



دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

نشریه پژوهش در نشخوارکنندگان

جلد نهم، شماره چهارم، ۱۴۰۰

<http://ejrr.gau.ac.ir>

۸۰-۶۵

DOI: 10.22069/ejrr.2021.19631.1812

هیستومورفومتري و هیستوپاتولوژی روده‌ی کوچک و بزرگ بره‌های پرواری تغذیه شده با سرشاخه‌های کامل برهان (*Albizia lebbek*)

هادی اردشیری^۱، مرتضی چاجی^۲، امید خراسانی^۳ و فرشاد باغبان^۴

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد تغذیه دام و استاد گروه علوم دامی، دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی،

دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ^۲ دکتری تغذیه دام، هنرستان خوارزمی دزفول

^۳ استادیار گروه دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد یاسوج

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۸/۷؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۹/۲۱

چکیده

سابقه و هدف: صفات مورفولوژیک دستگاه گوارش یعنی بافت پوششی و پایلای شکمبه، پرزها و کریپت‌های روده‌ی کوچک مهمترین شاخص برای قضاوت در مورد ظرفیت هضم، متابولیسم، جذب و همچنین عملکرد تولید در آینده حیوانات هستند. درختان چند منظوره مانند برهان را می‌توان به عنوان منبع نیتروژن در جیره نشخوارکنندگان استفاده کرد. شاخ و برگ این درختان به عنوان یک منبع نیتروژن ارزان قیمت استفاده می‌شوند و نیز دارای انرژی، مواد معدنی و ویتامین‌ها می‌باشند. تانن، سیانید، اگزالات، ساپونین و وجود بازدارنده‌های تریپسین به عنوان ترکیبات ضدتغذیه‌ای برهان ذکر شده‌اند. غلظت بالای ترکیبات پلی‌فنولی موجود در گیاهان باعث ایجاد ضایعات بافتی، از دست دادن سلول‌های پوششی، فرسایش میکروویلی و کوتاه شدن ارتفاع پرزها می‌شود که باعث کاهش ظرفیت جذب مواد مغذی می‌شود. تانن‌ها می‌توانند سبب ممانعت از فعالیت میکروب‌ها شده و باعث عدم فعالیت اندوگلوکوناز خارج سلولی در برخی باکتری‌های هضم کننده فیبر شوند. لذا هدف از مطالعه حاضر بررسی هیستومورفومتري و هیستوپاتولوژی بافت روده کوچک و بزرگ بره‌های پرواری تغذیه شده با برگ و غلاف برهان به عنوان یک خوراک حاوی تانن و سایر ترکیبات پلی‌فنولی ثانویه بود.

مواد و روش‌ها: در این آزمایش از ۲۴ راس بره نر عربی پرواری $1/3 \pm 8$ ماهه با وزن اولیه $5/34 \pm 28/8$ کیلوگرم به مدت ۶۰ روز استفاده شد. آزمایش در قالب یک طرح کاملاً تصافی با ۳ تیمار و ۸ تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل جیره‌ی شاهد، جیره شاهد + ۵۰ و یا ۷۵ درصد جایگزینی سرشاخه‌ی کامل برهان با یونجه بود.

یافته‌ها: در بخش دئودنوم ارتفاع پرز و عمق کریپت در تیمار شاهد از سایر تیمارها بیشتر بود و نسبت به تیمار حاوی ۷۵ درصد سرشاخه‌های کامل برهان معنی‌دار بود ($P < 0/05$). عرض پرز و مساحت پرز نیز در تیمار شاهد از سایر تیمارها بیشتر بود ($P < 0/05$). ضخامت لایه عضلانی در تیمار دریافت کننده‌ی ۷۵ درصد سرشاخه‌های کامل برهان نسبت به سایر تیمارها بیشتر بود ($P < 0/05$). در بخش ژژنوم ارتفاع پرز، عرض پرز و مساحت پرز در تیمار شاهد از سایر تیمارها بیشتر بود ($P < 0/05$). عمق کریپت در تیمار شاهد از سایر تیمارها بیشتر بود و نسبت به تیمار ۵۰ درصد حاوی سرشاخه‌های کامل برهان معنی‌دار بود.

*نویسنده مسئول: chaji@asnrukh.ac.ir

($P < 0/05$). ضخامت لایه عضلانی در تیمار شاهد از سایر تیمارها بیشتر بود و نسبت به تیمار حاوی ۵۰ درصد سرشاخه‌های کامل برهان معنی‌دار بود ($P < 0/05$). در ایلئوم ضخامت لایه عضلانی در تیمار شاهد از سایر تیمارها بیشتر بود ($P < 0/05$). نفوذ سلول‌های التهابی در تیمار شاهد در بخش‌های مختلف روده از سایر تیمارها بیشتر بود. مصرف خوراک، میانگین افزایش وزن روزانه، ضریب تبدیل و بازده خوراک تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفتند.

نتیجه‌گیری: در مقایسه با شاهد، مصرف برهان از نظر هیستوپاتولوژی باعث کاهش نفوذ سلول‌های التهابی در روده‌ی کوچک و روده‌ی بزرگ شد، اما تاثیری بر مصرف خوراک و عملکرد رشد نداشت. به‌طور کلی مصرف متعارف برهان به‌دلیل حضور فلاونوئیدها، میزان پروتئین بالا، کاهش هزینه‌های خوراک و اثرات بافتی مثبت در تغذیه‌ی دام‌ها توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: بافت، پرز، تانن، سلول‌های التهابی، فلاونوئیدها، قابلیت هضم، لایه عضلانی

مقدمه

تقاضا برای خوراک‌های غنی از پروتئین بالا است. این گیاه حاوی الیاف و چربی‌های اشباع پایین و بدون کلسترول است (۲۶).

درختان چند منظوره مانند برهان را می‌توان به عنوان منبع نیتروژن در جیره نشخوارکنندگان استفاده کرد. شاخ و برگ این درختان به عنوان یک منبع نیتروژن ارزان قیمت استفاده می‌شوند و نیز دارای انرژی، مواد معدنی و ویتامین‌ها می‌باشند (۴). سیانید، اگزالات، ساپونین و وجود بازدارنده‌های تریپسین به عنوان ترکیبات ضد تغذیه‌ای برهان ذکر شده‌اند و محتوای ساپونین در دانه و غلاف بالاترین مقدار بوده است (۲۶) و اعتقاد بر این است که ساپونین در ناحیه دوازدهه‌ی نشخوارکنندگان جذب می‌شود (۲۱).

غلظت تانن موجود در برگ و دانه برهان به ترتیب ۴ و ۵/۳ درصد گزارش شده است (۷). عمده‌ترین ویژگی تانن‌ها باند شدن با پروتئین‌ها می‌باشد که باعث اثر ممانعت آنزیمی می‌شوند، تانن‌ها می‌توانند سبب ممانعت از فعالیت میکروب‌ها شده و باعث عدم فعالیت اندوگلوکوناز خارج سلولی در برخی باکتری‌های هضم کننده فیبر شوند (۴). گزارش کردند که تانن‌ها می‌توانند هضم الیاف را از طریق تشکیل کمپلکس با بخش لیگنوسلولزی و کاهش

صفات مورفولوژیک دستگاه گوارش یعنی بافت پوششی و پاپیلای شکمبه، پرزها و کریپت‌های روده‌ی کوچک مهمترین شاخص برای قضاوت در مورد ظرفیت هضم، متابولیسم، جذب و همچنین عملکرد تولید در آینده حیوانات هستند. بنابراین، فرض بر این است که علوفه‌های با کیفیت بالا حاوی اجزاء فعال زیستی فراوان مانند یونجه، گزنه و برهان صفات مورفولوژی نشخوارکنندگان را تحریک می‌کنند (۱۰). عوامل ضد تغذیه‌ای، مکانیسم‌هایی برای دفاع گیاهان در برابر گیاه خواران است. برگ‌های جوان غلظت بالایی از ترکیبات پلی فنولی دارند و ترکیبات پلی فنولی باعث افزایش پروتئین دفع شده از طریق مدفوع و کاهش ترشح آنزیم‌های روده می‌شود. غلظت بالای ترکیبات پلی فنولی موجود در گیاهان باعث ایجاد ضایعات بافتی در ایلئوم، از دست دادن سلول‌های پوششی، فرسایش میکروویلی و کوتاه شدن ارتفاع پرزها در دوازدهه می‌شود که باعث کاهش ظرفیت جذب مواد مغذی می‌شود. ترکیبات پلی فنولی عمق کریپت، ضخامت دیواره روده را کاهش می‌دهد و ترشح مخاط در روده را افزایش می‌دهد (۱۵). برهان یک منبع گیاهی ارزان، قابل اعتماد و امن برای پاسخگویی به

ثانویه بود.

مواد و روش‌ها

در آزمایش حاضر از ۲۴ راس بره نر پرواری عربی هشت تا نه ماهه ($8 \pm 1/3$) با وزن اولیه $28/8 \pm 5/34$ کیلوگرم استفاده شد. طول دوره آزمایش ۶۰ روز شامل هفت روز دوره عادت پذیری و ۵۳ روز رکورد برداری و آزمایش بود. قبل از آغاز پژوهش همه بره‌ها برای انگل‌های بیرونی (یک میلی‌لیتر آزانتول ۱۰ درصد در هفت لیتر آب به روش اسپری؛ شرکت بایر آلمان) و انگل‌های داخلی (تریکل ابندازول با لوامیزل، ۱۲ میلی‌لیتر برای هر گوسفند؛ شرکت دارو پخش ایران) و برای مقابله با انتروتوکسمی (سه میلی‌لیتر برای هر بره، موسسه‌ی تحقیقاتی واکسن و سرم سازی رازی-ایران) واکسینه شدند. بره‌ها در قفس‌های متابولیکی ($1/2m \times 1/4$) نگهداری شدند.

بره‌ها بصورت تصادفی با یکی از سه تیمار شامل شاهد (حاوی یونجه و فاقد گیاه برهان)، جیره شاهد + ۵۰ درصد جایگزین سرشاخه‌ی کامل برهان (مخلوط برگ، غلاف و دانه) با یونجه، جیره شاهد + ۷۵ درصد جایگزین سرشاخه‌ی کامل برهان با یونجه تغذیه شدند. شرایط تغذیه و مدیریت پرورش بره‌های انتخاب شده قبل از آزمایش یکسان بود. جیره‌ی بره‌ها با استفاده از جدول احتیاجات مواد مغذی نشخوارکنندگان کوچک (۱۷) تنظیم شدند و به صورت کاملاً مخلوط در دو نوبت (ساعت هشت صبح و چهار عصر) در حد اشتها به همراه دسترسی آزاد به آب در اختیار بره‌ها قرار گرفت (جدول ۱).

اتصال آنها با میکروارگانسیم‌ها و یا مهار مستقیم میکروارگانسیم‌ها کاهش دهند از طرفی تأثیر کاهندگی بره‌مان به‌عنوان یک ماده تانن‌دار بر جمعیت پروتوزوآها باعث کاهش تجزیه‌ی پروتئین و فیبر جیره شده و در نتیجه باعث کاهش جذب اسیدهای چرب فرار می‌شود (۴). از طرفی، افزایش محتوای تانن در رژیم غذایی ممکن است منجر به آسیب متغیر بافت پوششی در امتداد دستگاه گوارش و در نتیجه کاهش جذب مواد مغذی شود (۱۴).

گرچه تلاش‌های گسترده‌ای برای شناسایی میکروارگانسیم‌هایی که ممکن است مجموعه تانن و یا پروتئین تانن را تخریب کنند، انجام شده است، اما در مورد اثر تانن و گیاهان دارای تانن بر بافت پوششی دستگاه گوارش اطلاعات کمی در دست است (۱۴). در کل، در منابع ذکر شده است که جایگزینی این گیاه با یونجه اثرات مثبتی بر هضم و عملکرد داشته است، یا حداقل اثر منفی نداشته است (۲۲ و ۴). این نتایج بسیار با ارزش است. اما بررسی دام‌های تحت آزمایش از جنبه‌ی بافت شناسی دستگاه گوارش نیز ممکن است اطلاعات کامل‌تری را در اختیار قرار دهد. برای نمونه، اگرچه جایگزینی برهان با یونجه ممکن است اثرات مضر بر عملکرد دام نشان نداده باشد، اما سوال این است که آیا مواد موثره و متابولیت‌های ثانویه‌ی آن نیز بر بافت‌های دستگاه گوارش اثر منفی خواهند داشت یا خیر؟ لذا، هدف از مطالعه‌ی حاضر بررسی هیستومورفومتری و هیستوپاتولوژی بافت روده کوچک و بزرگ بره‌های پرواری تغذیه شده با برگ و غلاف برهان به‌عنوان یک خوراک حاوی تانن و سایر ترکیبات پلی‌فنولی

جدول ۱- اجزای خوراکی و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی تغذیه شده به بره‌ها

Table 1. Feed ingredients and chemical composition of the experimental diets fed to the lambs

تیمارها (درصد جایگزینی سرشاخه برهان با یونجه)			ماده خوراکی (درصد ماده خشک) Feed ingredients(%DM)
Treatments (Percentage of <i>Albizia lebbek</i> replacement with alfalfa)			
۷۵ درصد برهان <i>75% Albizia lebbek</i>	۵۰ درصد برهان <i>50% Albizia lebbek</i>	شاهد (فاقد برهان) Control (without <i>Albizia lebbek</i>)	
7.5	15.0	30.0	یونجه (Alfalfa)
22.5	15.0	0.0	برهان (<i>Albizia lebbek</i>)
20	20.0	20.0	کاه گندم (Wheat straw)
20	20.0	20.0	دانه جو (Barley grain)
3.5	3.5	3.5	دانه ذرت (Corn grain)
5.0	5.0	5.0	کنجاله‌ی کلزا (Canola meal)
20	20.0	20	سیوس گندم (Wheat bran)
0.5	0.5	0.5	نمک (Salt)
1.0	1.0	1.0	مکمل ویتامین - مواد معدنی ^۱ (Mineral + Vitamin premix)
			ترکیبات شیمیایی Chemical composition
97.08	97.00	96.52	ماده خشک (درصد) Dry matter (%)
9.04	9.04	9.50	خاکستر (درصد) Ash (%)
13.82	13.67	13.37	پروتئین خام (درصد) Crude protein (%)
55.09	54.73	54.03	الیاف نامحلول در شوینده خنثی (درصد) NDF (%)
22.70	23.17	24.10	الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (درصد) ADF (%)
2.42	2.41	2.41	انرژی قابل متابولیسم ^۱ (مگا کالری / کیلوگرم) ME (Mcal/kg)

^۱هر کیلوگرم مکمل ویتامین - مواد معدنی حاوی ۵۰۰ هزار واحد بین‌المللی ویتامین A، ۱۰۰ هزار واحد بین‌المللی ویتامین D₃، ۱۰۰ میلی‌گرم ویتامین E، ۱۸۰ گرم کلسیم، ۶۰ هزار میلی‌گرم، فسفر، ۶۰ هزار میلی‌گرم سدیم، ۱۹ هزار میلی‌گرم منیزیم، ۳ هزار میلی‌گرم روی، ۳ هزار میلی‌گرم آهن، ۱۹ هزار میلی‌گرم منگنز، ۳۰۰ میلی‌گرم مس، ۱۰۰ میلی‌گرم کروم، ۱ میلی‌گرم سلنیوم، ۱۰۰ میلی‌گرم ید، ۴۰۰ میلی‌گرم آنتی‌اکسیدانت.

^۱Premix contained (per kg): Vitamin A, 500,000 IU/mg; vitamin D₃, 100000 IU/mg; vitamin E, 100 mg/kg; Ca, 180 g/kg; P, 60000 mg/kg; Na, 60000 mg/kg; Mg, 19000 mg/kg; Zn, 3000 mg/kg; Fe, 3000 mg/kg; Mn, 19000 mg/kg; Cu, 300 mg/kg; Co, 100 mg/kg; Se, 1 mg/kg; I, 100 mg/kg; antioxidant, 400 mg/kg; carrier, up to 1000 g.

^۲محاسبه شده از اجزاء تشکیل دهنده جیره.

^۲ Calculated from each feed ingredients.

جدول ۲- ترکیب شیمیایی علوفه یونجه و سرشاخه کامل برهان مورد استفاده در آزمایش حاضر

Table 2. The chemical composition of alfalfa hay and whole branch of *Albizia* used in the present experiment

پروتئین خام (درصد) CP (%)	الیاف نامحلول در شوینده‌ی اسیدی (درصد) ADF (%)	الیاف نامحلول در شوینده‌ی خنثی (درصد) NDF (%)	تانن کل (درصد) Total tannins (%)	ماده خوراکی Feed
16.00	28.94	39.35	-	یونجه (Alfalfa)
18.43	33.28	55.59	4.50	سرشاخه‌ی کامل برهان (Whole branches of <i>Albizia lebbek</i>)

به طول یک سانتی متر جدا شدند. هر یک از نمونه‌ها به‌طور جداگانه در ظروف درب بسته حاوی فرمالین ۱۰ درصد خنثی قرار داده شدند (۱۱) پس از ۲۴ ساعت فرمالین ظروف تعویض شد و نمونه‌ها جهت هیستومورفومتری و بررسی تغییرات بافتی به مرکز پاتولوژی دامپزشکی اصفهان منتقل شدند.

در آزمایشگاه نمونه‌های بافتی با استفاده از قالب‌های لوک هارت به صورت عرضی در پارافین قالب‌گیری و با کمک میکروتوم چرخان Sakura (مدل SRM 200 CW ساخت چین) مقاطعی به ضخامت پنج میکرومتر تهیه و با استفاده از هماتوکسیلین-ئوزین رنگ‌آمیزی شدند (۲۵ و ۱۱) و تغییرات بافتی با میکروسکوپ نوری مورد بررسی قرار گرفت. اندازه‌گیری شاخص‌های مورد مطالعه در بزرگ‌نمایی‌های مختلف با استفاده از میکروسکوپ Nikon (مدل YS100 ساخت ژاپن) با عدسی‌های مدرج و کالیبره شده انجام شد (در هر گروه سه نمونه و از هر نمونه پنج برش بافتی و در هر برش بافتی حداقل چهار میدان میکروسکوپی شمارش و اندازه‌گیری شد). بخش‌های مختلف روده کوچک شامل طول، عمق، عرض پرز و ضخامت لایه‌ی عضلانی مورد بررسی هیستومورفومتریکی قرار گرفت. آزمایش در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با سه تیمار و هشت تکرار انجام شد. همه داده‌ها با نرم‌افزار آماری SAS (نسخه ۹/۴ سال ۲۰۱۶) با مدل

مصرف خوراک بره‌ها به‌طور روزانه با توزین خوراک داده شده و مقدار باقیمانده، بعد از ۲۴ ساعت اندازه‌گیری شد. وزن‌کشی بره‌ها با اعمال ۱۲ ساعت گرسنگی انجام شد. با در نظر گرفتن مقدار خوراک مصرفی و تغییرات وزن، ضریب تبدیل، بازده خوراک و میانگین افزایش وزن روزانه محاسبه شد.

جهت تعیین ترکیبات شیمیایی، نمونه‌های آزمایشی به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۶۰ درجه سلسیوس با آون (فن آزما تجهیز گستر ۲۴ لیتری، ایران) خشک و بوسیله‌ی آسیاب دارای الک دو میلی‌متری آسیاب شدند (۱). ترکیبات شیمیایی شامل پروتئین خام (روش کجلدال، کجلدال اتوماتیک، مدل V50 صنایع آزمایشگاهی بخشی تهران، ایران)، ماده خشک، الیاف نامحلول در شوینده اسیدی و تانن کل با روش‌های استاندارد مورد اندازه‌گیری قرار گرفت (۱) سنجش الیاف نامحلول در شوینده خنثی با روش معمول (۲۳) بدون استفاده از آنزیم آلفا آمیلاز و سولفیت‌سدیم و با حذف خاکستر انجام شد.

در پایان آزمایش از هر تیمار سه رأس بره که به میانگین وزن تیمارها نزدیک بود، انتخاب و کشتار شدند. سپس محوطه‌ی شکمی باز و دستگاه گوارش از ناحیه‌ی مری تا انتهای کولون جدا و خارج شد. جهت بررسی‌های بافت شناسی روده‌ها، از بخش میانی سه ناحیه‌ی دئودنوم، ژژنوم و ایلئوم روده‌ی کوچک و بخش میانی روده‌ی بزرگ، قطعاتی

ضریب تبدیل و بازده خوراک تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفتند (جدول ۳)؛ با این حال، مصرف خوراک در جیره‌های حاوی برهان تمایل به افزایش داشت. در آزمایشی مقدار خوراک مصرفی در جیره حاوی برهان خالص بیشتر از یونجه بود (۳). استفاده از ۵۰ و ۷۵ درصد سرشاخه کامل برهان به جای علوفه‌ی یونجه در جیره‌ی بزهای نجدی، باعث افزایش خطی مصرف خوراک روزانه شد (۴).

خطی GLM مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. مقایسه میانگین‌ها توسط آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۰/۰۵ درصد انجام گرفت. از مدل آماری زیر استفاده شده است:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \epsilon_{ij}$$

که در این مدل، Y_{ij} مقدار مشاهده شده، μ میانگین جامعه، T_i اثر تیمار i ام، ϵ_{ij} اثرات خطای آزمون است.

نتایج و بحث

مصرف خوراک، میانگین افزایش وزن روزانه،

جدول ۳- مصرف خوراک و عملکرد رشد بره‌های تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی

Table 3. Feed intake and growth performance of lambs fed experimental diets

ارزش P P-value	خطای استاندارد میانگین‌ها SEM	تیمارها (درصد جایگزینی سرشاخه برهان با یونجه) Treatments (Percentage of <i>Albizia lebbek</i> replacement with alfalfa)			تیمار Treatment
		۷۵ درصد برهان 75% <i>Albizia lebbek</i>	۵۰ درصد برهان 50% <i>Albizia lebbek</i>	شاهد (فاقد برهان) Control (without <i>Albizia lebbek</i>)	
0.076	62.957	1314.99	1427.19	1288.37	مصرف خوراک Feed intake (Kg/d)
0.331	0.018	0.14	0.16	0.17	میانگین افزایش وزن روزانه Average daily gain, kg/day
0.556	0.716	8.78	7.83	7.81	ضریب تبدیل خوراک Feed conversion ratio
0.340	0.037	0.114	0.127	0.128	بازده خوراک Feed efficiency

^{a,b} در هر ردیف تفاوت میانگین‌های با حروف متفاوت معنی‌دار می‌باشد ($P < 0.05$).

^{a,c} Means with different superscripts in the same row differ significantly ($P < 0.05$).

درصد سرشاخه‌های کامل برهان نسبت به سایر تیمارها بیشتر بود ($P < 0.05$). ب: ژرژنوم: ارتفاع پرز، عرض پرز و مساحت پرز در بخش ژرژنوم جدول ۴ در تیمار شاهد از سایر تیمارها بیشتر بود ($P < 0.05$). عمق کریپت در تیمار شاهد از سایر تیمارها بیشتر بود و نسبت به تیمار حاوی ۵۰ درصد سرشاخه‌های کامل برهان معنی‌دار بود ($P < 0.05$). ضخامت لایه عضلانی در تیمار شاهد از سایر تیمارها بیشتر بود و نسبت به تیمار حاوی ۵۰ درصد سرشاخه‌های کامل برهان معنی‌دار بود ($P < 0.05$).

هیستومورفومتری روده‌ی باریک: تاثیر تیمارهای شاهد (فاقد برهان)، ۵۰ و ۷۵ درصد سرشاخه‌های کامل برهان بر ساختار هیستومورفومتری بافت‌های روده‌ی کوچک در جدول ۴ آمده است. الف: دئودنوم: ارتفاع پرز و عمق کریپت در بخش دئودنوم جدول ۴ در تیمار شاهد از سایر تیمارها بیشتر بود و نسبت به تیمار ۷۵ درصد حاوی سرشاخه‌های کامل برهان معنی‌دار بود ($P < 0.05$). عرض پرز و مساحت پرز در تیمار شاهد از سایر تیمارها بیشتر بود ($P < 0.05$). ضخامت لایه عضلانی در تیمار دریافت کننده‌ی ۷۵

جدول ۴- تاثیر جیره‌های آزمایشی بر هیستومورفومتری بافت‌های روده کوچک

Table 4. The effect of experimental diets on histomorphometry of small intestinal tissues
(تیمارها (درصد جایگزینی سرشاخه برهان با یونجه)

ارزش P P-value	خطای استاندار میانگین‌ها SEM	Treatments (Percentage of <i>Albizia lebbbeck</i> replacement with alfalfa)			اجزاء بافت Variables
		۷۵ درصد برهان <i>Albizia lebbbeck</i>	۵۰ درصد برهان <i>Albizia lebbbeck</i>	شاهد (فاقد برهان) Control (without <i>Albizia lebbbeck</i>)	
					دئودنوم (میکرومتر) Duodenum (µm)
0.0254	21.108	370.00 ^b	422.00 ^{ab}	501.67 ^a	ارتفاع پرز Villus height
0.0367	21.305	244.00 ^b	320.00 ^{ab}	371.67 ^a	عمق کریپت Crypt depth
0.0017	8.733	66.00 ^b	88.00 ^b	131.67 ^a	عرض پرز Villus width
<0.0001	8.324	242.00 ^a	176.00 ^b	183.00 ^b	ضخامت لایه عضلانی Thickness of tunica muscularis
0.1512	0.112	1.79	1.31	1.34	نسبت ارتفاع به عمق کریپت Villus height to crypt depth ratio
0.0021	18.561	74.79 ^b	117.56 ^b	211.90 ^a	مساحت پرز (میلی متر مربع) Villus surface (mm ²)
					ژژنوم (میکرومتر) Jejunum (µm)
0.0347	33.751	450.00 ^b	414.00 ^b	606.67 ^a	ارتفاع پرز Villus height
0.0521	20.128	331.67 ^{ab}	274.00 ^b	390.00 ^a	عمق کریپت Crypt depth
0.0599	4.735	111.67 ^b	112.00 ^b	135.00 ^a	عرض پرز Villus width
0.0019	12.783	185.00 ^a	120.20 ^b	215.00 ^a	ضخامت لایه عضلانی Thickness of tunica muscularis
0.3262	0.065	1.35	1.53	1.58	نسبت ارتفاع به عمق کریپت Villus height to crypt depth ratio
0.0306	20.690	163.02 ^b	145.26 ^b	263.39 ^a	مساحت پرز (میلی متر مربع) Villus surface (mm ²)
					ایلئوم (میکرومتر) Ileum (µm)
0.426	11.818	416.00	438.00	455.00	ارتفاع پرز Villus height
0.953	13.032	322.00	318.00	311.67	عمق کریپت Crypt depth
0.645	7.037	122.00	122.00	136.67	عرض پرز Villus width
<0.0001	9.091	232.00 ^c	256.00 ^b	313.33 ^a	ضخامت لایه عضلانی Thickness of tunica muscularis
0.285	0.052	1.29	1.40	1.50	نسبت ارتفاع به عمق کریپت Villus height to crypt depth ratio
0.549	11.608	161.58	169.84	192.90	مساحت پرز (میلی متر مربع) Villus surface (mm ²)

^{a-c} در هر ردیف تفاوت میانگین‌های با حروف متفاوت معنی دار می‌باشد (P < 0.05).

^{a,c} Means with different superscripts in the same row differ significantly (P < 0.05).

ج: ایلئوم: ضخامت لایه عضلانی در تیمار شاهد (فاقد برهان) از سایر تیمارها بیشتر بود ($P < 0/05$). برای سایر شاخص‌های بافتی مورد مطالعه در بخش ایلئوم اختلاف معنی‌داری بین تیمارها مشاهده نشد. هرچند از لحاظ عددی شاخص‌های ارتفاع پرز، عرض پرز و مساحت پرز در تیمار شاهد نسبت به سایر تیمارها بیشتر بود و عمق کریپت در تیمارهای دریافت کننده‌ی برهان (۵۰ و ۷۵ درصد) از سایر تیمارها بیشتر بود (جدول ۴).

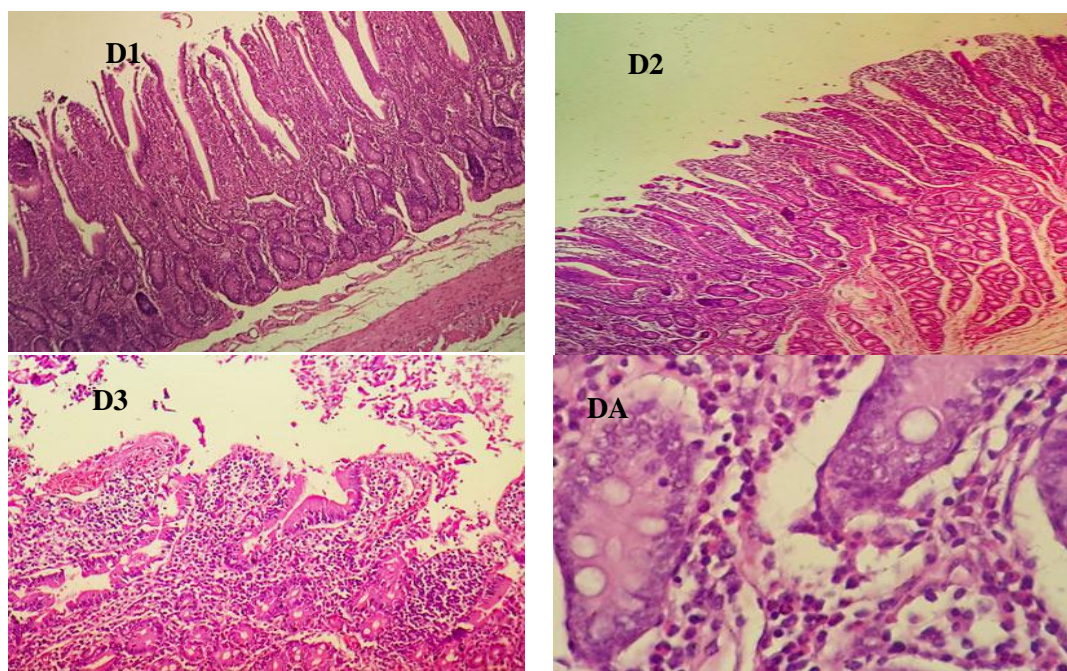
در روده کوچک به خصوص ارتفاع پرزها، عمق کریپت و اندازه بافت پوششی نقش قابل توجهی در مراحل نهایی هضم و جذب مواد مغذی از دستگاه گوارش دارند (۲۵). متابولیت‌های ثانویه موجود در برهان شامل ساپونین، آلکالوئیدها، ترپن‌ها و فلاونوئیدها می‌باشند که میانگین ساپونین موجود در برهان و یونجه به ترتیب $669/40$ و $8/27$ میلی‌گرم بر کیلوگرم و میزان تانن برهان ۴ تا ۶ درصد گزارش شده‌است (۳). تحقیقات نشان داد که غلظت بالای ترکیبات پلی فنولی باعث فرسایش میکروویلی و کوتاه شدن ارتفاع پرزها در دئودنوم و ژژنوم می‌شود که باعث کاهش ظرفیت جذب مواد مغذی می‌شود. ترکیبات پلی فنولی عمق کریپت، ضخامت دیواره روده را کاهش می‌دهد و ترشح مخاط در دستگاه گوارش را افزایش می‌دهد (۲۴ و ۱۵). با مصرف کاساوا در مقایسه با یونجه در گوسفند کاهش ارتفاع پرز و عمق کریپت در روده‌ی کوچک گزارش شده است که حضور عوامل ضد تغذیه را عامل آن دانسته‌اند (۵). گزارش شده است که جیره‌های حاوی الیاف بالا سبب افزایش ارتفاع پرزها، عمق کریپت در ژژنوم و ایلئوم روده‌ی خوک‌های در حال رشد می‌شوند (۱۳). اما در آزمایش حاضر با وجود درصدهای مشابه NDF و ADF در جیره‌های حاوی برهان نسبت به یونجه، بدلیل وجود ترکیبات فنولی

بیشتر در برهان شاهد کاهش ارتفاع پرز و عمق کریپت نسبت به تیمار شاهد هستیم. پژوهشگران کاهش در عمق کریپت در بافت دوازدهم در موش‌ها، جوجه‌ها و مرغ‌های تخمگذار که از سورگوم حاوی تانن بالا تغذیه می‌کنند را گزارش کرده‌اند (۲۰).

با به کار بردن شاهدانه که حاوی تانن است در بره‌های پرواری، کاهش ارتفاع پرز، عمق کریپت و کاهش ضخامت لایه‌ی عضلانی ژژنوم مشاهده شد که با نتایج آزمایش حاضر مطابقت دارد (۱۰). اما این پژوهشگران افزایش ارتفاع پرز و عمق کریپت در دئودنوم را نیز گزارش کرده‌اند که علت آن افزایش قابلیت هضم بالای فیبر بیان شده‌است و همین موضوع را عامل کاهش ضخامت لایه‌ی عضلانی در تیمار دریافت کننده‌ی شاهدانه گزارش کرده‌اند (۱۰) که با نتایج آزمایش حاضر به ویژه در تیمار دریافت کننده ۷۵ درصد سرشاخه‌های کامل برهان در دئودنوم منطبق نیست؛ که علت این موضوع را می‌توان حضور متابولیت‌های ثانویه مختلف از جمله سطح بالای ساپونین در برهان بیان کرد که باعث کاهش پرتوزاها، فعالیت باکتری‌های هاضم سلولز و همی سلولز و فعالیت آنزیم‌های فیبرولایتیک می‌شود (۴) که نتیجه آن را می‌توان کاهش قابلیت هضم فیبر و در نتیجه افزایش حرکات ماهیچه‌های دستگاه گوارش جهت انتقال ماده هضم شده به قسمت‌های بعدی دستگاه گوارش دانست که باعث افزایش ضخامت لایه‌ی عضلانی می‌شود (۶)، از طرفی طبق تحقیقات به عمل آمده، مرکز جذب ساپونین در دئودنوم می‌باشد (۲۱) بنابراین کاهش ضخامت لایه عضلانی در ژژنوم و ایلئوم در تیمار دریافت کننده‌ی سرشاخه‌های کامل برهان را می‌توان کاهش ساپونین در مواد هضم شده‌ی منتقل شده به این قسمت‌ها دانست که با نتایج سایر محققین نیز مطابقت دارد (۴). گزارش شده که گنجاندن تفاله انگور غنی از ترکیبات پلی فنولی در خوک اثر مهاری در رشد پرزهای ژژنوم

است که با نتایج آزمایش حاضر مطابقت دارد. هیستوپاتولوژی روده‌ی کوچک و بزرگ: در بررسی هیستوپاتولوژیک دئودنوم شکل ۱ در هر سه تیمار آنتریت (التهاب مخاط روده) به شکل نفوذ سلول‌های التهابی تک هسته‌ای اعم از لنفوسیت و پلاسماسل با درجات متفاوت مشاهده شد، به طوری که در تیمار شاهد (فاقد برهان) التهاب مخاط شدیدتر از تیمارهای ۵۰ درصد و ۷۵ درصد سرشاخه‌های کامل برهان بوده است. حضور ائوزینوفیل‌ها در پارین مخاط در تیمار شاهد، احتمالاً ناشی از آلودگی انگلی می‌باشد. در تیمار شاهد و ۵۰ درصد سرشاخه‌های کامل برهان پرخونی عروق زیر مخاطی و در تمام تیمارها نکروز و به هم چسبیدن خمل‌ها مشاهده شد که شدت موارد اخیر در تیمار شاهد بیشتر از سایر تیمارها بود.

دارد (۱۹). موافق با نتایج آزمایش حاضر، پژوهشگران با افزودن عصاره هسته انگور حاوی ترکیبات پلی‌فنولی در انسان نیز کاهش اندازه میکروویلی‌ها در روده را گزارش کردند (۱۲). با تغذیه‌ی کنسانتره‌ی تفاله‌ی انگور و عصاره‌ی دانه‌ی انگور به جوجه‌های گوشتی، کاهش ارتفاع پرز، عمق کریپت و افزایش ضخامت لایه‌ی عضلانی در ژرنام گزارش شد (۲۴) که علت آن را وجود مواد پلی‌فنولی در انگور گزارش کرده‌اند که با نتایج آزمایش حاضر مطابقت دارد. از طرفی با مصرف سطوح مختلف دانه بلوط که حاوی متابولیت‌های ثانویه می‌باشد در بزغاله‌های مرخز، کاهش ارتفاع پرز در دئودنوم، ژرنام (سطح ۱۷ درصد) و ایلئوم گزارش شده است (۲). همچنین کاهش عرض پرز در دئودنوم در سطوح مختلف مصرف بلوط توسط این محققین گزارش شده

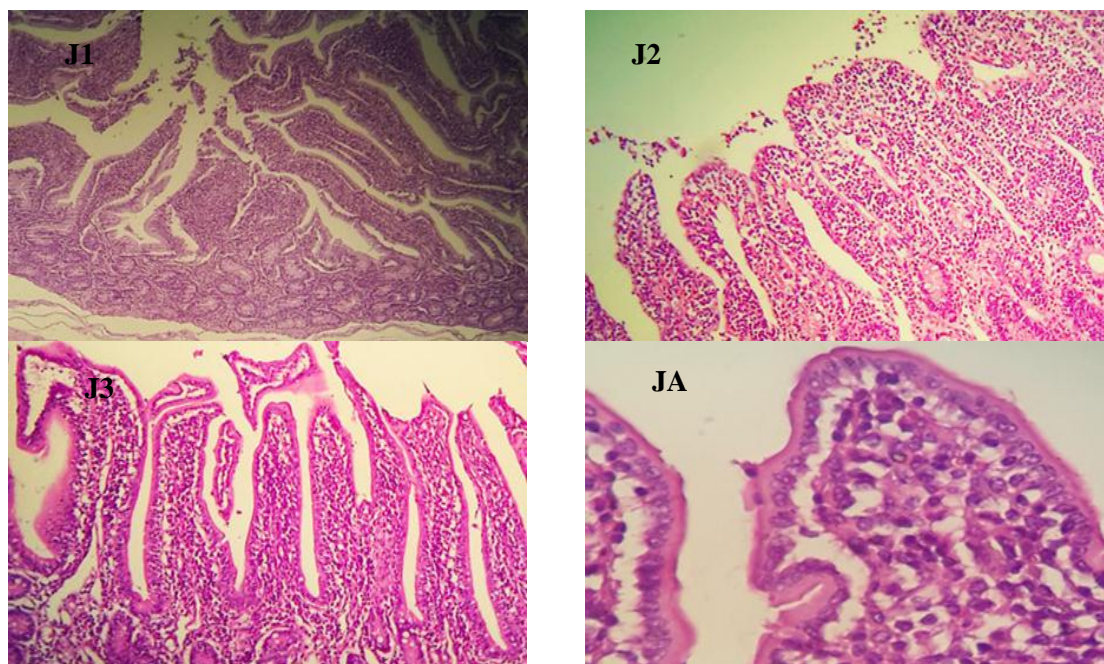


شکل ۱- دئودنوم D: D1 تیمار شاهد (فاقد برهان)، بزرگنمایی ۴۰؛ D2 تیمار حاوی ۵۰ درصد سرشاخه‌های کامل برهان جایگزین شده با یونجه، بزرگنمایی ۴۰؛ D3 تیمار حاوی ۷۵ درصد سرشاخه‌های کامل برهان جایگزین شده با یونجه، بزرگنمایی ۴۰؛ DA نفوذ سلول‌های التهابی به ویژه ائوزینوفیل‌ها، بزرگنمایی ۱۰۰. (رنگ آمیزی هماتوکسلین-ائوزین).

Figure 1- Duodenum. D1: control group (without *Albizia lebbek*). Hematoxylin-Eosin staining. X40; D2: The treatment contained 50 percentage of the complete branches of the *Albizia lebbek* replaced by alfalfa. Hematoxylin-Eosin staining. X40; D3: The treatment contained 75 percentage of the complete branches of the *Albizia lebbek* replaced by alfalfa. Hematoxylin-Eosin staining. X40; DA: Infiltration of inflammatory cells, especially eosinophils. Hematoxylin-Eosin staining. X100.

مشاهده شد. اما در تیمار حاوی ۷۵ درصد سر شاخه‌های کامل برهان از میزان التهاب به شدت کاسته شده بود. در پارین مخاط نیز بافت لنفاوی به شکل تجمعات سلول‌های لنفاوی بطور پراکنده مشاهده شد.

در بررسی هیستوپاتولوژیک ژژنوم شکل ۲ التهاب مخاط به صورت نفوذ سلول‌های التهابی تک هسته‌ای (لنفوسیت و پلاسماسل) و چند هسته‌ای (ائوزینوفیل) در کلیه تیمارها و با شدت بیشتری در تیمار شاهد



شکل ۲- ژژنوم: J1 تیمار شاهد (فاقد برهان)، بزرگنمایی ۴۰؛ J2 تیمار حاوی ۵۰ درصد سرشاخه‌های کامل برهان جایگزین شده با یونجه، بزرگنمایی ۴۰؛ J3 تیمار حاوی ۷۵ درصد سرشاخه‌های کامل برهان جایگزین شده با یونجه، بزرگنمایی ۴۰؛ JA نفوذ سلول‌های التهابی تک هسته‌ای و چند هسته‌ای، بزرگنمایی ۱۰۰. (رنگ آمیزی هماتوکسلین-ائوزین).

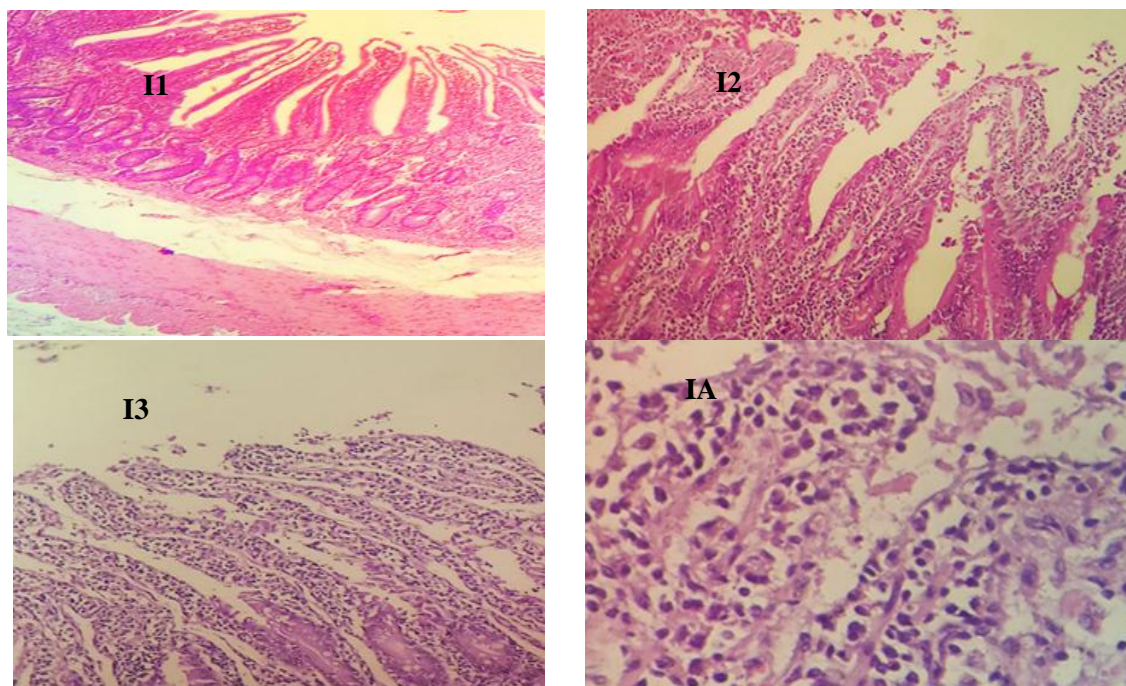
Figure 2- Jejunum. J1: control group (without *Albizia lebeck*). Hematoxylin-Eosin staining. X40; J2: The treatment contained 50 percentage of the complete branches of the *Albizia lebeck* replaced by alfalfa. Hematoxylin-Eosin staining. X40; J3: The treatment contained 75 percentage of the complete branches of the *Albizia lebeck* replaced by alfalfa. Hematoxylin-Eosin staining. X40; JA: Infiltration of mononuclear and multinucleated inflammatory cells. Hematoxylin-Eosin staining. X100.

و در بین غدد لیبرکوهن همراه با تجمعات کانونی سلول‌های التهابی به علاوه نکروز پراکنده غدد لیبرکوهن مشاهده شد. در تیمار ۵۰ درصد سرشاخه‌های کامل برهان ضایعات مشابه تیمار شاهد ولی با شدت کمتری مشاهده شد. ضایعات تیمار ۷۵ درصد سرشاخه‌های کامل برهان تا حدودی شبیه تیمار شاهد بود ولی نکروز غدد لیبرکوهن در تیمار ۷۵ درصد از تیمار ۵۰ درصد سرشاخه‌های کامل برهان بیشتر مشاهده شد.

در بررسی هیستوپاتولوژیک ایلئوم شکل ۳ در تیمار شاهد، نفوذ سلول‌های التهابی تک هسته‌ای و چند هسته‌ای در مخاط مشاهده شد. پلاک‌های پی‌یر^۱ در زیر مخاط به فراوانی قابل مشاهده بودند. در تیمارهای حاوی ۵۰ و ۷۵ درصد سر شاخه‌های کامل برهان از شدت التهاب به شدت کاسته شده بود.

در بررسی هیستوپاتولوژیک کولون شکل ۴ در تیمار شاهد (فاقد برهان) نفوذ سلول‌های التهابی تک هسته‌ای اعم از لنفوسیت و پلاسماسل در پارین مخاط

1. Peyer's patches



شکل ۳- ایلئوم: I1 تیمار شاهد (فاقد برهان)، بزرگنمایی ۴۰؛ I2 تیمار حاوی ۵۰ درصد سرشاخه‌های کامل برهان جایگزین شده با یونجه، بزرگنمایی ۴۰؛ I3 تیمار حاوی ۷۵ درصد سرشاخه‌های کامل برهان جایگزین شده با یونجه، بزرگنمایی ۴۰؛ IA نفوذ سلول‌های التهابی تک هسته‌ای و چند هسته‌ای، بزرگنمایی ۱۰۰. (رنگ آمیزی هماتوکسلین-ئوزین).

Figure 3- Ileum. I1: control group (without *Albizia lebbek*). Hematoxylin-Eosin staining. X40; I2: The treatment contained 50 percentage of the complete branches of the *Albizia lebbek* replaced by alfalfa. Hematoxylin-Eosin staining. X40; I3: The treatment contained 75 percentage of the complete branches of the *Albizia lebbek* replaced by alfalfa. Hematoxylin-Eosin staining. X40; JA: Infiltration of mononuclear and multinucleated inflammatory cells. Hematoxylin-Eosin staining. X100.

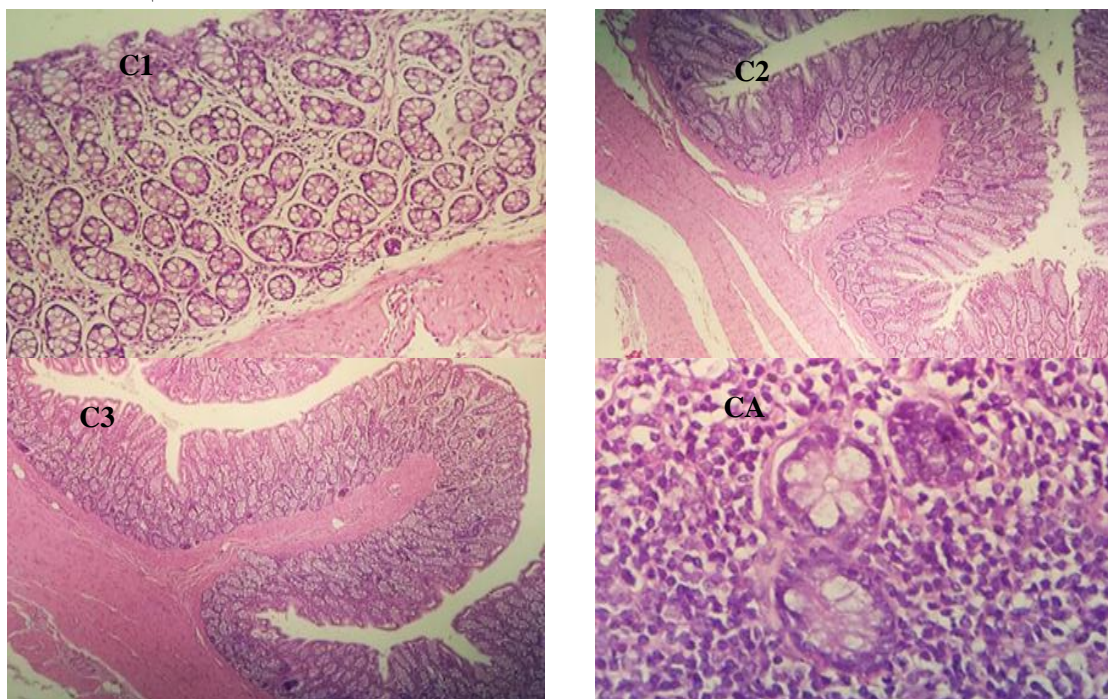
آنتی‌اکسیدانی تانن‌ها و به‌طور کلی فعالیت‌های ضد باکتری، ضد قارچی، ضد ویروسی، ضد التهابی فلاونوئیدها (۱۸)، می‌توان نتیجه گرفت که استفاده متعارف از گیاهان حاوی متابولیت‌های ثانویه در جیره‌ی دام‌ها باعث کاهش نفوذ سلول‌های التهابی در مخاط روده خواهد شد؛ که از آن‌ها به عنوان خواص تقویت‌کننده‌ی سلامتی نام برده شده است (۱۶). با این حال، غلظت بالای تانن ممکن است به بافت پوششی روده آسیب برساند، به طوری که محققین با به کار بردن سه سطح از عصاره تانن گیاه کبراجو در میش‌های مریوس، در تمام قسمت‌های روده‌ی گوسفندهایی که سطح بالای تانن (سه گرم بر کیلوگرم بر اساس وزن زنده) دریافت کرده بودند؛ نواحی التهابی، نکروز، نفوذ

گرچه تلاش‌های گسترده‌ای برای شناسایی موجودات میکروبی که ممکن است مجموعه تانن و یا پروتئین تانن را تخریب کنند، انجام شده است، اما در مورد اثر تانن بر بافت پوششی دستگاه گوارش اطلاعات کمی در دست است (۱۴). فرض بر این است که افزایش محتوای تانن در رژیم غذایی ممکن است منجر به آسیب متغیر بافت پوششی در امتداد دستگاه گوارش و در نتیجه کاهش جذب مواد مغذی شود (۱۴).

ثابت شده است که تانن‌ها از مخاط روده در برابر عوامل بیماری‌زا و باکتری‌های مضر محافظت می‌کنند (۹). لذا با توجه به نقش ضد باکتریایی تانن‌ها، افزایش تولید مخاط به‌عنوان سد دفاعی در برابر آسیب روده است؛ از طرفی، از خاصیت

که نتیجه مصرف بالای تانن در این دامها بوده است.

سلولهای التهابی و آسیب بافتی را مشاهده کردند (۸)



شکل ۴- کولون C1: تیمار شاهد (فاقد برهان)، بزرگنمایی ۴۰؛ C2 تیمار حاوی ۵۰ درصد سرشاخه‌های کامل برهان جایگزین شده با یونجه، بزرگنمایی ۴۰؛ C3 تیمار حاوی ۷۵ درصد سرشاخه‌های کامل برهان جایگزین شده با یونجه، بزرگنمایی ۴۰؛ CA نفوذ سلول‌های التهابی تک هسته‌ای، لنفوسیت و پلاسماسل، بزرگنمایی ۱۰۰. (رنگ آمیزی هماتوکسلین-ائوزین).

Figure 4-Colon. C1: control group (without Albizia lebbek). Hematoxylin-Eosin staining. X40; C2: The treatment contained 50 percentage of the complete branches of the Albizia lebbek replaced by alfalfa. Hematoxylin-Eosin staining. X40; C3: The treatment contained 75 percentage of the complete branches of the Albizia lebbek replaced by alfalfa. Hematoxylin-Eosin staining. X40; CA: Infiltration of mononuclear inflammatory cells, Lymphocytes and plasma cells. Hematoxylin-Eosin staining. X100.

مزایای زیاد آن از جمله غلظت پروتئین آن که با یونجه رقابت می‌کند و نیز هزینه‌های کاشت، داشت و برداشت یونجه را ندارد و به وفور در کشور به‌خصوص مناطق گرمسیر مانند خوزستان یافت می‌شود؛ می‌توان مصرف آن در تغذیه‌ی دام‌ها را توصیه کرد.

نتیجه‌گیری کلی

نتایج آزمایش حاضر نشان داد که استفاده از برهان در جیره‌ی بره‌های پرواری و جایگزینی آن با علوفه‌ی یونجه نه تنها تأثیر منفی بر ویژه‌گی‌های بافت شناسی و عملکرد رشد نداشت، بلکه از نظر هیستوپاتولوژی باعث کاهش نفوذ سلول‌های التهابی در روده‌ی کوچک و روده‌ی بزرگ شد. بنابراین، با توجه به

منابع

1. AOAC. 2006. Association of Analytical Communities. 7th ed. MD, LIPD, FA, Gaithersburg, USA.
2. Azizi, A., Salavati, A. and Vaziri, A. 2016. The effects of different levels of oak acorn on rumen and small intestine morphology and gastrointestinal pH of Markhoz goat kids. Animal Science Research (Agricultural Science), 26(3): 179-190. (In Persian).

3. Babadi, L., Chaji, M. and Mohammadabadi, T. 2017. Comparison digestibility, rumen fermentation and protozoa population in Najdi goats fed with whole branch of *Albizia* or Alfalfa Hay. Iranian Journal of Animal Science Research, 9(1): 12-23. (In Persian).
4. Babadi, L., Chaji, M. and MohammadAbadi, T. 2018. The effect of feeding whole branch of *Albizia lebbek* tree on digestibility, some fermentation characteristics and rumen protozoa population of Najdi goats. Journal of Animal Science Researches, 28(1): 195-211. (In Persian).
5. Barboza, S.D.C.R., de Oliveira, J.S., de Carvalho Souza, M.T., de Lima Júnior, D.M., Lima, H.B. and Guerra, R.R. 2019. Ovines submitted to diets containing cassava foliage hay and spineless cactus forage: histological changes in the digestive and renal systems. Tropical Animal Health and Production, 51(6): 1689-1697.
6. Clauss, M., Stewart, M., Price, E., Pelson, A., Savage, T., Van Ekrisd, I. and Munn, A. 2016. The effect of feed intake on digesta passage, digestive organ fill and mass, and digesta dry matter content in sheep (Ovisaries): flexibility in digestion but not in water reabsorption. Small Ruminant Research, 138: 12–19.
7. El-Hawary, S., El-Fouly, K., Sokkar, N.M. and Talaat, Z. 2011. A phytochemical profile of *Albizia lebbek* (L.) benth cultivated in Egypt. Asian Journal of Biochemistry, 6: 122-141.
8. Hervás, G., Pérez, V., Giráldez, F.J., Mantecón, A.R., Almar, M.M. and Frutos, P. 2003. Intoxication of sheep with quebracho tannin extract. Journal of Comparative Pathology, 129(1): 44-54.
9. Jamroz, D., Wiliczekiewicz, A., Skorupinska, J., Orda, J., Kuryszko, J., Tschirch, H. 2009. Effect of sweet chestnut tannin (SCT) on the performance, microbial status of intestine and histological characteristics of intestine wall in chickens. British Poultry Science, 50: 687–699.
10. Jin, Y.M., Jiang, C., Zhang, X.Q., Shi, L.F. and Wang, M.Z. 2018. Effect of dietary *Urtica cannabina* on the growth performance, apparent digestibility, rumen fermentation and gastrointestinal morphology of growing lambs. Animal Feed Science and Technology, 243: 1-9.
11. Khorasani, O., Chaji, M. and Baghban, F. 2021. Effect of chemical buffer and *Megasphaera elsdenii*-yeast on histomorphometry and histopathology of rumen and liver of Arabian fattening lambs fed with concentrated diets. Animal Production, 23(1): 47-59. (In Persian).
12. Laurent, C., Besancon, P. and Caporiccio, B. 2005. Ethanol and polyphenolic free wine matrix stimulate the differentiation of human intestinal Caco-2 cells. Influence of their association with a procyanidin-rich grape seed extract. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 53: 5541–5548.
13. Longenbach, J.I. and Heinrichs, A.J. 1998. A review of the importance and physiological role of curd formation in the abomasum of young calves. Animal Feed Science and Technology, 73(1-2): 85-97.
14. Mbatha, K.R., Downs, C.T. and Nsahlai, I.V. 2002. The effects of graded levels of dietary tannin on the epithelial tissue of the gastro-intestinal tract and liver and kidney masses of Boer goats. Animal Science, 74(3): 579-586.
15. Miya, A., Sithole, A.N., Mthethwa, N., Khanyile, M. and Chimonyo, M. 2019 Response in carcass yield, organ weights, and gut morphology of broiler chickens to incremental levels of *Vachellia tortilis* leaf meal. Canadian Journal of Animal Science, 100(2): 282-291.
16. Mueller-Harvey, I. 2006. Unravelling the conundrum of tannins in animal nutrition and health. Journal of the Science of Food and Agriculture, 86: 2010–2037.
17. NRC. 2007. Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids and New World Camelids. National Academy Press Washington DC.
18. Sangeetha, M., Chamundeeswari, D., Babu, C.S., Rose, C. and Gopal, V. 2020. Attenuation of oxidative stress in arthritic rats by ethanolic extract of *Albizia procera* benth bark through modulation of the expression of inflammatory cytokines. Journal of Ethnopharmacology, 250: 112435.

19. Sehm, J., Lindermayer, H., Dummer, C., Treutter, D. and Pfaffl, M.W. 2007. The influence of polyphenol rich apple pomace or red-wine pomace diet on the gut morphology in weaning piglets. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 91: 289–296.
20. Sell, D.R., Reed, W.M., Chrisman, C.L. and Rogler, J.C. 1985. Mucin excretion and morphology of the intestinal tract as influenced by sorghum tannins. *Nutrition Reports International*, 31:1369–1374.
21. Szkudelska, K., Szumacher-Strabel, M., Szczechowiak, J., Bryszak, M., Pers-Kamczyc, E., Stochmal, A., Cieslak, A. 2016. The effect of triterpenoid saponins from *Saponaria officinalis* on some blood hormones, metabolic parameters and fatty acid composition in dairy cows. *Journal of Agricultural Science*, 154: 532–541.
22. Uosefi, Z., Mohammadabadi, T., Chaji, M. and Bojarpour, M. 2017. The investigation of parameters of rumen degradability, post-ruminal disappearance and nutritive value of siris leave, flower and pod in the ruminant. *Journal of Animal Science Researches*, 26(4): 19-32. (In Persian).
23. Van Soest, P.J., Roberson, J.B. and Lewis, B.A. 1991. Methods of dietary fiber, neutral detergent fiber, and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, 74(10): 3583-3597.
24. Viveros, A., Chamorro, S., Pizarro, M., Arija, I., Centeno, C. and Brenes, A. 2011. Effects of dietary polyphenol-rich grape products on intestinal microflora and gut morphology in broiler chicks. *Poultry Science*, 90: 566-578.
25. Wang, Y.H., Xu, M., Wang, F.N., Yu, Z.P., Yao, J.H., Zan, L.S. and Yang, F.X. 2009. Effect of dietary starch on rumen and small intestine morphology and digesta pH in goats. *Livestock Science*, 122(1): 48-52.
26. Zia-ul-haq, M., Ahmad, S., Qayum, M. and Ercisli, S. 2013. Compositional studies and anti-oxidant potential of *Albizia lebbek* (L.) Benth, pods and seeds. *Turkish Journal of Biology*, 37(1): 25-32.



Gorgan University of Agricultural
Sciences and Natural Resources

J. of Ruminant Research, Vol. 9(4), 2021
<http://ejrr.gau.ac.ir>

Histomorphometry and histopathology of the small and large intestine of fattening Arabi lambs fed with whole branches of *Albizia lebbbeck*

H. Ardeshiri¹, *M. Chaji², O. Khorasani³ and F. Baghban⁴

¹M.Sc. student, and ²Professor, Dept. of Animal Science, Faculty of Animal Science and Food Technology, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Mollasani, Ahvaz

³PhD of Animal Nutrition, Kharazmi Industrial School of Dezful, Dezful

⁴Assistant Professor, Department of Veterinary Medicine, Azad University of Yasoj, Yasoj, Iran

Received: 10/29/2021; Accepted: 12/12/2021

Abstract

Background and objectives: Morphological features of the gastrointestinal tract, namely the epithelial tissue and rumen papilla, villi, and crypts of the small intestine, are the most important indicators for judging the digestibility capacity, metabolism, and absorption and production performance of animals in the future. Multipurpose trees such as *Albizia lebbbeck* can be used as a source of nitrogen in ruminant diets. The foliage of these trees is used as an inexpensive source of nitrogen and also contains energy, minerals, and vitamins. Tannins, cyanides, oxalates, saponins, and trypsin inhibitors have been suggested as anti-nutritional compounds of *Albizia lebbbeck*. High concentrations of polyphenolic compounds in plants cause tissue damage, loss of epithelial cells, microvilli erosion, and shortening of villi height, which reduces the ability to absorb nutrients. Tannins can inhibit microbial activity and inactivate extracellular endoglucanase in some fiber-digesting bacteria. Tannins can inhibit microbial activity and inactivate extracellular endoglucanase in some fiber-digesting bacteria. Therefore, the aim of this study was to investigate the histomorphometry and histopathology of small and large intestinal tissue of fattening lambs fed foliage of *Albizia lebbbeck* as a feed containing tannins and other secondary polyphenolic compounds.

Materials and methods: In this experiment, Twenty-four fattening Arabian male lambs with eight months old and initial body weight of 28.8 ± 5.34 kg were used for 60 days. The experiment was performed in a completely randomized design with three treatments and eight replicates. The experimental treatments were: control diet (without *Albizia lebbbeck*) and control + 50 and 75 percent complete branches of *Albizia lebbbeck* replaced with alfalfa.

Results: In the duodenum section, the villi height and crypt depth in the control treatment were higher than other treatments and were significant compared to the treatment containing 75% complete branches of the *Albizia lebbbeck* ($P < 0.05$). The villi width and villi area were also higher in the control treatment than other treatments ($P < 0.05$). The thickness of the muscle layer in the treatment receiving 75% of the complete branches of the *Albizia lebbbeck* was higher than in other treatments ($P < 0.05$). In the jejunum section, the villi height, villi width, and villi area in the control treatment were higher than in other treatments ($P < 0.05$). The crypt depth in the control treatment was higher than other treatments and was significant compared to the treatment containing 50% complete branch of the *Albizia lebbbeck* ($P < 0.05$). The thickness of the muscle layer in the control treatment was higher than other treatments and was significant compared to the treatment containing 50% of the complete branches of *Albizia lebbbeck* ($P < 0.05$). In the ileum, the thickness of the muscle layer in the control treatment was higher than

*Corresponding author: chaji@asnruk.ac.ir

in other treatments ($P < 0.05$). Infiltration of inflammatory cells in the control treatment was higher in different parts of the intestine than in other treatments. Feed intake, average daily gain, feed conversion ratio, and feed efficiency were not affected by experimental treatments.

Conclusion: Compared to the control, in terms of Histopathology, the use of *Albizia lebbek* reduced the penetration of inflammatory cells in the small intestine and large intestine; however, it did not affect feed intake and growth performance. The inclusion of *Albizia lebbek* into the animal diets is recommended due to the presence of flavonoids, high levels of protein, as well as reducing feed costs, and possessing positive effects on tissues.

Keywords: Digestibility, Flavonoids, Inflammatory cells, Muscle layer, Tannin, Tissue, Villi