تولیدات دامی
دوره ۲۳ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۴۰۰
صفحه‌های ۷۱-۶۱
DOI: 10.22059/jap.2021.303813.623534

مقاله پژوهشی

مصرف خوراک، گوارش‌پذیری جیره، ابقای نیتروژن، سنتز پروتئین میکروبی و فراسنجه‌های خون و شکمبه در گوسفندان تغذیه‌شده با ساقه ترخون

مهدیه مهدی‌زاده گوکی[۱]، امید دیانی[۲*]، رضا طهماسبی[۳]، محمدمهدی شریفی‌حسینی[۴]، امین خضری[۳]، زهره حاج علیزاده[۵]
۱. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد تغذیه دام، بخش مهندسی علوم دامی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران.
۲. استاد تمام بخش مهندسی علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران.
۳. دانشیار بخش مهندسی علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران.
۴. استادیار بخش مهندسی علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران.
۵. دانش‌آموخته دکتری تغذیه دام، بخش مهندسی علوم دامی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران.
تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۹/۰۳/۱۳ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۹/۰۸/۱۶

چکیده
در این پژوهش تأثیر گنجاندن سطوح متفاوت ساقه خشک گیاه ترخون به‌جای یونجه و کاه گندم در جیره گوسفند بر مصرف خوراک، گوارش‌پذیری جیره، سنتز پروتئین میکروبی و فراسنجه‌های خون و شکمبه با استفاده از چهار رأس گوسفند نر کرمانی با میانگین وزن اولیه ۲±۴۵ کیلوگرم و سن تقریبی سه سال در قالب طرح مربع لاتین چرخشی با چهار دوره ۲۱ روزه بررسی شد. جیره‌های آزمایشی شامل ۱- جیره شاهد (بدون ساقه ترخون)، ۲- جیره دارای هشت درصد ساقه ترخون، ۳- جیره دارای ۱۶ درصد ساقه ترخون و ٤- جیره دارای ۲٤ درصد ساقه ترخون بودند. مصرف خوراک و گوارش‌پذیری ماده خشک، ماده آلی و پروتئین خام جیره در این پژوهش تحت تأثیر تغذیه ساقه ترخون قرار نگرفت. مقادیر نیتروژن مصرفی، نیتروژن دفعی از طریق ادرار و مدفوع، مقدار و درصد نیتروژن ابقاشده، میزان pH، نیتروژن آمونیاکی، جمعیت کل تک‌یاخته‌ها و اسیدهای چرب فرّار مایع شکمبه نیز تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفتند. با تغذیه سطوح متفاوت ساقه گیاه ترخون، سنتز پروتئین میکروبی و غلظت گلوکز، کل پروتئین، نیتروژن اوره‌ای، تری‌گلیسرید و کلسترول خون نیز بدون تغییر باقی ماند. براساس نتایج حاصل، از ساقه گیاه ترخون می‌توان تا ۲٤ درصد ماده خشک جیره به‌جای یونجه و کاه گندم در تغذیه گوسفندان بدون تأثیر بر تخمیر شکمبه، فراسنجه‌های خون و مصرف خوراک استفاده کرد.

کلیدواژه‌ها: اشتها، پسماند ترخون، تخمیر شکمبه، فراسنجه‌های خون، نیتروژن ابقاشده.

Feed intake, diet digestibility, nitrogen retention, microbial protein synthesis, and blood and rumen parameters in sheep fed with tarragon stalk

Mahdieh Mehdizadeh Goki[1], Omid Dayani[2*], Reza Tahmasbi[3], Mohammad Mahdi Sharifi Hosseini[4], Amin Khezri[3], Zohreh Hajalizadeh[5]
1. M.Sc. Graduate of Animal Nutrition, Department of Animal Science, College of Agriculture, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran.
2. Professor of Department of Animal Science, College of Agriculture, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran.
3. Associate professor of Department of Animal Science, College of Agriculture, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran.
4. Assistant professor of Department of Animal Science, College of Agriculture, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran.
5. Ph.D. Graduate of Animal Nutrition, Department of Animal Science, College of Agriculture, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran.
Received: June 2, 2020 Accepted: November 6, 2020

Abstract
The effects of replacement of alfalfa hay and wheat straw with different levels of tarragon plant stalk (TPS) on feed intake, digestibility, microbial protein synthesis, and blood and rumen parameters of sheep were investigated using four Kermani male sheep (BW= 45±2 kg) with approximately three years old in a Latin square design with four 21-day periods. The experimental diets were: 1) control diet (without TPS), 2) diet containing 8% TPS, 3) diet containing 16% TPS and 4) diet containing 24% TPS (DM basis). Dry matter intake, and dietary digestibility of DM, OM and CP were not affected by feeding of TPS in the present research. The amounts of nitrogen intake, nitrogen excreted in the urine and feces, the amount and percentage of retained nitrogen, ruminal pH, ruminal concentrations of NH3-N and volatile fatty acids, and protozoa population were not affected by experimental diets. Feeding different levels of TPS had no effect on, microbial protein synthesis, and concentrations of blood glucose, total protein, urea nitrogen, triglyceride and cholesterol. Results of this study showed that tarragon plant stalk could be replaced with alfalfa hay and wheat straw up to 24% (DM basis) in sheep diet without any effect on ruminal fermentation, blood parameters or feed intake.

Keywords: Appetite, Blood parameters, Retained nitrogen, Rumen fermentation, Tarragon by-products.

* نویسنده مسئول
Email: odayani@uk.ac.ir

۱. مقدمه

کمبود خوراک دام از معضلات اساسی در صنعت دامپروری است و برای جبران این کمبود، بهره‌گیری از منابع جدید غذایی و ضایعات محصولات کشاورزی و نیز عمل‌آوری مناسب آن‌ها یکی از راه‌کارها در کشورهای در حال توسعه می‌باشد [۹]. استفاده از فرآورده‌های فرعی کشاورزی و صنایع فرآوری به‌دلیل داشتن مقادیر قابل‌توجهی از مواد مغذی و با ارزش پروتئینی در تغذیه دام میسر می‌باشد، که علاوه بر تأمین نیاز غذایی دام، تأثیر به‌سزایی در کاهش قیمت فرآورده‌های دامی داشته و مشکلات زیست‌محیطی را نیز کاهش می‌دهد [٦].

ترخون (Tarragon یا Estragon) گیاه دارویی با نام علمی *Artemisia dracunculus* است که به خانواده گل مینا (Asteraecae) تعلق دارد. گیاهی پایا و علفی به ارتفاع ۰/۳ تا یک متر و دارای برگ‌هایی ساده می‌باشد. قسمت‌های مورد استفاده ترخون، برگ و سرشاخه‌های جوان است. طعم آن در حالت تازه تند و کمی تلخ می‌باشد. اسانس‌های فرّار موجود در ترخون دارای خواص زیادی می‌باشند که از آن جمله می‌توان به مواردی چون ضد رماتیسم، اشتهاآور، کمک به بهبود گردش خون و کمک به گوارش بهتر غذاها اشاره کرد. ترکیبات تشکیل‌دهنده اسانس ترخون شامل استراگول (از ایزومرهای آنتول)، آلفا-پینن، بتا-پینن، کامفن، سابینن، میرسن، فلاندرن، لیمونن، لینالول، دلتا-٤-کارن، آلفا-فلاندرن، سیس اسمین و ترانس اسمین می‌باشد [۲۷].

به‌طورکلی، پسماندهای سبزیجات دارای گوارش‌پذیری و ارزش بیولوژیکی بالایی می‌باشند، به‌طوری‌که استفاده از تفاله اسانس‌گیری‌شده گیاه مرزه سبب کاهش هزینه‌های تولید در بره‌های پرواری به‌ویژه در سنین پایین شده و استفاده از آن به میزان ۷۵ درصد علوفه (۱۵ درصد کل جیره) در بره‌های پرواری توصیه شد [۲۵]. در پژوهشی اثرات جایگزینی کاه زیره سبز با کاه گندم را بر عملکرد و فراسنجه‌های شکمبه‌ای و خونی بره‌های نر مغانی موردبررسی قرار دادند [۷]. این پژوهش‌گران نشان دادند، با وجود جایگزینی کاه زیره به‌جای کاه گندم، مصرف خوراک، سرعت خروج ذرات علوفه از شکمبه، سرعت هضم و ماندگاری خوراک در شکمبه تحت تأثیر قرار نگرفت. در جایگزینی یونجه با تفاله مرزه نشان داده شد که استفاده از تفاله اسانس‌گیری‌شده مرزه در جیره بره‌های پرواری می‌تواند با کاهش میزان تولید نیتروژن آمونیاکی بازدهی استفاده از نیتروژن را بهبود بخشد [۱۷].

سالانه مقادیر فراوانی ترخون تولید می‌شود و از هر ٤/٥ تا شش کیلوگرم ترخون تازه حدود یک کیلوگرم برگ خشک به‌دست می‌آید و ساقه و بقایای آن برای تغذیه دام‌ها استفاده می‌شود. به‌علاوه، بقایای سبزیجات ممکن است به‌عنوان عامل بهبوددهنده تخمیر شکمبه، هضم، سلامت و عملکرد دام عمل کنند. به‌هرحال، اطلاعات خاصی در مورد تأثیر تغذیه ساقه ترخون در نشخوارکنندگان تاکنون گزارش نشده است. بنابراین پژوهش حاضر با هدف تعیین ترکیب شیمیایی، انرژی قابل‌متابولیسم ترخون و بررسی تأثیر سطوح مختلف آن در جیره بر مصرف خوراک، گوارش‌پذیری، تولید پروتئین میکروبی، ابقای نیتروژن، فراسنجه‌های تخمیر شکمبه‌ای و متابولیت‌های خون در گوسفند انجام شد.

۲. مواد و روش‌ها

این طرح در مزرعه تحقیقاتی دام سبک بخش مهندسی علوم دامی دانشگاه شهید باهنر کرمان اجرا شد. برای این منظور، میزان ۱۲۰ کیلوگرم ساقه ترخون خشک از مزارع شهر گلباف در برداشت‌های دوم و سوم جمع‌آوری و به محل انجام آزمایش انتقال داده شد. نمونه‌های ساقه ترخون خشک و آسیاب شد و ترکیب شیمیایی آن‌ها در

پنج تکرار تعیین شد. میزان ماده خشک، پروتئین خام، ماده آلی و خاکستر ساقه ترخون براساس روش‌های استاندارد [۱] اندازه‌گیری شد. الیاف نامحلول در شوینده خنثی (NDF) و اسیدی (ADF) ساقه ترخون با استفاده از محلول‌های شوینده خنثی و اسیدی [۲٤] اندازه‌گیری شد. انرژی قابل‌متابولیسم با استفاده از رابطه‌های (۱) ، (۲) و (۳) زیر محاسبه شد [۱۱]. ترکیب شیمیایی و انرژی قابل‌متابولیسم ساقه ترخون در جدول (۱) آورده شده است.

رابطه (۱) DDM (درصد) =۸۸/۰−۹/۷۷۹ (درصد ADF)

رابطه (۲) DE (مگاکالری در کیلوگرم) =

۰/۰۲۷+ ۰/۰٤۲۸ (درصد DDM)

رابطه (۳) ME (مگاکالری در کیلوگرم) =

۰/۸۲۱۰× DE (مگاکالری در کیلوگرم)

از ساقه ترخون به‌عنوان جایگزین یونجه و کاه گندم در سطوح صفر، هشت، ۱٦ و ۲٤ درصد ماده خشک در جیره‌های آزمایشی (با نسبت علوفه به کنسانتره ٤۰ به ٦۰) استفاده شد (جدول ۲). آزمایش با استفاده از چهار رأس گوسفند نر بالغ کرمانی با میانگین وزن اولیه ۲±٤٥ کیلوگرم در قفس‌های متابولیسمی انجام شد. مدت زمان اجرای این آزمایش ۸٤ روز، در قالب طرح چرخشی مربع لاتین ٤×٤ در چهار دوره ۲۱ روزه بود که ۱٦ روز اول هر دوره برای عادت‌پذیری حیوان به جیره‌های آزمایشی و پنج روز آخر به نمونه‌گیری اختصاص یافت. در طول مدت عادت‌پذیری، دام‌ها به‌مدت چند ساعت در روز بیرون آورده می‌شدند. میزان نیاز غذایی روزانه هر راس دام با توجه به میانگین وزن دام‌ها در گروه‌های آزمایشی براساس جداول استاندارد و در حد نگهداری [۱٦] محاسبه شد. جیره‌ها به‌صورت کاملاً مخلوط در ساعت‌های ۸:۰۰ و ۱۷:۰۰ در اختیار حیوانات قرار گرفت و دام‌ها در حد اشتها (به‌طوری‌که معمولاً پنج تا ۱۰ درصد باقیمانده خوراک در آخور وجود داشت) تغذیه شدند. به‌منظور تعیین مصرف خوراک و گوارش‌پذیری مواد مغذی، در پنج روز آخر هر دوره باقی‌مانده خوراک روزانه، جمع‌آوری و در کیسه‌های پلاستیکی در فریزر نگهداری شدند. سپس با استفاده از اختلاف بین ماده خشک دریافتی و ماده خشک باقی‌مانده، میزان مصرف خوراک روزانه (براساس ماده خشک) محاسبه شد. گوارش‌پذیری ظاهری مواد مغذی با استفاده از رابطه (٤) محاسبه شد [۲۳].

رابطه (٤) گوارش‌پذیری ظاهری =

$$[(A-B)-c]/(A-B)\times 100$$

که در این رابطه، A، میانگین ماده خشک داده‌شده به حیوان در روز (کیلوگرم)؛ B، میانگین ماده خشک باقی‌مانده در روز (کیلوگرم) و C، میانگین مدفوع حیوان در روز (کیلوگرم) است.

در روز آخر هر دوره و سه ساعت پس از مصرف خوراک از گوسفندان توسط سرنگ از طریق سیاهرگ وداج خون‌گیری شد. نمونه‌های خون در داخل لوله آزمایش حاوی ماده ضدانعقاد EDTA ریخته شد، سپس نمونه‌ها در داخل سانتریفیوژ با ٦۰۰۰ دور در دقیقه به‌مدت پنج دقیقه قرار گرفت تا پلاسما جدا شود. گلوکز، کل پروتئین و نیتروژن اوره‌ای پلاسمای خون توسط کیت‌های اختصاصی (شرکت درمان کاو شماره ۱۱۱۷) اندازه‌گیری شد.

جدول ۱. ترکیب شیمیایی (درصد ماده خشک) و انرژی قابل متابولیسم (مگاکالری در کیلوگرم ماده خشک) ساقه ترخون

	DM	OM	CP	EE	ME	NDF	ADF
ساقه ترخون	۹۷/۰٤	۹۳/۸۸	۹/٥	۱/۱٦	۱/۸۱	٥۹/۹۳	٤۸/۰٥
انحراف معیار	۱/۰۸	۱/٤٤	۰/۱۷	۰/۰۸۲	۰/۰۲	۱/۷۹	۱/٥۲

DM: ماده خشک؛ OM: ماده آلی؛ CP: پروتئین خام؛ EE: عصاره اتری؛ ME: انرژی قابل متابولیسم؛ NDF: الیاف نامحلول در شوینده خنثی؛ ADF: الیاف نامحلول در شوینده اسیدی.

به‌منظور تعیین مشتقات پورینی ادرار، کل ادرار تولیدی ۲٤ ساعته هر حیوان در پنج روز نمونه‌گیری در ظرف‌های مخصوصی که در زیر قفس‌های متابولیسمی قرار داشت، جمع‌آوری می‌شد. نمونه‌های ادرار جمع‌آوری‌شده هر حیوان در پایان هر دوره با هم مخلوط شد و ۲۰ میلی‌لیتر از آن بدون افزودن آب، در ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شد.

با استفاده از کیت اسیداوریک (شرکت درمان کاو شماره ۱۰۷٤) میزان اسید اوریک ادرار اندازه‌گیری شد. در اندازه‌گیری گزانتین و هیپوگزانتین پس از تهیه محلول استاندارد با اسیداوریک میزان جذب نوری با دستگاه اسپکتوفتومتری در طول موج ۲۹۳ نانومتر قرائت شد.

جدول ۲. مواد خوراکی و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی (درصد ماده خشک)

مواد خوراکی	سطح ساقه ترخون در جیره (درصد)			
	۰	۸	۱٦	۲٤
یونجه خشک، خردشده	٤٥	۳۹	۳۳	۲۷
کاه گندم، خردشده	۱٥	۱۳	۱۱	۹
ساقه ترخون، خردشده	۰	۸	۱٦	۲٤
دانه جو، بلغورشده	۱۹	۱۹	۱۹	۱۹
کنجاله سویا	۷	۷	۷	۷
دانه ذرت، بلغورشده	٥	٥	٥	٥
سبوس گندم	۷	۷	۷	۷
مکمل معدنی و ویتامینی[1]	۱/٥	۱/٥	۱/٥	۱/٥
نمک	۰/٥	۰/٥	۰/٥	۰/٥
ترکیب شیمیایی				
انرژی قابل متابولیسم (مگاکالری در کیلوگرم)	۲/٤	۲/۳۷	۲/۳٥	۲/۳۳
ماده خشک (درصد)	۸۷/۱٦	۸۷/۸۲	۸۸/٤۸	۸۹/۱٤
پروتئین خام (درصد)	۱۲/۳	۱۲/۲۸	۱۲/۲٦	۱۲/۲٤
ماده آلی (درصد)	۹۲	۹۲/۱	۹۲/۲	۹۲/۳
عصاره اتری (درصد)	۱/۸۹	۱/۸۷	۱/۸٥	۱/۸۳
الیاف نامحلول در شوینده خنثی (درصد)	٤۷/۲۲	٤٦/۸٥	٤٦/٤۹	٤٦/۱۲
الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (درصد)	۳۲/۰٤	۳۲/۱۸	۳۲/۰۱	۳۱/۹۹

۱. ویتامین A (٥۰۰۰۰۰IU)، ویتامین D3 (۱۰۰۰۰۰IU)، ویتامین E (۱۰۰IU)، و عناصر معدنی براساس میلی‌گرم در کیلوگرم شامل Fe (۳۰۰۰)، CU (۳۰۰)، Mn (۳۰۰)، Ca (۲۰۰۰)، Zn (۳۰۰۰)، P (۹۰۰۰۰)، Co (۱۰۰)، Na (٥۰۰۰۰)، I (۱۰۰)، Mg (۱۹۰۰۰) و Se (۰/۱).

غلظت آلانتوئین ادرار توسط معرف‌های فنیل هیدرازین و فری‌سیانید پتاسیم با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر در طول موج ٥۲۲ نانومتر اندازه‌گیری شد. میزان دفع روزانه آلانتوئین ادراری (میلی‌مول در روز)، میزان پورین‌های جذب‌شده (میلی‌مول در روز) و دفع کل مشتقات پورینی براساس میلی‌مول در روز (فرض بر این است که میزان دفع

آندوژنوسی مشتقات پورینی در گوسفند دو میلی‌مول در روز است) و تولید نیتروژن میکروبی (گرم نیتروژن در روز) به‌ترتیب با رابطه‌های (٤)، (٦) و (٧) محاسبه شدند [٤]. ابقای نیتروژن نیز از تفاضل نیتروژن دفعی (ادرار و مدفوع) و نیتروژن مصرفی (خوراک) محاسبه شد [٢٣].

رابطه (٥) = آلانتوئین دفعی (میلی‌مول در روز) ÷ ٠/٥٤- (کل پورین ترشح شده در ادرار ×٠/٨٩)

رابطه (٦) = نیتروژن میکروبی (گرم نیتروژن در روز) ٠/٧٢٧ ÷ پورین جذب شده (میلی‌مول در روز)

رابطه (٧) = دفع کل مشتقات پورینی ٢+[پورین جذب‌شده (میلی‌مول در روز) در ادرار×٠/٨٤]

نمونه‌گیری از مایع شکمبه در روز آخر هر دوره و در زمان‌های پیش از مصرف خوراک (صفر) و در سه، شش و نه ساعت پس از مصرف خوراک با استفاده از لوله معدی متصل به دستگاه مکش صورت گرفت. پس از آن‌که pH مایع شکمبه به‌وسیله pH متر دیجیتالی (AZ 8601، Taiwan) اندازه‌گیری شد، نمونه‌ها با پارچه کتانی چهار لایه صاف‌شده و برای تعیین نیتروژن آمونیاکی، پنج میلی‌لیتر از مایع شکمبه با ٠/٢ میلی‌لیتر اسید سولفوریک ٥٠ درصد (Merck، Germany) مخلوط و تا زمان تجزیه در فریزر با دمای ٢٠- درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. غلظت نیتروژن آمونیاکی مایع شکمبه با استفاده از روش فنول- هیپوکلریت [٣] اندازه‌گیری شد. از سولفات آمونیوم برای تهیه محلول استاندارد آمونیاک استفاده شد و جذب در طول موج ٦٣٠ نانومتر به‌وسیله اسپکتروفتومتر خوانده شد.

میزان ١٠ میلی‌لیتر از مایع شکمبه صاف‌شده نیز با ١٠ میلی‌لیتر محلول Methyl-green formalin saline (MFS) [١٨] برای شمارش تک‌یاخته‌ها نگهداری شد. تک‌یاخته‌های مژک‌دار در نمونه‌های مایع شکمبه توسط لام نئوبار (DQ، Iran) و با استفاده از میکروسکوپ نوری (Olympus CH-2، Japan) شمارش شدند. هر نمونه سه بار شمارش شد. برای اندازه‌گیری غلظت اسیدهای چرب فرّار، هر ١/٥ میلی‌لیتر مخلوط شیرابه با ٠/٣٧٥ میلی‌لیتر محلول OPAEB (مخلوط ارتوفسفریک ٢٠ درصد و اتیلن‌بوتیریک‌اسید) مخلوط و تا زمان انجام آزمایش در دمای ٢٠- درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. اندازه‌گیری اسیدهای چرب فرّار سه ساعت پس از مصرف خوراک در حضور استاندارد داخلی اسید کروتونیک توسط دستگاه گاز کروماتوگرافی (UNICAM 9600، Germany) انجام و مقدار کل اسیدهای چرب فرّار و هم‌چنین نسبت اسید استیک به اسید پروپیونیک محاسبه شد [١٩].

داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS (نسخه ٩/٢) [٢١] با رویه GLM برای مدل آماری (٨) (داده‌های ماده خشک مصرفی، گوارش‌پذیری، فراسنجه‌های پلاسمای خون و سنتز پروتئین میکروبی) و مدل آماری (٩) (داده‌های مربوط به صفات تعیین‌شده در طی زمان؛ pH شکمبه و نیتروژن آمونیاکی) تجزیه و میانگین‌ها با استفاده از آزمون توکی مقایسه شدند. روند تغییرات (درجه اول و درجه دو) با افزایش سطح ساقه ترخون در جیره‌های آزمایشی با استفاده از مقایسات متعامد بررسی شد [٢١].

رابطه (٨) $Y_{ijk} = \mu + T_i + P_j + C_k + e_{ijk}$

رابطه (٩) $Y_{ijk} = \mu + T_i + P_j + C_k + Z_m + ZT_{mi} + e_{ijk}$

که در رابطه‌ها، Y_{ijk}؛ متغیر وابسته (صفت اندازه‌گیری شده)؛ μ، میانگین جامعه برای صفت موردمطالعه؛ T_i، اثر جیره؛ P_j، اثر دوره؛ C_k،اثر حیوان؛ E_{ijk} ، اثر باقی‌مانده؛ Z_m، اثر زمان و ZT_{mi}، اثر متقابل زمان و تیمار بود.

٣. نتایج و بحث

تیمارهای آزمایشی اثری بر میزان مصرف ماده خشک، گوارش‌پذیری ماده خشک، ماده آلی و پروتئین خام، مصرف و ابقای نیتروژن نداشتند (جدول ٣). ازآنجایی‌که سطح الیاف نامحلول در شوینده خنثی و نسبت علوفه به کنسانتره در

تمامی جیره‌های آزمایشی تقریباً یکسان بود، بنابراین می‌توان انتظار داشت که گوارش‌پذیری در حیوانات تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگیرد [۲٤]. یکی از علل مصرف خوراک یکسان بین گروه‌های آزمایشی می‌تواند به قابلیت هضم یکسان جیره‌ها مربوط باشد، زیرا بین قابلیت هضم جیره و مصرف خوراک همبستگی مثبت وجود دارد. عدم تفاوت در گوسفندان به‌لحاظ دریافت نیتروژن، احتمالاً به‌علت عدم تغییر در سطح پروتئین خام جیره‌ها، گوارش‌پذیری پروتئین خام و مصرف ماده خشک در گوسفندان تغذیه‌شده با جیره‌های آزمایشی بود. در مطالعه حاضر، اگر چه رایحه ترخون در جیره‌ها نمایان بود، ولی سبب تغییر مصرف خوراک گوسفندان نشد، زیرا مصرف ماده خشک توسط برخی عوامل مانند اثر متقابل گیاهان دارویی با دیگر ترکیبات جیره و هم‌چنین سطح مصرف آن‌ها می‌تواند تحت تأثیر قرار گیرد [۲]. در سایر مطالعات، مصرف خوراک بره‌ها تحت تأثیر جیره‌های حاوی تفاله مرزه [۲۵] و کاه زیره سبز [۷] قرار نگرفته است.

در این آزمایش، ابقای نیتروژن در گوسفندان تغذیه‌شده با جیره‌های آزمایشی تفاوتی نداشت. نیتروژن مصرف‌شده، نیتروژن دفع‌شده از طریق ادرار و مدفوع و هم‌چنین تولید پروتئین میکروبی در گوسفندان تفاوتی نداشت و در نتیجه ابقای نیتروژن نیز بدون تغییر باقی ماند. نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد که استفاده از نیتروژن در گروه‌های آزمایشی یکسان بوده است و متابولیسم پروتئین در شکمبه و تخمیر در انتهای روده تحت تأثیر قرار نگرفته است [۱۰]. در پژوهشی، مقدار نیتروژن مصرفی، دفعی و هم‌چنین نیتروژن ابقاشده در گوسفندان تحت تأثیر مصرف سیلاژهای تفاله پونه با سطوح متفاوت خرمای ضایعاتی قرار نگرفت [۱۵]. در پژوهش دیگری نشان داده شد که مقادیر بیش‌تر از ۳۰ درصد تفاله گل‌محمدی در جیره گوسفندان، دفع نیتروژن از ادرار و مدفوع را افزایش و ابقای آن را کاهش داد که دلیل آن را کاهش مقدار نیتروژن مصرفی و قابلیت هضم پروتئین به‌دلیل ترکیبات فنولی و تانن در جیره‌های دارای مقادیر بالاتر تفاله گل‌محمدی بیان کردند [۱۳].

جدول ۳. مصرف ماده خشک و گوارش‌پذیری مواد مغذی جیره‌های آزمایشی تغذیه‌شده به گوسفندان

	سطح ساقه ترخون در جیره (درصد)				SEM	سطح معنی‌داری	مقایسات متعامد	
	صفر	۸	۱٦	۲٤			درجه اول	درجه دو
مصرف ماده خشک (کیلوگرم در روز)	۱/٤	۱/٤۳	۱/٤۱	۱/۳۸	۰/٤۳	۰/۸۸	۰/٦۵	۰/۵٤
گوارش‌پذیری ماده خشک (درصد)	٦٤/۰۵	٦۳/۸٦	٦۳/۲۰	٦۱/٦۷	۲/۳٤	۰/۸۸	۰/٤۸	۰/۷۸
گوارش‌پذیری ماده آلی (درصد)	٦۸/۱۱	٦٦/۸۱	٦۸/۸۲	٦٤/۹٤	۱/٤۷	۰/۳٤	۰/۲۹	۰/٤۱
گوارش‌پذیری پروتئین خام (درصد)	٦۷/۷۲	٦۹/۳۹	٦۸/۰۰	۷۰/۰۷	۲/۰۱	۰/۸٤	۰/۵۷	۰/۹۳
نیتروژن مصرفی (گرم در روز)	۲۷/۰۷	۲۷/٦	۲٤/۸۸	۲٤/٦٤	۱/۲۲	۰/۳	۰/۱۲	۰/۷٦
نیتروژن دفعی مدفوع (گرم در روز)	۸/۷۱	۸/٤۹	۸/٦۸	۸/۱۱	۰/۳۳	۰/۵۸	۰/۳۱	۰/٦۱
نیتروژن دفعی ادرار (گرم در روز)	۲/۸۳	۳/۰٦	۲/۷۹	۲/۹۳	۰/۲۱	۰/۸۱	۰/۹۸	۰/۸٦
نیتروژن ابقاشده (گرم در روز)	۱۵/۵۲	۱٦/۰۵	۱۳/٤۱	۱۳/۵۹	۱/۱۷	۰/۳۵	۰/۱٦	۰/۸۹
نیتروژن ابقاشده (درصدی از نیتروژن مصرفی)	۵۷/۳۳	۵۸/۱۵	۵۳/۸۹	۵۵/۱۵	۲/۲۳	۰/۹	۰/۷۲	۰/۵۸

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها.

میانگین pH و نیتروژن آمونیاکی مایع شکمبه در گوسفندان، تحت تأثیر تغذیه با جیره‌های دارای سطوح مختلف ساقه ترخون قرار نگرفتند (جدول ٤). احتمالاً یکسان‌بودن نسبت علوفه به کنسانتره و یکسان‌بودن ترکیب کنسانتره‌ها در جیره‌های آزمایشی سبب عدم اختلاف معنی‌دار pH مایع شکمبه در گوسفندان بوده است. در واقع pH، بازتاب مقدار اسیدی است که توسط جمعیت میکروبی تولیدشده و تحت تأثیر بزاق تولیدی و ظرفیت بافری آن و هم‌چنین جذب اسید از شکمبه قرار می‌گیرد. پژوهش‌گران دیگر نیز تغییری در pH مایع شکمبه بره‌های تغذیه‌شده با تفاله مرزه خوزستانی مشاهده نکردند [۲۵]. هم‌چنین سیلاژ تفاله پونه میزان pH شکمبه گوسفند را تحت تأثیر قرار نداد [۱۵].

تغییرات مشخصی نیز در روند غلظت نیتروژن آمونیاکی شکمبه در پاسخ به افزودن ساقه ترخون به جیره‌های آزمایشی مشاهده نشد که می‌تواند ناشی از ماده خشک مصرفی و پروتئین خام یکسان در جیره‌های آزمایشی باشد [۵]. در پژوهشی جایگزینی بخشی از یونجه جیره با تفاله اسانس‌گیری‌شده مرزه، سبب کاهش میزان آمونیاک تولیدی در شرایط آزمایشگاهی شد که دلیل آن را وجود ترکیبات فعال فنلی تفاله مرزه به‌ویژه کارواکرول و تیمول گزارش کردند [۱۷]. در پژوهشی [۱۵]، نیتروژن آمونیاکی در گوسفندان تغذیه‌شده با جیره آزمایشی دارای ۲۰ درصد سیلاژ تفاله پونه از سایر گروه‌ها بیش‌تر بود.

در مطالعه حاضر، جمعیت کل و گونه‌های تک‌یاخته مایع شکمبه گوسفندان تحت تأثیر تغذیه با ساقه ترخون قرار نگرفت (جدول ٤). جمعیت گونه‌های سلولولایتیک مایع شکمبه حیوانات تحت تأثیر تغذیه جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت، زیرا گونه‌های سلولولیتیک برای تأمین انرژی مورد نیاز خود بیش‌تر از کربوهیدرات‌های سهل‌الهضم و اسیدهای آلی استفاده می‌کنند و احتمالاً عدم تفاوت در گونه‌های سلولولایتیک را می‌توان به اسیدهای چرب فرّار مایع شکمبه نسبت داد، در واقع در این آزمایش غلظت اسیدهای چرب مایع شکمبه حیوانات با تغذیه جیره‌های آزمایشی تا حدودی یکسان و نزدیک به هم بود. از طرفی در تمامی تیمارهای آزمایشی بیش‌ترین تعداد تک‌یاخته‌ها برای گونه انتودینیوم مشاهده شد. در پژوهشی که روی تفاله سیلوشده شیرین بیان انجام شد، گزارش شد که جمعیت گونه‌های انتودینیومورف و سلولولایتیک تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت [۲۲].

جدول ٤. فراسنجه‌ها و جمعیت تک‌یاخته‌های[1] مایع شکمبه گوسفندان تغذیه‌شده با سطوح مختلف ساقه ترخون

	سطح ساقه ترخون در جیره (درصد)				SEM	سطح معنی‌داری	مقایسات متعامد	
	صفر	۸	۱٦	۲٤			درجه اول	درجه دو
pH	٦/۸۸	۷/۰۱	۷/۰۳	٦/۹۹	۰/۰۷۵	۰/۵٤	۰/۳٤	۰/۳
نیتروژن آمونیاکی (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۱۹/۷۵	۱۷/٦۳	۱۸/۱۵	۱۷/۵۲	۱/٤٦	۰/٦۹	۰/۳۸	۰/٦۳
گونه هولوتریش (۱۰^{۵}× در میلی‌لیتر مایع شکمبه)	۰/۰۸	۰/۰۹	۰/۰۹	۰/۰۹	۰/۰۱۱	۰/٦۳	۰/۲۹	۰/۷۸
گونه‌های سلولولایتیک (۱۰^{۵}× در میلی‌لیتر مایع شکمبه)	۰/۰۸	۰/۰۷	۰/۰٦	۰/۰٦	۰/۰۱۱	۰/۱۱	۰/۱۸	۰/۸٦
گونه انتودینیوم (۱۰^{۵}× در میلی‌لیتر مایع شکمبه)	۵/۵۷	۵/٦۷	۵/۰۷	۵/۸۳	۰/۳۱	۰/٤۲	۰/۸۷	۰/۲۸
جمعیت کل (۱۰^{۵}× در میلی‌لیتر مایع شکمبه)	۵/۷۳	۵/۸۳	۵/۲۲	٦/۰۰	۰/۳۲	۰/٤۱	۰/۸۸	۰/۲۹

۱. جمعیت تک‌یاخته‌ها شامل *Entodinium* sp.، *Holotrichs* sp. و Cellulolytic (*Polyplastron*, *Diplodinium* and *Enoploplastron* sp.) بود.

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها.

جدول ۵. غلظت کل اسیدهای چرب فرّار (میلی‌گرم در دسی‌لیتر) و نسبت هر یک از اسیدهای چرب فرّار (میلی‌گرم در صد میلی‌گرم) در مایع شکمبه گوسفندان تغذیه‌شده با سطوح مختلف ساقه ترخون

اسید چرب فرّار	سطح ساقه ترخون در جیره (درصد)				SEM	سطح معنی‌داری	مقایسات متعامد	
	صفر	۸	۱۶	۲۴			درجه اول	درجه دو
اسید استیک	۶۷/۳۹	۶۷/۵۳	۶۷/۲۶	۶۸/۵۱	۲/۷۵	۰/۷۲	۰/۷۱	۰/۸۴
اسید پروپیونیک	۱۶/۳۳	۱۵/۰۸	۱۵/۳۲	۱۴/۳۳	۱/۰۲	۰/۳۳	۰/۰۹	۰/۹۳
اسید بوتیریک	۱۲/۹۲	۱۳/۷۲	۱۳/۵۲	۱۳/۳۹	۱/۲۶	۰/۴۵	۰/۱۸	۰/۵۹
اسید ایزوبوتیریک	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۵	۱/۰۷	۰/۰۵	۰/۲۸	۰/۰۸	۰/۶۸
اسید ایزووالریک	۱/۰۱	۰/۸۲	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۰۷	۰/۰۸	۰/۴۵	۰/۱۲
اسید والریک	۱/۴۳	۱/۵۵	۱/۶۱	۱/۴۵	۰/۲۲	۰/۷۳	۰/۳۹	۰/۵۲
اسید کاپروئیک	۰/۲۱	۰/۲۵	۰/۲۸	۰/۲۷	۰/۰۳	۰/۷۶	۰/۹۸	۰/۳۴
کل اسیدهای فرّار	۸۷/۹۵	۸۷/۲۲	۷۴/۱۵	۶۸/۶۳	۹/۸۳	۰/۴۷	۰/۰۵	۰/۸۱
نسبت اسید استیک به اسید پروپیونیک	۴/۱۱	۴/۵۳	۴/۳۷	۴/۷۷	۰/۲۲	۰/۲۹	۰/۱۱	۰/۹۶

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها.

در مطالعه حاضر مقادیر اسیدهای استیک، پروپیونیک، ایزوبوتیریک، ایزووالریک، بوتیریک، والریک و کاپروئیک تحت تأثیر تغذیه با جیره‌های دارای ساقه ترخون خشک قرار نگرفتند (جدول ۵).

این در حالی است که غلظت کل اسیدهای چرب فرّار با افزایش سطح ساقه ترخون به جیره به‌صورت یک روند کاهشی تغییر پیدا کرد. از طرفی گوارش‌پذیری ماده آلی جیره‌های آزمایشی نیز به‌صورت غیرمعنی‌داری روند کاهشی داشت. بنابراین کاهش در تولید اسیدهای چرب فرّار با کاهش گوارش‌پذیری ماده آلی قابل‌توجیه است. چرا که در نتیجه‌ی قابلیت هضم کمتر در ماده آلی، میزان اسید کمتری تولید می‌شود. در مطالعه‌ای، مکمل‌کردن سطوح ۲۰ گرم پودر مرزه و ۲۰۰ میلی‌گرم اسانس مرزه به جیره بزغاله‌های بومی، موجب افزایش نسبت مولی پروپیونات شکمبه شد [۲۰].

سطح گلوکز، نیتروژن اوره‌ای، کل پروتئین و کراتینین خون گوسفندان تحت تأثیر تغذیه با ساقه ترخون قرار نگرفت (جدول ۶). عدم اختلاف در میزان گلوکز می‌تواند مربوط به عدم تفاوت در میزان اسید پروپیونیک و نسبت اسید پروپیونیک به اسید استیک در مایع شکمبه گوسفندان باشد. نیتروژن آمونیاکی یکسان در گروه‌های آزمایشی مختلف نیز ممکن است در این نتیجه مؤثر بوده باشد، زیرا در دسترس‌بودن متفاوت نیتروژن آمونیاکی می‌تواند بر میکروب‌های شکمبه و به‌دنبال آن هضم مواد مغذی به‌ویژه فیبر و در نهایت نسبت اسیدهای چرب فرّار تأثیر داشته باشد [۸]. در پژوهش دیگری، سطح گلوکز، نیتروژن اوره‌ای و کراتینین خون گوسفندان با تغذیه جیره‌های آزمایشی حاوی سیلوی تفاله پونه تغییری پیدا نکرد [۱۵]. در پژوهش دیگری، گلوکز خون بره‌های تغذیه‌شده با ۲۱ درصد کاه زیره حداکثر شد، که احتمالاً در نتیجه تولید بیش‌تر اسیدپروپیونیک به اسیداستیک در شکمبه است [۷].

در مطالعه حاضر، میزان کلسترول خون گوسفندان

تحت تأثیر سطوح مختلف ساقه ترخون قرار نگرفت که دلیل آن احتمالاً عدم تفاوت در میزان عصاره اتری جیره‌های آزمایشی و انرژی دریافتی یکسان گوسفندان تغذیه‌شده با جیره‌ها می‌باشد. در پژوهش دیگری، جایگزینی تفاله اسانس‌گیری‌شده مرزه خوزستانی به جای ۵۰ درصد بخش علوفه جیره، سبب افزایش معنی‌دار غلظت تری‌گلیسرید و VLDL در خون بره‌های پرواری شد، درحالی‌که غلظت کلسترول و اسیدهای چرب آزاد تحت تأثیر قرار نگرفت [۱٤].

غلظت آلانتوئین، اسید اوریک، گزانتین، هیپوگزانتین، کل مشتقات پورینی دفع‌شده از ادرار و سنتز پروتئین میکروبی تحت تأثیر سطوح مختلف ساقه ترخون در جیره قرار نگرفت (جدول ۷). عدم اختلاف معنی‌دار در سنتز پروتئین میکروبی احتمالاً به‌علت عدم تغییر در مصرف خوراک و قابلیت هضم ماده آلی جیره‌های آزمایشی است [۱۲]. همچنین ترکیب جیره، تفاوت در فلور میکروبی شکمبه و انرژی مصرفی دام بر مقدار مشتقات پورینی دفع‌شده از ادرار اثرگذار است و احتمالاً این اثرگذاری از طریق تغییر فعالیت میکروب‌های شکمبه و یا تغییر جریان عبور میکروب‌ها از شکمبه به روده می‌باشد [۲٦]. در پژوهش دیگری، تغذیه سطوح مختلف تفاله مرزه اثر معنی‌داری بر تولید توده میکروبی و بازده تولید میکروبی در شرایط برون تنی نداشت [۱۸].

به‌طور کلی، با توجه به ترکیب شیمیایی ساقه ترخون و به‌ویژه میزان پروتئین خام و الیاف نامحلول در شوینده، این پسماند می‌تواند به‌جای یونجه خشک و کاه گندم تا سطح ۲٤ درصد در جیره گوسفند بدون تأثیر بر تخمیر شکمبه، فراسنجه‌های خون و مصرف خوراک جایگزین شود و به‌عنوان یک منبع فیبری مناسب و ارزان قیمت در جیره مورداستفاده قرار گیرد.

جدول ٦. فراسنجه‌های پلاسمای خون در گوسفندان تغذیه‌شده با سطوح مختلف ساقه ترخون

فراسنجه‌ها	سطح ساقه ترخون در جیره (درصد)				SEM	سطح معنی‌داری	مقایسات متعامد	
	صفر	۸	۱٦	۲٤			درجه اول	درجه دو
گلوکز (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	٦۳	٦٤/٥۰	٦٤/۲٥	٦۸/۷٥	۲/۰۲	۰/۱۱	۰/٤۸	۰/٤۹
نیتروژن اوره‌ای (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۱۹/۳۲	۱۹/۰۹	۲۰/۰۱	۲۰/۳٥	۰/٦٤	۰/٥۳	۰/۲۱	۰/٦۷
کل پروتئین (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۷/٥٥	۸/٤۷	۷/۸۷	۸/۲	۰/۳۹	۰/٤۳	۰/٤۷	۰/٤۷
کراتینین (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۰/۹٥	۰/۹۲	۰/۹۸	۱/۰۲	۰/٥۳	۰/۱۹	۰/۰۹	۰/۲۷
کلسترول (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	٤٦/۷٥	٤٥/۷٥	٤٤/٥	٤٥/۷٥	۱/۹۱	۰/۸۷	۰/٦٤	۰/٥۸

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها.

جدول ۷. دفع مشتقات پورینی در ادرار و پروتئین میکروبی سنتزشده در گوسفندان تغذیه‌شده با سطوح مختلف ساقه ترخون

	سطح ساقه ترخون در جیره (درصد)				SEM	سطح معنی‌داری	مقایسات متعامد	
	صفر	۸	۱٦	۲٤			درجه اول	درجه دو
آلانتوئین (میلی‌مول در روز)	۸/۹۱	۱۰/۰۸	۸/۰۹	۸/۷۹	۱/۹۷	۰/۹۱	۰/۸	۰/۹۱
اسید اوریک (میلی‌مول در روز)	۱/۳۷	۱/٥۹	۱/۱۹	۱/٤٤	۰/۲٥	۰/۷٥	۰/۸۸	۰/۹٤
گزانتین و هیپوگزانتین (میلی‌مول در روز)	۰/۳٤	۰/۲۷	۰/٤۲	۰/۲٥	۰/۰۷	۰/٤٥	۰/۷۲	۰/٥٥
کل مشتقات پورینی (میلی‌مول در روز)	۱۰/٦۲	۱۱/۹٤	۹/۷	۱۰/٤۹	۲/۲۱	۰/۹۱	۰/۸	۰/۹۱
نیتروژن میکروبی (گرم در روز)	۸/۹٥	۹/۹۱	۸/۲۱	۸/۸۸	۱/۹٤	۰/۹٤	۰/۸۳	۰/۹٤

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها.

٤. تشکر و قدردانی

از همکاران محترم دانشگاه شهید باهنر کرمان و آزمایشگاه تغذیه دام بخش مهندسی علوم دامی، به‌جهت حمایت‌های ارزنده ایشان در اجرای این پروژه و جمع‌آوری داده‌های مربوطه، تشکر و قدردانی می‌گردد.

٥. تعارض منافع

هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان وجود ندارد.

٦. منابع مورد استفاده

1. AOAC (2005). Association of official analytical chemist official methods of analysis, AOAC, Washington, DC. 14th Ed.
2. Benchaar C, Petit HV, Berthiaume R, Whyte TD and Chouinard PY (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.
3. Broderck GA and Kang JH (1980). Automated simultaneous determination of ammonia and total amino acids in ruminal fluid and in vitro media. Journal of Dairy Science 63: 64-75.
4. Chen XB and Gomes MJ (1995). Estimation of microbial protein supply to sheep and cattle based on urinary excretion of purine derivatives–an overview of the technical details. Occasional Publication of the International Feed Resources Unit, Rowett Research Institute, Aberdeen. UK.
5. Danesh Mesgaran M, Tahmasbi AM and Vakili AR (2008). Digestion and metabolism in ruminant. Ferdowsi University of Mashhad press. 180-210. (In Persian).
6. Dayani O, Khezri A and Moradi AG (2014). Determination of nutritive value of date palm by-products using *in-vitro* and *in-situ* measurements. Small Ruminant Research, 105: 122-125.
7. Esmaeil Jami Y, Foroughi A, Soleimani A, Kazemi M, Shamsabadi V and Eskandari Torbaghan A (2015). The effect of substituting wheat straw with different levels of cumin (Cuminum cyminum) crop residues on growth, blood metabolites and hematological values of Moghani male lambs. International Journal of Biosciences, 6(12): 35-42
8. Karimi Daeini H, Kazemi Bonchenari M, Khodaei Motlagh M and Moradi H (2018). Effect of increased protein level supplied by soybean meal or meat meal on performance, blood metabolites and insulin and liver enzymes in Holstein male calves. Research on Animal Production, 8(18): 108-112 (In Persian).
9. Keramat J and Khorvash M (2002). Determination of composition of Iranian dominant dates. Journal of Water and Soil Science, 6(1): 189-198 (in Persian).
10. Khalid MF, Sarwar M, Rehman AU, Shahzad MA and Mukhtar N (2012). Effect of dietary protein sources on lamb's performance: A Review. Iranian Journal of Applied Animal Science, 2(2): 111-120.
11. Khalil J, Sawaya WN and Hyder SZ (1986). Nutrient composition of *Atriplex* leaves grown in Saudi Arabia. Journal of Range Management Archives, 39(2): 104-107.
12. Khatibi A, Tahmasbi R, Dayani O and Khezri A (2017). The effect of level of feed intake on digestibility, nitrogen balance and microbial protein synthesis in sheep. Research on Animal Production, 8: 18-24 (In Persian).
13. Khorami B, Khadem A, Afzalzadeh A and Norouzian MA (2011). Chemical composition, digestibility and degradability of Rose flower extraction pulp and its effect on nitrogen balance in ruminants. Journal of Animal Production, 13(2): 291-238.
14. Kohneshin Z, Kiani A, Azarfar A and Khosravinia H (2015). Effect of feeding dried de-oiled savory (Satureja Khuzestanica) on blood lipoproteins and cholesterol concentrations of fattening lambs. Animal Sciences, 108: 65-72. (In Persian).
15. Naghdi, Z (2016). The effect of feeding of *Mentha Pulegium* pulp silage with wasted date on dry matter intake, nutrients digestibility and rumen and blood parameters in sheep. MSc. Thesis, Shahid Bahonar University of Kerman, Iran.
16. National Research Council (2007). Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids. The National Academies Press, Washington, DC
17. Noshadi SS, Azarfar A, Alipour, D and Khosravinia H (2014). Effects of inclusion of dried de-oiled *Satureja Khuzistanica* in finishing diet of lambs on kinetics of gas production in vitro. Iranian Journal of Animal Science, 45(2): 163-171. (In Persian).
18. Ogimoto K and Imai S (1981). Atlas of Rumen Microbiology. Tokyo: Japan Scientific Societies Press, p. 231.

19. Ottenstein D and Bartley D (1971). Improved gas chromatography separation of free acids C2-C5 in dilute solution. Analytical Chemistry 43(7): 952-955.
20. Payvastegan S, Farhoomand P, Talatapeh A and Sahraei M (2015). The effects of different levels of summer savory (*Satureja Hortensis L.*) dry powder and essential oil on performance, ruminal fermentation and blood metabolites of west Azerbaijan native kids. Animal Sciences Journal (Pajouhesh and Sazandegi), 105: 53-66.
21. SAS (2005) SAS User's Guide. SAS Institute Inc. Cary NC, USA, Version 9.1.
22. Taheri M, Tahmasbi R, Sharifi Hosseini MM and Dayani O (2017). Effects of feeding ensiled Licorice pulp with waste date on digestibility, blood parameters and microbial protein production in Raeini goats. Journal of Animal Production, 20(1): 16-26.
23. Tahmoorespur M and Tahmasbi AM (2008). Livestock Feed Evaluation. Ferdowsi University of Mashhad Publication, 166-173.
24. Van Soest PJ, Robertsonand JB and Lewis BA (1991). Method for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. Journal of Dairy Science, 74(10): 3583-3597.
25. Vatanparast M, Azarfar A and Khosravinia H (2013). Effects of feeding of different levels dried de-oiled *Satureja khuzestanica* on fattening performance of Farahani lambs. Journal of Ruminant Research, 1(1): 1-16.
26. Yu P, Egan AR, Boon-ek L and Leury BJ (2002). Purine derivative excretion and ruminal microbial yield in growing lambs fed raw and dry roasted legume seeds as protein supplements. Animal Feed Science and Technology, 95: 33-48.
27. Zargari A (2011). Medicinal Plants. Volume Four, Seventh Edition. Tehran University Publication (In Persian).