علوم دامی ایران
دورهٔ ۴۵، شمارهٔ ۳، پاییز ۱۳۹۳ (ص ۲۷۱-۲۵۷)

تأثیر تغذیهٔ سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی بر قابلیت هضم، تخمیر، جمعیت پروتوزوآیی و سنتز پروتئین میکروبی در گوسفند

خدیجه کرمشاهی[۱]، امید دیانی[۲*]، رضا طهماسبی[۳] و امین خضری[۴]
۱، ۲، ۳ و ۴. دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشیار و استادیاران، بخش مهندسی علوم دامی، دانشگاه شهید باهنر کرمان
(تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۰/۲۱ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۳/۶/۱)

چکیده

آزمایش به منظور بررسی تأثیر تغذیهٔ سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی بر ابقای نیتروژن، تخمیر و سنتز پروتئین میکروبی در گوسفند انجام شد. برای تهیهٔ سیلاژ، ۱۰۰ کیلوگرم خارشتر با ۲۰ کیلوگرم خرما ۴۵ روز سیلو گردید. جیره‌های آزمایشی دارای ۰، ۷، ۱۴ و ۲۱ درصد سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی بودند. از ۴ رأس گوسفند نر در قالب طرح چرخشی در ۴ دوره ۲۱ روزه استفاده گردید. سیلوکردن خارشتر با خرمای ضایعاتی سبب افزایش پروتئین خام و چربی سیلاژ شد (P<۰/۰۵). قابلیت هضم ظاهری پروتئین خام جیره‌های آزمایشی با افزودن سیلاژ خارشتر دارای خرمای ضایعاتی کاهش یافت (P<۰/۰۵). مصرف نیتروژن، نیتروژن هضم و ابقاشده در گوسفندان تغذیه‌شده با جیرهٔ دارای ۲۱ درصد سیلاژ خارشتر بیشترین مقدار بود (P<۰/۰۵). با افزایش سطح سیلاژ خارشتر در جیره‌ها آلانتوئین دفعی و میزان نیتروژن و سنتز پروتئین میکروبی به‌صورت خطی افزایش یافت (P<۰/۰۵). بیشترین جمعیت کل پروتوزوآ و گونه‌های انتودینیوم در مایع شکمبه با ۲۱ درصد سیلاژ خارشتر مشاهده شد (P<۰/۰۵). بنابراین با توجه به بهبود تعادل نیتروژن و افزایش پروتئین میکروبی با تغذیهٔ ۲۱ درصد سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی، می‌توان بدون تأثیر منفی بر عملکرد حیوانات از آن در جیرهٔ دام‌ها استفاده کرد.

واژه‌های کلیدی: **ابقای نیتروژن، سنتز پروتئین میکروبی، سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی و مشتقات پورینی.**

مقدمه

ازدیاد روزافزون جمعیت و کوشش برای فراهم‌کردن احتیاجات غذایی نسل آینده الزاماً تلاش پی‌گیری را در زمینه‌های مختلف کشاورزی، دامپروری و علوم وابسته ایجاب می‌کند (Akbari, 1997). با توجه به سهم ۶۰ تا ۷۰ درصدی تغذیه در هزینه‌های جاری پرورش دام، استفاده از پس‌مانده‌ها، مواد خوراکی جدید و ارزان‌قیمت برای تهیهٔ جیره‌های غذایی متعادل و اقتصادی لازم است. در ایران به دلیل محدودیت بارندگی و کمبود منابع علوفه‌ای مرغوب و قیمت زیاد مواد خوراکی متداول، شناسایی منابع محلی خوراک دام و استفادهٔ صحیح از بقایای کشاورزی در تغذیهٔ دام ضروری است. در این راستا گونه‌های گیاهی مقاوم به خشکی مانند خارشتر که در بسیاری از مناطق کشور رشد می‌کنند، اهمیت بیشتری دارند.

جنس خارشتر (*Alhagi*) متعلق به تیرهٔ بزرگ *Leguminosae*، زیرتیرهٔ *PaPilionoideae* و خانوادهٔ پروانه‌آساها *PaPilionacees* و از بقولات است

* تلفن: ۰۹۱۳۳۹۷۸۵۶۶
Email: odayani@uk.ac.ir

Archive of SID
www.SID.ir

(Bashtani *et al.*, 2005). این گیاهان چندساله ساقه‌های منشعب خاردار و برگ‌های ساده و کامل دارند. گیاه خارشتر در تمام نقاط ایران از جمله استان‌های سمنان، خراسان، آذربایجان، سیستان و بلوچستان، هرمزگان، کرمان، یزد و خوزستان پراکنده است. ریشهٔ این گیاه عمیق است و به ۵ تا ۶ متر هم می‌رسد و از این رو در مقابل کم‌آبی مقاوم است. خارشتر گیاهی است مقاوم به سرما و در ارتفاع ۴۰۰ متری از سطح دریا مشاهده شده است. بهترین زمان تولید و برداشت علوفهٔ خارشتر در زمان گل‌دهی و بذردهی است (Bashtani *et al.*, 2005).

نگهداری علوفهٔ فاکتوری کلیدی در تغذیهٔ دام است زیرا کمبود خوراک را طی فصول خشک جبران می‌کند. یکی از راه‌های نگهداری سیلوکردن است (Limaa *et al.*, 2011). افزودن بعضی مواد به علوفه سبب بهبود تخمیر در سیلو و افزایش خوش‌خوراکی مواد سیلویی و مادهٔ خشک مصرفی می‌شود. این تأثیرات ناشی از کاهش فیبر، افزایش قابلیت هضم مادهٔ خشک است (Harrison & Blauwiekel, 1994). امکان سیلوکردن علف خارشتر با استفاده از مواد افزودنی وجود دارد که سبب بهبود تخمیر در سیلو و افزایش خوش‌خوراکی می‌شود. از جملهٔ این افزودنی‌ها خرمای ضایعاتی است و هدف از افزودن آن بهبود تخمیر و افزایش خوش‌خوراکی سیلاژ خارشتر است. سالانه مقدار زیادی خرمای ضایعاتی حاصل می‌شود که می‌توان از آن در تغذیهٔ دام استفاده کرد. خرما دارای پروتئین خام (۴ درصد)، چربی (۰/۳ درصد)، مواد معدنی (۳/۱۸ درصد) و همچنین سدیم، پتاسیم، فسفر، مس، آهن، منیزیم و کلسیم و ویتامین‌های B_1، B_2، A و C است (Bayatizade, 2011). در یک آزمایش هضمی، Ziaei (2010) از سیلاژ خارشتر با سه سطح ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد خرمای غیر خوراکی به عنوان تنها جزء جیره در تغذیهٔ گوسفند استفاده و مصرف مادهٔ خشک و ضرایب هضمی مادهٔ خشک، مادهٔ آلی، پروتئین خام و کلسیم سیلاژ خارشتر را ارزیابی و گزارش کرد. سیلاژ خارشتر حاوی ۱۵ درصد خرما می‌تواند به عنوان یک مادهٔ خوراکی با کیفیت خوب و ارزان‌قیمت در زمان کمبود علوفه استفاده شود. در پژوهشی Bashtani *et al.* (2005) گزارش کردند خارشتر با داشتن مواد مغذی و ترکیبات شیمیایی ارزشمند برای تغذیهٔ نشخوارکنندگان به‌ویژه گوسفند مناطق خشک و نیمه‌خشک، به‌صورت جایگزین کاه گندم و یونجهٔ خشک می‌تواند نیازهای نگهداری، آبستنی و شیرواری دام‌های داشتی نظیر گوسفند و بز را تأمین کند و با توجه به بالابودن مواد لیگنوسلولزی در جیره‌های حاوی خارشتر می‌تواند به عنوان جایگزین بخش علوفه‌ای جیره در نظر گرفته شود. با وجود اهمیت گیاه خارشتر از نظر تغذیهٔ دام، اطلاعات منتشرشده دربارهٔ ارزش غذایی این علوفه بسیار محدود است (Ziaei, 2010).

با توجه به وجود مقدار شایان توجهی خارشتر و خرمای ضایعاتی در کشور و نیز ضرورت بهبود شرایط سیلوسازی و ارزش تغذیه‌ای خارشتر، از خرمای ضایعاتی در تهیهٔ سیلاژ خارشتر استفاده شد و سیلاژ تهیه‌شده به‌عنوان بخشی از جیرهٔ گوسفند جایگزین بخش علوفه‌ای شد. در آزمایشی، Bayatizade (2011) خرمای ضایعاتی را در چهار سطح صفر، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درصد در جیرهٔ گوسفندان کرمانی مطالعه و گزارش کرد که با افزایش سطح خرمای ضایعاتی در جیره، میزان تولید پروتئین میکروبی شکمبه در گوسفندان افزایش یافت که دلیل آن را احتمالاً افزایش مقدار کربوهیدرات‌های سهل‌الهضم در جیره‌های با سطوح بالاتر خرمای ضایعاتی برای میکروارگانیسم‌های شکمبه و همزمان‌سازی فراهمی انرژی و پروتئین در شکمبه دانست. طی آزمایشی Gomese *et al.* (1994) گزارش کردند که استفاده از کربوهیدرات‌های سریع‌التخمیر تولید پروتئین میکروبی را افزایش داد. آن‌ها برآورد کردند که ۴۰ تا ۸۰ درصد از کل جریان نیتروژن ورودی به رودهٔ کوچک پروتئین میکروبی بوده و باقی‌مانده پروتئین تجزیه‌ناپذیر و پروتئین اندوژنوسی است. نیتروژن میکروبی تأمین‌کنندهٔ اصلی پروتئین مورد نیاز نشخوارکنندگان است. اندازه‌گیری پروتئین میکروبی و نیتروژن آمونیاکی در شکمبه می‌تواند وضعیت متابولیسم نیتروژن در شکمبه را هنگام مصرف سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی نشان دهد. بنابراین هدف از این تحقیق، بررسی تأثیر تغذیهٔ سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی بر قابلیت هضم ظاهری برخی مواد مغذی، تخمیر شکمبه، مصرف و ابقای نیتروژن و تولید پروتئین میکروبی بود.

Archive of SID

www.SID.ir

مواد و روش‌ها

حدود ۳۰۰ کیلوگرم خارشتر و ۶۰ کیلوگرم خرمای ضایعاتی مضافتی با نام علمی *Phoenix lifera dactyl* از خانوادهٔ *Palmaceae* از شهرستان جیرفت جمع‌آوری و به نسبت ۱۰۰ کیلوگرم خارشتر با ۲۰ کیلوگرم خرمای مضافتی (نسبت ۱۶ درصد خرما) بدون هسته با هم مخلوط و ۴۵ روز در سطل‌های پلاستیکی مناسب سیلو شد. پس از این مدت، در سطل‌ها باز و برای تعیین ترکیب شیمیایی، pH و انرژی متابولیسمی سیلاژ نمونه‌برداری صورت گرفت. مادهٔ خشک، مادهٔ آلی، خاکستر، چربی خام، فیبر خام و پروتئین خام سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی در پنج تکرار با روش‌های استاندارد (AOAC, 2005) تعیین شد و الیاف نامحلول در شویندهٔ خنثی (NDF) و اسیدی (ADF) نمونه‌ها با استفاده از محلول‌های شویندهٔ اسیدی و خنثی اندازه‌گیری شد (Van Soest, 1994). pH با دستگاه pH متر (Elmetron مدل CP۱۰۳، لهستان) و Fleig-point از معادلهٔ زیر محاسبه شدند (Denek & Can, 2006):

Flieg point = ۲۲۰ + (۲ × DM − ۱۵) − (۴۰×pH)

Fleig-point یک ابزار مناسب برای بیان کیفیت سیلو است. ارزش بیشتر از ۱۰۰ نشان‌دهندهٔ کیفیت بسیار خوب، ۸۰-۶۰ خوب، ۶۰-۵۵ متوسط، ۴۰-۲۵ رضایت‌بخش و کمتر از ۲۰ نگران‌کننده است (Denek & Can, 2006).

انرژی متابولیسمی سیلاژ خارشتر از معادلهٔ زیر محاسبه شد (Ohshima *et al*., 1995):

= (کیلوکالری در کیلوگرم) انرژی متابولیسمی

+ (چربی خام×۸/۵) + (پروتئین خام×۳/۵)] ۱۰ [

+ (عصاره عاری از نیتروژن×۳/۵)

برای به‌دست‌آوردن میزان ضایعات در طول سیلوکردن از فرمول زیر استفاده شد (Alibabaei *et al*., 2011).

= ضایعات سیلاژ

$$۱۰۰ - [۱۰۰ (\frac{\text{Ash in}}{\text{Ash out}}) \times \frac{\text{DM Out}}{\text{DM In}}]$$

در این معادله، Ash In= خاکستر مواد در شروع سیلو کردن، Ash Out= خاکستر سیلاژ در انتهای دورهٔ سیلو کردن، DM In= مادهٔ خشک مواد در شروع سیلوکردن و DM Out= مادهٔ خشک سیلاژ در انتهای سیلوکردن است.

برای ارزشیابی حسی سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی، ترکیبات علوفه پیش از سیلوکردن و پس از باز کردن در سیلو تعیین و با یکدیگر مقایسه شد. از روی اتلاف کلی و اتلاف هر یک از ترکیبات می‌توان ارزش حقیقی مواد سیلویی را تعیین کرد. عملاً ارزشیابی مواد سیلویی به دو روش ظاهری (فیزیکی) و آزمایشگاهی (شیمیایی) صورت می‌گیرد. ارزشیابی ظاهری به ارزشیابی حسی نیز معروف است و از روی بوی مواد سیلویی و وضع مواد سیلوشده در لمس و رنگ آن صورت می‌گیرد (Farhomand, 2002). مهم‌ترین موضوع مواد، بوی سیلویی است که در آن وجود اسید بوتیریک و اسید استیک (بوی سوختگی) حس می‌شود. در این ارزشیابی نمرهٔ ۲۰ بسیار خوب، ۲۰-۱۸ خوب، ۱۷-۱۴ قابل قبول، ۱۳-۱۰ غیرقابل قبول، ۹-۵ غیرقابل مصرف و ۴-۰ از بین رفته است که این نمره از جمع‌بندی نمرات رنگ، بو و ساختمان سیلو در لمس به دست می‌آید (Farhomand, 2002).

پس از تعیین ترکیب شیمیایی، سیلاژ خارشتر در جیره‌های آزمایشی استفاده شد. جیره‌های آزمایشی شامل: ۱. جیرهٔ شاهد (بدون سیلاژ خارشتر)؛ ۲. جیرهٔ دارای ۷ درصد سیلاژ خارشتر؛ ۳. جیرهٔ دارای ۱۴ درصد سیلاژ خارشتر و ۴. جیرهٔ دارای ۲۱ درصد سیلاژ خارشتر بود (جدول ۱). جیره‌ها دارای انرژی و پروتئین خام یکسانی بودند.

از چهار رأس گوسفند نر کرمانی با میانگین وزنی ۴۲±۲ کیلوگرم در قالب طرح چرخشی در چهار دورهٔ ۲۱ روزه استفاده شد. نمونه‌گیری از مایع شکمبه در روز آخر هر دوره و در زمان‌های پیش از مصرف خوراک (صفر) و در ۲، ۴، ۶ و ۸ ساعت پس از مصرف خوراک با استفاده از لولهٔ معدی صورت گرفت. بلافاصله پس از نمونه‌گیری، pH مایع شکمبه با pHمتر دیجیتال (Elmetron مدل CP۱۰۳، لهستان) اندازه‌گیری شد. پس از آن نمونه‌ها با پارچهٔ کتانی چهار لایه صاف شد و برای تعیین نیتروژن آمونیاکی، ۵ میلی‌لیتر از مایع شکمبه با ۰/۲ میلی‌لیتر اسید سولفوریک مرک ۵۰ درصد مخلوط گردید و تا زمان تجزیهٔ آزمایشگاهی در فریزر با دمای ۲۰- درجهٔ سانتی‌گراد نگهداری شد (Broderick & Kang, 1980).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱. اجزا و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی (براساس مادهٔ خشک)

اجزا (درصد)	مقدار سیلاژ خارشتر و خرمای ضایعاتی در جیره (درصد)			
	۰	۷	۱۴	۲۱
علوفهٔ خشک یونجه، خردشده	۳۰	۲۵	۲۰	۱۵
کاه گندم، خردشده	۱۰	۸	۶	۴
سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی	۰	۷	۱۴	۲۱
دانهٔ جو، آسیاب‌شده	۲۸/۸	۳۱	۳۱	۲۹/۲
دانهٔ ذرت، آسیاب‌شده	۱۲	۱۰	۹/۵	۱۰
کنجالهٔ سویا	۸/۲	۸/۵	۸/۵	۸/۸
سبوس گندم	۹	۸/۵	۹	۱۰
مکمل مواد معدنی و ویتامینی[1]	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵
نمک	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
ترکیب شیمیایی				
انرژی متابولیسمی (مگاکالری در کیلوگرم)	۲/۵۲	۲/۵۳	۲/۵۵	۲/۵۷
پروتئین خام (درصد)	۱۳/۹۵	۱۳/۹۹	۱۳/۹۳	۱۳/۹۳
مادهٔ خشک (درصد)	۹۰	۸۶/۵۷	۸۳/۱۳	۷۹/۸
چربی خام (درصد)	۲/۳۸	۲/۴۱	۲/۴۹	۳/۸۸
مادهٔ آلی (درصد)	۹۳/۶۵	۹۳/۶۹	۹۳/۷۲	۹۳/۷۵
الیاف نامحلول در شویندهٔ خنثی (درصد)	۳۱/۹۶	۳۱/۶۲	۳۱/۳۵	۳۱/۰۶
الیاف نامحلول در شویندهٔ اسیدی (درصد)	۲۳/۵۶	۲۳/۰۵	۲۲/۵۵	۲۲/۰۵

۱. ویتامین A (۵۰۰۰۰۰ IU)، ویتامین D3 (۱۰۰۰۰۰ IU)، ویتامین E (۱۰۰ IU)، و عناصر معدنی براساس میلی‌گرم شامل Fe (۳۰۰۰)، Cu (۳۰۰)، Mn (۳۰۰)، Ca (۲۰۰۰)، Zn (۳۰۰۰)، P (۹۰۰۰۰)، Co (۱۰۰)، Na (۵۰۰۰۰)، I (۱۰۰)، Mg (۱۹۰۰۰) و Se (۱).

۱۰ میلی‌لیتر از مایع شکمبهٔ صاف‌شده نیز با ۱۰ میلی‌لیتر محلول MFS[1] (Ogimoto & Imai, 1981) برای شمارش پروتوزوآ نگهداری شد. برای تهیهٔ محلول MSF، ابتدا ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول فرمالدهید ۳۵ درصد فراهم شد و سپس مقدار ۸ گرم نمک آزمایشگاهی و ۰/۶ گرم متیل سبز به آن اضافه و با ۹۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر به حجم رسانده شد. محلول تهیه‌شده در مکانی تاریک نگهداری شد. پروتوزوآی مژک‌دار در نمونه‌های مایع شکمبه نگهداری‌شده با محلول MFS توسط لام نئوبار DQ و با استفاده از میکروسکوپ نوری (OlymPus CH-2) شمارش شدند. هر نمونه مایع شکمبه سه بار شمارش شد. در هر شمارش تعداد گونه‌های متفاوت پروتوزوآی مژک‌دار ثبت و به‌صورت پروتوزوآهای *Entodiniu sp.* و *Holotrichs* و *Cellulolytic* (*PolyPlastron DiPlodinium and EnoPloPlastron sp.*) گروه‌بندی شدند. پس از شمارش توسط فرمول زیر جمعیت هرگونه از پروتوزوآ (در هر میلی‌لیتر مایع شکمبه) محاسبه شد (Ogimoto & Imai, 1981):

$$A = \frac{B \times ۱۰۰۰۰ \times C}{۵}$$

$$C = \frac{RF + MFS}{RF}$$

در این معادلات: A= جمعیت پروتوزوآ در هر میلی‌لیتر مایع شکمبه، B= مجموع کل پروتوزوآی مشاهده‌شده در مربعات لام نئوبار، C= نرخ رقت، RF= میزان مایع شکمبه (میلی‌لیتر) و MFS= میزان محلول نگهدارنده (میلی‌لیتر) است.

میزان ادرار تولیدی در پنج روز نمونه‌گیری در طول ۲۴ ساعت با استفاده از ظرف‌هایی که در زیر قفس‌های متابولیکی قرار داشت، جمع‌آوری شد. به منظور جلوگیری از رشد باکتری‌ها و اتلاف نیتروژنی ادرار، pH ادرار در زمان جمع‌آوری به کمتر از ۳ کاهش داده شد. برای این منظور ۱۱۰ میلی‌لیتر اسید سولفوریک مرک ۱۰ درصد به ظروف جمع‌آوری اضافه شد (Rekik *et al.*, 2008). در پایان هر روز pH هر نمونه اندازه‌گیری شد و در صورت لزوم pH نهایی ادرار با اضافه‌کردن اسید

1. Methylgreen-formalin-Salin

Archive of SID

www.SID.ir

سولفوریک به کمتر از ۳ کاهش داده شد. نمونه‌های ادرار جمع‌آوری‌شدهٔ هر حیوان در پایان هر دوره با هم مخلوط و ۲۰ میلی‌لیتر از ادرار جهت تجزیهٔ آزمایشگاهی در دمای ۵- درجهٔ سانتی‌گراد نگهداری شد. به منظور اندازه‌گیری آلانتوئین موجود در نمونه‌های ادرار از روش ارائه‌شده توسط Chen & Gomes (1995) استفاده شد. معرف‌های استفاده‌شده برای اندازه‌گیری آلانتوئین شامل اسید کلریدریک فنیل هیدرازین ۰/۲۳ مولار (حاصل حل‌کردن ۰/۰۶۶۵ گرم از این ماده در ۲۰ میلی‌لیتر آب مقطر)، پتاسیم فری سیانید ۰/۰۵ مولار (حاصل حل‌کردن ۰/۳۳۴ گرم از این ماده در ۲۰ میلی‌لیتر آب مقطر)، اسید کلریدریک ۰/۵ مولار (۸/۶ میلی‌لیتر از اسید کلریدریک ۰/۵ مولار با ۲۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر)، اسید سولفوریک غلیظ، سود ۰/۵ مولار (۴ گرم سود در ۲۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر) و آب مقطر بود.

محلول استاندارد از حل‌کردن ۵۰ میلی‌لیتر آلانتوئین در ۱۰۰ میلی‌لیتر سود ۰/۰۱ مولار و سپس ۵۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر ساخته شد. استانداردها شامل ۰/۲۵، ۰/۵، ۱، ۱/۵، ۲ و ۲/۵ میلی‌لیتر از استوک استاندارد در ۵ میلی‌لیتر آب مقطر بود و به ترتیب با غلظت‌های ۰/۰۵، ۰/۰۱، ۰/۰۲، ۰/۰۳، ۰/۰۴ و ۰/۰۵ میلی‌گرم در میلی‌لیتر آلانتوئین تهیه شد. در این روش ابتدا نمونه‌های ادرار با دستگاه حمام فراصوت (مدل PK-۲۵۵H، شرکت Bandlin آلمان) به مدت ۲ دقیقه سونیکیت شده و سپس به نسبت ۱ به۴۰ با آب مقطر رقیق شدند. در مرحلهٔ بعد ۰/۲۵ میلی‌لیتر از نمونه با تکرار برداشته و به همراه دو لوله برای بلانک (آب مقطر) و دوازده لوله برای استانداردها به لولهٔ آزمایش منتقل شد و پس از آن ۱/۲۵ میلی‌لیتر آب به آن‌ها اضافه شد. همچنین ۰/۲۵ میلی‌لیتر سدیم هیدروکسید (سود) ۰/۵ مولار به هر لوله اضافه، ورتکس و به مدت ۷ دقیقه در آب جوش قرار داده شد. پس از خنک‌کردن نمونه‌ها در پودر یخ، ۰/۳ میلی‌لیتر اسید کلریدریک (۰/۵ مولار) و ۰/۲۵ میلی‌لیتر فنیل هیدرازین اضافه و مخلوط شد. سپس به مدت ۷ دقیقه به حمام آب گرم منتقل شدند. پس از سرد شدن، ۰/۷۵ میلی‌لیتر اسید کلریدریک رقیق به آن‌ها اضافه شد. در نهایت مقدار ۰/۲۵ میلی‌لیتر پتاسیم فری سیانید به اولین لوله اضافه و ۱۲ ثانیه ورتکس شد. به همین ترتیب تا آخرین لوله این عمل انجام گرفت. در مدت ۲۰ دقیقه، نمونه‌ها با فاصلهٔ زمانی ۱۲ ثانیه با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر (شرکت CECIL، series 2 CE 292) در طول موج ۵۲۲ نانومتر در مقابل بلانک قرائت شد. سپس با استفاده از خط استاندارد میزان آلانتوئین محاسبه و نتایج جمع‌آوری گردید. نیتروژن میکروبی تولیدشده (برحسب گرم در روز) بر اساس معادلهٔ زیر محاسبه شد (Chen & Gomes, 1995):

$$y = ۰/۸۴\ x + (۰/۱۵W^{۰/۷۵}\exp(-۰/۲۵x))$$

در این معادله: y= نیتروژن میکروبی تولیدشده (برحسب گرم در روز)، ضریب ۰/۸۴= مقدار پورین‌های جذب‌شده که به‌صورت ترکیبات پورینی در گوسفند از طریق ادرار دفع می‌شود، x= مشتقات پورینی دفعی ادرار با منشأ میکروبی (میلی‌مول در روز)، $W^{۰/۷۵}$= وزن متابولیکی حیوان برحسب کیلوگرم و ضریب ۰/۱۵= میلی‌مول پورین دفعی ادرار با منشأ داخلی به ازای هرکیلوگرم وزن متابولیکی است.

ابقای نیتروژن از طریق فرمول زیر محاسبه شد (TahmoresbPoer & Tahmasbi, 2007):

= ابقای نیتروژن

(نیتروژن ادرار + نیتروژن مدفوع)- نیتروژن مصرفی

داده‌های جمع‌آوری‌شده با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS (2005) و رویهٔ GLM تجزیهٔ آماری شدند و از آزمون LSD برای مقایسهٔ میانگین‌ها استفاده شد. مدل آماری به‌صورت معادله زیر بود:

$$yijk = \mu + T_i + P_j + C_k + e_{ijk}$$

در این معادله y_{ijk}= متغیر وابسته (صفت اندازه‌گیری‌شده)، μ= میانگین جامعه برای صفت مورد مطالعه، T_i= اثر جیره، P_j= اثر دوره، C_k= اثر حیوان و E_{ijk}= اثر باقی‌مانده بود. روند تغییرات (خطی، درجهٔ دو و درجهٔ سه) با افزایش سطح سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی در جیره‌های آزمایشی با استفاده از مقایسه‌های متعامد بررسی شد.

نتایج و بحث

ترکیب شیمیایی سیلاژ خاشتر با خرمای ضایعاتی

ترکیب شیمیایی خارشتر و سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی در جدول ۲ آورده شده است. مادهٔ خشک و مادهٔ

Archive of SID

www.SID.ir

آلی خارشتر با سیلوکردن با خرمای ضایعاتی تغییر نکرد. Ziaei (2010) گیاه خارشتر را با سه سطح ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد خرمای غیرخوراکی سیلو و گزارش کرد که افزودن خرما اثر معناداری بر درصد مادهٔ خشک سیلاژ داشت.

پروتئین خام و چربی خام سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی به طور معناداری از خارشتر بیشتر بود (P<۰/۰۵)، سیلوکردن خارشتر با خرما سبب افزایش این مواد مغذی شد. نتایج آزمایش حاضر با نتایج Ziaei (2010) متفاوت بود. افزودن ملاس سبب افزایش کربوهیدرات‌های قابل تخمیر در علوفهٔ سیلوشده می‌گردد (Yassin *et al*., 1991)، منبع کربوهیدرات‌های مناسب در اختیارمیکروارگانیسم‌های توده سیلویی قرار می‌دهد (Gampavar & Kadake, 1985)، رشد و تکثیر آن‌ها را سرعت داده و سبب کاهش pH می‌شود. هرچه محیط اسیدی شود تا حد زیادی از اتلاف پروتئین توسط آنزیم‌های گیاهی جلوگیری می‌کند (Umana *et al*., 1991). افزایش پروتئین خام مواد سیلویی در اثر افزودن ملاس احتمالاً ناشی از رشد و تکثیر جمعیت میکروبی تودهٔ سیلوشده یا در نتیجهٔ جلوگیری از تخریب پروتئین‌ها و حفظ آن در مواد سیلویی بوده است. افزودن خرما در فرآیند سیلوکردن به‌عنوان منبعی از کربوهیدرات‌های محلول در آب سبب افزایش پروتئین خام سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی شد.

در نتیجهٔ سیلوکردن خارشتر با خرما، فیبرخام، خاکستر و الیاف نامحلول در شویندهٔ اسیدی بدون تغییر باقی ماندند. این نتایج با Bashtani *et al*. (2005) مطابقت داشت. در تحقیقی، Ziaei (2010) گزارش کرد میزان خاکستر سیلاژ خارشتر بر اثر افزایش سطح خرما افزایش یافت که این افزایش در میزان خاکستر را می‌توان به میزان خاکستر موجود در هستهٔ خرما نسبت داد زیرا خرمای اضافه‌شده به خارشتر حاوی هسته بود.

الیاف نامحلول در شویندهٔ خنثی سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی به طور معناداری در مقایسه با خارشتر کمتر بود (P<۰/۰۵). احتمالاً هیدرولیز سلولز و همی‌سلولز در فرآیند سیلوکردن سبب کاهش الیاف نامحلول در شویندهٔ خنثی سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی شده و همچنین جایگزینی خرما در سطح ۱۶ درصد به جای خارشتر احتمالاً سبب کاهش الیاف نامحلول در شویندهٔ خنثی سیلاژ خارشتر شده است. با سیلوکردن غلظت دیوارهٔ سلولی و غلظت دیوارهٔ سلولی بدون همی‌سلولز کاهش می‌یابد. علت آن را می‌توان هیدرولیز اجزای دیوارهٔ سلولی طی عمل تخمیر دانست (Yahaya *et al*., 2002). در آزمایشی Bagheripour *et al*. (2008) گزارش کردند که میزان الیاف نامحلول در شویندهٔ خنثی پوست پسته، پس از ۳۰ و ۶۰ روز سیلوکردن به صورت خطی کاهش یافت. دلیل آن را هیدرولیز جزئی سلولز و همی‌سلولز بیان کردند.

جدول ۲. ترکیب شیمیایی خارشتر و سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی (براساس درصد)

ترکیب شیمیایی	خارشتر	سیلاژ خارشتر	SEM	سطح معناداری
مادهٔ خشک	۳۵/۵	۴۰/۹۴	۰/۵۵۲	۰/۲۲۵
مادهٔ آلی	۸۸/۱۵	۹۰	۰/۳۴۲	۰/۱۱۷
پروتئین خام	۷/۲۱[b]	۱۰/۷[a]	۰/۲۶۱	۰/۰۱۳
چربی خام	۱/۸۸[b]	۳/۰۵[a]	۰/۱۵۸	۰/۰۴۷
فیبر خام	۳۲/۰۱	۳۲/۳۵	۰/۱۰۶	۰/۱۵۲
خاکستر	۱۱/۲۸	۱۰	۰/۳۴۲	۰/۱۱۸
الیاف نامحلول در شویندهٔ خنثی	۴۴/۹۸[a]	۴۴/۳۵[b]	۰/۲۴۸	۰/۰۰۵
الیاف نامحلول در شویندهٔ اسیدی	۴۰/۳۱	۳۹/۴۱	۰/۷۴۸	۰/۴۸۵

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها

اعداد مربوط به کیفیت سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی در جدول ۳ آورده شده است .در مطالعهٔ حاضر، Fleig-point سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی ۱۱۸/۸۸ برآورد شد که نشان‌دهندهٔ کیفیت بسیار خوب این سیلاژ است. طی آزمایشی، Ziaei (2010)، Fleig-point سیلاژ خارشتر با سطوح مختلف خرمای ضایعاتی را بسیار خوب گزارش کرد که با نتایج این آزمایش موافق است. انرژی متابولیسمی سیلاژ خارشتر با خرمای

Archive of SID

www.SID.ir

ضایعاتی ۲/۱۹ مگاکالری در کیلوگرم برآورد شد. با توجه به ارزیابی‌های حسی، سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی نمرهٔ ۲۰ و رتبهٔ بسیار خوب را به خود اختصاص داد.

pH سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی ۴/۲ برآورد شد که مشابه pH اندازه‌گیری‌شده توسط Ziaei (2010) بود. در تحقیقی Atriyan (2009)، pH مناسب در سیلو را ۳/۶ تا ۴/۲ گزارش کرد. کیفیت تخمیر در سیلو با افزودن ملاس به سیلوی علوفه‌هایی بهبود می‌یابد که کمتر از ۶ تا ۸ درصد قند محلول داشته باشند (Bashtani *et al.*, 2005). در این تحقیق اضافه‌کردن خرما به خارشتر سبب افزایش کیفیت سیلو شد.

انرژی متابولیسمی سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی ۲/۱۹ مگاکالری در کیلوگرم برآورد شد. با توجه به ارزیابی‌های حسی، سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی نمرهٔ ۲۰ و رتبهٔ بسیار خوب را به خود اختصاص داد.

جدول ۳. Fleig-point، pH، انرژی متابولیسمی، ضایعات سیلاژ و ارزشیابی حسی سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی

مورد	
Fleig-point	۱۱۸/۸۸
pH	۴/۲۰
انرژی متابولیسمی (مگاکالری در کیلوگرم)	۲/۱۹
ضایعات سیلاژ	۲/۱۹
ارزشیابی حسی سیلاژ	۲۰
رنگ	۲
بو	۱۴
ساختمان سیلو در لمس	۴

مصرف مادهٔ خشک، قابلیت هضم، مصرف نیتروژن و تعادل نیتروژن

نتایج مربوط به مصرف مادهٔ خشک، مصرف نیتروژن، تعادل نیتروژن، ترشح نیتروژن در ادرار و ابقای نیتروژن در جدول ۴ آورده شده است. مصرف مادهٔ خشک در گوسفندان تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار گرفت ($P<۰/۰۵$)، به طوری‌که بیشترین مصرف مادهٔ خشک به گوسفندان تغذیه‌شده با جیرهٔ آزمایشی حاوی ۲۱ درصد سیلاژ خارشتر مربوط بود. احتمالاً دلایل مصرف بیشتر مادهٔ خشک، خوش‌خوراکی سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی و کمتربودن درصد مادهٔ خشک و الیاف محلول در شویندهٔ خنثی این جیرهٔ آزمایشی بود (جدول ۱). در این آزمایش افزودن خرما سبب بهبود تخمیر و افزایش مواد مغذی سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی شد. در آزمایشی، Dianati & Mirjalili (2007) بیان کردند که بزها گیاه خارشتر را که بوته‌ای خوش‌خوراک و دارای ارزش تغذیه‌ای فراوان است، بیشتر مصرف می‌کنند. با توجه به تحقیقات Hendrickson & Asmussen (1981)، Lardo & Minson (1973) و Ralphs & Olsen (1987) زیاد بودن چربی و قند ساکارُز در گیاه خارشتر سبب افزایش خوش‌خوراکی آن در مقایسه با سیاه تاغ می‌شود که با تحقیقات Shafie Naderi (2004) و Askarzade *et al.* (2008) نیز مطابقت دارد. در آزمایشی Bashtani *et al.* (2005) گزارش کردند که سیلوکردن خارشتر با سطوح مختلف ملاس، خوش‌خوراکی و در نتیجه میزان مصرف اختیاری علف خارشتر را کاهش می‌دهد. این حالت می‌تواند ناشی از کاهش pH و تولید اسیدهای آلی در سیلو باشد که با نتایج ما موافق نیست. در تحقیقی Allen (2000) بیان کرد که کمتربودن الیاف نامحلول در شویندهٔ خنثی جیره سبب افزایش مادهٔ خشک مصرفی می‌شود که با نتایج آزمایش ما مطابقت داشت. کاهش درصد الیاف نامحلول در شویندهٔ خنثی جیرهٔ آزمایشی حاوی ۲۱ درصد سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی در مقایسه با دیگر جیره‌های آزمایشی احتمالاً می‌تواند دلیل مصرف بیشتر مادهٔ خشک توسط گوسفندان تغذیه‌شده با این جیرهٔ آزمایشی باشد. در تحقیقی Van Soest (1994) اظهار داشت الیاف نامحلول در شویندهٔ خنثی مهم‌ترین عامل مؤثر بر مصرف اختیاری علوفه در نشخوارکنندگان است. در آزمایشی Bayatizadezade (2011) گزارش کرد با افزایش درصد خرمای ضایعاتی در جیره، مادهٔ خشک مصرفی به صورت عددی افزایش یافت. او بیان کرد که احتمالاً خرمای ضایعاتی از طریق خوش‌خوراکی جیره یا تغییر نرخ عبور مواد از شکمبه سبب افزایش مادهٔ خشک مصرفی شد.

استفاده از سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی در جیره‌های آزمایشی، تأثیر معناداری بر قابلیت هضم ظاهری مادهٔ خشک جیره‌ها نداشت. قابلیت هضم ظاهری پروتئین خام جیره‌های آزمایشی تحت تأثیر افزودن سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی قرار گرفت

Archive of SID

www.SID.ir

(P<۰/۰۵)، به طوری که تفاوت معناداری بین قابلیت هضم پروتئین خام جیره‌های آزمایشی ۱ و ۳ با جیرهٔ آزمایشی ۴ مشاهده شد. در پژوهشی Al-Dobaid *et al.* (2009) گزارش کردند قابلیت هضم ظاهری پروتئین خام جیره‌های آزمایشی با افزایش سطح خرما از ۱۰ به ۲۰ درصد در مقایسه با جیرهٔ شاهد کاهش پیدا کرد.

مصرف نیتروژن در گوسفندان تغذیه‌شده با جیره‌های آزمایشی از نظر آماری معنادار بود (P<۰/۰۵). مصرف نیتروژن گوسفندان تغذیه‌شده با جیره‌های آزمایشی با افزایش سطح سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی افزایش یافت. دلیل آن احتمالاً مصرف بیشتر مادهٔ خشک در این جیره‌هاست. در تحقیقی Bayatizade (2011) گزارش کرد با افزایش سطح خرمای ضایعاتی در جیرهٔ گوسفندان مصرف نیتروژن به‌صورت عددی افزایش یافت و دلیل آن را مصرف مادهٔ خشک بیشتر با جیره‌های دارای خرمای ضایعاتی بیان کرد.

نیتروژن دفعی ادرار گوسفندان تغذیه‌شده با جیرهٔ آزمایشی ۴ تفاوت معناداری با گروه تغذیه‌شده با جیرهٔ آزمایشی ۱ داشت (P<۰/۰۵). در تحقیقی Nunez-Hernandez *et al.* (1989) نشان دادند که گیاه آتریپلکس در مقایسه با یونجه سبب افزایش دفع نیتروژن اوره‌ای از راه ادرار نمی‌شود. در این آزمایش، چون گیاه خارشتر مانند آتریپلکس گیاهی شورزیست است سبب کاهش دفع نیتروژن از طریق ادرار شد. هدرروی نیتروژن از طریق ادرار به دلیل بالابودن پروتئین خام جیره یا متوازن نبودن اسیدهای آمینه جیره است. مقدار نیتروژن دفعی از طریق ادرار با مادهٔ خشک مصرفی مرتبط بوده و حدود ۷/۵ گرم به ازای هر کیلوگرم مادهٔ خشک مصرفی (Castillo *et al.*, 2001) یا ۶ درصد مادهٔ خشک مصرفی (Van Soest, 1994) است.

نیتروژن دفعی مدفوع به موازات افزایش مصرف مادهٔ خشک و مصرف نیتروژن تغییر کرد. گوسفندان تغذیه‌شده با جیرهٔ آزمایشی ۴ با بیشترین مصرف مادهٔ خشک و مصرف نیتروژن، بیشترین دفع نیتروژن از طریق مدفوع را نیز داشتند. نتایج Moharari & Noriyan (2012) نشان داد که نیتروژن دفعی با مدفوع از بدن گوسفندان تحت تأثیر نیتروژن مصرفی است. تغییر دفع نیتروژن از ادرار به مدفوع سبب بهبود بازده استفاده از نیتروژن می‌شود (Al-Dobaid *et al.*, 2009). در این تحقیق نیتروژن دفعی از ادرار کاهش و نیتروژن دفعی از مدفوع افزایش یافت و نتایج افزایش ابقای نیتروژن را نشان داد. تغییر الگوی دفع نیتروژن از ادرار به مدفوع می‌تواند مفید واقع شود، چون نیتروژن دفعی مدفوع عمدتاً به‌صورت ساختمانی و کمتر به شکل فرار است، در حالی که نیتروژن ادرار به شکل اوره است و به‌سرعت به آمونیاک هیدرولیز شده و در نهایت به نیترات تبدیل می‌شود (Misselbrook *et al.*, 2005; Eckard *et al.*, 2010). نیترات می‌تواند به آب‌های زیرزمینی نشت کند و سبب آلودگی آن شود، از طرفی می‌تواند به گاز گلخانه‌ای نیز تبدیل شود.

ابقای نیتروژن در گوسفندان تغذیه‌شده با جیره‌های آزمایشی دارای ۱۴ و ۲۱ درصد سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی در مقایسه با جیرهٔ شاهد به طور معناداری بیشتر بود (P<۰/۰۵). در جیره‌های حاوی سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی به دلیل کربوهیدرات‌های قابل تخمیر خرما بازده استفاده از نیتروژن خوراک بیشتر بود. با افزایش کربوهیدرات‌های محلول، انرژی مورد نیاز باکتری‌ها تأمین می‌شود و در نتیجه پروتئین جیره بهتر مورد استفاده قرار می‌گیرد و آمونیاک تولیدی توسط میکروارگانیسم‌ها استفاده می‌شود. در نتیجه میزان پروتئین میکروبی تولیدی بیشتر می‌شود (Russell *et al.*, 1992). افزایش تعادل نیتروژن در بدن سبب افزایش بازده استفاده از نیتروژن خوراک در حیوان می‌شود که در نتیجه هدرروی نیتروژن کاهش می‌یابد (Castillo *et al.*, 2001). گزارش شده (Amaning-Kwarteng & Kellaway, 1986) تیمارهایی که به لحاظ مصرف نیتروژن و سنتز پروتئین میکروبی در شکمبه بازدهی بهتری داشتند، دارای ابقای نیتروژن بیشتری نیز بودند. همچنین در آزمایشی دیگر بیشتربودن ابقای نیتروژن را نتیجهٔ بیشتربودن بازده تولید پروتئین میکروبی یا فرار بیشتر نیتروژن حاصل از تجزیهٔ شکمبه یا برآیند هر دوی آن‌ها دانستند (Rihani *et al.*, 1993). میزان نیتروژن میکروبی تولیدی در گوسفندان تغذیه‌شده با جیره‌های حاوی سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی نیز مؤید این مطلب است.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴. مصرف مادهٔ خشک، قابلیت هضم مادهٔ خشک و پروتئین خام، مصرف، دفع نیتروژن و نیتروژن ابقاشده در گوسفندان تغذیه‌شده با جیره‌های آزمایشی حاوی سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی

	درصد سیلاژ خارشتر و خرمای ضایعاتی در جیره				SEM	P value	مقایسه‌های متعامد		
	۰	۷	۱۴	۲۱			خطی	درجه دو	درجه سه
مصرف مادهٔ خشک (کیلوگرم در روز)	۱/۴۹^{b}	۱/۶۵^{b}	۱/۶۴^{b}	۱/۸۳^{a}	۰/۰۵	۰/۰۳۹	۰/۷۸	۰/۲۱	۰/۳۷
قابلیت هضم مادهٔ خشک (درصد)	۷۰/۰۳	۶۸/۸۹	۷۳/۴۳	۷۰/۲۱	۱/۱۳	۰/۳۴۲	۰/۱۹	۰/۷۱	۰/۴۶
قابلیت هضم پروتئین خام (درصد)	۷۳/۱۳^{a}	۶۵/۴۵^{ab}	۷۳/۶۲^{a}	۶۸/۵۷^{b}	۱/۳۳	۰/۰۴۴	۰/۷۴	۰/۵۲	۰/۶۹
نیتروژن مصرفی (گرم در روز)	۳۷/۰۶^{c}	۴۲/۹۸^{b}	۴۴/۰۸^{b}	۵۱/۳۲^{a}	۰/۴۳	۰/۰۰۸	۰/۹۷	۰/۲۱	۰/۲۶
نیتروژن دفعی از مدفوع (گرم در روز)	۸/۹۱^{b}	۹/۶۰^{b}	۹/۶۶^{b}	۱۱/۷۷^{a}	۰/۴۸	۰/۰۱۷	۰/۴۹	۰/۰۸	۰/۲۱
نیتروژن دفعی از ادرار (گرم در روز)	۴/۹۷^{a}	۴/۲۴^{ab}	۳/۹۱^{ab}	۳/۴۶^{b}	۰/۳۹	۰/۰۳۶	۰/۱۳	۰/۶۷	۰/۰۱
نیتروژن ابقاشده (گرم در روز)	۲۳/۱۸^{b}	۲۷/۵۲^{b}	۳۰/۵۱^{b}	۳۶/۰۴^{a}	۱/۶۳	۰/۰۲۳	۰/۸۵	۰/۶۵	۰/۸۴
نیتروژن ابقاشده (درصد)	۶۲/۴۱^{b}	۶۴/۰۲^{ab}	۶۹/۲۵^{a}	۷۰/۰۹^{a}	۱/۹۸	۰/۰۵۳	۰/۵۵	۰/۶۵	۰/۱۱

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها، حروف غیرمشابه در هر ردیف بیانگر اختلاف معنادار بین جیره‌هاست (P<۰/۰۵).

مشتقات پورینی

نتایج مربوط به مشتقات پورینی شامل آلانتوئین، اسید اوریک، گزانتین و هیپوگزانتین در ادرار گوسفندان تغذیه‌شده با جیره‌های آزمایشی در جدول ۵ آورده شده است. میانگین آلانتوئین دفعی در گوسفندان با افزایش سطح سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی در جیره‌های آزمایشی به صورت خطی افزایش پیدا کرد (P<۰/۰۵). افزایش آلانتوئین را می‌توان به افزایش مصرف خوراک و سنتز بیشتر پروتئین میکروبی نسبت داد (Shakeri *et al.*, 2011). با افزایش مصرف خوراک، رشد و تکثیر میکروارگانیسم‌های شکمبه به دلیل در دسترس قرارگرفتن انرژی برای میکروارگانیسم‌ها افزایش یافته که سبب افزایش آلانتوئین و در نهایت باعث افزایش سنتز پروتئین میکروبی می‌شود. اسیدهای نوکلئیک میکروب‌های شکمبه وقتی به روده می‌رسند تجزیه شده و نوکلئوزیدهای پورینی و پیریمیدینی توسط آنزیم گزانتین اکسیداز به مشتقات پورینی (آلانتوئین، اسید اوریک، گزانتین و هیپوگزانتین) تجزیه می‌شوند (Vakilfaraji, 2008). در مطالعهٔ حاضر اسید اوریک ادرار تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت (P>۰/۰۵).

میزان گزانتین و هیپوگزانتین با افزایش سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی در جیره‌های آزمایشی به صورت خطی افزایش یافت (P<۰/۰۵). علت بالابودن این ترکیبات در ادرار گوسفندان تغذیه‌شده با جیره‌های آزمایشی دارای ۱۴ و ۲۱ درصد سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی، افزایش مشتقات پورینی دفعی با این جیره‌ها و بازده بهتر سنتز پروتئین میکروبی است.

مشتقات پورینی شامل آلانتوئین، اسید اوریک، گزانتین و هیپوگزانتین است. میانگین کل مشتقات پورینی در گوسفندان با افزایش سطح سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی در جیره‌های آزمایشی به‌صورت خطی افزایش یافت (P<۰/۰۵). در تحقیقی، Bayatizade (2011) گزارش کرد با افزایش سطح تغذیهٔ خرمای ضایعاتی در جیرهٔ گوسفندان کرمانی، میزان دفع مشتقات پورینی در ادرار افزایش یافت. همچنین این محقق بیان کرد که بالاتربودن دفع مشتقات پورینی در جیره‌های دارای سطوح خرمای ضایعاتی احتمالاً به دلیل رشد بیشتر میکروارگانیسم‌ها و تولید پروتئین میکروبی بیشتر به دلیل کربوهیدرات‌های محلول و بازده استفاده از نیتروژن خوراک است که با نتایج این تحقیق مطابق با جدول ۴ هم‌خوانی دارد. همزمان‌سازی انرژی و پروتئین جیره، جریان پروتئین میکروبی به دوازدهه و بازده سنتز پروتئین میکروبی را افزایش می‌دهد (Sinclair *et al.*, 1993).

نیتروژن و پروتئین میکروبی

نتایج مربوط به نیتروژن و پروتئین میکروبی در جدول ۶ آورده شده است. میزان نیتروژن و پروتئین میکروبی سنتزشده در گوسفندان تغذیه‌شده با جیره‌های آزمایشی به صورت خطی افزایش یافت (P<۰/۰۵). اندازه‌گیری

Archive of SID

www.SID.ir

پروتئین میکروبی و نیتروژن آمونیاکی در شکمبه می‌تواند وضعیت متابولیسم نیتروژن در شکمبه را به هنگام مصرف سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی نشان دهد. احتمالاً فراهم‌بودن انرژی قابل تخمیر بیشتر برای میکروارگانیسم‌های شکمبه به افزایش تولید میکروبی منجر شده و فرآورده‌های تجزیه از جمله اسکلت کربنی و نیتروژن آمونیاکی بیشتری به مصرف میکروارگانیسم‌های شکمبه برای تولید پروتئین میکروبی رسیده است. با افزایش کربوهیدرات‌های محلول، انرژی مورد نیاز باکتری‌ها تأمین می‌شود و در نتیجه پروتئین جیره بهتر مورد استفاده قرار می‌گیرد و آمونیاک تولیدی توسط میکروارگانیسم‌ها استفاده می‌شود و در نتیجه میزان پروتئین میکروبی تولیدی بیشتر می‌شود (Russell *et al.*, 1992). طی آزمایشی، Sinclair *et al.* (1993) پیشنهاد کردند که بازدهی سنتز پروتئین میکروبی از طریق فرموله‌کردن جیره و حفظ تناسب بین منابع انرژی و نیتروژن جیره افزایش می‌یابد. سنتز پروتئین میکروبی در شکمبه به‌طور شایان توجهی به قابلیت دسترسی کربوهیدرات‌ها و نیتروژن در شکمبه بستگی دارد.

در مطالعه‌ای Salariniya *et al.* (2012) بیان کردند دو شرط لازم برای استفاده از آمونیاک برای سنتز پروتئین میکروبی، غلظت مطلوب آمونیاک تولیدی و در دسترس‌بودن منبع انرژی است که در تحقیق ما افزایش سنتز پروتئین میکروبی احتمالاً به علت استفاده از آمونیاک تولیدی و بهبود ابقای نیتروژن است. در تحقیقی گزارش شده افزایش نیتروژن آمونیاکی مایع شکمبه، بدون افزایش میزان اورهٔ خون، احتمالاً می‌تواند سبب افزایش تولید پروتئین میکروبی شده و ابقای نیتروژن را در بدن حیوانات بهبود ببخشد(Khalilvandi, 2011) که نتایج این تحقیق را تأیید می‌کند. ولی از آنجا که این آزمایش اولین مطالعه در مورد سنتز پروتئین میکروبی با مصرف سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی در کشور است و هنوز اطلاعات دقیقی دربارهٔ خارشتر و خصوصیات آن وجود ندارد، آزمایش‌های تکمیلی لازم است.

جدول ۵. دفع روزانهٔ مشتقات پورینی در ادرار گوسفندان تغذیه‌شده با جیره‌های آزمایشی حاوی سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی (میلی‌مول در روز)

مشتقات پورینی	درصد سیلاژ خارشتر و خرمای ضایعاتی در جیره				SEM	مقایسه‌های متعامد		
	۰	۷	۱۴	۲۱		P value	خطی	درجه دو	درجه سه
آلانتوئین دفعی ادرار (میلی‌مول در روز)	۸/۰۴	۸/۳۹	۹/۲۷	۹/۴	۱/۶۶	۰/۷۳	۰/۰۱	۰/۶۷	۰/۳۳
اسید اوریک (میلی‌مول در روز)	۰/۴۷	۰/۳۹	۰/۴۸	۰/۴۷	۰/۰۷	۰/۲۹	۰/۱۸	۰/۲۷	۰/۸۲
گزانتین و هیپوگزانتین (گرم در روز)	۱/۱۱	۱/۱۰	۱/۳۸	۱/۴۳	۰/۲۴	۰/۶۲	۰/۰۱	۰/۹۸	۰/۴۱
کل مشتقات پورینی (میلی‌مول در روز)	۹/۶۴	۱۰/۱۱	۱۱/۰۴	۱۱/۱۷	۱/۸۶	۰/۷۳	۰/۰۱	۰/۶۹	۰/۳۵

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها

جدول ۶. نیتروژن میکروبی و پروتئین میکروبی در گوسفندان تغذیه‌شده با جیره‌های آزمایشی حاوی سیلاژخارشتر با خرمای ضایعاتی

عنوان (گرم در روز)	درصد سیلاژ خارشتر و خرمای ضایعاتی در جیره				SEM	مقایسه‌های متعامد			
	۰	۷	۱۴	۲۱		P value	خطی	درجهٔ دو	درجهٔ سه
نیتروژن میکروبی	۸/۰۹	۸/۵۴	۸/۸۷	۹/۳۵	۱/۶۶	۰/۷۷	۰/۰۰۹	۰/۶۳	۰/۳۲
پروتئین میکروبی	۵۰/۵۹	۵۳/۴۱	۵۵/۴۴	۵۸/۴۵	۷/۵۲	۰/۷۷	۰/۰۰۹	۰/۶۴	۰/۳۲

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها

فراسنجه‌های شکمبه‌ای

میانگین pH، نیتروژن آمونیاکی و جمعیت گونه‌های مختلف پروتوزوآ مایع شکمبهٔ گوسفندان در جدول ۷ آورده شده است. جمعیت گونه‌های پروتوزوآی هولوتریش در ساعات مختلف پس از تغذیه در جدول ۸ آورده شده است. اضافه‌کردن سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی بر pH و نیتروژن آمونیاکی مایع شکمبهٔ گوسفندان تأثیری نداشت. یکسان‌بودن نسبت کنسانتره به علوفه سبب نبود اختلاف

Archive of SID

www.SID.ir

آماری در pH مایع شکمبه بوده است. جیره‌های دارای سیلاژ خارشتر کربوهیدرات بیشتری دارند، بنابراین عدم تغییر pH مایع شکمبهٔ گوسفندان تغذیه‌شده با جیره‌های آزمایشی ممکن است به علت نقش پروتوزوآ در تثبیت pH باشد. پروتوزوآها می‌توانند کربوهیدرات‌های اضافی را از محیط جذب و به صورت پلی‌مر غیرمحلول یا آمیلوپکتین ذخیره کنند و از این طریق سبب تثبیت pH شوند (Douglas & Veira, 1986).

جدول ۷. pH، غلظت نیتروژن آمونیاکی مایع شکمبه و جمعیت پروتوزوآی گوسفندان تغذیه‌شده با جیره‌های آزمایشی حاوی سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی

	درصد سیلاژ خارشتر و خرمای ضایعاتی در جیره				SEM	مقایسه‌های متعامد		
	۰	۷	۱۴	۲۱		خطی	درجهٔ دو	درجهٔ سه
pH مایع شکمبه	۶/۷۱	۶/۶۸	۶/۶۵	۶/۶	۰/۰۵	۰/۴۲	۰/۱۵	۰/۷۱
نیتروژن آمونیاکی (میلی‌گرم در ۱۰۰ میلی‌لیتر)	۲۱/۶۱	۲۱/۰۱	۲۰/۹۱	۲۳/۰۴	۲/۲۹	۰/۶۷	۰/۴۲	۰/۲۳
گونه‌های هولوتریش ($\times10^5$ در میلی‌لیتر مایع شکمبه)	۰/۴۷^{a}	۰/۳۳^{ab}	۰/۲۲^{b}	۰/۴۹^{a}	۰/۰۵	۰/۷۷	۰/۰۰۴	۰/۲۱
گونه‌های سلولولیتیک ($\times10^5$ در میلی‌لیتر مایع شکمبه)	۰/۸۸	۱/۲۹	۰/۹۳	۰/۸۷	۰/۲۹	۰/۴۲	۰/۰۲۵	۰/۰۳
گونه‌های انتودینیوم ($\times10^5$ در میلی‌لیتر مایع شکمبه)	۶/۲۲	۷/۵۷	۵/۷۳	۸/۰۷	۱/۰۱	۰/۱۴	۰/۳۷	۰/۰۰۵
کل پروتوزوآ ($\times10^5$ در میلی‌لیتر مایع شکمبه)	۵/۵۷	۹/۱۹	۶/۸۸	۹/۴۳	۱/۱۴	۰/۲۶	۰/۴۸	۰/۰۰۵

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها، حروف غیرمشابه در هر ردیف بیانگر اختلاف معنادار بین جیره‌هاست (P<۰/۰۵).

جدول ۸. جمعیت پروتوزوآهای هولوتریش ($\times10^5$در میلی‌لیتر مایع شکمبه) گوسفندان تغذیه‌شده با جیره‌های آزمایشی حاوی سیلاژ با خرمای ضایعاتی در ساعات مختلف پس از تغذیه

جمعیت هولوتریش	درصد سیلاژ خارشتر و خرمای ضایعاتی در جیره				SEM	P value
	۰	۷	۱۴	۲۱		
۰	۰/۴۹^{ab}	۰/۱۳^{b}	۰/۲۹^{b}	۰/۸^{a}	۰/۴۴	۰/۰۲
۲	۰/۳۲	۰/۴	۰/۰۹	۰/۳۸	۰/۲۴	۰/۴۹
۴	۰/۴۸^{a}	۰/۴۵^{a}	۰/۱۸^{b}	۰/۵۱^{a}	۰/۲۳	۰/۰۳
۶	۰/۳۵	۰/۳۳	۰/۲۳	۰/۵۱	۰/۲۳	۰/۵۸
۸	۰/۴۹	۰/۳۷	۰/۳	۰/۲۳	۰/۱۹	۰/۵۱

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها، حروف غیرمشابه در هر ردیف بیانگر اختلاف معنادار بین جیره‌هاست (P<۰/۰۵).

جمعیت گونه‌های هولوتریش در مایع شکمبه با افزایش سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی به صورت درجهٔ دو تغییر یافت (P<۰/۰۵). در جیرهٔ آزمایشی حاوی ۲۱ درصد سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی به واسطهٔ کربوهیدرات‌های محلول خرمای ضایعاتی بیشترین تعداد گونه‌های هولوتریش مشاهده شد. پروتوزوآی هولوتریش کربوهیدرات‌های غیرنشاسته‌ای و قندهای محلول را مصرف می‌کنند، در حالی که انتودینیوم‌ها هم کربوهیدرات‌های ساختاری و هم غیرساختاری را مصرف می‌کنند (Williams & Coleman, 1989). جمعیت گونهٔ هولوتریش در ساعت صفر (پیش از مصرف خوراک) و چهار ساعت پس از مصرف خوراک تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار گرفت (P<۰/۰۵). چهار ساعت پس از مصرف خوراک جمعیت گونه‌های هولوتریش مایع شکمبهٔ گوسفندان تغذیه‌شده با جیره‌های آزمایشی به بیشترین تعداد رسید که احتمالاً به علت هضم مواد مغذی و در دسترس قرار گرفتن کربوهیدارت‌های محلول است. بلافاصله پس از مصرف خوراک مقدار قندهای محلول به حداکثر میزان خود می‌رسد و تا ۴-۲ ساعت پس از مصرف خوراک در حداکثر مقدار خود باقی می‌ماند. تمام هولوتریش‌ها در این زمان که میزان قندهای محلول حداکثر است، قندها را مصرف می‌کنند (Eadie, 1967). به علت حضور خوراک در شکمبه و تجمع پروتوزوآ به‌ویژه پروتوزوآهای هولوتریش از دیوارهٔ نگاری-شکمبه‌ای به میانهٔ شکمبه تعداد پروتوزوآ هولوتریش پس از مصرف خوراک افزایش می‌یابد. تجمع پروتوزوآها درون مایع شکمبه ناشی از مهاجرت پروتوزوآها برای جذب مواد غذایی واردشده به شکمبه است. پس از اینکه غذا استفاده شد، پروتوزوآها به تدریج به سمت دیوارهٔ

Archive of SID

www.SID.ir

نگاری-شکمبه‌ای برمی‌گردند (Santra *et al*., 2003). زمانی‌که خوراک‌های گرمسیری مانند ملاس و نیشکر به روش‌های مختلف به جیرهٔ نشخوارکنندگان افزوده می‌شوند، قند محلول در شکمبه آزاد شده و پروتوزوآهای هولوتریش از قندهای محلول استفاده می‌کنند در نتیجه تعداد پروتوزوآهای هولوتریش افزایش پیدا می‌کند (Colman, 1979). که با نتایج این تحقیق به دلیل کربوهیدرات‌های محلول خرمای ضایعاتی در سیلاژ خارشتر هم‌خوانی دارد.

جمعیت هولوتریش در شکمبه تحت تأثیر نوع جیره و ترکیبات جیرهٔ مصرفی توسط حیوان میزبان است (Henderson *et al*., 1981). پس از تغذیه و افزایش گلوکز در شکمبه، هولوتریش‌ها تحریک شده و فعالیت این گونه از پروتوزوآها افزایش می‌یابد (Henderson *et al*., 1981). تأثیر pH بر گونهٔ هولوتریش نیز مانند گونه‌های انتودینیومورف است، به‌طوری‌که با افزایش pH شکمبه بر تعداد آن‌ها افزوده شده و این نتایج یافته‌های Ivan *et al*. (2000) را تأیید می‌کنند؛ به طوری‌که در آزمایش آن‌ها جمعیت هولوتریش در pH برابر ۶/۴ در مقایسه با ۶/۱ بیشتر بود. داده‌های این تحقیق نتایج تحقیق انجام شده توسط Imai *et al*. (1995) را تأیید می‌کند که پیشنهاد داده بودند تغییرات روزانه در تعداد پروتوزوآهای مژکدار شکمبه گوسفند به علت کاهش تعداد پروتوزوآی انتودینیوم پس از مصرف خوراک و سپس افزایش تدریجی آن‌ها و همچنین افزایش تعداد پروتوزوآهای هولوتریش پس از مصرف خوراک است. جمعیت گونه‌های سلولولیتیک در هر میلی‌لیتر مایع شکمبهٔ گوسفندان تغذیه‌شده با جیره‌های آزمایشی به صورت درجهٔ دو و سه تغییر یافت ($P<0/05$).

جمعیت کل پروتوزوآ و گونه انتودینیوم در هر میلی‌لیتر مایع شکمبهٔ گوسفندان تغذیه‌شده با جیره‌های آزمایشی به صورت درجهٔ سه تغییر یافت. بیشترین تعداد برای گونهٔ انتودینیوم مشاهده شد؛ چرا که جنس انتودینیوم جنس غالب در بین پروتوزوآی مژک‌دار شکمبه است که با نتایج Ansari *et al*. (2012) موافق است. آن‌ها گزارش کردند یکی از دلایل غالب‌بودن گونه‌های انتودینیوم می‌تواند ناشی از مقاومت بالای این گونه‌ها در شرایط مختلف شکمبه‌ای در مقایسه با سایر جنس‌ها باشد. Franzolin & Dehority (1996) گزارش کردند با افزودن کنسانتره به جیره‌های حاوی علوفه تعداد پروتوزوآی انتودینیوم افزایش می‌یابد. در آزمایش حاضر، نسبت پروتوزوآی هولوتریش به کل پروتوزوآی شکمبه و گونه‌های انتودینیوم کمتر بود. این می‌تواند مربوط به مدت زمان تکثیر جنس‌های مختلف شکمبه باشد. به طور کلی تنوع پروتوزوآهای انتودینیوم و هولوتریش در شکمبه می‌تواند تحت تأثیر عوامل متعددی از جمله سطح تغذیهٔ دام، نوع جیرهٔ مصرفی، میزان پروتئین میکروبی سنتزشده، دستکاری اکوسیستم شکمبه‌ای، وضعیت فیزیولوژیک دام، قابلیت هضم مواد خوراکی، اختلافات جغرافیایی و تغییرات فصلی باشد (Taghizadeh *et al*., 2010).

نتیجه‌گیری کلی

نتایج این تحقیق نشان داد سیلوکردن خارشتر با خرمای ضایعاتی سبب افزایش پروتئین خام و چربی خام سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی می‌شود و به دلیل سطح مناسب مواد مغذی این علوفه می‌توان از آن به عنوان بخشی از علوفهٔ جیرهٔ گوسفندان استفاده کرد. این تحقیق نشان می‌دهد استفاده از سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی در جیرهٔ گوسفندان تأثیری بر میزان pH و غلظت نیتروژن آمونیاکی مایع شکمبهٔ گوسفندان نداشت و سبب افزایش مصرف مادهٔ خشک و به موازات آن افزایش نیتروژن مصرفی و کاهش دفع نیتروژن از طریق ادرار شد که از لحاظ زیست‌محیطی مفید است. جیره‌های دارای سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی سبب افزایش ابقای نیتروژن و افزایش سنتز پروتئین میکروبی شد و می‌توان تا ۲۱ درصد جیره از سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی در جیرهٔ دام‌ها استفاده کرد. پیشنهاد می‌شود تحقیقات بیشتری در زمینهٔ ترکیبات فلاوونوئیدی گیاه خارشتر و تأثیر آن‌ها در تغذیهٔ دام انجام شود.

REFERENCES

1. Akbari, M. (1997). *Comparison of different methods to predict digestibility in sheep*. M.Sc. Thesis animal science. Tarbiat Modarres University, Tehran. (In Farsi)
2. Al-Dobaid, S. N., Mehaia, M. A. & Khalil, M. H. (2009). Effect of feeding discarded date on milk yield and composition of Aradi goats. *Small Ruminant Research*, 81, 167-170.
3. Alibabaei, Z., Gheisari, A. A., Ghorbani, Gh., Adib, M. & Sadeghi, Gh. A. (2011). *Collection of Animal Science book.* Publication Science Institute Scholar go. Vol. Fourth Edition. (In Farsi)

Archive of SID

www.SID.ir

4. Allen, M. S. (2000). Effects of diet on short-term regulation of feed intake by lactating dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 83, 1598-1624.
5. Amaning-Kwarteng, K., & Kellaway, R. C. (1986). Supplemental protein degradation, bacterial protein synthesis and nitrogen retention in sheep eating sodium hydroxide-treated straw. *British Journal Nutrition*, 55, 557-569.
6. Ansari, A., Taghizadeh, A. & Janmohammadi, H. (2012). Effects of different levels of yeast Saccharomyces cerevisiae on ruminal ecosystem and ciliate Protozoa population in Ghizel sheep. *Journal of Animal Science*, 22. (In Farsi)
7. AOAC. (2005). *Association of Official Analytical Chemis*. Official methods of analysis, Fourteen Edition. AOAC, Washington, DC.
8. Askarzade, M. A., Kashki, M. T., Hajiyanshahri. T. & Pariyab, A. (2008). Investigate the sources and methods of leachate production mellitus with our introduction of manna in Khorasan. Agricultural and Natural Resources Research Center of Khorasan. (In Farsi)
9. Atriyan, P. (2009). *Feeding Silage in Ruminants*. Ayiezh Press. 186. (In Farsi)
10. Bagheripour, E., Rouzbehan, Y. & Alipour, D. (2008). Effects of ensiling, air-drying and addition of polyethylene glycol on *in vitro* gas production of pistachio by-products. *Animal Feed Science and Technology*, 10, 216-226.
11. Bashtini, J., Fazaeli, H., Feizi, R. & Tavakoli, H. (2005). Voluntary intake and digestibility of Alhagi sPP in sheep. In: Proceedings of Second Seminar of sheep and goats in Iran. (In Farsi)
12. Bayatizade, M. (2011). *The effects of wasted on the date on of fermentation charecterstics, nitrogen metabolism and performance of Kermani sheep*. M.Sc. dissertation, University of Kerman, Iran. (In Farsi)
13. Broderick, G.A. & Kang, J. H. (1980). Automated simultaneous determination of ammonia and total amino acids in ruminal fluid and *in vitro* media. *Journal of Dairy Science*, 63, 64-75.
14. Castillo, A. R., Kebreab, E., Beever, D. E., Barbi, J. H., Sutton, J. D., Kirby, H.C. & France, J. (2001). The effect of protein supplementation on nitrogen utilization in lactating dairy cows fed grass silage diets. *Journal of Animal Science*, 79, 247-252.
15. Chen, X. B. & Gomes, M. J. (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 Rowette Research Institute, Aberdeen, UK. International Feed Resources Unit, Rowett Research Institute, Aberdeen, UK., from httP://www.macaulay.ac.uk/IFRU/Pdf/chema.Pdf.
16. Coleman, G. S. (1979). The role of rumen protozoa in the metabolism of ruminants given tropical feeds. *Tropical Animal Produced*, 4, 3.
17. Denek, N. & Can, A. 2006. Feeding value of wet tomato pomace ensiled with wheat straw and wheat grain for Awassi sheep. *Small Ruminant Research*, 65, 260-265.
18. Dianati, Gh. A. & Mirjalili, A. B. (2007). Investagation on palatability of rangeland plants in Yazd region. *Journal of Research and Development of Livestock*, 76, 69-73. (In Farsi)
19. Douglas, M. & Veira, D. M. (1986). The Role of Ciliate Protozoa in Nutrition of the Ruminant. *Journal of Animal Science*, 63, 1547-1560.
20. Farhomand, P. (2002). *Feed of animals and birds and their maintenance procedures*. Publication collegiate jehad west Azerbaijan. 210-223. (In Farsi)
21. Franzolin, R. & Dehority, B. A. (1996). Effect of prolonged high-concentrate feeding on ruminal protozoa concentrations. *Journal of Animal Science*, 74, 2803-2809.
22. Eadie, J.M. (1967). Studies on the ecology of certain rumen ciliate protozoa. *Journal General Microbiology*, 49, 175.
23. Eckard, R. J., Grainder, C. & Klein, C. A. M. (2010). Options for the abatement of methane and nitrous oxide from ruminant production. *Livestock Science*, 130, 47-56.
24. Gampavar, A. S. & Kadake, V. G. (1985). Effect of molasses and formic acid on the quality of wheat straw-berseem silage. *Indian Journal of Animal Science*, 55, 545-485.
25. Gomes, M. J., Hovell, F. D. D., Chen, X. B., Nengomasha, E. M. & Fikremariam, D. (1994). The effect of starch suPPlementation of straw on microbial Protein suPPlies in sheep. *Animal Feed Science and Technology*, 49, 227-286.
26. Henderson, G., Stewart, C. S. & Nekrep, F. V. (1981). The effect of monensin on Pure mixed cultures of rumen bacteria. *The Journal of Applied Bacteriology*, 51, 159-169.
27. Hendrickson, R. & Asmussen, L. (1981). The voluntary intake, digestibility and rotation time day cattle and sheep of leaf and stem fraction of Tropical legume. *Australian Journal of Agriculture*, 24: 875- 888.
28. Harrison, J. H. & Blauwiekel, R. (1994). Fermentation and utilization of grass silge. *Journal of Dairy Science*, 7, 3209-3235.
29. Imai, S., Abdullah, N.H., Jalaludin, H.W., Hussain, S.H., Onodera, Y.R. & Kudo, H. (1995). Comparative study on the rumen ciliate populations in small experimental herds of water buffalo and Kedah Kelantan cattle in Malaysia. *Animal Feed Science and Technology*, 52, 345-351.

Archive of SID

www.SID.ir

30. Ivan, M., Neill, L. & Entz, T. (1995). Ruminal fermentation and duodenal flow following progressive inoculations of fauna-free wethers with major individual species of ciliate Protozoa or total fauna. *Journal of Animal Science*, 78, 750-759.
31. Khalilvandi, H. Rezayazdi, K. & Dehghan Bnadky, M. (2011). Effect of processing methods on the digestibility of sainfoin hay, degradability, rumen and blood parameters of Holstein cows. *Research Journal of Animal Sciences*, 21, 1. (In Farsi)
32. Lardo, M. A. & Minson, D. J. (1973). The voluntary intake, digestibility and rotation time day cattle and sheep of leaf and stem fraction of five grasses Australia. *Journal of Agriculture Research*. 24: 875-888.
33. Limaa, R., Daza, R.F., Castrob, B.A. & Hoedtkec, S.V. (2011). Multifactorial models to assess responses to sorghum proportion, molasses and bacterial inoculant on *in vitro* quality of sorghum–soybean silages. *Animal Feed Science and Technology*, 164, 161-173.
34. Misselbrook, T. H., Powell, J. M., Broderick, G. A. & Grabber, J. H. (2005). Dietary manipulation in dairy cattle: labrotary experiment to assess the influence pn ammonia emissions. *Journal of Dairy Science*, 88, 1765-1777.
35. Moharari, A.S. & Noriyan. C. (2012). The effect of monensin supplementation on performance, digestibility and nitrogen excretion in the sheep. *Journal of Iranian Animal Science*, 43(4), 479-465. (In Farsi)
36. Nunez-Hernandez, G., Holechek, J.L., Wallace, J.D., Galyean, M.L., Tembo, A., Valdez, R. & Cardenas, M. (1989). Influence of native shrubs on nutritional status of goats: nitrogen retention. *Journal Range Manage*, 42, 228-232.
37. Ogimoto, K. & Imai, S. (1981) *Atlas of Rumen Microbiology*. Japan Scientific Press, Tokyo, Japan.
38. Ohshima, S., Fukuma, Y., Suzuki, T., Funaba, M. & Abe, A. (1995). Validity of NRC method for estimating metaboliable energy value of laboratory dry canin diets. *Journal of Experimental Animal Science*, 44(1), 37-41.
39. Ralphs, H. & Olsen, J. D. (1987). *Alkaloids and Palatability of Poisonous Plants USDA*. United States Department of Agriculture Forest service, General Technique R- rp. INT-222: 68-83.
40. Rekik, M., Lassoued, N., Ben Salem, H. & Mahouachi, M. (2008). Effect of incorporating wasted date in the diet on reproductive traits and digestion of prolific D'man ewes. *Animal Feed Science and Technology*, 1(47), 193-203.
41. Russell, J. B., Connor, J. D. O., Fox, D. G., Van Soest, P. J. & Sniffen, C. J. (1992). A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: I. Ruminal fermentation. *Journal of Animal Science*, 70, 3551-3561.
42. Rihani, N., Garrett W.N. & Zinn, R.A. (1993). Effect of source of supplemental nitrogen on the utilization of citrus pulp-based diets by sheep. *Journal of Animal Science*, 71, 2310-2321
43. Salariniya, A., Fathi nasri, M. H., Farhanggar, H. & Naaeimipour yonesi, H. (2012). Effect of different levels of dietary fiber starting on feed intake, daily gain, feed efficiency and rumen parameters of Holstein dairy calves. *Iranian Journal of Animal Science Research*, 4(4), 323-334. (In Farsi)
44. Santra, A., Chaturvedi, O.H., TriPathi, M.K., Kumar, R. & Karim, S.A. (2003). Effect of dietary sodium bicarbonate supplementation on fermentation characteristics and ciliate protozal population in rumen of lambs. *Small Ruminant Ressearch*, 47, 203-212.
45. SAS. (2005). SAS User's Guide. SAS Institute Inc. Version 9.1, Cary NC, USA.
46. Shafie Naderi, A. (2004). Study of existent substances in Haloxylon aphyllum determine palatability. Institute of Iranian Animal Science. (In Farsi)
47. Shakeri, P., Riyasi, A., Alikhani, M., Ghorbani, G. H. & Fazaeli, C. (2011). Effects of feeding Pistachio crop silage on microbial protein synthesis and renal function in Holstein male calves fattening. *Research Journal of Animal Sciences*, 21(3), 7-16. (In Farsi)
48. Sinclair, L. A., Garnsworthy, P. C., Newbold, J. R. & Buttery, P. J. (1993). Effect of synchronizing the rate of dietary energy and nitrogen release on rumen fermentation and microbial protein synthesis in the sheep. *Journal of Agricaltural Science*, 120, 251-263.
49. Taghizadeh, A., Hatami, M., Moghadam, G. A., Tahmasbi, A. M., Janmohamadi, H., Pirani N. and Noori, R. (2010). The effect of treated corn silage using urea and formaldehyde on rumen ecosystem and blood metabolites in sheep. *Journal Animal and Veterinary Advances*, 6(2), 220-222.
50. Tahmoresbpoer, M.M. & Tahmasbi, A. (2007). *Evaluation of Livestock and Poultry*. Ferdowsi University of Mashhad Press. 166-173. (In Farsi)
51. Umana, R. C., Staples, R., Bates, D. B., Wilcox, C. J. & Mahanna, W. C. (1991). Effects of a microbial inoculant and (or) sugar cane molasses on the fermentation, aerobic stabiliy and digestibility of bermudagrass ensiled at two molasses on the fermentation, aerobic stabiliy and digestibility of bermudagrass ensiled at two moiture contents. *Journal of Animal Science*, 69, 4588-4601.
52. VakilFaraji, Y., Jaafari Khorshidi, K. & Zahedifar, M. (2002). Investigate the effect of different levels of concentrate in the diet on the rate of microbial protein synthesis in rumen Buffalo native province. *Journal of Veterinary Medicine, Islamic Azad University*. (In Farsi)

Archive of SID

www.SID.ir

53. Van Soest, P. J. (1994). *Nutritional Ecology of the Ruminant*. Cornell University Press, Ithaca, NY.
54. Williams, A. G. & Coleman, G.S. (1988). *The Rumen Protozoa*. Pages 77-128 in P. N. Hosbon, ed. The rumen microbial ecosystem. Elsevier Science Publishing Co. Inc., New York, NY.
55. Yahaya, M. S., Kawai, M. & Takahashi, J. (2002). The effects of different moisture content and ensiling timeon silo degradation of structural carbohydrate of orchardgrass. *Asian-Austral Journal. Animal Science*, 15, 213-217.
56. Yassin, E. L., Fontenot, J. P. & Chester, H. (1991). Fermentation charactristics and nutritional value of ruminal contents and blood ensiled with untreated or soduim hydroxide treated wheat straw. *Journal of Animal Science*, 69, 1751-1759.
57. Ziaei, N. (2010). The effect of dietary *Alhagi* (camel grass) ensiled with different levels of low quality Date-Palm on apparent nutrient digestion coefficients in Kermani sheep. *Research Journal Biological Sciences* (RJBS), 5(4), 314-317.

Archive of SID

www.SID.ir