

بررسی تأثیر ترکیبات فنولی پودر گیاه دارویی گل میمونی سازویی (*Scrophularia striata* Boiss) بر مصرف خوراک، قابلیت هضم مواد مغذی، رفتار نشخوار و جمعیت پروتوزوآی شکمبه در گوسفند لری - بختیاری

فاطمه رضائی^۱، طاهره محمدآبادی^{۲*}، مرتضی چاجی^۳ و محمدرضا مشایخی^۴

۱، ۲ و ۳. دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، استادیار و دانشیار، دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی،

دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان، اهواز، ملاتانی، ایران

۴. مربی پژوهشی، مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد دزفول

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۳/۴ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۴/۱۰/۲۲)

چکیده

این آزمایش به منظور بررسی تأثیر ترکیبات فنولی پودر گیاه گل میمونی سازویی (تشنه‌داری) بر خوراک مصرفی، هضم و تخمیر، روند نشخوار و بوم‌سازگان (اکوسیستم) شکمبه گوسفندان لری - بختیاری طراحی شد. در این آزمایش دوازده رأس بره با سن نزدیک به شش ماه و میانگین وزن $30 \pm 1/5$ کیلوگرم با جیره‌های شاهد (بدون گل میمونی)، ۳ و ۶ درصد گل میمونی سازویی برای یک ماه تغذیه شدند. مصرف خوراک، قابلیت هضم، فعالیت نشخوار، سوخت‌وسازگر (متابولیت) های خونی و گونه‌های پروتوزوآ بررسی شدند. نتایج نشان داد استفاده از گیاه گل میمونی تأثیری بر میزان مصرف ماده خشک و ماده آلی، میانگین افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک نداشت ($P > 0/05$). بیشترین قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی و پروتئین مربوط به تیمار حاوی ۳ درصد گل میمونی بود ($P < 0/05$). قابلیت هضم NDF و ADF در تیمارهای حاوی گل میمونی سازویی بیشتر از شاهد بود ($P < 0/05$). میزان نشخوار به ازای ماده خشک و NDF مصرفی در تیمار ۳ درصد گل میمونی افزایش یافت ($P < 0/05$). تیمار ۶ درصد موجب کاهش معنی‌دار گلوکز، اوره و کلسترول خون شد ($P < 0/05$). میزان نیتروژن آمونیاکی در تیمار حاوی ۶ درصد گل میمونی کاهش معنی‌داری را در مقایسه با دیگر تیمارها داشت ($P < 0/05$). نتایج نشان داد جمعیت کل پروتوزوآ و گونه‌های پروتوزوآیی (انتودینیوم، دیپلودینیوم، اپیدینیوم و افریوسکولکس) در تیمارهای حاوی گل میمونی کاهش معنی‌داری نشان داد ($P < 0/05$). با توجه به تأثیر ترکیبات مؤثره گیاه کامل گل میمونی سازویی بر بهبود هضم و تخمیر شکمبه‌ای از جمله کاهش آمونیاک و تولید گاز شاید بتوان میزان کمتر آن (۳درصد) را در جیره گوسفند لری - بختیاری استفاده کرد.

واژه‌های کلیدی: پروتوزوا، سوخت‌وسازگرهای خونی، قابلیت هضم، گل میمونی سازویی، گوسفند لری - بختیاری.

مقدمه

است. در سال‌های اخیر به استفاده از مواد جایگزین مانند عصاره‌ها و اسانس‌های گیاهی توجه شده است (Calsamiglia et al., 2007). گیاه دارویی گل میمونی

دست‌کاری تخمیر شکمبه از جمله محورهای اصلی پژوهش‌های تغذیه نشخوارکنندگان در چند دهه اخیر

نفروتوکسیسیته ناشی از کادمیوم و جیوه مؤثر است و سبب کاهش معنی‌داری در میزان اوره و نیتروژن خون می‌شود (Zaheri et al., 2011).

بسیاری از گیاهان توانایی ساخت (سنتز) سوخت‌وسازگر (متابولیت) های ثانویه را دارند که این سوخت‌وسازگرها خاصیت پادمیکروبی، توانایی تعدیل تخمیر شکمبه‌ای و در نهایت بهبود مصرف مواد مغذی دارند (Hristov et al., 2008). به همین دلیل دانشمندان، علاقه‌مند به بررسی استفاده بالقوه از پادمیکروب‌های طبیعی مانند گیاهان دارویی و عصاره آن‌ها برای دست‌کاری میکروفلورای دستگاه گوارش، تنظیم تخمیر شکمبه، بهبود بوم‌شناختی (اکولوژی) شکمبه و بهبود استفاده از مواد مغذی در حیوانات اهلی شده‌اند (Patra & Saxena, 2010). هدف از این آزمایش بررسی اثر ترکیبات فنولی گیاه کامل گل میمونی سازوئی (تشنه‌داری) بر خوراک مصرفی، هضم و تخمیر، روند نشخوار و بوم‌سازگان (اکوسیستم) شکمبه گوسفندان لری- بختیاری بود.



شکل ۱. گیاه دارویی گل میمونی سازوئی در

مراعات دشت مهران- صالح‌آباد

Figure 1. *Scrophularia striata* plant in Dasht-e-Mehran pastures, Salehabad

سازوئی یا *اسکروفولاریا/استریاتا*^۱ با نام محلی تشنه‌داری از تیره گل میمونی یک گونه بومی ایران بوده که در مناطق سردسیر کوهستانی زاگرس رشد می‌کند. این گیاه بیشتر علفی یا بوته‌ای و به‌ندرت درختی است، برگ‌های متناوب متقابل فراهم ساده بدون گوشوارک، گل‌های پنج پر زیگومورف، جام گل لوب و میوه داشته و به‌طور معمول به‌صورت کپسول، دانه‌های پرشمار دارد که از سرشاخه‌های این گیاه به‌عنوان مقوی معده استفاده می‌شود (Sharafati chaleshtari et al., 2008). در شهرستان ایلام سه گونه از این گیاه شامل *اسکروفولاریا استریاتا*، *اسکروفولاریا فریجیدا*^۲ و *اسکروفولاریا ایلامیتیکا مزاف*^۳ یافت می‌شوند که *اسکروفولاریا استریاتا* بیشترین پراکندگی را دارد و در دامنه‌ها، دشت‌ها و دره‌ها یافت می‌شود (Mozafaryan et al., 2008). ترکیبات شیمیایی این گیاه تا چند سال اخیر شناسایی نشده بود اما مردم ساکن ایلام سال‌هاست به‌صورت تجربی از این گیاه به صورت‌های مختلف مانند جوشانده خوراکی، بخور و ضماد در درمان بیماری‌های مختلف از جمله التهاب و عفونت چشم و گوش، سوختگی‌های پوستی، زخم‌های عفونی، درد و اختلال‌های گوارشی، سرماخوردگی و بواسیر (هموروئید) استفاده می‌کنند (Babri et al., 2012).

در یک بررسی محققان برخی از ترکیبات مؤثر این گیاه شامل: اسیدسینامیک و سه فلاونوئید بنام‌های؛ کوئرستین، ایزورامنیتین، نپیتین، گلیکوزید فنیل و پروپانوئید را شناسایی کردند (Babri et al., 2012). Bahrami (2011)، گزارش کرد که عصاره *اسکروفولاریا استریاتا* اثر مثبت بر درمان بیماری نیوکاسل در کبوترهای مسابقه‌ای دارد. عصاره آبی *اسکروفولاریا استریاتا* به‌دست‌آمده از این گیاه می‌تواند به‌عنوان فرآورده ضد باکتری استافیلوکوکوس در درمان عفونت‌های خارجی در مقایسه با پادزی (آنتی‌بیوتیک)ها مؤثر باشد (Abbasi et al., 2007). عصاره این گیاه باعث کاهش اِدم، نفوذ یاخته‌ای و تکثیر فعال لنفوسیت T در بافت‌های مفاصل می‌شود (Schinella et al., 2002). عصاره الکلی بخش‌های هوایی *اسکروفولاریا استریاتا* بر

1. *Scrophularia striata*
2. *Scrophularia frigeda*
3. *Scrophularia elamaitica mozaff*

مواد و روش‌ها

دام و جیره آزمایشی

این بررسی با استفاده از دوازده رأس بره لری - بختیاری (سن نزدیک به شش ماه و میانگین وزن $30 \pm 1/5$ کیلوگرم) انجام شد. جیره پایه بنا بر جدول نیاز غذایی گوسفند (NRC, 1985) و با سطوح ثابت ۳۰ درصد علوفه و ۷۰ درصد کنستانتره تهیه و مقادیر ۰، ۳ و ۶ درصد ماده خشک کل خوراک، پودر گیاه کامل گل میمونی به شکل سرک به آن اضافه شد (جدول ۲). نمونه مورد استفاده از دشت‌های مهران و صالح‌آباد واقع در جنوب استان ایلام در اردیبهشت‌ماه در مرحله گله‌ی گردآوری و ترکیب شیمیایی آن‌ها تعیین شد (جدول ۱). ترکیبات ثانویه مهم گیاه گل میمونی سازویی این منطقه پیشتر اندازه‌گیری شده و شامل ترکیبات فنولی (۷۹/۷ میلی‌گرم بر گرم عصاره خشک)، کوئرستین (۹/۸۱ میلی‌گرم بر گرم عصاره خشک) (Mahboubi et al., 2013) و لینالول (۱۸/۳ درصد از کل اسانس گیاه) هستند (Amiri et al., 2010).

جدول ۱. ترکیب شیمیایی گیاه گل میمونی سازویی (درصد ماده خشک)

Table 1. The chemical composition of *Scrophularia striata* plant (% dry matter)

EE	CP	NDF	ADF	ASh	DM	<i>Scrophularia striata</i>
1.03	8.95	48.50	33.15	4.26	91.21	

جدول ۲. اجزاء و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی

Table 2. Components and chemical composition of experimental diets

Material feed	Percent
Alfalfa	30
Barley	56
Wheat bran	13
Calcium carbonate	0.7
Salt	0.3
Chemical composition	
Dry matter	90.60
Organic matter	89
Metabolizable energy (m. kg)	2.5
CP	14.33
Neutral detergent fiber	29
Acid detergent fiber	18
Ash	6.9

دام‌ها در قفس‌های سوخت‌وسازی (متابولیکی) به صورت انفرادی نگهداری و به مدت یک ماه با جیره‌های آزمایشی یادشده تغذیه شدند. افزایش وزن و خوراک مصرفی دام‌ها روزانه ثبت شد.

نمونه‌گیری

به منظور تعیین قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی، نمونه‌گیری از خوراک، باقی‌مانده خوراک و مدفوع در پنج روز آخر دوره انجام گرفت. سپس الیاف نامحلول در شوینده خنثی (NDF) و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF) نمونه‌ها به روش تصحیح‌شده (McDonald et al., 2002)، پروتئین خام، خاکستر و ماده خشک به روش استاندارد (AOAC, 2002)^۱ اندازه‌گیری و قابلیت هضم مواد مغذی تعیین شد.

پیش از پایان دوره به مدت ۲۴ ساعت ثبت فعالیت نشخوار انجام شد. بدین منظور در یک دوره زمانی ۲۴ ساعته و در فاصله‌های پنج‌دقیقه‌ای دام‌ها به صورت چشمی مشاهده شده و هر نوع فعالیت آن‌ها اعم از خوردن، نشخوار یا استراحت کردن برای هر دام ثبت شد. محاسبات رفتاری مربوط به ازای ماده خشک مصرفی، NDF و ADF مصرفی نیز تعیین شد. برای بررسی جمعیت و گونه‌های پروتوزوا، در پایان آزمایش، مایع شکمبه از گوسفندان تغذیه‌شده با جیره‌های حاوی گل میمونی سازویی از راه لوله مری تهیه و با پارچه چهار لایه متقال صاف شد. سپس ۱۰ میلی‌لیتر مایع شکمبه با حجم یکسان فرمالدئید ۱۰ درصد مخلوط و پس از رنگ‌آمیزی با متیلن بلو، نمونه‌ها به آزمایشگاه منتقل شد. شمارش پروتوزوا با استفاده از میکروسکوپ نوری اینورت با بزرگنمایی ۴۰X (مدل NIS-Elements F 3.0) انجام شد. جنس و گونه‌های مختلف نیز بر پایه روش Ogimoto & Imai (1981) تشخیص داده شدند. غلظت نیتروژن آمونیاکی محتوای مایع شکمبه با استفاده از روش فنول‌هیپوکلرایت و کاربرد دستگاه طیف‌نگار نوری (اسپکتروفتومتر) اندازه‌گیری شد. همچنین برای اندازه‌گیری مشخصه (پارامتر)‌های خونی در پایان دوره، سه ساعت پس از تغذیه صبحگاهی از همه گوسفندان خون‌گیری از سیاهرگ گردنی انجام گرفت. گلوکز، کلسترول و اوره خون با استفاده از کیت تشخیص کمی شرکت پارس آزمون و با استفاده از دستگاه تجزیه‌گر خودکار (اتوانالیزر) مدل بی تی ۱۵۰۰ ساخت ژاپن اندازه‌گیری شدند.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

داده‌های به‌دست‌آمده از آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با نرم‌افزار آماری SAS (رویه GLM) نسخه ۹/۱ تجزیه و تحلیل شد. مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵ درصد انجام گرفت. مدل آماری طرح به صورت زیر بود:

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

در این مدل:

Y_{ij} : میزان مشاهده شده

μ : میانگین جامعه

T_i : اثر i امین تیمار

ε_{ij} : اثرات باقی مانده (خطا)

نتایج و بحث

نتایج این آزمایش (جدول ۳) نشان داد که افزودن گیاه گل میمونی سازوئی اثر معنی‌داری بر مصرف ماده خشک و ماده آلی نداشت ($P > 0.05$). کمترین میزان ماده آلی و ماده خشک دفعی مربوط به تیمار ۳ درصد گل میمونی سازوئی (۳۷۱/۷۱ گرم) بود ($P < 0.05$).

میزان پروتئین مصرفی در تیمارها به ترتیب ۱۷۰/۱۴، ۱۷۶/۲۲ و ۱۸۶/۸۵ گرم ماده خشک در روز بود ($P < 0.05$). تیمار ۳ درصد کمترین میزان پروتئین دفعی را نسبت به دو تیمار دیگر داشت ($P < 0.05$).

مغایر با نتایج این آزمایش راه، محققان گزارش کردند لینالول (یکی از ترکیبات مؤثره گیاه کامل گل میمونی) خاصیت اشتهاآور داشته و فرآیند هضم را در حیوانات تحریک می‌کند (Çabuk et al., 2006). اما نتایج بررسی‌های مختلف نشان داده است استفاده از برگ پونه (دارای ترکیب همسان با گل میمونی) در بره‌های پروراری تأثیری بر مصرف ماده خشک نداشت (Bampidish et al., 2005). اما محققان دیگر دریافتند که افزودن پودر رازیانه (حاوی کوئرستین) به جیره آغازین گوساله‌ها سبب افزایش مصرف ماده خشک می‌شود (Saeidi et al., 2014). عامل‌هایی مانند دوره عادت‌پذیری و اثر متقابل گیاهان دارویی با دیگر ترکیبات جیره (Benchaar et al., 2006) و همچنین سطح مصرف آن‌ها در جیره، می‌تواند سطح مصرف ماده خشک را تحت تأثیر قرار دهد.

جدول ۳. مصرف مواد مغذی و افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل در جیره‌های آزمایشی حاوی گل میمونی سازوئی

Table 3. Nutrient intake and daily gain and feed conversion in diets containing *Scrophularia striata*

Dry matter per day (g)	Experimental diets				P-value
	Control	3 %	6 %	SEM	
Dry matter intake	1132.59	1196.09	1197.18	27.33	0.2152
Organic matter intake	1058.71	1124.98	1122.06	24.92	0.1605
Organic matter excretion	370.10 ^a	319.20 ^b	347.18 ^{ab}	10.25	0.0203
Dry matter excretion	419.52 ^a	371.71 ^b	387.47 ^{ab}	11.71	0.0482
Protein intake	170.14 ^b	176.22 ^{ab}	186.25 ^a	3.48	0.0231
Protein excretion	54.37 ^a	34.36 ^c	46.65 ^b	1.68	0.0001
Daily gain and feed conversion					
Initial weight (g)	31000	30250	31250	87.45	0.285
Daily gain (g)	209.75	250.00	196.25	23.26	0.285
Feed conversion ratio (FCR)	5.05	4.74	6.74	0.755	0.126

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها، در هر ردیف اعداد دارای حروف ناهمسان اختلاف معنی‌دار با یکدیگر دارند ($P < 0.05$).

SEM: Standard error of mean, in each row numbers with dissimilar letters are statistically significant dispute ($P < 0.05$).

دوره‌های پیش و پس از شیرگیری و کل دوره، تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار گرفت و بهترین ضریب تبدیل غذایی با جیره‌های حاوی پودر رازیانه برآورد شد (Saeidi et al., 2014).

نتایج این آزمایش نشان می‌دهد (جدول ۴) که قابلیت هضم ماده خشک و ماده آلی در تیمار ۳ درصد افزایش معنی‌داری نسبت به دیگر تیمارها داشت ($P < 0.05$). قابلیت هضم الیاف نامحلول در شوینده

میانگین افزایش وزن روزانه (جدول ۳) در تیمار شاهد، ۳ و ۶ درصد گل میمونی سازوئی به ترتیب ۲۰۹/۷۵، ۲۵۰ و ۱۹۶/۲۵ گرم در روز بود ($P > 0.05$). ضریب تبدیل خوراک تحت تأثیر تیمارها قرار نگرفت و تفاوت معنی‌داری بین تیمارها مشاهده نشد ($P > 0.05$).

اما با افزودن پودر رازیانه به میزان ۰/۴ و ۰/۸ درصد به جیره آغازین گوساله‌های شیری، میانگین افزایش وزن روزانه و میانگین ضریب تبدیل غذایی در

الیاف نامحلول در شوینده خنثی به‌ویژه در تیمار حاوی ۳ درصد گل میمونی مشاهده نشد. چراکه بعضی ترکیبات گل میمونی مانند کوئرستین بر میکروب‌های شکمبه تأثیر مطلوبی داشته و باعث کاهش جمعیت پروتوزوا و حفظ جمعیت باکتری‌های سلولولیتیک می‌شود (Oskoueian et al., 2013). اما در سطح ۶ درصد قابلیت هضم مواد مغذی نسبت به سطح ۳ درصد کاهش یافته زیرا اثرگذاری‌های نامطلوب گیاه گل میمونی احتمال دارد ناشی از تأثیر سوء سطوح بالای آن در از بین بردن میکروب‌های سودمند باشد. اطلاعات روی تأثیر گیاه کامل گل میمونی بر ویژگی‌های تخمیر شکمبه‌ای محدود است. بنابراین در این مورد تأثیر کلی ترکیبات مؤثره گیاهی از جمله ترکیبات فنولی موجود در این گیاه بیان می‌شود. اسانس‌های گیاهی و سوخت‌وسازگرهای ثانویه حاوی اسیدهای چرب غیراشباع هستند که ممکن است تخمیر و هضم شکمبه‌ای ماده آلی را تحت تأثیر قرار دهند، زیرا چربی‌های گیاهی با مواد آلی جفت شده و باعث تغییر مکان هضم مواد مغذی از شکمبه به روده می‌شوند (Afshar hamidi et al., 2013). اسانس‌های اثرگذاری‌های متفاوتی روی تخمیرهای شکمبه و عملکرد حیوان دارند (Afshar hamidi et al., 2013). افزایش قابلیت هضم مواد مغذی، هنگام استفاده از آویشن (حاوی ترکیبات همسان با گل میمونی) گزارش شد (Kongmun et al., 2010).

نتایج جدول ۵، نشان داد در این آزمایش مدت‌زمان خوردن تحت تأثیر تیمار آزمایشی قرار گرفت و موجب افزایش معنی‌دار آن در سطح ۳ درصد گل میمونی سازوئی نسبت به دیگر تیمارها شد ($P < 0.05$). افزودن گل میمونی سازوئی به جیره‌ها موجب تغییر در مدت‌زمان استراحت، نشخوار و جویدن نشد ($P > 0.05$).

خنثی برای تیمار شاهد، ۳ و ۶ درصد گل میمونی سازوئی به ترتیب ۴۴/۵۸، ۴۹/۷۸ و ۴۸/۵۵ درصد بود ($P < 0.05$). میزان قابلیت هضم الیاف نامحلول در شوینده اسیدی مربوط به تیمار ۳ و ۶ درصد گل میمونی سازوئی بیشتر از شاهد بود ($P < 0.05$). میزان قابلیت هضم پروتئین در تیمار شاهد، ۳ و ۶ درصد گل میمونی سازوئی به ترتیب ۶۷/۹۸، ۸۱/۴۵ و ۷۳/۶۹ درصد ماده خشک بود ($P < 0.05$).

افزافه کردن گل میمونی سازوئی موجب افزایش معنی‌دار قابلیت هضم ظاهری ماده خشک و پروتئین در سطح ۳ درصد و کاهش در سطح ۶ درصد شد که در این زمینه Shahabi et al. (2014) گزارش کردند مصرف اسانس‌های گیاهی حاوی فلاونوئید در سطوح پائین به دلیل فعالیت پادمیکروبی باعث تأثیر مثبت بر تعادل میکروبی و سلامت دستگاه گوارش می‌شود. Oowladshaneh et al. (2014) گزارش کردند که اسانس مروتخ (حاوی لینالول) در سطح پایین (۸۰۰ میلی‌گرم در لیتر محیط کشت)، با تحت تأثیر قرار دادن محیط تخمیر یا فعالیت ریزجانداران (میکروارگانیزم‌ها) منجر به بهبود قابلیت هضم می‌شود اما در سطوح بالاتر (۱۶۰۰ و ۲۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر محیط کشت)، اثر مهارکنندگی بر ریزجانداران شکمبه داشته است. محققان گزارش کردند که تجزیه میکروبی فلاونوئیدها در شکمبه می‌تواند نقش جایگزین منبع کربن را برای فعالیت میکروبی بازی کند. بنابراین افزایش سطح احتمال دارد موجب ایجاد این فرآیند و کاهش هضم مواد مغذی شده باشد (Smith et al., 2005). تحقیقات نشان داده که استفاده از اسانس‌های غنی از ترکیبات فنولی باعث کاهش قابلیت هضم آزمایشگاهی NDF به دلیل تأثیر بر باکتری‌های فیبرولیتیک می‌شود (Benchaar et al., 2007). اما در این آزمایش تأثیر منفی بر قابلیت هضم

جدول ۴. قابلیت هضم مواد مغذی در جیره‌های آزمایشی حاوی گل میمونی سازوئی

Tabel 4. Digestibility of nutrients in diets containing *Scrophularia striata*

Percent	Control	Experimental diets			P-value
		% 3	% 6	SEM	
Dry matter	64.29 ^b	70.28 ^a	66.39 ^b	0.93	0.0005
Organic matter	62.49 ^b	68.82 ^a	64.33 ^b	1.178	0.0012
Neutral detergent fiber	44.58 ^b	49.78 ^a	48.55 ^a	2.51	0.0058
Acid detergent fiber	24.73 ^b	31.87 ^a	30.69 ^a	1.35	0.0009
Crud protein	67.98 ^c	81.45 ^a	73.69 ^b	1.00	0.0001

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها، در هر ردیف اعداد دارای حروف ناهمسان اختلاف معنی‌دار با یکدیگر دارند ($P < 0.05$).

SEM: Standard error of mean, in each row numbers with dissimilar letters are statistically significant dispute ($P < 0.05$).

جدول ۵. فعالیت نشخوار در گوسفندان تغذیه شده با جیره حاوی گل میمونی سازوئی
 Tabel 5. Rumination activity in sheep fed with diet containing *Scrophularia striata*

Variable	Experimental diets				
	Control	3 %	6 %	SEM	P-value
Eating time (minutes per day)	253.75 ^c	318.75 ^a	288.75 ^b	7.37	0.0005
Rest time (minute per day)	688.75	588.75	633.75	26.14	0.0683
Rumination time (minute per day)	497.50	532.50	517.50	21.17	0.5431
Chewing time (eating + rumination) (minute per day)	751.25	851.25	806.25	26.14	0.0683
Feed intake activity for nutrients (minute per kilogram)					
Eating time					
Dry matter	223.91 ^b	266.81 ^a	241.76 ^b	7.29	0.0076
Neutral detergent fiber	316.66 ^c	517.61 ^a	401.84 ^b	16.63	0.0001
Acid detergent fiber	1015.09	1084.65	1152.96	37.76	0.0826
Rumination time					
Dry matter	438.51	446.27	433.03	18.75	0.8833
Neutral detergent fiber	620.15 ^c	859.22 ^a	720.96 ^b	20.86	0.0001
Acid detergent fiber	1987.10	1810.10	2064.70	74.26	0.0956
Chewing activity					
Dry matter	662.41	713.08	674.79	23.65	0.3325
Neutral detergent fiber	936.81 ^c	1376.82 ^a	1122.80 ^b	31.14	0.0001
Acid detergent fiber	3002.20	2894.70	3217.6	98.86	0.1157

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها، در هر ردیف اعداد دارای حروف ناهمسان اختلاف معنی‌دار با یکدیگر دارند ($P < 0.05$).

SEM: Standard error of mean, in each row numbers with dissimilar letters are statistically significant dispute ($P < 0.05$).

Combs & (2003) در بررسی‌های خود نشان دادند که کاهش اندازه قطعه‌ها در جیره‌های دارای محتوای فیبر یکسان، مدت‌زمان جویدن را کاهش می‌دهد. اما با توجه به نتایج جدول ۳، افزودن گل میمونی موجب کاهش مصرف خوراک شد. بنابراین می‌توان گفت میزان NDF مؤثر فیزیکی گل میمونی به‌اندازه‌ای نبوده که بتواند فعالیت نشخوار را تحت تأثیر قرار دهد. هرچند تحقیقی روی خوش‌خوراکی گیاه گل میمونی سازوئی صورت نگرفته است. اما شاید بوی مطبوع گیاه گل میمونی سازوئی موجب افزایش مدت خوردن خوراک در این آزمایش شده باشد.

نتایج (جدول ۶) نشان می‌دهد که افزودن گیاه گل میمونی سازوئی اثر معنی‌داری بر جمعیت پروتوزوای شکمبه گوسفندان داشته است. تیمار شاهد بیشترین شمار پروتوزوای ($4/80 \times 10^4$) در میلی‌لیتر مایع شکمبه را داشت و در تیمارهای ۳ و ۶ درصد گل میمونی سازوئی به ترتیب $1/80 \times 10^4$ و $1/20 \times 10^4$ پروتوزوای در میلی‌لیتر مایع شکمبه مشاهده شد ($P < 0.05$).

جنس دیپلودینیوم در تیمار شاهد و ۳ درصد گیاه گل میمونی مشاهده شد، اما در تیمار ۶ درصد گل میمونی مشاهده نشد ($P < 0.05$). کمترین جمعیت انتودینیوم مربوط به تیمار ۶ درصد گل میمونی بود ($P < 0.05$). جنس افریوسکولکس در تیمارهای حاوی گل میمونی مشاهده نشد ($P < 0.05$).

مدت‌زمان خوردن و میزان کل فعالیت جویدن به ازای ماده خشک و الیاف نامحلول در شوینده خنثی مصرفی در تیمار ۳ درصد (به ترتیب ۵۱۷/۶۱ و ۳۱۸/۷۵ دقیقه در کیلوگرم) افزایش معنی‌داری نسبت به دیگر تیمارها نشان داد ($P < 0.05$). فعالیت نشخوار، مدت‌زمان نشخوار و کل فعالیت جویدن به ازای ماده خشک و الیاف نامحلول در شوینده خنثی مصرفی در تیمار ۳ درصد گل میمونی بیشترین میزان را داشت ($P < 0.05$). فعالیت نشخوار، مدت‌زمان نشخوار و کل فعالیت جویدن به ازای ماده خشک و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی مصرفی تفاوت معنی‌داری نشان نداد ($P > 0.05$).

احتمال دارد یکسان بودن اندازه ذرات گل میمونی سازوئی یا به معنای بهتر، دیواره یاخته‌ای فیزیکی مؤثر با جیره مصرفی یکی از عامل‌های تفاوت نداشتن فعالیت نشخوار در مقایسه با تیمار شاهد بوده باشد. *Kononoff et al.* (2002) مشاهده کردند که مدت‌زمان جویدن به ازای ماده خشک یا دیواره یاخته‌ای به‌طور معنی‌داری با افزایش مصرف NDF مؤثر فیزیکی افزایش می‌یابد. حتی منابع علوفه‌ای حاوی دیواره یاخته‌ای یکسان به دلیل اختلاف در طول قطعه‌ها، اثرگذاری‌های متفاوتی را بر تحریک فعالیت‌های جویدن و نشخوار و زمینه‌سازی عملکرد طبیعی شکمبه دارند (*Bailey et al.*, 1990). Krause

حضور ترکیبات ثانویه گیاه گل میمونی سازوئی در محیط تخمیر می‌تواند یا با کاهش فعالیت آنزیم اوره‌آز یا با کاهش باکتری‌های تولیدکننده آمونیاک و یا با باند شدن با پروتئین و تشکیل کمپلکس پروتئین-ترکیبات فنولی سبب کاهش نیتروژن آمونیاکی شده باشد (Beauchemin *et al.*, 2008). کاهش غلظت نیتروژن آمونیاکی در تیمارهای حاوی گیاه گل میمونی سازوئی نشان می‌دهد که نیتروژن محیط به‌احتمال در تولید پروتئین میکروبی استفاده شده است. همچنین کاهش پروتوزوا و کاهش بلعیده شدن باکتری‌ها توسط آن‌ها نیز می‌تواند از دیگر دلایل کاهش آمونیاک باشد (Busquet *et al.*, 2006). بنا بر نتایج این آزمایش، در بررسی Owladshaneh *et al.* (2014) روی گیاه مروتلخ در محیط کشت پیوسته، کاهش غلظت نیتروژن آمونیاکی در تیمارهای با سطح ۱۶۰۰ و ۲۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر اسانس مشاهده شد. همچنین دیگر محققان (Kohwand *et al.*, 2014) نیز گزارش کردند استفاده از اسانس بومادران (حاوی کوئرستین) با غلظت ۱۰۰۰ ppm در جیره گوسفند نژاد مهربان سبب کاهش غلظت آمونیاک شکمبه شد.

وجود ترکیبات فلاونوئیدی (مانند کوئرستین) در گیاه گل میمونی سازوئی به‌ویژه در سطوح بالاتر احتمال دارد موجب کاهش جمعیت پروتوزوا و گونه‌های پروتوزوایی شده باشد. فلاونوئیدها به‌طور مستقیم و یا از راه تولید مشتقات جدید با عمل تخریب، فعالیت میکروبی شکمبه را تحت تأثیر قرار می‌دهند (Patra & Saxena, 2010). در بررسی‌های Abarghuei & Rozbahan (2013) مشخص شد که کاهش جمعیت پروتوزوا به دلیل سوخت‌وسازگرهای ثانویه و ساختار فنولی آن‌ها بوده که این ساختار به پاره شدن غشاء یاخته، غیرفعال شدن آنزیم‌ها و کاهش بستره و یون‌های فلزی لازم برای سوخت‌وساز یاخته می‌انجامد. دیگر بررسی‌ها نشان دادند، عصاره رازیانه (حاوی کوئرستین) اثر معنی‌داری بر جمعیت پروتوزوا نداشته است (Patra & Saxena, 2010).
تأثیر سطوح مختلف گل میمونی سازوئی بر میزان نیتروژن آمونیاکی در تیمار شاهد و تیمارهای حاوی گل میمونی سازوئی به ترتیب ۲۴/۰۹، ۱۷/۸۵ و ۱۰/۸۲ میلی‌لیتر مایع شکمبه بود ($P < 0.05$). استفاده از گل میمونی سازوئی در هر دو سطح باعث کاهش نیتروژن آمونیاکی شده است.

جدول ۶. جمعیت، ریخت‌شناسی پروتوزوا (یاخته در میلی‌لیتر مایع شکمبه $\times 10^4$) و نیتروژن آمونیاکی

(میلی‌گرم در ۱۰۰ میلی‌لیتر مایع شکمبه) شکمبه گوسفندان تغذیه‌شده با گل میمونی سازوئی

Table 6. Population, morphology of protozoa (cells/mL rumen fluid $\times 10^4$) and ammonia nitrogen (mg/100 ml rumen fluid) in the rumen of sheep fed with *Scrophularia striata*

	Experimental diets				
	Control	3 %	6 %	SEM	P-value
Total population	4.80 ^a	1.80 ^b	1.20 ^b	0.62	0.049
Diplodinium	1.25 ^a	0.82 ^b	0.00 ^c	0.26	0.087
Entodinium	1.64 ^a	0.99 ^b	0.30 ^c	0.33	0.138
Epidinium	0.73 ^a	0.00 ^b	0.90 ^c	0.17	0.067
Ophryoscolex	1.18 ^a	0.00 ^b	0.00 ^b	0.01	0.0001
Ammonia nitrogen	24.09 ^a	17.85 ^b	10.82 ^c	0.206	0.0001

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها، در هر ردیف اعداد دارای حروف ناهمسان از نظر آماری اختلاف معنی‌داری دارند ($P < 0.05$).

SEM: Standard error of mean, in each row numbers with dissimilar letters are statistically significant dispute ($P < 0.05$).

کلیستروپول خون در تیمار شاهد (۶۳/۷۵) و کمترین میزان در تیمار حاوی ۶ درصد گل میمونی سازوئی (۴۸) بود ($P > 0.05$).

تحقیقات نشان داد که فلاونوئیدهای موجود در گیاه خرفه (کوئرستین) به‌خوبی ویژگی کاهش‌دهندگی گلوکز را از خود نشان داده (Safari *et al.*, 2014) و جذب گلوکز در روده را با تأثیر روی ناقل گلوکز مهار می‌کنند.

نتایج جدول ۷ نشان می‌دهد که، افزودن گل میمونی سازوئی در سطح ۶ درصد باعث کاهش معنی‌دار اوره خون نسبت به تیمار حاوی ۳ درصد گل میمونی سازوئی و تیمار شاهد شد ($P < 0.05$). میزان گلوکز خون در تیمار شاهد و تیمار حاوی ۳ و ۶ درصد گل میمونی سازوئی به ترتیب ۶۸/۷۵، ۷۳ و ۶۲/۳۵ میلی‌گرم در دسی‌لیتر بود ($P < 0.05$). بالاترین میزان

حاوی کوئرستین) به جیره بره‌های ترکی قشقای می‌شود سبب کاهش غلظت پلاسمایی کلسترول می‌شود (Safari *et al.*, 2015).

جدول ۷. سوخت‌وسازگرهای خون گوسفندان تغذیه‌شده با

جیره حاوی گیاه گل میمونی سازوئی (میلی گرم در دسی لیتر)
Table 7. Blood metabolites of sheep fed with diets containing *Scrophularia striata* (mg/dL)

Diet	Glucose	Cholesterol	Urea
Control	73.00 ^a	63.75 ^a	23.00 ^a
3 %	68.75 ^a	48.75 ^a	20.75 ^a
6 %	62.25 ^b	48.00 ^b	17.25 ^b
SEM	0.806	1.69	1.93
P-value	0.0103	0.0001	0.0023

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها، در هر ستون اعداد دارای حروف غیرهمسان از نظر آماری اختلاف معنی‌داری دارند ($P < 0.05$).
SEM: Standard error of mean, in each column numbers with dissimilar letters are statistically significant dispute ($P < 0.05$).

نتیجه‌گیری کلی

نتایج این آزمایش نشان داد افزودن پودر گیاه کامل گل میمونی سازوئی به جیره بره‌های پرواری نژاد لری بختیاری، باعث افزایش قابلیت هضم NDF و ADF و کاهش جمعیت و گونه‌های پروتوزوا شد. اگرچه در بعضی عامل‌ها مانند قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی و پروتئین، سطح ۳ درصد در جیره بره‌های پرواری، تأثیر بهتری داشت، بنابراین با توجه به پراکندگی گیاه در دامنه‌های زاگرس، ارزان و در دسترس بودن آن، شاید بتوان آن را به‌عنوان یک مکمل دارویی در جیره گوسفند لری-بختیاری استفاده کرد. اما با توجه به اینکه سطوح مورد استفاده در این آزمایش نتایج متفاوتی از خود نشان داد، نیاز به آزمایش‌های بیشتری در این زمینه است.

سپاسگزاری

از دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان و مرکز تحقیقات کشاورزی صفی‌آباد دزفول که در تأمین شرایط لازم برای اجرای آزمایش نهایت همکاری را کردند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

فلاونوئید (اسید کلروژنیک) بازدارنده اختصاصی آنزیم گلوکز ۶- فسفاتاز بوده و تولید گلوکز را در کبد مهار می‌کند. این آنزیم نقش کلیدی در تنظیم میزان قند خون و خروجی قند از کبد دارد و به‌این‌ترتیب باعث کاهش قند خون می‌شود (Namasivayam *et al.*, 2002). بررسی‌ها نشان داد عصاره برگ گردو (حاوی کوئرستین) سبب ترمیم و بازسازی جزایر لانگرهانس در موش‌های صحرائی دیابتی با شتاب افزایش یاخته‌های باقی‌مانده و اندازه آن‌ها می‌شود (Askari *et al.*, 2010).

با توجه به نتایج این آزمایش، کاهش غلظت اوره خون ناشی از کاهش غلظت نیتروژن آمونیاکی در شکمبه است. نتایج پژوهش‌ها (Chek *et al.*, 2011) در زمینه تأثیر فلاونوئیدهای گیاهان دارویی روی قابلیت هضم گاو شیری نشان از کاهش نیتروژن اوره‌ای خون داشت که با این پژوهش هم‌خوانی دارد. Noori Nowroozi *et al.* (2013) گزارش کردند استفاده از گیاه پنیرک (حاوی ترکیبات فلاونوئیدی) اثر معنی‌داری بر میزان اوره خون نداشت. نتایج آزمایش اخیر، کاهش میزان کلسترول خون با افزودن گیاه گل میمونی سازوئی را نشان داد. کوئرستین موجود در گیاهان دارویی (از جمله گیاه گل میمونی سازوئی) موجب کاهش کلسترول و LDL می‌شود. در واقع فلاونوئیدها با جلوگیری از اکسایش (اکسیداسیون) LDL باعث کاهش خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی می‌شوند (Katan & Hollman, 1998). Yeh & Liu (2001) گزارش کردند اسانس‌ها به خاطر وجود ترکیبات تریپنوئیدی، ساخت کلسترول و اسیدهای چرب را در کبد مهار می‌کنند و در نتیجه سطح کلسترول خون به‌ویژه لیپوپروتئین‌های با چگالی پایین را کاهش می‌دهند. نتایج تحقیقات Askari *et al.* (2010) نشان داد که استفاده از عصاره گیاه تاج‌خروس (حاوی فلاونوئید) در جیره گوسفند نژاد شال، باعث کاهش لیپوپروتئین‌های خون شده و تحقیقات دیگر نشان داده است که افزودن گیاه خرفه

REFERENCES

1. Abarghuei, M. J. & Rouzbahan, Y. (2013). Influence of grape pomace extract on in vitro gas production kinetics and on ruminal unicellular population of inoculum in sheep. *Iranian Journal of Animal Science*, 44(4), 375-384. (in Farsi)
2. Abassi, N., Azizi jalilian, F. & Seifmanesh, M. (2007). Antimicrobial effect of extracts of *Scrophularia striata* on *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa* and comparison with selective effective antibiotics. *Journal of Medicinal Plants*, 6(1), 10-18. (in Farsi)

3. Afshar Hamidi, B., Pirmohammadi, R., Mansori, H. & Faraji, M. (2013). The effects of Adding thymus plant to lactating goats rations on digestibility parameters and milk yield performance. *Animal Science Journal (Pajouhesh and Sazandegi)*, 101, 29-36. (in Farsi)
4. Amiri, H., Lari yazdi, H., Esmaeili, A., Samsamniya, F., Eghbali, D., Veskarami, H., Dosti, B. & Noormohammadi, A. (2010). Identification and evaluation of compounds that form the essence of the plant secretory structures *Scrophularia striata Boiss. Iranian Journal of Medical and Aromatic Plants*, 27(2), 271-278. (in Farsi)
5. Askari, S., Rahimi, P., Mahzuni, P. & Kabiri, N. (2010). The effect of walnut leaves (*Juglans regia* L.) in reducing blood glucose levels in diabetic rats with alloxan. *Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research*, 26(1), 30-39. (in Farsi)
6. Babri, Sh., Doosti, M., Fatehi, L. & Salari, A. (2012). The effects of Scrophularia striata extract on anxiety and depression behaviors in adult male mice. *Journal of Pharmaceutical Sciences*, 18(2), 133-140. (in Farsi)
7. Bahrami, A. (2011). The effectiveness of *Scrophularia striata* on Newcastle disease. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 5(12), 2883-2888.
8. Bailey, A.I., Fcrdman, H.A., Smith, L.W. & Sharma, B.K. (1990). Particle size reduction during initial mastications of forages by dairy cattle. *Journal of Animal Science*, 68, 2084-2094.
9. Bampidis, V.A., Christodoulou, V., Florou-Paneri, P., Christaki, E., Spais, A.B. & Chatzopoulou, P.S. (2005). Effect of dietary dried oregano leaves on performance and carcass characteristics of growing lambs. *Animal Feed Science and Technology*, 121, 285-295.
10. Beauchemin, K. A., Kreuzer, M., Mara, F. O. & McAllister, T. A., (2008). Nutritional management for enteric methane abatement: a review. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 48, 21-27.
11. Benchaar, C., Chaves, A.V., Fraser, G.R., Wang, Y. Beauchemin, K.A. & McAllister, T.A. (2007). Effects of essential oils and their components on in vitro rumen microbial fermentation. *Canadian Journal of Animal Science*, 87, 413-419.
12. Benchaar, C., Petit, H.V., Berthiaume, R., Whyte, T.D. & Chouinard, P.Y. (2006). Effects of addition of essential oils and monensin premix on digestion, ruminal fermentation, milk production and milk composition in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 89, 4352-4364
13. Busquet, M., Calsamiglia, S., Ferret, A. & Kamel, C. (2006). Plant extracts affect in vitro rumen microbial fermentation. *Journal of Dairy Science*, 89, 761-771.
14. Çabuk, M., Bozkurt, M., Alçiçek, A., Akbaş, Y. & Küçükylmaz, K. (2006). Effect of a herbal essential oil mixture on growth and internal organ weight of broilers from young and old breeder flocks. *South African Journal of Animal Science*, 36, 35-41.
15. Calsamiglia, S., Busquet, M., Cardozo, P.W., Castillejos, L. & Ferret, A. (2007). Invited review: essential oils as modifiers of rumen microbial fermentation. *Journal of Dairy Science*, 90, 2580-2595.
16. Cardozo, P. W., Calsamiglia, S., Ferret, A. & Kamel, C. (2006). Effects of alfalfa extract, anise, capsicum and a mixture of cinnamaldehyde and eugenol on ruminal fermentation and protein degradation in beef heifers fed a high concentrate diet. *Journal of Animal Science*, 84, 2801-2808.
17. Goel, G., Makkar, H.P.S. & Becker, K. (2008). Effects of Sesbania sesban and Carduus pycnocephalus leaves and Fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.) seeds and their extracts on partitioning of nutrients from roughage- and concentrate-based feeds to methane. *Animal Feed Science and Technology*, 147, 72-89.
18. Hristov, A.N., Ropp, J.K., Zaman, S. & Melgar, A. (2008). Effects of essential oils on in vitro ruminal fermentation and ammonia release. *Animal Feed Science and Technology*, 144, 55-64.
19. Katan, M. B. & Hollman, P. C. H. (1998). Dietary flavonoids and cardiovascular disease. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 8, 1-4.
20. Kohwand, M. & Maleki, M. (2014). In vitro study of the effects of some of yarrow (*Achillea millefolium*) essential oils on parameters of digestion and rumen fermentation in sheep. *6 th Animal Sciences Congress, University of Tabriz*. (in Farsi)
21. Kongmun, P., Wanapat, M., Pakdee, P. & Navanukraw, C. (2010). Effect of coconut oil and garlic powder on in vitro fermentation using gas production technique. *Livestock Science*, 127, 38-44.
22. Kononoff, P.J., Lehman, H.A. & Heinrichs, A.J. (2002). Technical Note: A comparison of method used to measure eating and ruminating activity in confined dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 85, 1801-1803.
23. Krause, K.M. & Combs, D.K. (2003). Effects of forage particle size, forage source and grain fermentability on performance and ruminal pH in mid lactation cows. *Journal of Dairy Science*, 86, 1382-1397.
24. Mahboubi, M., Kazempour, N. & Boland Nazar, A.R. (2013). Total Phenolic, Total Flavonoids, Antioxidant and Antimicrobial Activities of Scrophularia Striata Boiss Extracts. *Jundishapur Journal of Natural Pharmaceutical Products*, 8(1), 15-19.

25. Mozafaryan, W. (2008). *Ilam Flora, Publisher Department of Natural Resources of Ilam*. pp. 597-598. (in Farsi)
26. Namasivayam, N. (2002). Hypolipidemic effect of *Cuminum cyminum* L. on alloxan-induced diabetic rats. *Pharmacological Research*, 46(3), 251-255.
27. Noori Nowrozi, H. (2013). Study of chemical composition, digestibility and fermentation of Mallow (*Mallva sylvesteri*) and its effect on rumen fermentation in Arabic sheep. Master's thesis, *University of Ramin Agriculture and Natural Resources of Khouzestan*. (in Farsi)
28. Ogimoto, K. & Imai, S. (1981). Atlas of rumen microbiology. Japan Scientific Societies Press, Tokyo.
29. Oskoueian, E., Norhani, A. & Oskoueian, A. (2013). Effects of Flavonoids on Rumen Fermentation Activity, Methane Production, and Microbial Population. Hindawi Publishing Corporation. *BioMed Research International*. Volume, Article ID 349129, 8 pages. <http://dx.doi.org/10.1155/2013/349129>.
30. Owladshaneh, Y., Sari, M., Chaji, M., Mohammadabadi, T. & Bojarpour, M. (2014). Investigating the effects of *Salvia mirzayanii* essential oil on rumen microbial fermentation and nutrient digestibility using gas production and dual flow continuous culture system. *Iranian Journal of Animal Science*, 6(1), 54-65. (in Farsi)
31. Patra, A .K. & Saxena, K. (2010). A new perspective on the use of plant secondary metabolites to inhibit methanogenesis in the rumen. *Phytochemistry*, 5-10.
32. Saeidi, S. & Dayani, A. (2014). The effect of different levels of fennel powder in starter diets on performance of Holstein calves. *6 th Animal Sciences Congress, University of Tabriz*. (in Farsi)
33. Safari, H., Mohiti, M. & Dejamkhoei, M. (2014). The effect of different levels of dried powder of purslane on blood metabolites of fattening lambs. *6 th Animal Sciences Congress, University of Tabriz*. (in Farsi)
34. Schinella, G.R., Tournier, H.A., Prieto, J.M., de Buschiazzo, P.M. & Ríos, J.L. (2002). Antioxidant activity of anti-inflammatory plant extracts. *Life Sciences*, 70(9), 1023-33.
35. Shahabi, H. & Chashnidel, E. (2014). The effects of canola oil and oregano essential oil on performance, blood parameters, and chemical carcass compositions of Dalagh fattening lambs. *Journal of Ruminants Research*, 2(1), 34-36. (in Farsi)
36. Sherafati chaleshtari, F., Sherafati chaleshtari, R. & Momeni, M. (2008). Comparison of the antimicrobial effects of the ethanolic and aqueous extracts of *Scrophularia striata* on *Escherichia coli* O157:H7 *in vitro*. *Journal of Shahrekord University of Medical Sciences*, 32-37. (in Farsi)
37. Smith, H., Zoetendal, E. & Mackie, R.I. (2005). Bacterial mechanisms to overcome inhibitory effects of dietary tannins. *Microbial Ecology*, 50(2), 197-205.
38. Yeh, Y.Y. & Liu, L. (2001). Cholesterol-lowering effect of garlic extracts and organosulfur compounds: Human and animal studies. *Journal of Nutrition*, 131, 989-993.
39. Zaheri, M., Abrahimi Wasati Kalaei, S. & Charaghi, G. (2011). Air sections *Scrophularia striata* protective effect against nephrotoxicity of cadmium and mercury in mice. *Journal of Babol University of Medical Sciences*, 13(2), 38-53. (in Farsi)

Effects of phenolic components of *Scrophularia striata* Boiss powder on feed intake, digestibility, rumination and rumen protozoa population in Lori- Bakhtiari sheep

Fateme Rezaee¹, Tahereh Mohammadabadi^{2*}, Morteza Chaji³
and Mohammad Reza Mashayekhi⁴

1, 2, 3. Former M.Sc. Student, Assistant Professor and Associate Professor, College of Animal Science and Food Technology, Ramin Agriculture and Natural Resources University of Khuzestan, Ahwaz, Mollasani, Iran

4. Researcher of the Agriculture Research Institute of Safi Abad of Dezful, Iran

(Received: May. 25, 2015 - Accepted: Jan. 12, 2016)

ABSTRACT

This experiment was designed to evaluate the effect of phenolic components of *Scrophularia striata* powder on feed intake, digestion and fermentation, rumination kinetic and rumen ecosystem in Lori-Bakhtiari sheep. In this experiment, 12 six months old lambs and average weight 30 ± 1.5 kg were fed with 0 (control), 3 and 6 percent *Scrophularia striata* for one month. Feed intake, digestibility, rumination activity, blood metabolites and protozoa were measured. The results showed that the use of *Scrophularia striata* had no effect on dry matter (DM) and organic matter (OM) intake, body weight and feed efficiency ($P > 0.05$). Highest digestibility of DM, OM and the protein was for 3% *Scrophularia striata* ($P < 0.05$). Digestibility of NDF and ADF in treatments containing *Scrophularia striata* were higher than the control ($P < 0.05$). The rumination time for dry matter and NDF was increased for 3 percent *Scrophularia striata* ($P < 0.05$). The treatment of 6% significantly reduced blood urea and cholesterol ($P < 0.05$). Ammonia levels in treatment containing 6% *Scrophularia striata* significantly reduced in comparison to other treatments ($P < 0.05$). The result showed *Scrophularia striata* decreased protozoa population and species of Entodinium, Diplodinium, Epidinium and Ophryoscolex ($P < 0.05$). According to the effect of phytochemicals of *Scrophularia striata* powder on improvement of fermentation and digestion, reducing ammonia and gas production, it can be concluded that it can be used at 3% level in Lori-Bakhtiari sheep diet.

Keywords: Blood metabolites, digestibility, Lori-Bakhtiari sheep, protozoa, *Scrophularia striata*.