

اثر تغذیه برگ حنا (*Lawsonia inermis* L.) بر عملکرد رشد، برخی فراسنجه‌های خونی و آنزیم‌های کبدی بره‌های نژاد کرمانی

بنت‌الهدی بهادر^۱، جمیل بهرامپور^{۲*}، امیر موسایی^۳ و حسین دوماری^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه جیرفت، کرمان، ایران

۲- نویسنده مسئول، استادیار، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه جیرفت، کرمان، ایران، پست الکترونیک: JamilB60@gmail.com

۳- استادیار، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه جیرفت، کرمان، ایران

تاریخ پذیرش: شهریور ۱۴۰۱

تاریخ اصلاح نهایی: مرداد ۱۴۰۱

تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۴۰۱

چکیده

برگ حنا (*Lawsonia inermis* L.) به واسطه داشتن مقادیر زیادی از ترکیب‌های فنولیک از جمله تانن‌ها از خواص دارویی منحصر به فردی همچون خواص آنتی‌بیوتیکی برخوردار می‌باشد. این پژوهش به منظور بررسی اثر تغذیه با برگ حنا بر عملکرد رشد، برخی فراسنجه‌های خونی و آنزیم‌های کبدی ۲۰ رأس بره نژاد کرمانی، آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی در ۵ تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل (T1) جیره پایه (شاهد)، (T2) جیره پایه + ۳۰ گرم برگ حنا، (T3) جیره پایه + ۶۰ گرم برگ حنا و (T4) جیره پایه + ۹۰ گرم برگ حنا بودند. نتایج نشان داد که اگرچه تیمارها روی عملکرد تأثیر معنی‌دار نداشتند، ولی بیشترین و کمترین میزان مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی به ترتیب مربوط به تیمارهای شاهد و ۴ و همچنین بیشترین و کمترین مقدار افزایش وزن روزانه به ترتیب مربوط به تیمارهای ۴ و شاهد بود. غلظت‌های گلوکز و نیترژن اوره‌ای خون تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفتند ($P \leq 0/05$). با افزایش میزان برگ حنا در جیره، غلظت‌های کلسترول، تری‌گلیسرید و پروتئین تام به طور معنی‌داری افزایش یافتند ($P \leq 0/05$). کمترین غلظت آنزیم‌های کبدی آسپارات آمینوترانسفراز (AST) و آلانین آمینوترانسفراز (ALT) در تیمار ۳ بدست آمد ($P \leq 0/05$). به طور کلی مشخص شد که استفاده از سطوح مختلف گیاه حنا در جیره غذایی بره‌های کرمانی، عملکرد رشد و گلوکز آنها را تحت تأثیر قرار نداد، ولی به طور معنی‌داری سبب افزایش کلسترول، تری‌گلیسرید و پروتئین تام و کاهش AST و ALT گردید.

واژه‌های کلیدی: برگ حنا (*Lawsonia inermis* L.)، افزایش وزن، مصرف خوراک، فراسنجه‌های خونی، گوسفند.

مقدمه

افزودنی‌های خوراک نامیده می‌شوند. این ترکیب‌ها بیشتر برای کنترل بیماری‌ها و تحریک رشد مورد استفاده قرار می‌گیرند و باعث بهبود رشد و بازدهی خوراک می‌شوند (Rakhsan et al., 2010). از سال‌ها قبل قوانینی در

امروزه علاوه بر اجزای اصلی یک جیره در دام‌ها که مواد مغذی مهم مانند انرژی و پروتئین را تأمین می‌کنند مواد دیگری نیز به جیره اضافه می‌شوند که مجموعه این مواد،

مدت‌ها پیش برای درمان بیماری‌ها استفاده می‌شده است و حاوی مقدار زیادی ترکیب‌های با خواص شبه‌آنتی‌بیوتیکی و ترکیب‌های فنولیک مانند تانن‌ها می‌باشد. این گیاه خواص دارویی دارد و در ردیف پرمصرف‌ترین گونه‌های گیاهان دارویی است. برگ حنا یا اسانس آن دارای توانایی فعالیت‌های بیولوژیکی از قبیل ضد باکتری، ضد قارچ و ضد التهاب می‌باشد (Moshiri et al., 2015). از مهمترین کاربردهای گیاه حنا می‌توان به ضد درد، محافظت‌کننده کبدی، ضد التهاب، ضد میکروب، ضد قارچ، ضد ویروس، محرک سیستم ایمنی و آنتی‌اکسیدان اشاره کرد (Balaei et al., 2019).

حنا از نظر فیتوشیمی شامل ترکیب‌هایی مانند کینون‌ها، کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها، فلاونوئیدها، تانن‌ها و ترکیب‌های فنولی، آلکالوئیدها، کومارین‌ها و اسیدهای چرب است. Moosaei و Bahrapour (۲۰۲۰) گزارش کردند که برگ حنا حاوی ۳۳٪ ترکیب‌های فنولی و ۱۳٪ تانن می‌باشد که اهمیت ترکیب‌های فنلی موجود در گیاهان به دلیل تغییر جمعیت میکروبی با افزایش باکتری‌های مفید و کاهش باکتری‌های مضر است (Hammer et al., 1999). همچنین نشان داده شده است که گیاهان و عصاره‌های حاوی تانن و ترکیب‌های فنولی می‌توانند متابولیسم شکمبه را بهبود دهند (White et al., 2002).

تانن‌ها با توجه به ساختار شیمیایی (تانن‌های قابل هیدرولیز و متراکم)، غلظتشان در مواد خوراکی، ترکیب جیره پایه و سایر فاکتورهای مرتبط با حیوان مانند گونه و مرحله فیزیولوژیک حیوان، دارای اثرهای مفید یا مضر برای دام هستند. اثرهای مضر تانن‌ها شامل کاهش مصرف خوراک، قابلیت هضم مواد مغذی جیره و عملکرد دام است (Makkar et al., 2007; McSweeney et al., 2001). از سوی دیگر، تانن‌ها می‌توانند با اتصال به برخی پروتئین‌های ایجادکننده کف در دستگاه گوارش سبب جلوگیری از بروز نفخ شوند و دارای اثرهای ضد انگلی در دستگاه گوارش می‌باشند. همچنین بهبود قابلیت استفاده از پروتئین‌ها از طریق افزایش پروتئین عبوری از شکمبه و هضم در روده با استفاده از

اتحادیه اروپا برای ممنوعیت استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها به‌عنوان محرک‌های رشد در خوراک‌های دامی وضع شده است. مبنای علمی این ممنوعیت براساس نگرانی‌هایی است که استفاده از این آنتی‌بیوتیک‌ها در دام می‌تواند موجب انتقال بقایای آنها به بدن انسان شود و درمان انسان را توسط آنتی‌بیوتیک‌ها به مخاطره بیندازد (Casewell et al., 2003). همچنین استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها به‌عنوان افزودنی در خوراک حیوانات به دلیل ظهور باقی‌مانده‌ها در شیر و گوشت و اثرهای آن بر سلامت انسان محدود شده است (Anantasook et al., 2013). با این حال، تلاش برای حذف آنتی‌بیوتیک‌ها و علاقه‌مندی به ایجاد تغییر در تخمیر شکمبه باعث توجه به مواد طبیعی برای جایگزینی آنتی‌بیوتیک‌ها شده است که برای این هدف ترکیب‌هایی مانند پروبیوتیک‌ها، پری‌بیوتیک‌ها، گیاهان دارویی، آنزیم‌ها و اسیدهای آلی و عصاره‌های اتری در جیره حیوانات قرار داده شد. در این میان قابلیت گیاهان دارویی به‌عنوان جایگزینی برای آنتی‌بیوتیک‌های خوراک و محرک‌های رشد در تغذیه نشخوارکنندگان تا حدود زیادی توجهات را به خود جلب کرده است. گیاهان دارویی نه تنها محرک هضم و اشتها بوده بلکه با تأثیر بر سایر اعمال فیزیولوژیکی به آسایش و سلامتی حیوانات کمک کرده و عملکرد آنها را بهبود می‌بخشد. در دهه‌های اخیر، ترکیب‌های گیاهی به دلیل تأثیر مفید آنها بر سوخت‌وساز لیپیدها و به دلیل خاصیت آنتی‌اکسیدانی و ضد میکروبی، توانایی تحریک هضم، افزایش فعالیت سیستم ایمنی و خاصیت ضدالتهابی به‌عنوان افزایش‌دهنده عملکرد رشد معرفی شده‌اند (Acamovic & Brooker, 2005).

یکی از گونه‌های گیاهی دارویی مناطق جنوبی کشور، درختچه حنا می‌باشد. حنا با نام علمی *Lawsonia Inermis* درختچه‌ای چندساله و سازگار با مناطق گرم و خشک است. این گیاه از خانواده لیتراسه (Lythraceae) و جنس لائوسونیا (*Lawsonia*) است. حنا درختچه‌ای با ارتفاع ۲ تا ۵ متر و دارای برگ‌های کامل فاقد برگچه بیضی‌شکل و نوک تیز می‌باشد. برگ حنا دارای خواص دارویی است که از

(روش کج‌دال، ۹۴۸/۱۳ AOAC)، چربی خام (روش سوکسله ۹۴۸/۰۳ AOAC)، ماده خشک (۹۲۵/۱۰ AOAC)، خاکستر (۹۲۳/۰۳ AOAC)، الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF) (۹۶۲/۰۹ AOAC) با روش‌های استاندارد اندازه‌گیری شد (Horwitz & Latimer, 2005). سنجش الیاف نامحلول در شوینده خنثی (NDF) با استفاده از روش (Van Soest *et al.*, 1991) خاکستر و اندازه‌گیری میزان ترکیب‌های فنولی و تانن با استفاده از معرف فولین-سیوکالتیو انجام شد (Makkar, 2000). برای استخراج ترکیب‌های فنولی از محلول استون ۷۰٪ استفاده شد. کل تانن‌های قابل استخراج، از تفاوت بین فنل‌های کل قابل استخراج و ترکیب‌های فنلی پس از جذب تانن توسط پلی‌وینیل پیرولیدین بدست آمد. از اسیدتانیک به‌عنوان استاندارد برای تعیین فنل کل و تانن کل استفاده شد. هر یک از استانداردها و نمونه در طول موج ۷۲۵ نانومتر قرائت شد. میزان تانن متراکم به‌صورت اکی‌والان‌های لوکواتوسیانیدین محاسبه گردید. میزان تانن قابل هیدرولیز نیز از تفاوت تانن کل و تانن متراکم محاسبه شد.

دام‌ها به آب و غذا به‌صورت آزادانه دسترسی داشتند و مقدار خوراک دام‌ها طوری تعیین شد که روز بعد ۱۰٪ خوراک در آخور باقی بماند. هر روز در ساعت ۸ صبح و ۱۶ بعدازظهر مقدار مشخصی خوراک اندازه‌گیری و به بره‌ها داده شد. روز بعد و قبل از خوراک‌دهی صبح، مقدار خوراک باقی‌مانده هر دام اندازه‌گیری شد و با کسر مقدار خوراک باقی‌مانده از خوراک ارائه‌شده، مقدار خوراک مصرفی روزانه محاسبه شد. وزن‌کشی دام‌ها به‌صورت هفتگی (۶ بار) و توسط ترازوی دیجیتالی انجام و در نهایت افزایش وزن کل دوره و ضریب تبدیل محاسبه شد.

نمونه‌گیری خون

در روز ۵۲ آزمایش و قبل از خوراک‌دهی صبح از سیاهرگ و داج گردن ۱۰ میلی‌لیتر خون با سرنگ گرفته شد و بلافاصله به لوله‌های حاوی EDTA (محلول ضد انعقاد) انتقال داده شد. نمونه‌های جمع‌آوری شده بلافاصله به

گیاهان حاوی تانن گزارش شده است (Makkar *et al.*, 2007). با توجه به اینکه گیاهان دارای تانن و ترکیب‌های فنولیک اثرهای متفاوتی بر عملکرد دام‌ها دارند (Makkar *et al.*, 1993) و تاکنون مطالعه‌ای در مورد بررسی اثرهای گیاه حنا بر عملکرد و فراسنجه‌های خونی گوسفند انجام نشده است، بنابراین هدف از انجام این پژوهش تعیین اثر سطوح مختلف برگ گیاه حنا بر عملکرد و فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون در گوسفندان نژاد کرمانی بود.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در ایستگاه تحقیقاتی شهید بهشتی دانشگاه جیرفت در زمستان سال ۱۳۹۹ و بهار سال ۱۴۰۰ در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار و ۵ تکرار انجام شد. برای این منظور ۲۰ رأس گوسفند نر از نژاد کرمانی با میانگین وزن 31.62 ± 1 کیلوگرم و میانگین سن ۶ ماه جداسازی و در قفس‌های جداگانه تمیز و ضدعفونی شده با مساحت $2/25$ مترمربع ($1/5 \times 1/5$ متر) نگهداری شدند. در ابتدا عمل شست‌وشو و پشم‌چینی دام‌ها انجام شد. همچنین داروی ضد انگل آلبندازول در دو نوبت با فاصله یک ماه به بره‌ها خوراندند. تمیز کردن جایگاه دام در طول دوره دو بار انجام شد. طول دوره ۵۴ روز در نظر گرفته شد که ۱۲ روز آن مربوط به عادت‌پذیری و ۴۲ روز دیگر مربوط به دوره آزمایشی اصلی بود. جیره‌ها براساس نیاز دام‌ها طبق جدول ۱ (NRC., 2007) و با انرژی یکسان تهیه‌شده و به‌صورت کاملاً مخلوط روزانه در دو نوبت صبح و عصر در اختیار دام‌ها قرار داده شد. تیمارهای آزمایشی شامل (۱) جیره پایه (شاهد)، (۲) جیره پایه+۳۰ گرم برگ حنا، (۳) جیره پایه+۶۰ گرم برگ حنا و (۴) جیره پایه+۹۰ گرم برگ حنا بودند. برگ حنای مورد استفاده در این پژوهش در فصل پاییز از مزارع شهرستان رودبار در جنوب استان کرمان جمع‌آوری شد. نمونه‌های برگ مورد نیاز از سه مزرعه جمع‌آوری و با هم مخلوط و پس از خشک شدن در سایه به آزمایشگاه تغذیه دام دانشگاه جیرفت انتقال داده شد. ترکیب‌های شیمیایی برگ حنا شامل پروتئین خام

به‌عنوان عامل همبسته در نظر گرفته شد ولی چون اثر معنی‌داری بر تیمارها نداشت از مدل حذف شد. از مدل آماری $Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$ استفاده شد که در آن Y_{ij} برابر مشاهده مربوط به سطح i ام در تکرار j ام، μ میانگین جامعه برای صفت مورد نظر، T_i برابر اثر i امین تیمار ($i = 1, 2, \dots, 5$) و e_{ijk} برابر اشتباه آزمایشی بود.

نتایج

عملکرد بره‌ها

اثر جیره‌های مختلف آزمایشی بر میانگین افزایش وزن بره‌ها در جدول ۲ نشان داده شده است. نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که سطوح مختلف برگ حنا اثر معنی‌داری بر صفات عملکردی مانند مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک نداشت.

دستگاه سانتریفیوژ منتقل و به مدت ۱۰ دقیقه با قدرت ۱۵۱۰g سانتریفیوژ شد تا پلاسما آن جدا شود. سپس به فریزر با دمای -20°C درجه سانتی‌گراد برای انجام تجزیه و تحلیل‌های بعدی منتقل شد. پس از خارج کردن پلاسما از انجماد، غلظت گلوکز، تری‌گلیسرید و کلسترول با استفاده از کیت‌های شرکت پارس آزمون با روش اسپکتروفتومتری تعیین شد.

تجزیه و تحلیل آماری

واکاوای داده‌ها در قالب طرح آماری کاملاً تصادفی با چهار تیمار و پنج تکرار انجام شد. داده‌های آزمایش با نرم‌افزار آماری Minitab 16.1 رویه GLM مورد تجزیه آماری قرار گرفتند. مقایسه میانگین با استفاده از آزمون توکی در سطح خطای ۵٪ انجام شد. وزن اولیه دام‌ها

جدول ۱- اجزا و ترکیب شیمیایی جیره پایه در بره‌های دریافت‌کننده برگ حنا

Table 1. Components and chemical composition of basal diet in lambs receiving *Lawsonia inermis* leaves

Feedstuff ingredients	Feedstuff ingredients amount
Alfalfa hay	350 (g.kg ⁻¹ DM)
Wheat bran	150 (g.kg ⁻¹ DM)
Barly gain	300 (g.kg ⁻¹ DM)
Soybean meal	150 (g.kg ⁻¹ DM)
Limestone	25 (g.kg ⁻¹ DM)
Salt	25 (g.kg ⁻¹ DM)
Mineral and vitamin supplements ¹	50 (g.kg ⁻¹ DM)
Metabolisable energy	2.3 (Mcal.kg ⁻¹ DM)
Crude protein	14.2 (% of DM)
NDF	35 (% of DM)
ADF	24 (% of DM)
Ca	1 (g.kg ⁻¹)
P	0.49 (g.kg ⁻¹)

DM: dry matter, NDF: neutral detergent fiber, ADF: acid detergent fiber.

¹Vitamin A (5000000 IU), Vitamin D3 (1000000 IU), Vitamin E (100 IU), and mineral elements (mg) including Fe (3000), Cu (300), Mn (3000), Ca (300), Zn (3000), P (90000), Co (100), Na (55000), I (100), Mg (20000), and Se (100).

جدول ۲- اثر جیره‌های غذایی حاوی مقادیر مختلف برگ حنا بر عملکرد بره‌های پرواری

Table 2. Effects of diets containing different amounts of *Lawsonia inermis* leaves on performance of fattening lambs

Parameters	Treatments				SEM	P-value
	T1	T2	T3	T4		
Initial body weight (kg)	31.3	32.05	31.59	31.55	2.1	0.9
Final body weight (kg)	42.9	42.5	41.3	41.7	0.8	0.5
Daily weight gain (g)	226	268	255	269	16.1	0.2
Dry matter intake (g.day ⁻¹)	1441	1436	1440	1382	44.4	0.7
Feed conversion ratio	5.2	5.6	5.3	6.4	0.35	0.1

T1: basic diet (BD) (control), T2: BD+30 g henna leaves (HL), T3: BD+60 g HL, and T4: BD+90 g HL.

فاکتورهای خونی

معنی‌داری تحت تأثیر برگ حنا قرار گرفت ($P < 0.05$) و در تیمار ۴ (۹۰ گرم برگ حنا) میزان کلسترول، تری‌گلیسرید و پروتئین تام به‌طور معنی‌داری افزایش یافت ($P < 0.05$).

در غلظت گلوکز خون در گروه‌های مختلف آزمایشی اختلاف معنی‌داری مشاهده نشده است (جدول ۳) ولی میزان کلسترول، تری‌گلیسرید و پروتئین تام به‌طور

جدول ۳- اثر جیره‌های غذایی حاوی مقادیر مختلف برگ حنا بر فراسنجه‌های خون بره‌های پرواری

Table 3. Effects of diets containing different amounts of *Lawsonia inermis* leaves on blood parameters of fattening lambs

Parameters (mg.dL ⁻¹)	Treatments				SEM	P-value
	T1	T2	T3	T4		
Glucose	69.5	69.4	63.9	61.5	7.06	0.8
Triglyceride	24.12 ^b	26 ^b	32.48 ^a	34.42 ^a	4.2	0.02
Cholesterol	53.7 ^b	62.9 ^{ab}	65.7 ^{ab}	66.9 ^a	2.97	0.02
Total protein	7.78 ^b	8.14 ^{ab}	8.58 ^{ab}	9.68 ^a	0.46	0.05
Urea nitrogen	26.7	28.6	29.1	27.9	1.02	0.41
ALT	129 ^a	110.8 ^b	95.8 ^c	100.9 ^{bc}	3.65	<0.001
AST	27.8 ^{ab}	29.1 ^a	23.7 ^b	25.2 ^b	1.29	0.04

In each row, the means with common letters are in the same statistical group at 5% probability level (Tukey test).

T1: basic diet (BD) (control), T2: BD+30 g henna leaves (HL), T3: BD+60 g HL, and T4: BD+90 g HL.

آنزیم‌های کبدی

مقدار در گروه شاهد و کمترین مقدار در تیمار ۲ (دریافت‌کننده ۶۰ گرم برگ حنا) مشاهده شد (جدول ۳) که اختلاف معنی‌داری با دیگر تیمارها داشت ($P < 0.05$).

در این آزمایش میزان آلانین آمینوترانسفراز (ALT) و آنزیم‌های کبدی اسپاراتات آمینوترانسفراز (AST) به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفتند ($P < 0.05$) و بیشترین

بحث

عملکرد

محتوای پروتئین خام، چربی خام، الیاف نامحلول در شوینده خنثی، الیاف نامحلول در شوینده اسیدی، خاکستر خام، کلسیم و فسفر در برگ حنای مورد استفاده به ترتیب برابر با ۱۳/۹۷، ۰/۱۸، ۱۵/۹۸، ۳/۱۷، ۰/۹۸، ۰/۰۸ و ۰/۰۱ درصد ماده خشک بود که جایگزین یونجه در جیره‌ها شد. همچنین برگ حنای مورد استفاده دارای ۳۳٪ ترکیب‌های فنولی و میزان ۱۳٪ تانن بود.

مطالعات قبلی نشان داده است که تانن‌ها اثر منفی بر عملکرد دام دارند که این اثرها شامل کاهش مصرف خوراک، قابلیت هضم مواد مغذی جیره و عملکرد دام می‌باشد (Makkar *et al.*, 2007) ولی باین حال گزارش شده که این مواد در سطوح بالا و مصرف طولانی میزان تخلیه مواد هضمی را کاهش می‌دهند (Givens *et al.*, 2000). همچنین مطالعات نشان داده که حداقل میزان تانن که می‌تواند مصرف خوراک را تحت تأثیر قرار دهد حداقل ۲٪ ماده خشک جیره است (Kumar & Singh, 1984). بنابراین عدم تأثیر جیره‌ها بر مصرف خوراک و عملکرد دام در این آزمایش می‌تواند به دلیل مقدار کم تانن دریافتی در ماده خشک جیره باشد. نتایج این آزمایش با نتایج Abdulrazak و همکاران (۲۰۰۱) که نشان دادند مکمل کردن جیره دام‌ها با گیاه سوبابل (دارای تانن بالا) تأثیری بر مصرف خوراک و عملکرد دام ندارد مطابقت دارد. Kruegera و همکاران (۲۰۱۰) بیان کردند که جمعیت میکروبی شکمبه با مصرف مواد دارای تانن تغییر می‌کند و بر عملکرد حیوان و بازدهی مصرف خوراک تأثیر منفی می‌گذارد که با نتایج آزمایش ما همسو نبود. Aminifard و همکاران (۲۰۱۶) گزارش کردند که تغذیه برگ درخت پسته وحشی (۴٪ تانن) در گوسفند باعث افزایش مصرف ماده خشک شد. در پژوهش Hajalizadeh و همکاران (۲۰۱۴) با افزودن سیلاژ پوست پسته (۱۳/۴ تانن) به جیره گوسفند مصرف ماده خشک در مقایسه با شاهد به‌طور معنی‌داری افزایش یافت و با افزایش میزان سیلاژ به مقدار ۲۱٪ مصرف

ماده خشک کاهش یافت که این موضوع را به افزایش میزان تانن نسبت دادند. همچنین یکسان بودن انرژی و پروتئین جیره می‌تواند از دلایل عدم تفاوت معنی‌دار در مصرف خوراک و عملکرد دام باشد (Merkel *et al.*, 2001).

فراسنجه‌های خونی

مهمترین پیش‌سازها برای سنتز گلوکز، اسیدهای آلی حاصل از تخمیر به‌ویژه پروپیونات، اسکلت کربنی اسیدهای آمینه و گلیسرول هستند (Mayes *et al.*, 1985). در پژوهشی نشان داده شد که میزان گلوکز خون با درصدهای متفاوت پودر برگ اکالیپتوس (منبع تانن) تحت تأثیر معنی‌داری قرار نگرفت که این نتیجه با پژوهش ما همسو بود که دلیل آن می‌تواند عدم تأثیر این گیاه بر میزان اسیدهای آلی شکمبه باشد (Namamian *et al.*, 2020). در پژوهش Arayne و همکاران (۲۰۰۷) مشاهده شد که استفاده از عصاره ۷۰٪ اتانولی حنا به‌صورت خوراکی به‌طور قابل توجهی خاصیت کاهش‌دهنده گلوکز در موش‌های دیابتی داشت و میزان ۰/۸٪ حنا باعث کاهش قند خون شد که با نتایج ما همسو نبود.

Gholizadeh و همکاران (۲۰۰۹) مشاهده کردند که گلوکز خون گوسفندان تغذیه‌شده با کنجاله سویا و محصولات فرعی پسته کاهش یافته و این تغییر را به تانن و اثر آن بر بیوهیدروژناسیون شکمبه نسبت دادند. محققان با تغذیه جیره حاوی تانن (برگ درخت سماق و عصاره میوه بلوط) در بزهای نر آلاین بیان کردند که تانن این گیاهان اثری بر گلوکز خون نداشت که نتایج ما هم این را تأیید می‌کند (Merkel *et al.*, 2001). در پژوهش Aminifard و همکاران (۲۰۱۶) نیز استفاده از برگ درخت پسته وحشی در تغذیه گوسفند تأثیر معنی‌داری در غلظت گلوکز خون در تیمارهای مختلف نداشت. باین حال برخی محققان گزارش کردند که تانن موجود در جیره گلوکز خون را افزایش می‌دهد که دلیل آن افزایش نسبت مولی پروپیونات نسبت به سایر اسیدهای چرب فرار در شکمبه و در نهایت افزایش میزان سنتز گلوکز از پروپیونات در کبد است که نتایج ما را تأیید نمی‌کند (Makkar *et al.*, 1995).

حاوی تانن افزایش یافته بود که با نتایج پژوهش ما همسو بود. Abarghuei و همکاران (۲۰۱۳) نشان دادند که با افزودن عصاره انار پروتئین کل و آلومین در پلاسماي خون گاو شیرده تغییر نکرد که با نتایج ما همسو نبود. همچنین در پژوهش Hajalizadeh و همکاران (۲۰۱۴) استفاده از سیلاژ پوست پسته در جیره گوسفندان در میزان پروتئین تأثیری نداشت که با نتایج ما همخوانی دارد.

آنزیم‌های کبدی

به دلیل وجود ترکیب‌های فنولی که خاصیت آنتی‌اکسیدانی و محافظت‌کننده کبد دارند (Zarei *et al.*, 2013)، در این پژوهش انتظار این بود که آنزیم‌های کبدی کاهش یابند. بسیاری از آنزیم‌های سرم خون ملاکی برای تشخیص تخریب سلول‌های کبدی پیشنهاد شده‌اند که از این میان می‌توان به آسپاراتات آمینوترانسفراز (AST) و آلانین آمینوترانسفراز (ALT) اشاره کرد (Zarei *et al.*, 2013; Hajalizadeh *et al.*, 2014). ارزیابی آنزیم‌های کبدی یکی از راه‌های بررسی سلامت کبد است و در تمامی بیماری‌ها و آسیب‌های کبدی، مقادیر سرمی این آنزیم‌ها تا حدودی افزایش می‌یابد و بالاترین مقادیر در شرایطی ایجاد می‌شود که نکرز شدید کبد وجود دارد (Fortson *et al.*, 1985). میزان آنزیم‌های کبدی شامل AST و ALT که در این پژوهش اندازه‌گیری شد و در گروه شاهد بیشترین مقدار را نشان داد. بسیاری از مطالعات نشان داده که ترکیب‌های فنولی در عصاره گیاهان می‌توانند از اثرهای سمی بر کبد حفاظت کنند و باعث کاهش آسیب‌های کبدی شوند (Kalvandi *et al.*, 2020) که با پژوهش ما مطابقت داشت. در پژوهش دیگری مشخص شد که با افزایش مقدار پوست پسته در جیره، غلظت AST و ALT افزایش پیدا کرد اما غلظت این آنزیم‌ها نسبت به تیمار شاهد (بدون پوست پسته) کاهش یافت که بیانگر فعالیت کبد برای دفع اثرهای سمی تانن پوسته پسته می‌باشد (Hajalizadeh *et al.*, 2014). در پژوهش ما با افزایش دوز گیاه حنا تا ۶۰ گرم (کیلوگرم جیره) در جیره، آنزیم‌های کبدی کاهش یافتند، در نتیجه می‌توان گفت که فعالیت کبد برای دفع اثرهای سمی تانن کاهش یافته است ولی در

Mousa (۲۰۱۱) در مطالعات خود نشان داد که با افزایش تانن، کل غلظت تری‌گلیسیرید و کلسترول خون نسبت به شاهد افزایش یافت که با نتایج این پژوهش مطابقت داشت. افزایش میزان کلسترول خون در این آزمایش را می‌توان به تغییر در مسیر بیوهیدروژناسیون در شکمبه نسبت داد (Hajalizadeh *et al.*, 2014). تانن موجود در علوفه با جلوگیری از بیوهیدروژناسیون اسیدهای چرب در مرحله آخر، سبب انباشتگی اسیدهای چرب ترانس می‌شود که این اسیدهای چرب در بخش‌های مختلف دستگاه گوارش به ویژه روده باریک هضم و جذب می‌شوند. همچنین تانن سبب کاهش فعالیت باکتری‌ها و آنزیم‌های مسیر بیوهیدروژناسیون اسیدهای چرب می‌گردد که در نهایت موجب افزایش لیوپروتئین‌های انتقال‌دهنده چربی در خون می‌شود (Christie, 1981; Hajalizadeh *et al.*, 2014). پژوهش Aminifard و همکاران (۲۰۱۶) نشان داد که استفاده از برگ درخت پسته وحشی در گوسفند در دوزهای مختلف در کلسترول خون تفاوت معنی‌داری ایجاد نکرده است که با نتایج ما مطابقت ندارد ولی در پژوهش Hajalizadeh و همکاران (۲۰۱۴) استفاده از ۱۴٪ سیلاژ پوست پسته در جیره گوسفندان کلسترول خون را افزایش داد که همسو با نتایج ما می‌باشد.

از دلایل افزایش پروتئین تام در این آزمایش می‌توان به این نکته اشاره کرد که وجود تانن مترکم در شکمبه باعث کنترل و کاهش سرعت تجزیه پروتئین خوراک در شکمبه شده که این موضوع موجب افزایش بازدهی سنتز پروتئین میکروبی و بازچرخ اوره و در نهایت باعث افزایش تولید پروتئین میکروبی می‌شود (Makkar, 2003). تانن‌ها قابلیت باند شدن با پروتئین و کربوهیدرات را با پیوند هیدروژنی و آب‌گریز دارند. ترکیب‌های فنولی محلول با پروتئین‌ها و کربوهیدرات‌ها ترکیب شده و طی این فرایند گوارش‌پذیری این محصولات در شکمبه کاهش می‌یابد که می‌تواند باعث افزایش پروتئین عبوری شود (Makkar, 2003) و در نهایت یکی از دلایل افزایش پروتئین خون باشد. در پژوهش Zarei و همکاران (۲۰۱۳) آلومین و پروتئین کل در دوزهای بالای عصاره

- plants. Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences, 20(4): 268-273.
- Horwitz, W. and Latimer, G.W., 2005. Official Methods of Analysis of AOAC International. AOAC International, Gaithersburg, 771p.
 - Bahrapour, J. and Moosaei, M., 2020. The determination of nutrients composition, ferment ability and gas production parameters of *Lawsonia inermis* leaves for animal nutrition. Scientific Research Journal of Animal Environment, 12(4): 79-86.
 - Balaei Kahnemoei, M., Bozorgi, M., Khanavi, M., Shams, Ardekani, M.R., Akbarzadeh, T. and Saeedi, M., 2019. Study of henna in Persian medicine and new studies. Journal of Islamic and Iranian Traditional Medicine, 10(1): 57-70.
 - Casewell, M., Friis, C., Marco, E., McMullin, P. and Phillips, I., 2003. The European ban on growth-promoting antibiotics and emerging consequences for human and animal health. Journal of Antimicrobial Chemotherapy, 52(2): 159-161.
 - Christie, W.W., 1981. The effect of diet and other factors on the lipid composition of ruminant tissues and milk: 193-226. In: Christie, W.W., (Ed.). Lipid Metabolism in Ruminant Animals. Oxford, 452p.
 - Fortson, W.C., Tedesco, F.J., Starnes, E.C. and Shaw, C.T., 1985. Marked elevation of serum transaminase activity associated with extrahepatic biliary tract disease. Journal of Clinical Gastroenterology, 7(6): 502-505.
 - Gholizadeh, H., Naserian, A.A., Valizadeh, R., Tahmasebi, A.M. and Sari, M., 2009. Effect of different sources of supplemental protein on performance and on ruminal pH and N-NH₃ of Holstein dairy cows. British Society of Animal Science Annual Conference, Southport, UK: 153.
 - Givens, D.I., E. Owen, R.F. Auford, E. and Omend, H.M., 2000. Forage Evaluation in Ruminant Nutrition. CABI publishing, 498p.
 - Hajalizadeh, Z., Dayani, O., Tahmasbi, R. and Khezri, A., 2014. Evaluation of chemical composition of pistachio pulp silage and its effect on feed intake, rumen fermentation characteristics and blood parameters in sheep. Journal of Animal Science Research, 24(3): 81-94.
 - Hammer, K.A., Carson, C.F. and Riley, T.V., 1999. Antimicrobial activity of essential oils and other plant extracts. Journal of Applied Microbiology, 86(6): 985-990.
 - Kalvandi, R., Rajabi, M., Kahramfar, Z. and Chaleh, T., 2020. Investigation of the effect of artichoke (*Cynara scolymus* L.) on characteristics of the fatty liver. Complementary Medicine Journal, 10(2): 134-147.

مقدار ۹۰ گرم در کیلوگرم برگ حنا در جیره، احتمالاً اثرهای منفی تانن‌ها باعث افزایش دوباره آنزیم‌های کبدی شده است. در پژوهشی دیگر نشان داده شد که زنجبیل باعث کاهش آنزیم‌های کبدی شد که با پژوهش ما همسو بود (Rahimlou *et al.*, 2016).

به‌عنوان نتیجه‌گیری نهایی می‌توان گبیان کرد که استفاده از سطوح مختلف گیاه حنا در تغذیه بره‌های نژاد کرمانی اثری بر صفات عملکردی و گلوکز خون نداشت ولی از لحاظ عددی، ضریب تبدیل غذایی را کاهش داد و سبب افزایش وزن شد. همچنین استفاده از گیاه حنا سبب افزایش کلسترول، تری‌گلیسرید و پروتئین تام خون گردید و میزان AST و ALT خون را کاهش داد. در نتیجه با توجه به اثر کم ولی مثبت برگ حنا بر عملکرد می‌توان از آن در جیره حیوانات استفاده کرد.

References

- Abarghuei, M.J., Rouzbehan, Y., Salem, A.Z.M. and Zamiri, M.J., 2013. Nutrient digestion, ruminal fermentation and performance of dairy cows fed pomegranate peel extract. Livestock Science, 157(2-3): 452-461.
- Abdulrazak, S.A., Nyangaga, J. and Fujihara, T., 2001. Relative palatability to sheep of some browse species, their in Sacco degradability and in vitro gas production characteristics. Asian Australasian Journal of Animal Science, 14(11): 1580-1584.
- Acamovic, T. and Brooker, J.D., 2005. Biochemistry of plant secondary metabolites and their effects in animals. Proceedings of the Nutrition Society, 64(3): 403-412.
- Aminifard, Z., Chaji, M. and Mohammadabadi, T., 2016. Determination the nutritional value of wild pistachio leaf and its use in sheep feeding. Iranian Journal of Animal Science, 47(1): 135-147.
- Anantasook, N., Wanapat, M., Cherdthong, A. and Gunun, P., 2013. Effect of plants containing secondary compounds with palm oil on feed intake, digestibility, microbial protein synthesis and microbial population in dairy cows. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences, 26(6): 820-827.
- Arayne, M.S., Sultana, N., Mirza, A.Z., Zuberi, M.H. and Siddiqui, F.A., 2007. In vitro hypoglycemic activity of methanolic extract of some indigenous

- shining sumac leaves. *Small Ruminant Research*, 40(2): 123-127.
- Moshiri, J., Haji Alimohammadi, H. and Emami, K., 2015. Therapeutic effects of henna in Iranian traditional medicine. *Journal of Islamic and Iranian Traditional Medicine*, 6(3): 249-256.
 - Mousa, M.R.M., 2011. Effect of feeding Acacia as supplements on the nutrient digestion, growth performance, carcass traits and some blood constituents of Awassi Lambs under the conditions of North Sinai. *Asian Journal of Animal Sciences*, 5: 102-117.
 - Namamian, Y., Torki, M. and Mohammadi, H., 2020. Effect of dietary inclusion of eucalyptus and marshmallow leaf powder on growth performance and blood biochemical parameters of broiler chickens. *Animal Production Research*, 9(4): 11-21.
 - NRC., 2007. *Nutritional Requirements of Small Ruminant: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids*. National Academy Press, Washington, D.C., 362p.
 - Rahimlou, M., Yari, Z., Hekmatdoost, A., Alavian, Z. and Keshavarz, A., 2016. Effect of ginger supplementation on liver enzymes, hepatic fibrosis and steatosis in nonalcoholic fatty liver disease: a double blind randomized-controlled clinical trial. *Iranian Journal of Nutrition Sciences and Food Technology*, 11(2): 1-8.
 - Rakhshan, M., Mosavi, S.N. and Zagari, M., 2010. Effect of biomas on intestinal morphology and cecal bacterial count in broiler. 4th Iranian Animal Science Congress: 403-406.
 - Van Soest, P.J., Robertson, J.B. and Lewis, B.A., 1991. Methods of dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, 74: 3583-3597.
 - White, T.W., Fernandez, J.M., Harding, G.D., Williams, C.C., Bateman, H.G., Bidner, T., Derouen, P. and Froetschel, M., 2002. Influence of L-carnitine on performance and ruminal and blood metabolites of grazing calves and finishing lambs. *The Professional Animal Scientist*, 18: 59-65.
 - Zarei, A., Changizi Ashtiyani, S., Rezaei, A., Abdolyousefi, N. and Ghasemi, A., 2013. The experimental study of the effect of hydroalcoholic extracts of *Chelidonium majus* on liver function tests and renal in rats with hypercholesterolemia. *Journal of Medicinal Plants*, 12(48): 117-125.
 - Kruegera, W.K., Gutierrez-Banuelos, H., Carstens, G.E., Min, B.R., Pinchak, W.E., Gomez, R.R., Anderson, R.C., Krueger, N.A. and Forbes, T.D.A., 2010. Effects of dietary tannin source on performance, ruminal fermentation, and carcass and non-carcass traits in steers fed a high-grain diet. *Animal Feed ScienceTechnology*, 159: 1-9.
 - Kumar, R. and Singh, M., 1984. Tannins: Their adverse role in ruminant nutrition. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 32: 447-453.
 - Makkar, H.P.S. 2003. Effects and fate of tannins in ruminant animals, adaptation to tannins, and strategies to overcome detrimental effects of feeding tannin-rich feeds. *Small Ruminant Research*, 49: 241-256.
 - Makkar, H.P.S., Becker, K., Abel, H.J. and Szegleti, T., 1995. Degradation of condensed tannins by rumen microbes exposed to quebracho tannins (QT) in rumen simulation technique (RUSITEC) and effects of QT on fermentative processes in the RUSITEC. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 69: 495-500.
 - Makkar, H.P.S., 2000. Quantification of tannins in tree forage foliage: Laboratory manual for the FAO/IAEA co-ordinated research project on "use of nuclear and related techniques to develop simple tannin assays for predicting and improving the safety and efficiency of feeding ruminants on tanniferous tree foliage." Joint FAO/IAEA Division of Nuclear Techniques in Food and Agriculture. Animal Production and Health Sub-Programme. IAEA Working Document IAEA, Vienna.
 - Makkar, H.P.S., Siddhuraju, P. and Becker, K., 2007. *Plant Secondary Metabolites*. Humana Totowa Press, 130p.
 - Makkar, H.P.S., Blummel, M., Borowy, N.K. and Becker, K., 1993. Gravimetric determination of tannins and their correlations with chemical and protein precipitation methods. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 61: 161-165.
 - Mayes, P.A., Martin, D.W., Mayes, P.A. and Rodwell, V.W., 1985. *Précis de Biochimie de Harper*. Les Presses de l'Université Laval, Editions ESKA, Quebec, 797p.
 - McSweeney, C.S., Palmer, B., Bunch, R. and Krause, D.O., 2001. Effect of the tropical forage Calliandra on microbial protein synthesis and ecology in the rumen. *Journal of Microbiology*, 90: 78-88.
 - Merkel, R.C., Toerien, C., Sahlou, T. and Blanche, C., 2001. Digestibility, N balance and blood metabolite levels in Alpine goat wethers fed either water oak or

Effects of *Lawsonia inermis* L. leaves on growth performance, some blood parameters, and liver enzymes in Kermani lambs

B.H. Bahador¹, J. Bahrampour^{2*}, A. Moosaei³ and H. Doomari³

1- M.Sc. student, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Jiroft, Kerman, Iran

2*- Corresponding author, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Jiroft, Kerman, Iran

E-mail: jamilb60@gmail.com

3- Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Jiroft, Kerman, Iran

Received: May 2022

Revised: August 2022

Accepted: September 2022

Abstract

Henna (*Lawsonia inermis* L.) leaves have unique medicinal properties like antibiotic ones due to the large amounts of phenolics such as tannins. To investigate the effects of feeding with henna leaves on performance, some blood parameters, and liver enzymes of 20 Kermani male lambs, an experiment was conducted in a completely randomized design with five replications. Experimental treatments included (T1) basic diet (BD) (control), (T2) BD+30 g henna leaves (HL), (T3) BD+60 g HL, and (T4) BD+90 g HL. The results showed that although the treatments did not have significant effects on performance, but the highest and lowest amount of feed consumption and food conversion ratio were respectively observed in control and T4, as well as the highest and lowest amount of daily weight gain belonged to T4 and control, respectively. Glucose and blood urea nitrogen concentrations were not affected by the experimental treatments ($P \leq 0.05$). Cholesterol, triglyceride, and total protein concentrations were significantly increased with increasing henna leaf amount in the diet ($P \leq 0.05$). The lowest concentrations of liver enzymes aspartate aminotransferase (AST) and alanine aminotransferase (ALT) were obtained in T3 ($P \leq 0.05$). Overall, it was revealed that using different levels of henna in the diet of Kermani lambs did not affect their growth performance and glucose, but significantly increased cholesterol, triglycerides, and total protein and decreased AST and ALT.

Keywords: *Lawsonia inermis* L. leaves, weight gain, feed intake, blood parameters, sheep.