

مطالعه تأثیرات تغذیه‌ای جوی بدون پوشینه بر تغییرات بافت شناسی روده کوچک خروس‌های بالغ

مریم رضائیان^{۱*}، اکبر یعقوبی^۲، سمیه حامدی^۱

(۱) گروه علوم پایه دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران - ایران.

(۲) گروه تغذیه دام و طیور موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، کرج - ایران

(دریافت مقاله: ۱۴ اردیبهشت ماه ۱۳۸۷، پذیرش نهایی: ۱۶ شهریورماه ۱۳۸۷)

چکیده

در مطالعه حاضر هیستومورفومتری روده باریک در پرندگان در ارتباط با مصرف جو بدون پوشینه ترکیبات جیره غذایی از عوامل مؤثر در مورفولوژی روده میباید که با ایجاد این تغییرات سبب ایجاد تغییر از هضم و جذب مواد مغذی می‌شود مطالعه قرار گرفته و با تغذیه معمولی مقایسه شد. بدین منظور تعداد ۲۰ قطعه خروس سالم بالغ ۷۰ هفته‌ای رد آیلند رد انتخاب و به گروه ۱۰ تایی تقسیم و تحت رژیم‌های دانه جو بدون پوشینه و جیره معمولی قرار گرفتند. افزودن جوی بدون پوشینه در رژیم غذایی گروه اول، به صورت تدریجی و با افزودن آن به نسبت‌های ۳۰ درصد، ۴۵ درصد، ۶۰ درصد، ۷۵ درصد، ۹۰ درصد به جیره معمولی به مدت یک هفته، سپس ۲۴ ساعت گرسنگی، ۷ روز جیره آزمایشی، ۲۴ ساعت گرسنگی در پایان دوره انجام شد. ویسکوزیته فضولات، انرژی خام خوراک، انرژی خام مدفوع و انرژی قابل متابولیسم، اندازه‌گیری و میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن مورد مقایسه قرار گرفت. همه خروس‌ها در پایان دوره آزمایش، قبل از کشتار وزن کشی و روده باریک آن‌ها خارج و در محلول بافر فرمالین ۱۰ درصد پایدار و پس از انجام مراحل معمول در آزمایشگاه بافت‌شناسی، سه بخش دوازدهه، تهی روده و ایلیوم با میکروسکوپ نوری مطالعه شد. طول و عرض کرک‌ها و عمق کریپت‌ها با گراتیکول خطی و تعداد سلول‌های جامی در واحد سطح با گراتیکول ۲۵ خانه اندازه‌گیری و با روش ANOVA آنالیز آماری شد. نتایج این تحقیق به صورت: افزایش معنی‌دار ویسکوزیته، افزایش معنی‌دار طول کرک ($p < 0.001$)، عرض کرک ($p = 0.002$)، عمق کریپت ($p < 0.001$) و تعداد سلول‌های جامی ($p < 0.001$) در واحد سطح تهی روده، کاهش معنی‌دار در طول کرک ($p < 0.001$) و افزایش معنی‌دار در عمق کریپت ($p < 0.001$) و تعداد سلول‌های جامی ($p = 0.004$) در دوازدهه و افزایش معنی‌دار در عمق کریپت ($p = 0.004$) ایلیوم در گروه تغذیه‌شده با جوی بدون پوشینه نسبت به شاهد بود.

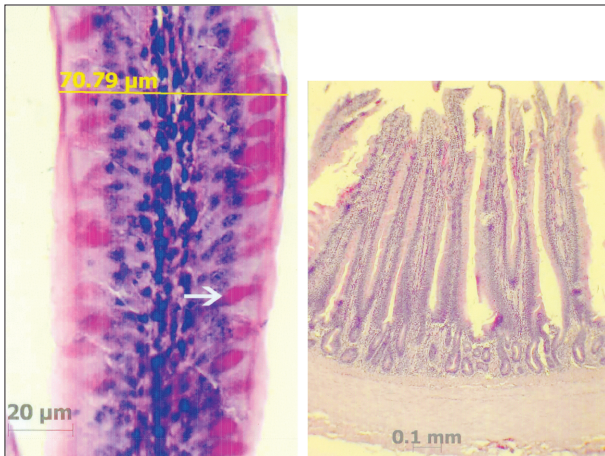
واژه‌های کلیدی: هیستومورفومتری، خروس، روده باریک، کرک، کریپت، جوی بدون پوشینه.

نشاسته‌ای [NSPs] polysaccharides وجود دارند که به دلیل دارا بودن اثر ضد تغذیه‌ای، موجب بروز اختلالاتی در روند رشد می‌شوند (۱۳، ۱۴). این مواد در چاودار توسط Antoniou و همکاران در سال ۱۹۸۱ و Bedford و همکاران در سال ۱۹۹۱، در گندم توسط Choct و Annison در سال ۱۹۹۰ و در جو توسط White و همکاران در سال ۱۹۸۱ و Wang و همکاران در سال ۱۹۹۲ گزارش گردیده است (۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸). NSPs را در لوله گوارش طیور به دلیل ویسکوزیته و حلال بودن آن‌ها دانست (۲). Jamroz و همکاران در سال ۲۰۰۲ قابلیت هضم NSPs را در جوچه‌های جوان، اردک و مرغابی بررسی نمودند و دریافتند که نه تنها اختلاف بین گونه‌ای در این قابلیت موثر است، بلکه در یک گونه نیز در سنین مختلف این اختلاف به چشم می‌خورد (۱۱). Matlouthi و همکاران در سال ۲۰۰۲ دریافتند که طول و عرض کرک‌ها و ایپتلیوم سطحی روده باریک جوچه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره پر چاودار کوتاه تر از جوچه‌هایی است که با جیره پر ذرت تغذیه شده اند (۱۶). Jaroni و همکاران در سال ۱۹۹۹ دریافتند که کرک‌های تهی روده مرغان تخم گذار تغذیه شده با جیره پر گندم، کوتاه و کلفت و آتروفیه می‌شود (۱۲). Almirall و همکاران در سال ۱۹۹۵ بیان نمودند که بالا بودن میزان بتا گلوکان در دیواره غشاء سلولی جو عامل اصلی رشد کم جوچه‌های گوشتی است (۱). Yaghoobfar و

مقدمه

ترکیبات جیره غذایی از عوامل مؤثر در مورفولوژی میکروکرک‌های آنتروسیت‌ها، طول و عرض کرک‌ها و عمق کریپت‌ها می‌باشند که با تغییر مساحت سطح، سبب تغییر در هضم و جذب مواد مغذی می‌شوند. Sharma و Schumacher در سال ۲۰۰۱ در تحقیقی بر روی موش صحرانی و انسان، نشان دادند میزان پروتئین جیره به‌طور معنی‌داری بر روی ارتفاع کرک‌ها، عمق کریپت‌ها، تعداد لنفوسیت‌های اپیتلیالی و اندازه سلول‌های اپیتلیالی تأثیرگذار است (۱۹). Maenz و همکاران در سال ۱۹۹۹ نشان دادند که دانه سویایی که لکتین آن غیر فعال نشده باشد با اتصال به سطح اپیتلیوم روده، موجب کاهش عمر سلول‌های پوششی، افزایش عمق کریپت‌ها و افزایش وزن بافت روده شده و نهایتاً موجب عدم رشد در حیوانات جوان می‌شود (۱۷). Johnson و همکاران در سال ۱۹۸۴ و Johnson و Gee در سال ۱۹۸۶ نشان دادند که تغذیه موش صحرایی با غذاهای حاوی مواد چسبناک مختلف، موجب افزایش تکثیر آنتروسیت‌های تهی روده و انتهای خلفی ایلیوم و کاهش فعالیت آنزیم‌های سطحی آن‌ها می‌شود. در مواد نشاسته‌ای نیز که منبع اصلی تولید انرژی در جیره طیورند و به‌طور معمول به میزان ۴۰ تا ۷۰ درصد ترکیب جیره را شامل می‌شوند نیز برخی پلی ساکاریدهای غیر





تصویر ۱- اسمت راست تهی روده خروس بالغ تغذیه شده با جوی بدون پوشینه، رنگ آمیزی هماتوکسیلین-انوزین، وسمت چپ مخاط تهی روده خروس های بالغ تغذیه شده با جوی بدون پوشینه و نحوه اندازه گیری عرض کرک را نشان می دهد. یک سلول جامی با فلش نشان داده شده است، رنگ آمیزی پاس.

مطابق روش Yaghoobfar و همکاران در سال ۲۰۰۴، ۱ گرم از هر نمونه را درون لوله آزمایشگاهی ریخته و ۵ سی سی آب مقطر به آن اضافه نموده و به مدت ۳۰ دقیقه در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد نگهداری نمودیم (۲۶). سپس لوله ها را با دور ۵۰۰۰g به مدت ۱۰ دقیقه سانتریفوژ کردیم. مایع شفاف ایجاد شده در روی رسوبات را به آرامی به لوله های مدرج انتقال داده و به داخل حمام آب منتقل کرده تا حجم مایع به ۱ سی سی رسید. سپس به دستگاه Brookfield منتقل کرده و از هر نمونه ۰/۶ سی سی درون دستگاه تزریق نمودیم.

مقدار بتا-گلوکان دانه جو بدون پوشینه با استفاده از کیت های Megazyme تعیین گردید (شرکت بین المللی مگازیم ایرلند) (۱۸). داده های به دست آمده از آزمایشات مذکور تحت آنالیز واریانس قرار گرفته و با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن مورد مقایسه میانگین قرار گرفت.

روش هیستومورفومتری: روده باریک خروس ها بلافاصله پس از کشتار، از بدن خارج و در محلول بافر فرمالین پایدار گردید. اطلاعات مربوط به نمونه ها نیز بر روی هر یک از شیشه ها بطور جداگانه درج و به آزمایشگاه بافت شناسی دانشکده دامپزشکی انتقال یافت. پس از پایداری، برای هر یک از سه بخش روده باریک شامل دوازدهه، تهی روده و ایلیوم، سه نمونه به طور یکسان از ابتدا، میان و انتها و هر کدام به ضخامت یک سانتی متر برداشته شد. سپس مراحل معمول آزمایشگاه بافت شناسی انجام و از قالب های پارافینی برش هایی به ضخامت ۶ میکرومتر تهیه و با H&E و PAS رنگ آمیزی شده و با میکروسکوپ نوری مورد مطالعه قرار گرفتند. در این مطالعه طول و عرض قاعده کرک ها و عمق کرپیت ها با گراتیکول خطی و تعداد سلول های جامی در واحد سطح با گراتیکول ۲۵ خانه اندازه گیری شد. برای هر یک از فاکتورهای مورد بررسی، از هر نمونه ۱۵ لام و از هر لام ۵ شان به طور تصادفی ۳ مورد بررسی قرار گرفت. داده های حاصل از آزمایش به روش Tukey تست آنووا مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

همکاران در سال ۲۰۰۶ افزایش طول و عرض کرک ها و عمق کرپیت های روده باریک را در جوجه های گوشتی تغذیه شده با جوی بدون پوشینه مشاهده نمودند (۲۷).

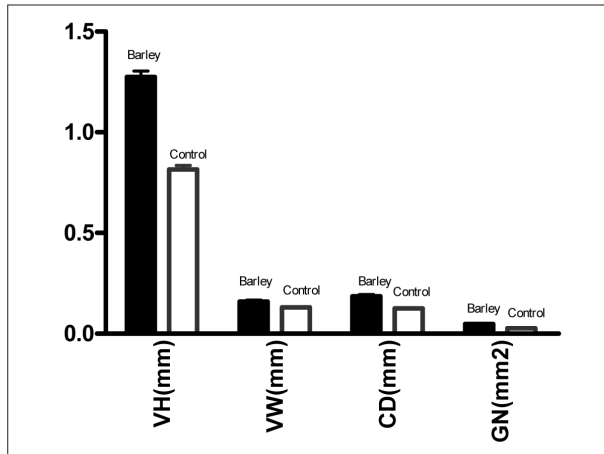
جو بدون پوشینه که با نام علمی *Hordeum hexaticum* و نام انگلیسی *Hulless Barley* خوانده می شود، حاوی فیبر خام کمتری نسبت به جو معمولی است و امکان توسعه کشت آن در داخل کشور فراهم می باشد. از آنجائیکه انرژی و چربی این غله بالاتر از جو معمولی و پروتئین و فیبر آن شبیه به گندم است، انتظار می رود به راحتی جایگزین گندم و جو در جیره غذایی طیور شود. اما مشکل عمده این غله وجود مقادیر بالای NSP (بتاگلوکان) در آن است. و با توجه به نکات ذکر شده، می تواند نقش ضد تغذیه ای در متابولیسم طیور داشته باشد. لذا شناخت تغییرات بافت شناسی لوله گوارش پرندگان، در ارتباط با مصرف این ماده خوراکی و تاثیرات آن در قابلیت هضم و جذب روده ای، می تواند به اصلاح جیره و در نتیجه بالا بردن توان تولیدی طیور کمک نماید. اگر چه تا کنون مطالعاتی بر روی اثر این ماده خوراکی در دستگاه گوارش برخی از انواع طیور انجام شده است ولی غالباً این مطالعات بر روی جوجه های گوشتی در حال رشد و با افزایش درصد این ماده صورت گرفته است، لذا بر آن شدیم با استفاده از نمونه های بالغ و طرح جیره تک غذایی، اثرات آن را بر روی هیستومورفومتری روده های کوچک خروس بالغ، ویسکوزیته، انرژی خام مدفوع و انرژی قابل متابولیسم بررسی نموده و مورد تجزیه و تحلیل قرار دهیم.

مواد و روش ها

به منظور مطالعه تغییرات هیستومورفومتری روده کوچک پرندگان در ارتباط با مصرف جوی بدون پوشینه، تعداد ۲۰ قطعه خروس سالم بالغ ردآیلند رد (RIR) ۷۰ هفته که تحت شرایط یکسان پرورش یافته بودند را خریداری و به سالن متابولیسی واقع در موسسه علوم دامی کشور انتقال و در قفس های جداگانه قرار دادیم. پس از گذشت یک هفته دوره عادت پذیری به سالن و اطمینان از سلامت ظاهری، با استفاده از طرح کاملاً تصادفی به ۲ گروه ۱۰ تایی تغذیه با جوی بدون پوشینه و شاهد تقسیم و به مدت ۱۶ روز تحت رژیم آزمایشی قرار دادیم. تغذیه با دانه جو بدون پوشینه به صورت تدریجی و با افزودن تدریجی آن به جیره اصلی به نسبت های ۳۰ درصد، ۴۵ درصد، ۶۰ درصد، ۷۵ درصد، ۹۰ درصد در طی یک هفته، ۲۴ ساعت گرسنگی، ۷ روز تغذیه با جیره آزمایشی جوی بدون پوشینه و در پایان ۲۴ ساعت گرسنگی انجام گرفت. در گروه شاهد تغذیه خروس ها با جیره معمولی انجام گرفت. سپس خروس ها وزن کشی و کشتار شدند. لازم به ذکر است که در طی این دوره روزانه ۲ بار فضولات جمع آوری و به فریز منتقل می شد. مقدار خوراک مصرفی هر یک از خروس ها نیز در طی دوره به طور جداگانه ثبت گردید. ویسکوزیته فضولات، انرژی خام خوراک، انرژی خام مدفوع و انرژی قابل متابولیسم نیز اندازه گیری شد.

روش اندازه گیری ویسکوزیته: برای تعیین ویسکوزیته فضولات،





نمودار ۲- مقایسه مورفولوژی تپه روده خروس های بالغ رد آیلند رد تحت رژیم غذایی جوی بدون پوشینه (Barley) و شاهد (control). طول کرک (VH)، عرض کرک (VW)، عمق کرک (CD) و تعداد سلول های جامی (GN). در مقایسه با گروه شاهد اختلاف معنی دار است ($p < 0.05$). تعداد حیوانات در هر گروه ۱۰ خروس رد آیلند رد بود. (تصویر به صورت Mean ± SD نمایش داده شده است).

جدول ۱- مقدار انرژی قابل متابولیسم (AME, TME, AMEn, kcal/kg, TME) و ویسکوزیته فضولات خروس های بالغ مورد آزمایش با جیره غذایی جوی بدون پوشینه و شاهد. × وجود حروف کوچک لاتین نامتشابه در کنار اعداد جدول بیانگر اختلاف معنی دار می باشد ($p < 0.05$).

Cps ویسکوزیته	AME	AMEn	TME	TME	kcal/kg
۵/۵۱ ^a	۳۰۶۵/۴ ^a	۳۰۶۵/۴ ^a	۳۰۱۶/۹ ^a	۳۰۱۶/۹ ^a	جوی بدون پوشینه
۱/۷۱ ^b	۳۰۰۲/۳ ^a	۳۰۰۲/۳ ^a	۲۹۶۳/۶ ^a	۲۹۶۳/۶ ^a	شاهد

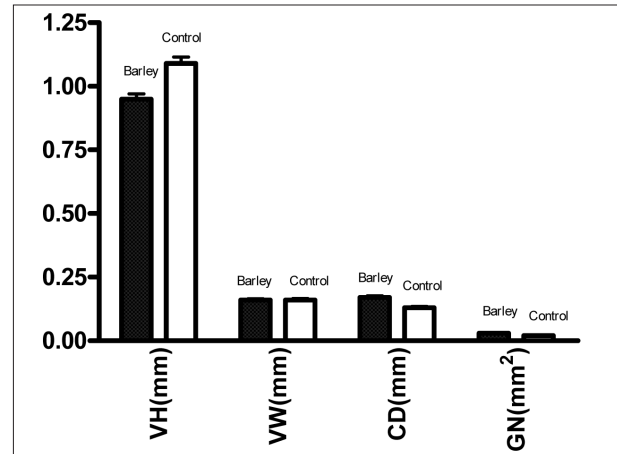
نتایج بافت شناسی: نتایج حاصل از هر یک از سه بخش روده باریک گروه تغذیه شده با جوی بدون پوشینه در قیاس با گروه شاهد به شرح زیر است:
الف- دوازدهم: در این بخش ارتفاع کرک ها کاهش معنی دار ($p < 0.001$)، عرض کرک ها بدون تغییر ($p = 0.843$)، عمق کرکیت ها افزایش معنی دار ($p < 0.001$) و تعداد سلول های جامی در واحد سطح افزایش معنی دار ($p = 0.04$) یافته بود (نمودار ۱).

ب- تپه روده: در این بخش طول کرک ها و عمق کرکیت ها افزایش معنی دار ($p < 0.001$)، عرض کرک ها افزایش معنی دار ($p = 0.002$) و تعداد سلول های جامی در واحد سطح یافته بود (نمودار ۲).

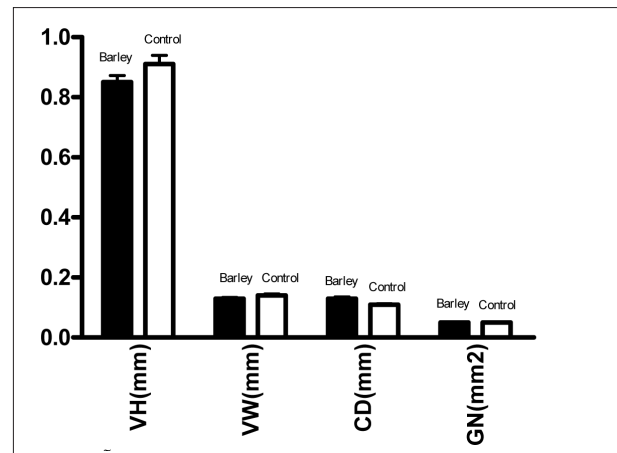
ج- ایلتوم: در این بخش فقط عمق کرکیت ها افزایش معنی دار ($p = 0.004$) یافته و بقیه فاکتورها بدون تغییر بودند (نمودار ۳).

بحث

نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که افزودن جوی بدون پوشینه در جیره غذایی خروس های بالغ، منجر به افزایش چند برابری ویسکوزیته مدفوع و تغییر در ساختار مورفولوژیکی بافت روده کوچک می شود. و همکاران در سال ۲۰۰۳ اثر فروکتولیکوساکارید را بر مورفولوژی روده در جوجه گوستی بررسی کردند و نشان دادند که این ماده باعث افزایش طول کرک در



نمودار ۱- مقایسه مورفولوژی دوازدهم خروس های بالغ رد آیلند رد تحت رژیم غذایی جوی بدون پوشینه (Barley) و شاهد (control). طول کرک (VH)، عرض کرک (VW)، عمق کرکیت (CD) و تعداد سلول های جامی (GN). در مقایسه با گروه شاهد اختلاف معنی دار است ($p < 0.05$). تعداد حیوانات در هر گروه ۱۰ خروس رد آیلند رد بود. (تصویر به صورت Mean ± SD نمایش داده شده است).



نمودار ۳- مقایسه مورفولوژی ایلتوم خروس های بالغ رد آیلند رد تحت رژیم غذایی جوی بدون پوشینه (Barley) و شاهد (control). طول کرک (VH)، عرض کرک (VW)، عمق کرکیت (CD) و تعداد سلول های جامی (GN). در مقایسه با گروه شاهد اختلاف معنی دار است ($p < 0.05$). تعداد حیوانات در هر گروه ۱۰ خروس رد آیلند رد بود. (تصویر به صورت Mean ± SD نمایش داده شده است).

نتایج

میانگین ترکیبات شیمیایی ماده خشک، پروتئین خام، الیاف خام، چربی خام، خاکستر و عصاره عاری از ازت دانه جو بدون پوشینه به ترتیب ۹۴/۵۶، ۱۴/۱۸، ۲/۱، ۶۱، ۱۰/۹۶، ۸۰/۱۲ درصد، و انرژی خام ۴۳۲۳/۲۹ کیلوکالری بر کیلوگرم، و مقدار بتاگلوکان ۵ درصد بود. میانگین ویسکوزیته فضولات حاصل از مصرف جو بدون پوشینه در نمونه های مورد آزمایش cps ۵/۵۱ بود که نسبت به گروه شاهد (۱/۷۱ cps) اختلاف آماری نشان داد. ولی از لحاظ انرژی قابل متابولیسم، بین جیره آزمایشی جو بدون پوشینه (۳۰۱۶/۹ کیلو کالری در کیلو گرم) و شاهد، تفاوت آماری وجود نداشت (جدول ۱).



تعداد سلول‌های جامی را به ویژه در ایلئوم افزایش می‌دهد (۲۷). در مطالعه حاضر نیز همسوبا یافته‌های به دست آمده توسط Yaghoobfar و همکاران در سال ۲۰۰۶، تغییرات عمده‌ای در روده باریک دیده شد اما این تغییرات به ویژه در تهی روده و به صورت افزایش معنی‌دار طول و عرض کرک‌ها، عمق کریپت‌ها و تعداد سلول‌های جامی در واحد سطح بود. در دوازدهه این تغییرات شامل افزایش معنی‌دار عمق کریپت و تعداد سلول‌های جامی در واحد سطح و کاهش طول کرک‌ها و در ایلئوم افزایش معنی‌دار عمق کریپت‌ها بود. به نظر می‌رسد که تفاوتی که در مکان تاثیر گذاری جیره مورد مطالعه (تهی روده در مقابل دوازدهه) دیده شد، ناشی از اختلاف جنس، سن و درصد ترکیبات جیره بوده است.

به نظر می‌رسد افزایش ویسکوزیته که منجر به ماندگاری بیشتر مواد در روده باریک می‌شود در این گروه از طیور بیشترین تاثیر را در دیواره تهی روده بر جای گذشته است و از آنجائی که تهی روده طویل‌ترین بخش روده باریک است و قاعدتاً بیشترین سطح جذب را دارا می‌باشد به دلیل کاهش قدرت جذب، به طور طبیعی با افزایش سطوح جذب بتواند تا حدودی با این مشکل مقابله کند. دوازدهه اگرچه طول بسیار کوتاهی نسبت به تهی روده دارد ولی مکانی برای جذب و محل دریافت شیره لوزالمعده است. افزایش تعداد سلول‌های جامی می‌تواند موید افزایش ویسکوزیته در این ناحیه و مکانیزم طبیعی بافت برای جلوگیری از خشکی مواد غذایی موجود در آن باشد.

Almirall و همکاران در سال ۱۹۹۵ دریافتند که تغذیه با جیره جو در خروس بالغ، هضم نشاسته، پروتئین و چربی را در ایلئوم کاهش می‌دهد (۱). اما تا کنون اشاره‌ای به تغییرات بافتی ایلئوم در این دسته از طیور تحت این رژیم خاص نشده بود. Yaghoobfar و همکاران در سال ۲۰۰۶ افزایش سلول‌های جامی را در ایلئوم مرغان تخمگذار تحت رژیم جوی بدون پوشینه گزارش نمودند (۲۷)، ولی در تحقیق اخیر عمق کریپت‌ها افزایش معنی‌دار یافت و تغییری در تعداد سلول‌های جامی دیده نشد این امر ممکن است ناشی از تفاوت در جنس، سن و نژاد حیوانات مورد مطالعه، به خصوص طول دوره درمان (۱۶ روز در مقابل ۱۴۰ روز) و نیز درصد متفاوت ترکیبات جیره در دو مطالعه باشد.

ایلئوم می‌شود (۲۴). Garcia-Diez و همکاران در سال ۱۹۹۶ بیان نمودند که پلی ساکاریدهای غیر قابل هضم که مسئول اصلی این افزایش ویسکوزیته هستند با افزایش ترشح اسیدهای صفراوی منجر به تغییر در مورفولوژی روده باریک موش صحرائی می‌شوند (۱۰). Jozefiak و همکاران در سال ۲۰۰۴ بیان نمودند که افزایش ویسکوزیته می‌تواند در واکنش بین مواد مصرفی و لیبازها یا نمک‌های صفراوی ممانعت و از انتقال مواد به سطح اپیتلیوم جلوگیری کند در نتیجه سبب کاهش جذب مواد مغذی و یا انرژی‌زایی شود (۱۵). Choct و Anisson در سال ۱۹۹۲ نیز مسبب اصلی تغییرات در مورفولوژی روده باریک را پلی ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای دانستند و افزودن آنزیم را به این قبیل جیره‌ها توصیه نمودند (۶). Choct و همکاران در سال ۱۹۹۵ دریافتند که افزودن آنزیم‌های تجزیه کننده مواد غیر نشاسته‌ای پلی ساکاریدی بطور قابل ملاحظه‌ای منجر به بالا رفتن ارزش غذایی گندم در جوجه‌های گوشتی می‌شود (۸). Bedford و Classen در سال ۱۹۹۳ نیز همین نتیجه را در چاودار به دست آوردند (۵). Wu و همکاران در سال ۲۰۰۴ با اضافه کردن آنزیم زایلاناز در جوجه‌های گوشتی تحت رژیم پایه گندم، افزایش طول کرک‌ها و عمق کریپت‌ها را در مخاط ایلئوم نشان دادند و بیان کردند که در تعداد سلول‌های جامی تغییر قابل توجهی دیده نشده است (۲۳). Matlouthi و همکاران در سال ۲۰۰۲ به جیره جوجه‌های گوشتی که تحت رژیم پایه چاودار بودند آنزیم زایلاناز + بتاگلوکاناز اضافه کردند و متوجه شدند که این آنزیم‌ها باعث افزایش طول کرک‌ها می‌شود ولی روی عمق کریپت‌ها اثری ندارد (۱۶). اما Almirall و همکاران در سال ۱۹۹۵ بیان نمودند که افزودن آنزیم‌های تجزیه کننده مواد غیر مغذی به جیره غذایی طیور جوان بیشتر از بالغین موثر است (۱). Gabriel و همکاران در سال ۲۰۰۶ نشان دادند که واکنش بین فلور میکروبی و اپیتلیوم روده‌ای منجر به تفاوت ساختاری و عملکردی در لوله گوارش جوجه‌های گوشتی می‌شود (۹). VanLeeuwen و همکاران در سال ۲۰۰۴ بیان داشتند که مورفولوژی لایه مخاطی روده‌های کوچک جوجه‌های گوشتی به سن، جیره فرموله شده و فلور باکتریایی بستگی دارد (۲۰). آنها مورفولوژی لایه مخاطی را در سنین مختلف، جیره‌های متفاوت (سویا و گندم و گندم همراه با آنزیم) و آلودگی با سالمونلا تیفی موریوم بررسی کردند و متوجه شدند که شکل کرک‌ها در نواحی مختلف روده باریک تحت تاثیر عوامل فوق، تغییر می‌کند. از جمله این تغییرات، افزایش کرک‌های زیگزاکی در تهی روده طیور تغذیه شده با جیره سویا همراه با آنزیم و کاهش آن در روده جوجه‌های آلوده شده با سالمونلا تیفی موریوم است (۲۰).

Almirall و همکاران در سال ۱۹۹۵ با مقایسه دو گروه سنی جوان و بالغ، دریافتند که با افزایش ویسکوزیته، قابلیت هضم مواد غذایی در طیور جوان بیشتر دستخوش تغییر می‌شود (۱). Yaghoobfar و همکاران در سال ۲۰۰۶ اثرات جوی بدون پوشینه را بر روی مرغان تخم‌گذار مورد بررسی قرار دادند و نشان دادند که افزایش این ماده غذایی در جیره، طول و عرض کرک‌ها و عمق کریپت‌ها را در سه بخش روده باریک و به ویژه در دوازدهه و

References

1. Almirall, M., Francesch, M., Perez- vendrell, A.M., Brufau, J., Esteve- garcia, E. (1995) The differences in intestinal viscosity produced by barley and B-glucanase alter digesta enzyme activities and ileal



- nutrient digestibilities more in broiler chicks than in cocks. *J. Nutr.* pp.947- 955.
2. Annison, G. (1993) The role of wheat non- starch polysaccharides in broiler nutrition. *Aus. J. Agric. Res.* 44: 405- 422.
 3. Antoniou, T., Marquardt, R.R., Cansfield, E. (1981) Isolation partial characterization and anti nutritional activity of a factor (pentosans) in rye grain. *J. Agric. Food Chemi.* 29: 1240- 1247.
 4. Bedford, M.R., Classen, H.L., Campbell, G.L. (1991) The effect of pelleting, salt and pentosanase on the viscosity of intestinal contents and the performance of broilers fed rye. *Poult. Sci.* 72: 1571- 1577.
 5. Bedford, M.R., Classen, H.L. (1993) An in vitro assay for prediction of broiler intestinal viscosity and growth when fed rye- based diets in the presence of exogenous enzymes. *Poult. Sci.* 72: 137- 143.
 6. Choct, M., Annison, G. (1990) Antinutritive activity of wheat pentosans in broiler diets. *Br. Poult.Sci.* 31: 811- 821.
 7. Choct, M., Annison, G. (1992a) Anti- nutritive effect of wheat pentosans in broiler chickens: roles of viscosity and gut microflora. *Br. Poult. Sci.* 33: 821- 834.
 8. Choct, M., Hughes, R.J., Trimble, R.P., Angkanaporn, K., Annison, G. (1995) Non- starch polysaccharides- degrading enzymes increase the performance of broiler chickens fed wheat of low apparent metabolisable energy. *J. Nutr.* 125: 485- 492.
 9. Gabriel, I., Lessire, M., Mallet, S., Guillot, J. F., (2006) Microflora of the digestive Tract: critical factors and consequences for poultry. *World's Poult. Sci. J.* 62: 499- 508.
 10. Garcia- Diez, F., Garcia- Mediavilla, V., Bayon, J. E., Gonzalez- Gallego, J. (1996) Pectin feeding influences fecal bile acid excretion, hepatic bile acid and cholesterol in rats. *J. Nutr.* 126: 1766- 1771.
 11. Jamroz, D., Jakobsen, K., Bach Knudsen, K.E., Wilczkiewicz, A., Orda, J. (2002) Digestibility and energy value of the non- starch polysaccharides in young chickens, ducks and geese, fed diets containing high amounts of barley. *Comp. Biochem.physiol. A* 131: 657- 668.
 12. Jaroni, D., Schideler, S.E., Beck, M.M., Wyatt, C. (1999) The effect of dietary wheat middlings and enzyme supplementation ii: apparent nutrient digestibility, digestive tract size, guts viscosity, and gut morphology in two strains of leghorn hens. *Poult. Sci.* 78: 1664- 1674.
 13. Johnson, I. T., Gee, J. M. (1986) Gastrointestinal adoption in response to soluble non- available polysaccharides in the rat. *Br. J. Nutr.* 55: 497- 505.
 14. Johnson, I. T., Gee, J.M., Mahoney, R.R. (1984) Effect of dietary supplements of guar gum and cellulose on intestinal cell proliferation, enzyme levels and sugar transport in the rat. *Br. J. Nutr.* 52: 447- 487.
 15. Jozefiak, D., Rutkowski, A., Martin, S.A. (2004) Carbohydrate fermentation in the avian ceca: a review. *Anim. Feed Sci. Technol.* 113: 1-15.
 16. Matlouthi, N., Lalles, J. P., Lebersq, P., Juste, C., Larbier, M. (2002) Xylanase and β _glucanase supplementation improve conjugated bile acid fraction in intestinal content and increase villus size of small intestine wall in broiler chickens fed a rye-based diet. *J. Anim. Sci.* 80: 2773-2779.
 17. Maenz, D.D., Geoffery, G., Classen, I.H.L. (1999) Carbohydrate- binding and agglutinating lectins in raw and processed soybean meals. *Anim. Feed sci. Technol.* 76:335-343.
 18. Megazyme Internaional Irland Ltd. Bray Business Park, Bray, Co. Wick low, Ireland www.megazyme.com
 19. Sharma, R., Schumacher, U. (2001) "Carbohydrate expression in the intestinal mucosa". *Adv. Anat Embryol. Cell Brol.* 160: 1-91.
 20. VanLeeuwen, P., Mouven, J. M. V. M., VanderKlis, J.D., Verstegen, M.W. A. (2004) Morphology of the small intestinal mucosal surface of broiler in relation to age, diet formulation, small intestinal microflora and performance. *Br. poult. Sci.* 45: 41-48.
 21. Wang, L., Newman, R. K., Newman, C.W., Hofer, P. J. (1992) barley β - glucans alter intestinal viscosity and reduce plasma cholesterol concentrations in chicks. *J. Nutr.* 122: 2292- 2297.
 22. White, W. B., Bird, H.R., Sunde, M. L., Prentice, N., Burger, W. C., Martlett, J.A. (1981) The viscosity interaction of barley β - glucan with trichoderma



viride cellulose in the chick intestine. Poult. Sci. 62: 853- 862.

23. Wu, Y.B., Ravindran, V., Thomas, D. G., Birtles, M. J., Hendriks, W.H. (2004) Influence of whole wheat inclusion and xylanase supplementation on the performance, apparent metabolisable energy, digestive tract measurements and gut morphology of broilers. Br. Poult. Sci. 145: 385-394.
24. Xu, Z.R., Hu, H.C., Xia, M.S., Zhan, X.A., Wang, M. Q. (2003) Effect of fructooligosaccharide on digestive enzyme activities, intestinal microflora and morphology of male broilers. Poult. Sci. 82: 1030-1036.
25. Yaghoobfar, A., Boldaji, F. (2002) Influence of level of feed input and procedure on metabolisable energy and endogenous energy loss (EEL) with adult cockerels. Br. Poult. Sci. 43: 696-704.
26. Yaghoobfar, A., Mirzaei, S., Golami, H. (2004) Determination of viscosity in different diets of chickens. J. Agri Res. 1: 49- 61.
27. Yaghubfar, A., Rezaian, M., Ashrafi_Helan, J., Barin, H. (2006) The effect of hull less barley dietary on the activity of gut microflora and morphology small intestinal of layer hens, Pakistan J. Biol. Sci. 4: 659-666.

29.



EFFECTS OF HULL- LESS BARLEY FOOD DIET ON THE HISTOMORPHOMETRIC CHANGES OF SMALL INTESTINE OF ADULT COCKS

Rezaian, M.^{1*}, Yaghoobfar, A.², Hamed, S.¹

¹Department of Basic Sciences, Division of Histology, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran-Iran.

²Animal Science Research Institute, Tehran-Iran.

(Received 6 May 2008 , Accepted 7 September 2008)

Abstract:

Diet components are one of the determination factors for changing of morphology of small intestines which lead to a change in digestion and absorption of nutrients. To study the histomorphometric changes of small intestine due to hull-less barley food diets in poultry, 20, of 70 weeks old healthy Road Island Red cocks were selected and divided equally into 2 experimental groups and fed with hull-less barley, and commonly used diet (control). Feeding was gradually and by adding the experimental food to the commonly used diet through one week. At the end of the week, all animals starved for 24 hrs and then fed with experimental diets for following week. At the end all animals were weighed and sacrificed after 24 hrs of starving. excreta viscosity and crude diet energy, crude excreta energy and metabolisable energy were measured and the data were analyzed using Duncan method. transverse sections from small intestine were successively cut with 2cm intervals and fixed with 10% buffered formalin. Routine histological laboratory methods were used and sections were studied under light microscope. Heights and width of the villi and depth of the crypts and goblet cells number were measured. Data's were statistically analyzed by ANOVA test. Results showed: increasing in viscosity, increasing the villus heights ($p < 0.001$), villus width ($p = 0.002$) and crypt depth ($p < 0.001$) and number of goblet cells ($p < 0.001$) in jejunum, decreasing in height of the villi ($p < 0.001$) and increasing in crypt depth ($p < 0.001$) and goblet cells number ($p = 0.04$) in the duodenum and increasing of the crypt depth ($p = 0.004$) in the ileum were observed respected to the control.

Key words: hull-less barley, histomorphometry, cock, small intestine, intestinal crypt.

*Corresponding author's email: rezaianm@vetmed.ut.ac.ir, Tel: 021-61117117, Fax: 021-66933222

