نشریه پژوهش در نشخوارکنندگان
جلد نهم، شماره چهارم، ۱۴۰۰
http://ejrr.gau.ac.ir
۱۰۹-۱۲۰
DOI: 10.22069/ejrr.2022.18791.1779

تأثیر استفاده از گیاه پنیرک بر تولید و کیفیت شیر، آنزیم‌های کبدی و گوارش‌پذیری مواد مغذی در گاومیش شیری خوزستانی

*طاهره محمدآبادی[1] و سمیه حسینی[2]

[1]استاد و [2]دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی،
دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۱/٤؛ تاریخ پذیرش: ۱٤۰۰/۹/۲۳

چکیده

سابقه و هدف: متابولیت‌های ثانویه گیاهان دارویی برای بهبود راندمان استفاده از انرژی در شکمبه و بهره‌وری حیوان مورداستفاده قرار می‌گیرند. پنیرک (*Malva sylvestris*) گیاهی است که عملکرد کشت آن در یک دوره سه ماهه معادل ۱۰ تن در هکتار برآورد گردیده است. برگ و گل پنیرک حاوی تانن، اگزالات کلسیم، مواد پکتیکی و موسیلاژ، آنتوسیانین‌ها و ویتامین‌ها بوده و وجود ویتامین C و فلاونوئیدها منجر به کاربردهای بسیاری برای این گیاه شده است. در بعضی از مطالعات، استفاده از گیاهان دارویی اثر افزایشی بر عملکرد تولید شیر داشت. این آزمایش به‌منظور بررسی تأثیر تغذیه گیاه پنیرک بر تولید و ترکیب شیر، آنزیم‌های کبدی، گوارش‌پذیری مواد مغذی و فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون گاومیش شیری انجام شد.

مواد و روش‌ها: در این آزمایش از هشت رأس گاومیش شیری، شکم چهارم و پنجم، با متوسط وزن ۱۲±۶۰۰ کیلوگرم که در اوایل شیرواری (ماه چهارم شیردهی) و میانگین تولید ٦ لیتر بودند، استفاده شد. گاومیش‌ها به‌طور تصادفی با جیره بدون پنیرک و جیره حاوی ۵۰۰ گرم گیاه پنیرک به مدت یک ماه تغذیه شدند. دام‌ها در آخورهای انفرادی مستقر و عادت‌پذیری آن‌ها به جیره برای یک هفته انجام شد. آب تمیز و کافی در اختیار گاومیش‌ها قرار گرفت. در پایان آزمایش، خوراک مصرفی و قابلیت هضم مواد مغذی، تولید و ترکیب شیر و بار میکروبی شیر اندازه‌گیری شدند. همچنین فراسنجه‌های خونی گاومیش‌ها مانند گلوکز، کلسترول، تری گلیسرید، نیتروژن اوره‌ای خون و آنزیم‌های کبدی نیز تعیین شد. داده‌های این طرح در قالب طرح کاملاً تصادفی تجزیه‌وتحلیل شدند و مقایسه میانگین‌ها با آزمون توکی در سطح معنی‌داری ۵ درصد انجام شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که چربی، پروتئین و لاکتوز شیر در تیمارهای آزمایشی تغییر نکرد، اما ماده خشک مصرفی گاومیش‌ها و تولید شیر افزایش یافت (P<۰/۰۵). بر طبق نتایج، بار میکروبی شیر گاومیش‌های تغذیه‌شده با گیاه پنیرک، کاهش یافت (P<۰/۰۵). میزان گلوکز، کلسترول و تری گلیسرید خون در تیمار حاوی پنیرک کمتر از تیمار کنترل بود (P<۰/۰۵)، اما اوره خون و آنزیم‌های کبدی تحت تأثیر تیمارها قرار نگرفتند. قابلیت هضم مواد مغذی شامل ماده خشک، پروتئین و الیاف نامحلول در شوینده خنثی در گاومیش‌های تغذیه‌شده با گیاه پنیرک افزایش یافت (P<۰/۰۵).

نتیجه‌گیری: استفاده از گیاه پنیرک در جیره گاومیش‌های شیری نه‌تنها اثرات منفی بر عملکرد گاومیش شیری نداشت بلکه باعث افزایش تولید شیر و کاهش بار میکروبی شیر شد، بنابراین می‌تواند به‌عنوان یک مکمل مناسب در تغذیه گاومیش‌های شیری استفاده شود.

واژه‌های کلیدی: پنیرک، ترکیب شیر، قابلیت هضم، گاومیش

*نویسنده مسئول: mohammadabadi@asnrukh.ac.ir

مقدمه

گیاهان دارویی حاوی متابولیت‌های ثانویه هستند که جهت دست‌کاری تخمیر شکمبه، بهبود استفاده از مواد مغذی در نشخوارکنندگان و بهبود راندمان استفاده از انرژی در شکمبه و بهره‌وری حیوان مورداستفاده قرار می‌گیرند (١٤). پنیرک گیاهی از خانواده *Malvaceae* بانام علمی *Malva sylvestris* است که به‌صورت خودرو و فراوان در بسیاری از مناطق و ازجمله استان خوزستان یافت می‌شود. هرچند کشاورزان این گیاه را به‌عنوان علف هرز مزارع گندم، جو و سایر لگوم‌ها می‌شناسند اما کشت هم‌زمان آن با بقولات منجر به عملکرد و کیفیت بهتر هر دو گیاه می‌گردد. درصورتی‌که پنیرک به‌تنهایی کشت شود عملکرد آن در یک دوره سه ماهه معادل ۱۰ تن در هکتار برآورد گردیده است (۲۲). برگ و گل پنیرک حاوی تانن، قند، ساپونین، اگزالات کلسیم، مواد پکتیکی و موسیلاژ، آنتوسیانین‌ها، ویتامین‌های A، B و C بوده و به دلیل وجود ویتامین C و بسیاری از فلاونوئیدها ازجمله کوئرستین، کاربردهای دارویی و درمانی بسیاری برای آن ذکرشده است (٤٣). میزان ماده خشک، پروتئین خام، چربی خام، NDF و ADFگیاه کامل پنیرک به ترتیب ۱۱/۷٦، ۲۰/۱۱، ۳/۸۱، ۳۵ و ١٦ درصد ماده خشک گزارش‌شده است (۳۱).

اطلاعات روی استفاده از گیاه پنیرک در تغذیه حیوانات محدود است. در مطالعه نوروزی (۲۰۱۳) جیره‌ی حاوی ۱۰۰ درصد پنیرک جایگزین یونجه دارای بیشترین پتانسیل تولید گاز از بخش قابل تخمیر و هضم پذیری ماده خشک نسبت به تیمار شاهد بود. همچنین گوسفندان تغذیه‌شده با جیره حاوی ۱۸ درصد پنیرک مصرف ماده خشک بالاتری داشتند. اما pH و غلظت نیتروژن آمونیاکی مایع شکمبه و غلظت گلوکز و اوره خون تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت. این نتایج تائید کننده مناسب بودن استفاده از پنیرک به میزان ٦۰ درصد جایگزین یونجه در جیره گوسفندان بود. تحقیقات نشان داده است که عصاره متانولی پنیرک دارای اثرات ضد میکروبی روی *باسیلوس پومیلیس* است (۱۸). برگ‌های پنیرک حاوی فنل، فلاونوئیدها، کاروتنوئیدها و توکوفرول بوده که خواص آنتی‌اکسیدانی بسیار قوی داشته و باعث مهار رادیکال‌های آزاد و پراکسیداسیون لیپیدها می‌شود (۸). اگرچه بعضی مطالعات انجام‌شده نشان می‌دهد که استفاده از بعضی گیاهان دارویی و ترکیبات ثانویه آن‌ها در جیره نشخوارکنندگان اثر معنی‌داری بر عملکرد تولید شیر و ترکیبات شیر حیوان ندارد (٤١). بهبود نسبی تولید شیر با استفاده از گیاهان دارویی ممکن است به دلیل اثر بر سلامت دام و همچنین میزان استات و سوکسینات تولیدی توسط میکروفلور شکمبه باشد که درنتیجه بهبود راندمان تغذیه‌ای و تولید شیر را در بردارد (۱). در مطالعه‌ای تأثیر مخلوط گیاهان دارویی ازجمله سیاه‌دانه، مارچوبه و رازیانه بر عملکرد تولیدی گاومیش شیری بررسی شد و بهبود معنی‌داری در تولید شیر به دست آمد (۳۵). تحقیقات نشان داده تغذیه روغن‌های اسانسی حاوی اوگنول و روغن گشنیز، درصد چربی شیر را افزایش داد اما هیچ اثری روی تولید و دیگر اجزاء شیر گاو نداشت (۳۹). بر طبق تحقیقات، افزایش سنتز چربی شیر ممکن است به علت افزایش تولید استات و یا نسبت استات به پروپیونات در شکمبه باشد (۱۰ و ۳). دلیل دیگر می‌تواند تغییر مسیر انرژی از افزایش وزن به تولید چربی شیر باشد (۳۹).

مطالعات در خصوص استفاده از گیاهان دارویی ازجمله پنیرک در تغذیه گاومیش شیری محدود است. لذا، آزمایش حاضر برای تعیین اثر استفاده از گیاه پنیرک بر هضم پذیری، تولید و کیفیت شیر و فراسنجه‌های خونی گاومیش خوزستانی انجام شد.

مواد و روش‌ها

در این آزمایش از هشت رأس گاومیش شیری، شکم چهارم و پنجم، با متوسط وزن ۱۲±۶۰۰ کیلوگرم که در اوایل شیرواری (ماه چهارم شیردهی) و میانگین تولید ٦ لیتر بودند، استفاده شد. گاومیش‌ها در محل‌های جدا و آخورهای انفرادی مستقر و عادت‌پذیری آن‌ها به جایگاه و جیره برای یک هفته انجام شد. خوراک روزانه در دو وعده غذایی ۸ صبح و ١٦ عصر توزین و به‌صورت دو جیره کنترل و جیره حاوی پنیرک برای یک ماه به گاومیش‌ها داده شد. گیاه کامل پنیرک که در اوایل فصل رشد برداشت شد، به میزان روزانه ۵۰۰ گرم بر اساس ماده خشک به جیره پایه افزوده شد. میزان ماده خشک، پروتئین خام، NDF و ADF گیاه کامل پنیرک به ترتیب ١١/٧٦، ٢٠/١١، ٣٥/٠٠ و ١٦/٠٠ درصد ماده خشک بود. آب تمیز و کافی در محل آبشخورها در اختیار گاومیش‌ها قرار گرفت. جیره غذایی دام‌های موردمطالعه بر اساس وزن و تولید شیر بر طبق جداول احتیاجات غذایی (۳۳) تنظیم شد (جدول ۱).

جدول ۱- اجزای خوراک و ترکیبات شیمیایی جیره پایه

Table 1. Ingredients and chemical composition of basal diet.

درصد ماده خشک	اقلام Ingredients	
20.0	Corn silage	سیلاژ ذرت
20.0	Sugarcane top	سرشاخه نیشکر
11.0	Alfalfa	یونجه
19.0	Wheat bran	سبوس گندم
25.0	Corn grain	دانه ذرت
3.0	Soybeans meal	کنجاله سویا
0.5	Calcium carbonate	کربنات کلسیم
0.5	NaCl	نمک
1.0	Vitamin and mineral supplements	مکمل ویتامینه و معدنی
	Chemical composition	ترکیب شیمیایی
86.3	Dry matter	ماده خشک
1.43	NE_L (Mcal/kg)	انرژی خالص شیر دهی (مگاکالری در کیلوگرم)
11.4	Crude Protein	پروتئین خام
2.51	Ether Extract	عصاره اتری
25.4	Acid Detergent Fibre	الیاف نامحلول در شوینده اسیدی
44.6	Neutral Detergent Fibre	الیاف نامحلول در شوینده خنثی

مکمل ویتامینی دارای ٦٠٠ هزار واحد بین الملل کاروتن، ۲۰۰ هزار واحد بین الملل ویتامین دی، ۲۰۰ میلی گرم توکوفرول، ۲۵۰۰ میلی گرم آنتی اکسیدان، ۱۹۵ گرم کلسیم، ۸۰ گرم فسفر، ۲۱هزار میلی گرم منیزیم، ۲۲ میلی گرم منگنز، ۳۰۰۰ میلی گرم آهن، ۳۰۰ میلی گرم مس، ۳۰۰ میلی‌گرم روی، ۱۰۰ میلی گرم کبالت، ۱۲۰ میلی گرم ید و ۱/۱ میلی گرم سلنیوم بود.

Vitamin and mineral premix were containing vitamin A, 600000 IU; vitamin D, 200000 IU; vitamin E, 200 mg;Antioxidant, 2500 mg; Calcium, 195 g; Phosphorus, 80 gr; Magnesium, 21000 mg; Manganese, 2200 mg; Iron, 3000 mg; Copper, 300 mg; Zinc, 300 mg; Cobalt, 100 mg; Iodide, 12 mg and Selenium, 1.1 mg

شیردوشی هرروز در دو نوبت صبح و عصر انجام شد و در پایان هفته از شیر مخلوط شده هر دام جهت اندازه‌گیری ترکیبات شیر و در پایان آزمایش، بار میکروبی نمونه‌های شیر اندازه‌گیری شد. درصد چربی

شیر با بوتیرومتر و لاکتوز، ماده خشک و پروتئین شیر با دستگاه میلکواسکن اندازه‌گیری شدند. برای تعیین بار میکروبی شیر، رقت‌های مختلف 10^{-1} تا 10^{-7} آماده‌سازی شد، و از هرکدام از رقت‌ها در پلیت محیط کشت آگار استاندارد شمارش میکروبی کشت شد و در دمای ۳۱ درجه سانتی‌گراد به مدت ۳ روز انکوبه شدند. تعداد کلنی‌ها را شمرده و میانگین در رقت‌های مختلف محاسبه و به‌عنوان بار میکروبی شیر شمارش شدند (۲۱).

برای تعیین متابولیت‌های خونی در پایان دوره، ۳ تا ٤ ساعت پس از مصرف خوراک صبحگاهی از گاومیش‌ها خون‌گیری درون لوله‌های حاوی EDTA انجام شد. در آزمایشگاه نمونه‌های خون سانتریفیوژ (دور۳۰۰۰، به مدت ۱۵ دقیقه) و پلاسمای حاصل از آن‌ها جدا گردید. گلوکز، کلسترول، تری گلیسیرید، نیتروژن اوره‌ای خون و آنزیم‌های کبدی شامل آلکالین فسفاتاز، آسپارتات آمینو ترانسفراز و آلانین آمینو ترانسفراز با استفاده از کیت‌های شیمیایی و دستگاه اتوآنالایزر (هیتاچی، مدل ۹۰۲) اندازه‌گیری شدند.

در طول دوره آزمایشی، در ابتدای هرروز پیش از خوراک‌دهی وعده صبح، خوراک هر دام به‌صورت جداگانه توزین و در آخورها ریخته می‌شد. محاسبه خوراک مصرفی روزانه هر دام در طول دوره آزمایش با کسر کردن باقیمانده خوراک روزانه از خوراک ریخته شده در آخور صورت گرفت. در پایان آزمایش، ۵ روز برای جمع‌آوری نمونه در نظر گرفته شد که در طول این دوره نمونه‌های جیره، باقیمانده خوراک و مدفوع روزانه گاومیش‌ها در هر تیمار به‌صورت مجزا وزن و ۱۰ درصد از هرکدام به‌عنوان نمونه نگه‌داری شد. در پایان دوره، نمونه‌های روزانه هر دام به طور کامل مخلوط و ترکیب شیمیایی آن‌ها تعیین و هضم‌پذیری مواد مغذی محاسبه گردید.

کلیه داده‌های این طرح با استفاده از نرم‌افزار SAS (٤۰) نسخه ۹/۱ سال ۲۰۰۳ و با رویه آماری GLM در قالب طرح کاملاً تصادفی و تجزیه‌وتحلیل شدند و مقایسه میانگین‌ها با آزمون توکی در سطح معنی‌داری ۵ درصد انجام شد. مدل آماری این طرح به‌صورت زیر بود (رابطه ۱).

$$Y_{ci} = \mu + T_c + \varepsilon_{ic} \quad (۱)$$

در این فرمول Y_{ci} نشان‌دهنده مقدار عددی هر مشاهده در آزمایش، μ میانگین مشاهدات، T_c نشان‌دهنده اثرات پنیرک و ε_{ic} تأثیر خطای آزمایشی می‌باشد. همچنین داده‌های تکرار شده در واحد زمان (شیر روزانه) بر مبنای مدل آماری Mixed تجزیه‌وتحلیل شدند (رابطه ۲).

$$Y_{ci} = \mu + T_c + \varepsilon_{ic} + (T\times P)_{ik} \quad (۲)$$

در این فرمول Y_{ci} نشان‌دهنده مقدار عددی هر مشاهده در آزمایش، μ میانگین مشاهدات، T_c نشان‌دهنده اثرات پنیرک، ε_{ic} تأثیر خطای آزمایشی و $(T\times P)$ دوره زمانی آزمایش می‌باشد که در سطح معنی‌داری ۵ درصد مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفت.

نتایج و بحث

نتایج مقدار تولید شیر روزانه، خوراک مصرفی و ترکیبات شیر مربوط به تیمارها در جدول ۲ آورده شده است. بر طبق نتایج، میزان پروتئین، لاکتوز و چربی شیر گاومیش‌ها تحت تأثیر تیمارها قرار نگرفت ($P>۰/۰۵$)، اما ماده خشک مصرفی گاومیش‌ها و تولید روزانه شیر افزایش پیدا کرد ($P<۰/۰۵$). بار میکروبی شیر گاومیش‌های تغذیه‌شده با پنیرک نیز کاهش یافت ($P<۰/۰۵$).

جدول ۲: ماده خشک مصرفی، تولید و ترکیب شیر گاومیش‌های تغذیه‌شده با جیره‌های آزمایشی.

Table 2. Dry matter intake, milk yield and composition in buffaloes fed with the experimental diets.

P-value	SEM	Treatments تیمارها			
		Mallow پنیرک	Control شاهد		
0.02	0.12	14.8^{a}	13.32^{b}	Dry matter intake (kg/day)	ماده خشک مصرفی (کیلوگرم در روز)
0.032	0.11	7.3^{a}	6.2^{b}	Milk yield (L)	تولید شیر (لیتر)
0.50	0.24	6.5	6.3	Fat (٪)	چربی (درصد)
0.30	0.19	3.5	3.31	Protein (٪)	پروتئین (درصد)
0.20	0.41	4.6	4.5	Lactose (٪)	لاکتوز (درصد)
0.03	0.30	4.3^{b}	5.3^{a}	Microbial load (colony/ml)	بارمیکروبی* 10^{6} (کلونی در میلی لیتر)

در هر ردیف، اعداد دارای حروف غیرمشابه از نظر آماری اختلاف معنی‌دار دارند (P<۰/۰۵).

Means in row with differing superscripts differ (P<0.05).

محققان گزارش کردند جیره‌های حاوی پنیرک، مصرف ماده خشک گوسفندان را افزایش داده است (۳۱). گیاه پنیرک برای نشخوارکنندگان خوش‌خوراک بوده و افزایش مصرف خوراک را منجر می‌شود (۳۱). ماهیت گلوکوژنیک و قندی پنیرک (به دلیل وجود کربوهیدرات‌های محلول و پکتین) احتمالاً به دلیل تولید پروپیونات بالاتر نسبت به استات، مصرف ماده خشک را تحت تأثیر قرار می‌دهد (٤۳). افزودن بیشتر گیاهان دارویی به جیره به علت داشتن قندهای محلول باعث افزایش مقدار پروپیونات و مصرف خوراک می‌شود (۱۷). با توجه به این‌که گیاه پنیرک دارای ترکیبات فلاونوئیدی و تانن است (۲۵)، اما پنیرک بر مصرف ماده خشک و مصرف خوراک دام‌ها اثر منفی نداشت.

بر طبق نتایج این آزمایش، افزودن پنیرک به جیره گاومیش‌ها منجر به افزایش تولید شیر شد. شاید یکی از دلایل را بتوان به این شکل توضیح داد. با توجه به این‌که معمولاً بیشتر گیاهان دارویی باعث افزایش میزان اسیدهای چرب فرار ازجمله پروپیونات، کاهش متان و کاهش اتلاف انرژی می‌شوند، بنابراین انرژی در سلول‌های ترشح‌کننده پستان در دسترس قرار می‌گیرد و تولید شیر افزایش می‌یابد (۵). اما هریستو و همکاران (۲۰۱۳) عدم تأثیرپذیری تولید شیر و افزایش پروتئین شیر را با استفاده از اسانس پونه کوهی حاوی ترکیبات فنولی در جیره گاوها گزارش کردند. در مطالعه‌ای تأثیر مخلوط گیاهان دارویی ازجمله سیاه‌دانه، مارچوبه و رازیانه حاوی فلاونوییدها منجر به بهبود معنی‌داری در تولید شیر گاومیش‌ها شد (۳۵).

در مطالعه‌ای میزان تولید شیر و ترکیبات آن درنتیجه استفاده از گیاه دارویی رازیانه حاوی کوئرستین بیشتر از شاهد بود (۲۳). پروتئین شیر گاومیش‌ها در این آزمایش تحت تأثیر افزودن پنیرک به جیره تغییری نکرد. بر طبق تحقیقات گزارش‌شده است که تانن‌های گیاهان ممکن است باعث باند شدن پروتئین‌ها و کاهش پروتئین شیر شوند (۱۱). همچنین استفاده از زیره سیاه به میزان ۰/۰۳ درصد وزن بدن، و زردچوبه هندی با ۰/۰۲ درصد وزن بدن که حاوی ترکیبات فنولی و فلاونوییدها هستند منجر به بهبود تولید و ترکیبات شیر به‌جز چربی شیر شد (۳٤). بنابراین گزارش شد در شرایطی که ارزش غذایی جیره‌های متعادل مشابه هم باشد و فقط ازنظر نوع افزودنی مورداستفاده تفاوت وجود داشته باشد، درصد پروتئین شیر تحت تأثیر چنین جیره‌هایی قرار نخواهد گرفت (۲). مخلوط بعضی گیاهان به نسبت ۰/۰۳ درصد وزن بدن در جیره گاو شیری هلشتاین منجر به

افزایش تولید شیر در مقایسه با گروه شاهد شد (۷). بهبود نسبی تولید شیر توسط بعضی از گیاهان دارویی ممکن است به دلیل اثر ترکیبات فنولی و فلاونوییدها به‌عنوان ترکیبات ضدمیکروبی و آنتی‌اکسیدانی بر سلامت دام و همچنین میزان استات و سوکسینات تولیدی توسط میکروفلور شکمبه باشد که درنتیجه بهبود راندمان تغذیه‌ای و تولید شیر را در بردارد (۱و٤١).

تحقیقات نشان داده که عصاره متانولی پنیرک دارای اثرات ضد میکروبی روی *باسیلوس پومیلیس* بوده، و برگ‌های پنیرک حاوی ترکیبات فنولی و فلاونوئیدها با خواص آنتی‌اکسیدانی می‌باشند (۱۸). بر طبق نتایج، بار میکروبی شیر گاومیش‌های تغذیه‌شده با پنیرک، کاهش یافت. پنیرک حاوی تانن و فلاونوئیدها است که اثرات ضد میکروبی آن را منجر می‌شوند (٤٣). به‌طور کلی فلاونوئیدها و فلاونول‌ها اثرات ضد میکروبی دارند و این اثر آن‌ها احتمالاً ناشی از ترکیب پروتئین‌های خارج سلولی و یا تشکیل کمپلکس با دیواره سلولی و یا ایجاد اختلال در غشاء سلول ارگانیسم‌ها باشد. ترکیبات فنولی می‌توانند با مهار مستقیم میکروارگانسیم‌ها و اتصال به آنزیم‌های خارج سلولی آن‌ها اثرات ضد میکروبی خود را نشان دهند (۲۰).

در آزمایش حاضر، غلظت گلوکز خون تحت تأثیر استفاده از پنیرک در گاومیش‌ها کاهش یافت (P<۰/۰۵). ممکن است استفاده از پنیرک منجر به افزایش مواد سهل التخمیر در جیره و بالا رفتن تولید پروپیونات در شکمبه و افزایش گلوکز خون شود (۱۷). اثر ساپونین موجود در گیاهان دارویی (پنیرک)، احتمالاً به دلیل مهار سرکوب انتقال قند خون از معده به روده کوچک و جلوگیری از انتقال گلوکز در سراسر مرز روده کوچک، منجر به کاهش گلوکز خون شود (٢٦). پلی ساکاریدها، فلاونوئیدها، گلیکوپروتئین، پلی پپتیدها، استروئیدها، آلکالوئیدها و پکتین موجود در گیاهان دارویی می‌توانند خاصیت هیپوگلیسمیک احتمالی برخی گیاهان را در درمان بیماری‌های قندی توجیه کند (٣٦). فلاونوئیدهای کوئرستین موجود در گیاهان دارویی می‌توانند به‌خوبی خاصیت کاهش دهندگی گلوکز را از خود نشان دهند و موجب کاهش قند خون پلاسما شوند (۲۷). همچنین گزارش‌شده است که فلاونوئیدها (اسید کلروژنیک)، بازدارنده اختصاصی آنزیم گلوکز ٦-فسفاتاز بوده و تولید گلوکز را در کبد مهار می‌کنند و به‌این‌ترتیب باعث کاهش قند خون می‌شود (٦). همچنین این ترکیبات روی ناقل گلوکز ۲ در سلول‌ها نیز مؤثرند. از طرف دیگر، کوئرستین سبب‌ترمیم و بازسازی جزایر لانگرهانس و اثر بر تولید انسولین می‌شود (٦).

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که استفاده از پنیرک در جیره گاومیش‌ها تأثیری روی غلظت اوره خون نداشت (P>۰/۰۵). ازآنجایی‌که غلظت نیتروژن اوره‌ای تابعی از غلظت آمونیاک شکمبه است، لذا ثبات آن می‌تواند به علت ثبات نسبی غلظت آمونیاک شکمبه باشد. نتایج پژوهش‌های چنگیزی و همکاران (۲۰۱۱) در خصوص تأثیر فلاونوئیدهای گیاهان دارویی روی قابلیت هضم گاوشیری، کاهش نیتروژن اوره‌ای خون را نشان داد. از سوی دیگر عدم تفاوت معنی‌دار اوره خون گاومیش‌ها احتمالاً به دلیل خواص مدر قوی گیاه پنیرک باشد. زیرا طبق گزارش محققان، تانن با کاهش نرخ تجزیه‌پذیری پروتئین سبب کاهش غلظت آمونیاک در شکمبه و به دنبال آن کاهش نیتروژن اوره‌ای پلاسما می‌شود (۹). نوروزی (۲۰۱۳) نیز گزارش کردند استفاده از گیاه پنیرک (دارای ترکیبات فلاونوئیدی) اثر معنی‌داری بر میزان اوره خون نداشت. ساپونین موجود در گیاهان ممکن است باعث کاهش پروتئین میکروبی ورودی به

دوازدهه و کاهش نیتروژن شکمبه و نیتروژن اوره‌ای خون می‌شود (۳۱).

جدول ۳: غلظت فراسنجه‌های خونی در گاومیش‌های تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی.

Table 3. Blood parameters of buffaloes fed with the experimental diets.

P-value	SEM	Treatments تیمارها			
		Mallow پنیرک	Control شاهد		
0.03	1.32	56.9^{b}	62.4^{a}	Glucose (mg/ dl)	گلوکز (mg/ dl)
0.03	0.43	14.4^{b}	16.8^{a}	Triglycerides (mg/ dl)	تری گلیسیرید (mg/ dl)
0.04	1.3	154.4^{b}	163.2^{a}	Cholesterol (mg/ dl)	کلسترول (mg/ dl)
0.01	0.2	17.1^{a}	16.4^{b}	Blood urea nitrogen(mg/ dl)	نیتروژن اوره ای خون (mg/dl)
0.32	1.2	3.3	3.4	Aspartate transaminase (U/L)	آسپارتات آمینو ترانسفراز (U/L)
0.40	2.6	196.0	194.0	Alkaline phosphatase (U/L)	آلکالین فسفاتاز (U/L)
0.32	1.5	74.9	76.6	Alanine transaminase (U/L)	آلانین ترانس آمیناز (U/L)

در هر ردیف، اعداد دارای حروف غیرمشابه از نظر آماری اختلاف معنی‌دار دارند (P<۰/۰۵).

Means in row with differing superscripts differ (P<0.05).

میزان کلسترول و تری گلیسیرید در این آزمایش با تغذیه پنیرک به گاومیش‌ها کاهش پیدا کرد (P<۰/۰۵). کوئرستین موجود در گیاهان دارویی مانند پنیرک موجب کاهش کلسترول و لیپوپروتئین با چگالی کم می‌شود. فلاونوئیدها با ممانعت از اکسیداسیون لیپوپروتئین با چگالی کم، باعث کاهش خطرات ابتلا به بیماری‌های قلبی می‌شوند (۲٤). در مطالعه‌ای سطح تری گلیسیرید خون در بیماران دیابتی با کرفس کوهی دارای ترکیبات فنولی و فلاونوییدها کاهش پیدا کرد (۳۷). همچنین افزودن گیاه خرفه حاوی کوئرستین به جیره بره‌های نژاد ترکی قشقایی سبب کاهش غلظت پلاسمایی کلسترول و تری گلیسیرید گردید (۳۸).

فعالیت آنزیم‌های کبدی تحت تأثیر تیمارها قرار نگرفت (P>۰/۰۵). شاید دلیل عدم تأثیر، مقدار پایین میزان پنیرک استفاده‌شده در گاومیش باشد. افزایش فعالیت‌های آنزیم‌های کبدی آلانین آمینوترانسفراز، اسپارتات آمینوترانسفراز و آلکالین فسفاتاز که شاخص آسیب‌های کبدی هستند، میزان کارآیی کبد را نشان می‌دهد. در نکروز و سیروز کبدی غشای سلول‌های کبدی تخریب می‌شود، در نتیجه با ورود آنزیم‌های کبدی آلانین آمینوترانسفراز، اسپارتات آمینوترانسفراز و آلکالین فسفاتاز به جریان خون غلظت‌های آن‌ها در سرم خون به بالاتر از حد طبیعی افزایش می‌یابد (۲۸).

گوارش‌پذیری: استفاده از گیاه پنیرک در تغذیه گاومیش‌ها، قابلیت هضم مواد مغذی ازجمله ماده خشک، پروتئین خام و الیاف نامحلول در شوینده خنثی را افزایش داد (P<۰/۰۵).

بر اساس مطالعات، با استفاده از پنیرک در جیره، به دلیل وجود کربوهیدرات‌های محلول و پکتین، قابلیت هضم افزایش یافت (۳۱). به نظر می‌رسد وجود مقادیر بالایی از کربوهیدرات‌های محلول و پکتین در پنیرک، با دارا بودن سرعت تجزیه‌ی بالا ازجمله عوامل اثرگذار در میزان هضم ماده خشک در این جیره‌ها باشد (۱۳و۳۱).

جدول ٤: گوارش‌پذیری مواد مغذی گاومیش‌های تغذیه‌شده با جیره‌های آزمایشی (درصد)

Table 4. Nutrients digestibility (%) of buffaloes fed with the experimental diets.

P-value	SEM	Treatments تیمارها			
		Mallow پنیرک	Control شاهد		
0.03	0.34	85.6[a]	82.3[b]	Dry matter	ماده خشک
0.03	0.3	67.3[a]	63.4[b]	Crude protein	پروتئین خام
0.3	2.3	65.5	64.6	Ether extract	عصاره اتری
0.03	0.41	52.5[a]	48.2[b]	Neutral Detergent Fiber	الیاف نامحلول درشوینده خنثی
0.4	0.65	43.6	42.7	Acid detergent fiber	الیاف نامحلول درشوینده اسیدی

در هر ردیف، اعداد دارای حروف غیرمشابه از نظر آماری اختلاف معنی‌دار دارند (P<۰/۰۵).

Means in row with differing superscripts differ (P<0.05).

با وجودی که پنیرک حاوی تانن‌ها و ترکیبات فنولی است، تانن با مواد مغذی مخصوصا پروتئین خام و کربوهیدرات‌ها باند شده و کمپلکس تانن-پروتئین یا کربوهیدرات را تشکیل می‌دهد (۹). اما نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد احتمالاً نوع و میزان تانن موجود در پنیرک به حدی نبوده و نوع آن‌که با الیاف و همی سلولز موجود در خوراک باند شود بنابراین قابلیت هضم مواد مغذی تحت تأثیر منفی قرار نگرفته است.

استفاده از گیاهان ریواس و توسکا یا ترکیبات فنولی موجود در آن‌ها، موجب کاهش مقدار قابلیت هضم در شرایط آزمایشگاهی می‌شوند (۱۹). اما در مطالعه‌ای استفاده از سطوح مختلف گل‌گاوزبان (حاوی ترکیبات فلاونوئیدی) موجب افزایش میزان هضم پذیری و تخمیر جیره شد (۳۲). بوداس و همکاران (۲۰۰۹) نیز گزارش کردند افزودن گیاهان دارویی حاوی ترکیبات فنولی باعث تحریک فعالیت میکروارگانیسم‌ها در استفاده از ترکیبات حلقوی گیاهان دارویی و افزایش قابلیت هضم ماده خشک می‌شود.

نتیجه‌گیری

بنابراین بر طبق نتایج مطالعه اخیر، استفاده از گیاه پنیرک در جیره گاومیش‌های شیری نه‌تنها اثرات منفی بر عملکرد گاومیش شیری نداشت بلکه باعث افزایش قابلیت هضم مواد مغذی، تولید شیر، کاهش بار میکروبی شیر، کلسترول و تری گلیسیرید خون گاومیش‌ها شد. بنابراین می‌تواند به‌عنوان یک افزودنی مناسب در تغذیه گاومیش‌های شیری استفاده شود. پیشنهاد می‌شود اثرات پنیرک بر کیفیت فراورده‌های شیری تهیه‌شده از شیر گاومیش و به شکل جایگزین بخشی از علوفه در جیره گاومیش شیری موردبررسی قرار گیرد.

تشکر و قدردانی

در اینجا لازم می‌داند از دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، به خاطر حمایت مالی پژوهش حاضر تشکر و قدردانی به عمل آید.

منابع

1. Abo El-Nor, SAH., Khattab, H.M., Al-Alamy, H.A., Salem, F.A. and Abdou, M.M., 2007. Effect of medicinal plant seeds in the rations on the productive performance of lactating buffaloes. Journal of Dairy Science, 2: 348-355.
2. Afshar Hamidi, B., Pir Mohammadi, R., Mansouri, H. and Fajri M. 2013. The effect of adding Thyme plant to lactating goats rations on digestibility parameter and milk yieldperformance. Research and Development, 101: 30-36.
3. Agarwal, N., Shekhar, C., Kumar, R., Chaudhary, L.C. and Kamra, D.N. 2009. Effect of peppermint (Menthapiperita) oil in vitro methanogenesis and fermentation of feed with buffalo rumen liquor.Animal Feed Science Technology,148: 321-327.
4. 4-AOAC. 1990. Official Methods of Analysis, 15th ed. Assoc. Off. Anal. Chem., Washington, DC, USA.
5. Aschenbach, J.R., Kristensen, N.B, Donkin, S.S., Hammon, H.M. and Penner, G.B. 2010. Gluconeogenesis in dairy cows: the secret of making sweet milk from sour dough. IUBMB Life, 62(12):869-77.
6. Asgari, P., Rahimi, P. Mehzoni, P. and Kabiri, N. 2010. The effect of walnut leaf extract (*Juglans regia* L.) on hypoglycemia in alloxan-induced diabetic rats. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research, 26 (1): 39-30.
7. Attari, V., Basiri, Sh. and Taheri, V. 2019. The effect of fennel, black seed and cumin on milk production, growth hormone and prolactin levels in Holstein lactating cows. Journal of Animal Science Research, 28(3): 169-179.
8. Barros, L., Carvalho, A. M. and Ferreira, I. C. F. R. 2009. Leaves, Flowers, Immature fruits and Leafy flowered stems of *Malva sylvestris*: A comparative study of the nutraceutical potential and composition. from Portugal. Food and Chemical Toxicology**,** 47:2458-2464**.**
9. Ben Salem, H., Ben Salem, L. and Ben Said. M. S, 2005. Effect of the level and frequency of PEG supply on intake, digestion, biochemical and clinical parameters by goats given kermes oak (*Quercus coccifera L.*)-based diets. Small Ruminant Research, 565 127–137.
10. 10-Benchaar, C., Hassanat, F. and Petit, H. V. 2015. Dose–response to eugenol supplementation to dairy cow diets: methane production, N excretion, ruminal fermentation, nutrient digestibility, milk production, and milk fatty acid profile. Animal Feed Science and Technology, 209:51–59.
11. 11-Benchaar, C., Petit, H.V., Berthiaume, R., Ouellet, D.R., Chiquette, J. and Chouinard, P.Y. 2007. Effects of essential oils on digestion, ruminal fermentation, rumen microbialpopulations, milk production, and milk composition in dairy cows fed alfalfa silage or corn silage. Journal of Dairy Science, 90: 886–897.
12. Bodas, R., Fernández, M., García-González, R., González, J. S., López, S. and Wallace, R. J. 2009. Phytogenic additives to decreas e *in vitro* ruminal methanogenesis. Options Méditerranéennes. Série A. Séminaires Méditerranéens. N. 85: 279- 283.
13. Boyd, J., West, J., Bernard, W., PAS, J.K. and Block. S.S. 2012. The effects of plant extracts on milk yield and apparent efficiency of lactating dairy cows during hot weather. The Professional Animal Scientist, 28: 338–343.
14. Busquet, M., Calsamiglia, S., Ferret, A., Carro, M. D. and Kamel, C. 2005. Effect of garlic oil and four of its compounds on rumen microbial fermentation. Journal of Dairy Science. 88: 4393–4404
15. Campanile, G., Zicarelli ,F., Vecchio, D., Pacelli, C., Neglia, G., Balestrieri, A., Di Palo, R. and Infascelli, F. 2008. Effects of Saccharomyces cerevisiae on *in vivo* organic matter digestibility and milk yield in buffalo cows. Livestock Science,114: 358-361.
16. Changizi Ashtiyani S, Zarei, A., 2011. The effects of Physalis alkekengi alcoholic extract on certain plasma biochemical factors in rats. Arak Medical University Journal,14(5):18-25.(Persian).
17. Chaves , A.V., Stanford , K., Dugan . M.E.R., Gibson , L.L., McAllister, T.A., Van Herk, F. and Benchaar , C.2008. Effects of cinnamaldehyde , garlic and juniper berry essential oils on

rumen fermentation , blood metabolites , growth performance and carcass characteristics of growing lambs. Livestock Science,117:215-224.
18. Dulgar, B. and Gonuz, A. 2004. Antimicrobial activity of certain plants used in Turkish traditional medicine. Asian Journal of Plant Sciences, 3 (1): 104-107.
19. Garcia-Gonzalez, R., Lopez, S., Fernandez, M. and Gonzalez, J. S. 2005. Effects of the addition of some medicinal plants on methane production in a rumen simulating fermenter (RUSITEC). In: Soliva, C. R ,.Takahashi, J., Kreuzer, M. (Eds.), Proceedings of the 2nd International Conference of Greenhouse Gases and Animal Agriculture. ETH Zurich, Zurich, Switzerland, Pp. 444–447.
20. Hristov, A.N., Lee, C., Cassidy, T., Heyler, K., Tekippe, J.A., Varga, G.A., Corl, B. and Brandt, R.C. 2013. Effect of Origanum vulgare L. leaves on rumen fermentation, production, and milk fatty acid composition in lactating dairy cows. Journal of Dairy Science. 96(2): 1189-202.
21. Karim, A., Diani, A. and Khalaji, A. 2006. Milk and its quality. Translation. 2nd edition Institute of Publishing and Printing, University of Tehran.
22. Karimi. H. 2011. Weeds of Iran. 2nd edition . University of Tehran, University Publishing Center), 700 pages. In persian.
23. Kashani, S., Kafil Zadeh, F., Momayez, F. and Kheyr Manes, H. 2012. Influence of fennel seed on milk production, growth hormone and prolactin in Sanjabi sheep. The 5th Congress of Animal Science. Isfahan University, 29-30August.
24. Katan, M. B. and Hollman, P. C. H. 1998. Dietary flavonoids and cardiovascular disease. Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases, 8: 1-4.
25. Kianmehr, H. 2008. Knowledge of medicinal plants. Aiej Publishing Center, 1st edition pp. 46-45.
26. Li, W. L., Zheng, H. C., Bukuru, J. and De Kimpe, N. 2004. Natural medicines used in the traditional Chinese medical system for therapy of diabetes mellitud. Journal of Ethnopharmacology, 92: 1-21.
27. Li, Y. M., Han, Z. H., Jiang, S. H., Jiang, Y., Yao, S. D. and Zhu, D. Y. 2000. Fast repairing of oxidized OH radical adducts of dAMP and dGMP by phenylpropanoid glycosides from *Scrophularia ningpoensis* Hemsl. Acta Pharmacologica Sinica, 21(12):1125-8.
28. Mahmoudi, A., Toghyani., M., Memarian., S., Shahriyar. M. and Hasheminia. S.M., 2012. The effect of cocoa powder, black pepper and lavender on serum biochemical parameters and immune responses of broilers. Iranian Fifth Congress of Animal Sciences. Esfahan. Pp.625-621.
29. Matsuda, M. and DeFronzo, R. A. 1999. Insulin sensitivity indices obtained from oral glucose tolerance testing: comparison with the euglycemic insulin clamp. Diabetes Care, 22(9):1462-1470.
30. Mehrabadi, M., Vakili, A., Danesh Mesgaran, M. and Valizadeh, R. 2020. The effect of mixed plant powder and their essential oils on rumen fermentation pattern, blood parameters, milk production and composition in Holstein lactating cows. Journal of Research and Construction, 32 (122): 187-202.
31. Norouzi Nouri, H. 2013. Investigation of chemical composition, digestibility and fermentation of Mallva sylvesteri and its effect on rumen fermentation of Arab sheep. M Sc. Thesis , Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan.
32. Nourian Sarvar, A. and Rzbehan, Y. 2013. The effect of angelica plant on the rumen fermentation parameters of sheep and methane production by *in vitro* method. Journal of Animal Sciences. 44 (4): 395-385.
33. NRC. 2007. Nutritional Requirements of Small Ruminant. National Academy Press. Washington, D.C.
34. Nurdin, E., Amelia, T. and Makin M. 2011. The effects of herbs on milk yield and milk quality of mastitis dairy cow. Journal of Indonesian Tropical Animal Agricalture 36: 104-108.

35. Patel, M.D., Tyagi, K.K., Sorathiya, L.M. and Fulsoundar, A.B. 2013. Effect of polyherbal galactogogue supplementation on milk yield and quality as well as general health of Surti buffaloes of south Gujarat. Veterinary World, 6:214- 218.
36. Popovic, M., Kaurinovic, B., Trivic, S., Mimica-Dukic, N., Bursac, M. 2006. Effect of celery *(Apium graveolens*) extracts on some biochemical parameters of oxidative stress in mice treated with carbon tetrachloride. Phytotheraphy Research, 20:531-537.
37. Roghani, M., Baloch M. and Ramezani, M. 2007. The effect of chronic oral consumption of celery aerial part on glucose and serum lipids in streptozotocin-induced diabetic white rats. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research, 33 (4): 467-458.
38. Safari, O., Boldaji, F., Hajimoradloo, A. 2008. Effect of fish meal replacement by canola meal on growth, nutrientretention and thyroid hormones in the diet of grow-out rainbow trout (Oncorhynchus mykiss). Journal of Agricultural. Science and Natural Resources, 14 (5).
39. Santos, M.B., Robinson, P.H., Williams, P. and Losa, R. 2010. Effects of addition of an essential oil complex to the diet of lactating dairy cows on whole tract digestion of nutrients and productive performance. Animal Feed Science and Technology, 157: 64-71.
40. SAS. 2003. SAS User's Guide Statistics. Version 9.1.3 Edition. SAS Inst., Inc., Cary NC.
41. Tassoul, M.D. 2009. Effect of a mixture of supplemental dietary plant essential oils on performance of periparturient and early lactation dairy cows. Journal of Dairy Science, 92: 1734–1740.
42. Van Soest, P.V., Robertson, J.B. and Lewis, B.A. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. Journal of Dairy Science, 74(10), 3583-3597.
43. Zohouri, H. 2012. Encyclopedia of Medicinal Plants. 2nd Edition, Tahsin Publications,. .132 Pages

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
J. of Ruminant Research, Vol. 9(4), 2021
http://ejrr.gau.ac.ir

Effect of *Malva sylverstris* plant on milk quality and production, liver enzymes and nutrients digestibility of Khuzestani Buffalo

***T. Mohammadabadi[1] and S. Hoseini[2]**
[1]Professor and [2]M.Sc. Graduated Student, Faculty of Animal Science and Food Technology, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Iran
Received: 01/23/2021; Accepted: 12/14/2021

Abstract

Background and objectives: Metabolites present in medicinal plants are used to improve the energy efficiency of the rumen and also in animal productivity. *Malva sylverstris* is a plant whose cultivation yield in a quarterly period is estimated at 10 tons per hectare. *M. sylverstris* leaves and flowers contain tannins, calcium oxalate, pectic substances, mucilage, and anthocyanins. It is also rich in vitamins, and due to the presence of vitamin C and flavonoids, many uses have been mentioned for this plant. In some studies, the use of herbs had an increasing effect on milk production performance. This experiment was conducted to investigate the effect of *M. sylverstris* nutrition on milk production and composition, liver enzymes, nutrient digestibility, and blood biochemical parameters of dairy buffaloes.

Materials and methods: Eight khuzestani dairy buffaloes, 4-5 parities, average weight 600±12 kg in the early lactation (forth months), average milk production 6 liters, were used. Buffaloes were randomly fed with a diet without *M. sylverstris* and a diet containing 500 g *M. sylverstri*/ dry matter plant for a period of one month. Animals were kept in individual stables and adaption to the diet was performed for one week. Sufficient and clean water was provided to the buffaloes. At the end of the experiment, feed intake, nutrient digestibility, milk production, quality, and microbial load of milk were measured. Buffalo blood parameters such as glucose, cholesterol, triglyceride, urea, and liver enzymes were determined. The data were analyzed in a completely randomized design and the means were compared with the Tukey test at the significance level of 5%.

Results: The results showed that milk fat, protein, and lactose of milk did not change in the experimental treatments, but dry matter intake and milk production of buffaloes increased. According to the results, the milk microbial load of buffaloes fed *M. sylverstris* decreased ($P<0.05$). Blood glucose, cholesterol, and triglyceride levels in the *M. sylverstris* treatment were lower than in the control treatment ($P<0.05$). Blood urea and liver enzymes were not affected by the treatments. Dry matter, crude protein, and neutral detergent fiber digestibilities increased in buffaloes fed the *M. sylverstris* ($P<0.05$).

Conclusion: According to the result of the present study, not only the use of *M. sylverstris* did not have any negative effects on the production performance when fed to the dairy buffaloes, but also increased milk production and reduced the microbial load of milk. Therefore, it can be used as an appropriate supplement in dairy buffaloes' diets.

***Keywords*:** Buffalo, Digestibility, *Malva sylverstris*, Milk quality.

*Corresponding author: mohammadabadi@asnrukh.ac.ir