Archive of SID

نشریه پژوهش در نشخوارکنندگان
جلد هشتم، شماره سوم، ۱۳۹۹
http://ejrr.gau.ac.ir
۲۹-۴۴
DOI: 10.22069/ejrr.2020.17990.1746

تغذیه سیلاژ تفاله پونه با سطوح مختلف خرمای ضایعاتی بر قابلیت‌هضم، سنتز پروتئین میکروبی و فراسنجه‌های شکمبه‌ای و خونی گوسفندان نر بالغ کرمانی

زینب نقدی[۱]، *امید دیانی[۲]، رضا طهماسبی[۳]، امین خضری[۳]، محمدمهدی شریفی‌حسینی[۴] و زهره حاج علیزاده[۵]

[۱]دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد تغذیه دام، [۲]استاد، [۳]دانشیار، [۴]استادیار و [۵]دانش آموخته دکتری، بخش مهندسی علوم دامی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران.

تاریخ دریافت: ۹۹/۲/۱۸؛ تاریخ پذیرش: ۹۹/۵/۲۰

چکیده

سابقه و هدف: استفاده از فرآورده‌های فرعی و مواد دور ریختنی محصولات کشاورزی و صنایع فرآوری آن‌ها به‌دلیل داشتن مقادیر قابل توجهی از مواد مغذی و با ارزش پروتیینی و انرژی زایی در تهیه غذای دام میسر می‌باشد. سالانه حدود ۹۵۰ تن تفاله پونه در ایران تولید می‌شود که اگر این تفاله به‌خوبی خشک شود به‌دلیل دارا بودن ارزش غذایی، می‌توان از آن در تغذیه دام استفاده کرد. ولی با توجه به این‌که رطوبت یک عامل محدودکننده جهت نگه‌داری محسوب می‌شود، سیلو کردن می‌تواند این محدودیت را از بین ببرد. هدف از تحقیق حاضر، تعیین ترکیب شیمیایی تفاله سیلو شده پونه با خرمای ضایعاتی و بررسی اثر تغذیه سیلاژ بر ماده خشک مصرفی، تولید پروتئین میکروبی و فراسنجه‌های خون بود.

مواد و روش‌ها: ۴۰۰ کیلوگرم تفاله پونه با ۳۰ کیلوگرم خرمای ضایعاتی در سطوح صفر (شاهد)، پنج، ۱۰ و ۱۵ درصد ماده خشک با هم مخلوط و به‌مدت ۴۵ روز سیلو شد. پس از تعیین ترکیب شیمیایی و ارزیابی حسی سیلاژها، به میزان ۲۰ درصد از آن‌ها در جیره‌های آزمایشی استفاده شد. پس از تهیه جیره‌های آزمایشی، فراسنجه‌های مورد نظر با استفاده از چهار راس گوسفند نر بالغ کرمانی با میانگین وزن زنده ۲±۴۰ کیلوگرم در قالب طرح چرخشی در چهار دوره ۲۱ روزه بررسی شد. از مایع شکمبه هر گوسفند در پنج روز آخر هر دوره توسط لوله مری متصل به دستگاه ساکشن، جهت تعیین pH و نیتروژن آمونیاکی شکمبه، نمونه‌گیری به‌عمل آمد. در آخرین روز هر دوره و در چهار ساعت پس از مصرف خوراک، خون‌گیری از گوسفندان از طریق ورید وداج انجام گرفت. جهت تعیین میزان آلانتوئین و پروتیین میکروبی، میزان ادرار تولیدی در روزهای نمونه‌گیری در طول ۲۴ ساعت با ظرف‌هایی که در زیر قفس‌های متابولیکی قرار داشت، جمع‌آوری شد.

یافته‌ها: با توجه به ارزیابی حسی، سیلاژهای پونه دارای خرما با نمره ۲۰ رتبه بسیار خوب را به‌خود اختصاص دادند. افزودن خرما ضایعاتی به سیلاژ تفاله پونه موجب افزایش میزان ماده خشک و چربی سیلاژ شد ($P<0/05$). مصرف ماده خشک و قابلیت هضم مواد مغذی جیره‌ها تحت تاثیر سیلاژ تفاله پونه با سطوح مختلف خرمای ضایعاتی قرار نگرفت. تغذیه سیلاژهای مختلف بر نیتروژن مصرفی، نیتروژن دفعی از طریق ادرار و مدفوع و درصد ابقاء نیتروژن در گوسفندان بی‌تاثیر بود. کل مشتقات پورینی و در نتیجه آن

*نویسنده مسئول: odayani@uk.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

سنتز پروتیین میکروبی در گوسفندان، تحت تاثیر نوع سیلاژ تفاله پونه قرار نگرفت. با افزایش سطح خرمای ضایعاتی در تهیه سیلاژ تفاله پونه، سطح کلسترول و آلبومین خون دام‌ها به‌صورت خطی افزایش یافت (P<۰/۰۵).

نتیجه‌گیری: براساس نتایج به‌دست آمده، می‌توان گزارش کرد که سیلو کردن تفاله پونه با خرمای ضایعاتی سبب افزایش کیفیت سیلاژ شده، اما با توجه به عدم تفاوت معنی‌دار در فراسنجه‌های اندازه‌گیری شده، می‌توان از سیلاژ تفاله پونه بدون افزودنی و یا با خرمای ضایعاتی به میزان ۲۰ درصد در جیره گوسفندان استفاده کرد.

واژه‌های کلیدی: پروتیین میکروبی، تفاله پونه، سیلاژ، شکمبه، ضایعات خرما

مقدمه

تغذیه دارای بالاترین سهم هزینه در تولیدات دامی می‌باشد و به‌دلیل محدودیت بارندگی، کمبود منابع علوفه‌ای در کشور دیده می‌شود. با توجه به محدودیت منابعی از قبیل آب و خاک جهت تامین غذای دام، علاوه بر ارقام پرمحصول و استفاده از شیوه‌های علمی در تامین خوراک دام، می‌توان از پسماندهای کشاورزی نیز در تهیه غذای دام بهره برد. استفاده از فرآورده‌های فرعی و مواد دور ریختنی محصولات کشاورزی و صنایع فرآوری آن‌ها به‌دلیل داشتن مقادیر قابل توجهی از مواد مغذی و با ارزش پروتیینی در تهیه غذای دام میسر می‌باشد (۲۳). یکی از این فرآورده‌ها، تفاله حاصل از عرق‌گیری گیاه پونه است. پونه دارای نام علمی *Pulegium Mentha* بوده و از گیاهان خانواده‌ی *Labiatae* است. این خانواده شامل ۲۰ گونه است که در سراسر دنیا پراکنده شده‌اند (۱۵) و در فارسی پونه و پودنه نامیده می‌شود. در ایران در مناطق شمالی ایران در مازندران و گیلان در اطراف رشت به‌طور خودرو دیده می‌شود. در مازندران نوعی از آن که پونه آبی است با نام محلی سرسم خوانده می‌شود (۳۱).

در حال حاضر در استان کرمان، پونه در شهرستان‌های راین، بردسیر، بافت و رابر به‌صورت خودرو رشد می‌کند و از آنجا که سالانه مقدار زیادی از این گیاه تولید می‌شود، می‌توان از آن عرق‌گیری کرد. از جمله کارخانجات عرق‌گیری می‌توان به کارخانه عرق‌گیری در راین، لاله‌زار و همچنین در بافت اشاره نمود. عرقیات گیاهی به‌فرآورده‌هایی گفته می‌شود که از تقطیر مواد فرّار موجود در اندام‌های مختلف گیاهان همراه با بخار آب به‌دست می‌آیند. آنچه پس از پایان فرآیند عرق‌گیری به‌صورت تفاله باقی می‌ماند، مورد استفاده قرار نمی‌گیرد و معمولاً در محیط اطراف دفع می‌شود (۱۲). مطابق با یافته‌های اخیر (۱۳) گیاه پونه دارای ۹۴/۰۱ درصد ماده خشک، ۱۷/۷۳ درصد پروتیین و ۲/۵۰ درصد چربی دارد. همچنین گزارش شده گونه‌های خانواده نعناعیان همانند آویشن و پونه به‌علت دارا بودن مقادیر بالای مونوترپن‌ها، تیمول و کارواکرول خاصیت آنتی اکسیدانی از خود نشان می‌دهند (۲۶).

براساس سوالات و کاوش‌های حضوری از کارخانه‌داران تقریبا سالانه ۹۵۰ تن تفاله تر پونه در ایران تولید می‌شود. اگر این تفاله به‌خوبی خشک شود به‌دلیل دارا بودن ارزش غذایی، می‌توان از آن در تغذیه دام استفاده کرد. ولی با توجه به این‌که رطوبت یک عامل محدودکننده جهت نگه‌داری محسوب شده و از طرفی خشک کردن هزینه‌بر می‌باشد، سیلو کردن مواد با رطوبت بالا می‌تواند این محدودیت را از بین ببرد. امروزه از سیلو کردن برای افزایش ارزش غذایی محصولات کشاورزی استفاده می‌شود، که در این راستا از افزودنی‌ها برای افزایش ترکیبات مغذی

www.SID.ir

Archive of SID

سیلاژها، کاهش سریع pH و جلوگیری از هدر روی مواد سیلویی استفاده می‌شود. از جمله این افزودنی‌ها می‌توان به خرمای ضایعاتی اشاره کرد. خرمای ضایعاتی ماده با ارزشی است که در مناطق جنوبی کشور به‌دست آمده و می‌تواند به‌صورت مستقیم در تغذیه انواع دام استفاده شود و یا به‌عنوان افزودنی در تهیه سیلاژ پسماندهای کشاورزی مورد استفاده قرار گیرد. استفاده از خرمای ضایعاتی به‌عنوان محصول جانبی صنعت خرما در تغذیه گوسفندان به‌دلیل اثر مثبت بر کاهش غلظت نیتروژن آمونیاکی و تحریک خوراک مصرفی، در بهبود متابولیسم نیتروژن و جلوگیری از دفع آن به محیط زیست موثر می‌باشد (۲۱).

استفاده از گیاه پونه کوهی به‌صورت پودر در گوساله‌های هلشتاین موجب کاهش مصرف استارتر شد (۱۳). در تحقیقی (۱۹) گزارش شده بیشترین مصرف ماده خشک و سنتز پروتیین میکروبی مربوط به گوسفندان تغذیه شده با جیره آزمایشی دارای ۲۱ درصد سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی بود. همچنین مصرف جیره‌های دارای سیلاژ تفاله شیرین بیان با خرمای ضایعاتی، سبب افزایش مصرف ماده خشک در بز راینی گردیده و با افزودن سیلوی تفاله شیرین بیان دارای خرمای ضایعاتی به جیره، نیتروژن مصرفی نیز افزایش یافت (۲۸). در گوسفندان تغذیه شده با سیلاژ تفاله لیموترش با سطوح مختلف خرمای ضایعاتی نیز نیتروژن مصرفی و همچنین سنتز پروتیین میکروبی افزایش یافت (۳). بنابراین با توجه به ارزش غذایی تفاله پونه و اثرات مفید خرمای ضایعاتی، هدف از انجام پژوهش حاضر، بررسی تاثیر تغذیه سیلاژ تفاله پونه با سطوح متفاوت خرمای ضایعاتی بر ماده خشک مصرفی، تولید پروتیین میکروبی و فراسنجه‌های شکمبه‌ای و خون در گوسفند بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در بهمن ماه سال ۱۳۹۴ در ایستگاه پرورش دام سبک واقع در بخش مهندسی علوم دامی دانشگاه شهید باهنر کرمان اجرا شد. برای تهیه سیلاژ، ۴۰۰ کیلوگرم تفاله پونه که از کارخانه عرق‌گیری شهرستان راین در استان کرمان فراهم شده بود، با سطوح مختلف صفر (شاهد)، ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد ماده خشک خرمای ضایعاتی (به‌همراه هسته) با هم مخلوط و به‌مدت ۴۵ روز در مکانی سرپوشیده و داخل سطل‌هایی با گنجایش ۱۰۰ لیتر سیلو شدند. پس از این مدت، به‌منظور تعیین ترکیب شیمیایی، pH و انرژی متابولیسمی سیلاژ، سه نمونه از هر سطل گرفته و در پنج تکرار انجام شد. ماده خشک، ماده آلی، خاکستر، چربی خام و پروتیین خام سیلاژ تفاله پونه با ضایعات خرما با روش‌های استاندارد انجمن رسمی شیمیدانان کشاورزی (۲)، الیاف نامحلول در شوینده خنثی و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی به روش استاندارد (۳۰)، pH با دستگاه pH متر (Elmetron مدل ۱۰۳ cp، هلند) و نمره فلیگ (یک ابزار مناسب برای بیان کیفیت سیلو که از تلفیق دو فاکتور pH و ماده خشک سیلو به‌دست می‌آید) با استفاده از معادله زیر محاسبه شد (۹):

(۱)

نقطه فلیگ = ۲۲۰+(۲× ماده خشک سیلو) −(۱۵−(۴۰×pH))

انرژی متابولیسمی با استفاده از معادله زیر محاسبه شد (۲۰):

(۲)

DDM (درصد) = ۸۸/۹−۰/۷۷۹ (ADF درصد)

(مگاکالری در کیلوگرم) DE = ۰/۰۲۷+۰/۰۴۲۸ (DDM درصد)

(مگاکالری در کیلوگرم) ME = ۰/۸۲۱۰× (مگاکالری در کیلوگرم) DE

www.SID.ir

Archive of SID

در این روابط، DDM معادل ماده خشک قابل هضم، DE انرژی قابل هضم و ME انرژی متابولیسمی است. پس از تعیین ترکیب شیمیایی و انرژی سیلاژها، در تهیه جیره‌های آزمایشی به‌میزان ۲۰ درصد از سیلاژهای تفاله پونه با سطوح مختلف خرمای ضایعاتی استفاده شد (جدول ۱). جیره‌ها انرژی متابولیسمی، پروتیین خام و نسبت علوفه به کنسانتره یکسانی داشتند و در حد نگهداری متعادل شدند (۲۴). از ۴ راس گوسفند نر بالغ کرمانی با میانگین وزنی ۲±۴۰ کیلوگرم در قالب طرح چرخشی در چهار دوره ۲۱ روزه استفاده شد. جیره‌ها به صورت کاملا مخلوط در دو وعده صبح و عصر در اختیار دام‌ها قرار گرفته و دام‌ها در طول آزمایش به آب آزاد دسترسی داشتند. در هر دوره ۱۶ روز جهت عادت‌پذیری دام و ۵روز جهت نمونه‌گیری در نظر گرفته شد. در آخرین روز هر دوره و در چهار ساعت پس از مصرف خوراک، خون‌گیری از گوسفندان از طریق ورید وداج انجام گرفت. سپس نمونه‌ها به لوله‌های حاوی مواد ضد انعقاد منتقل و در داخل سانتریفیوژ با ۵۰۰۰ دور در دقیقه به‌مدت ۵ دقیقه قرار گرفت تا پلاسما جدا شود. میزان گلوکز، پروتیین، تری‌گلیسرید، کلسترول و نیتروژن اوره‌ای نمونه‌های پلاسما با دستگاه اسپکتروفتومتر (مدل XB10، انگلیس) و کیت شرکت درمان کاو (شماره ۱۱۱۷) اندازه‌گیری شدند.

در پنج روز آخر هر دوره از مایع شکمبه هر گوسفند توسط لوله مری متصل به دستگاه ساکشن، نمونه‌گیری به‌عمل آمد. pH نمونه‌ها بلافاصله با دستگاه pH متر (Elmetron مدل ۱۰۳ cp، هلند) تعیین و پس از صاف کردن با پارچه کتانی، مقداری از آن‌ها جهت تعیین نیتروژن آمونیاکی در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. میزان ادرار تولیدی در ۵ روز نمونه‌گیری در طول ۲۴ ساعت با ظرف‌هایی که در زیر قفس‌های متابولیکی قرار داشت، جمع‌آوری شد.

به‌منظور جلوگیری از رشد باکتری‌ها و اتلاف نیتروژن ادرار، pH ادرار در زمان جمع‌آوری در صورت لزوم با افزودن اسید سولفوریک ۱۰ درصد به ظرف جمع‌آوری، به کمتر از ۳ کاهش داده شد. نمونه‌های ادرار جمع‌آوری شده هر حیوان در پایان هر دوره با هم مخلوط و ۲۰ میلی‌لیتر از آن برای تجزیه آزمایشگاهی در دمای ۵- درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. میزان آلانتوئین موجود در نمونه‌های ادرار اندازه‌گیری شد (۶). مقادیر آلانتوئین موجود در نمونه‌ها پس از قرائت در طول موج ۵۲۲ نانومتر مشخص شدند. سپس با استفاده از خط استاندارد، میزان آلانتوئین محاسبه و نتایج جمع‌آوری گردید. میزان دفع روزانه آلانتوئین ادراری (میلی‌مول در روز)، میزان پورین‌های جذب شده (میلی‌مول در روز)، دفع کل مشتقات پورین بر اساس میلی‌مول در روز (فرض بر این است که میزان دفع آندوژنوسی مشتقات پورینی در گوسفند ۲ میلی‌مول در روز است) و تولید نیتروژن میکروبی (گرم نیتروژن در روز) به‌ترتیب با روابط زیر محاسبه شدند (۶).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- اجزا و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی (براساس ماده خشک)

Table 1. The Ingredients and chemical composition of experimental diets (DM basis)

اجزای خوراکی (درصد) Ingredients	سیلاژ تفاله پونه Mentha pulegium pulp silage			
	بدون خرما Without date	با ۵ درصد خرما With 5% date	با ۱۰ درصد خرما With 10% date	با ۱۵ درصد خرما With 15% date
علوفه یونجه، خرد شده Alfalfa hay, chopped	30	30	30	30
کاه گندم، خرد شده Wheat straw, chopped	10	10	10	10
سیلاژ تفاله پونه با سطوح مختلف خرمای ضایعاتی Mentha pulegium pulp silage withwasted date	20	20	20	20
دانه جو، آسیاب شده Barley grain, ground	18.5	18.5	18.5	18.5
دانه ذرت، آسیاب شده Corn grain, ground	5	5	5	5
کنجاله سویا Soybean meal	5.5	5.5	5.5	5.5
سبوس گندم Wheat bran	9	9.5	10	10.5
مکمل معدنی و ویتامین Vitamin and mineral premix[1]	1.5	1.5	1.5	1.5
نمک Salt	0.5	0.5	0.5	0.5
ترکیب شیمیایی Chemical composition				
انرژی متابولیسمی (مگاکالری در کیلوگرم) Metabolizable Energy (Mcal/Kg)	2.25	2.26	2.25	2.26
پروتیین خام (درصد) Crude protein (%)	12.08	12.02	12.04	12.11
ماده خشک (درصد) Dry matter (%)	75.22	75.76	76.25	77.20
ماده آلی (درصد) Organic matter (%)	90.64	90.82	90.49	91.29
چربی خام (درصد) Ether extract (%)	3.21	3.09	3.17	3.40
الیاف نامحلول در شوینده خنثی (درصد) NDF (%)	43.71	43.93	43.94	43.94
الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (درصد) ADF (%)	31.62	31.47	31.92	31.74

[1] ویتامین A (۵۰۰۰۰۰IU)، ویتامین D3 (۱۰۰۰۰۰IU)، ویتامین E (۱۰۰IU)، و عناصر معدنی بر اساس میلی‌گرم بر کیلوگرم شامل Fe (۳۰۰۰)، CU (۳۰۰)، Mn (۳۰۰)، Ca (۲۰۰۰)، Zn (۳۰۰۰)، P (۹۰۰۰۰)، Co (۱۰۰)، Na (۵۰۰۰۰)، I (۱۰۰)، Mg (۱۹۰۰۰) و Se (۰/۱).

1Contains 500,000 IU of Vitamin A; 100,000 IU of Vitamin D3 and 100 IU of Vitamin E and 3000 mg Fe, 300 mg Cu, 300 mg Mn, 2000 mg Ca, 3000 mg Zn, 90000 mg P, 100 mg Co, 50000 mg Na, 100 mg I, 19000 mg Mg and 0.1 mg Se to Kg.

(۳) ۰/۵۴–(کل پورین ترشح شده در ادرار ×۰/۸۹)= آلانتوئین دفعی (میل‌مول در روز)

(۴) $Pa= MN\div ۰/۷۲۷$

(۵) $PDe= ۰/۸۴\ Pa + ۲$

(۶) $$\text{Microbial Nitrogen}=\frac{X\left(\frac{mmol}{day}\right)\times 70}{0.116\times 0.83\times 1000}$$

در این رابطه‌ها: Pa پورین جذب شده (میلی‌مول در روز)، MN نیتروژن میکروبی (گرم نیتروژن در روز) و X میزان جذب پورین‌ها (میلی‌مول در روز) است. داده‌های حاصل با نرم‌افزار آماری SAS (۲۸) رویه MIXED تجزیه و میانگین‌ها به کمک آزمون توکی مقایسه شدند. روند تغییرات (خطی و درجه دو) افزایش سطح خرمای ضایعاتی در سیلاژ تفاله پونه با مقایسات متعامد بررسی شد. مدل آماری طرح به صورت زیر بود:

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

که در این رابطه Y_{ijk}= متغییر وابسته (صفت اندازه‌گیری شده)، μ= میانگین جامعه برای صفت مطالعه شده، T_i= اثر جیره، P_j= اثر دوره، C_k= اثر حیوان و e_{ijk} = اثر خطای آزمایشی بود.

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج و بحث

ترکیب شیمیایی تفاله پونه و خرمای ضایعـــاتی مورد استفاده در این آزمایش در جدول ۲ آورده شده است.

جدول ۲- ترکیب شیمیایی تفاله پونه و خرمای ضایعاتی (درصد بر اساس ماده خشک)

Table 2. Chemical composition of Mentha pulegium pulp and wasted date (% DM)

	ماده خشک Dry matter	ماده آلی Organic matter	پروتیین خام Crude protein	عصاره اتری Ether extract	خاکستر Ash	الیاف نامحلول در شوینده خنثی NDF	الیاف نامحلول در شوینده اسیدی ADF
خرمای ضایعاتی wasted date	93.73	91.16	3.81	1.56	8.84	31.59	-
تفاله پونه Mentha pulegium pulp	27.71	91.50	5.50	8.02	8.50	59.73	54.99

در بررسی‌های حسی و کیفی سیلاژ تهیه شده، داده‌ها نشان داد (جدول ۳) نقطه فلیگ سیلاژ تفاله پونه با افزایش سطح خرمای ضایعاتی به‌طور معنی‌داری افزایش یافت. بالاترین میزان نقطه فلیگ مربوط به سیلاژ تفاله پونه با ۱۵ درصد خرمای ضایعاتی بود که نشان دهنده کیفیت بالاتر این سیلاژ نسبت به سایر سیلاژهای آزمایشی است ($p<۰/۰۵$). هر چه نقطه فلیگ بیشتر باشد نشان‌دهنده pH پایین‌تر و ماده خشک بالاتر در سیلو و نیـــز نشان‌دهنده این است که سیلو از نظر جمعیت باکتری‌های تولید کننده اسید لاکتیک بالاتر و میزان اسید استیک آن پایین‌تر می‌باشد (۱۰). در مطالعه‌ای (۳) بیشترین مقدار نقطه فلیگ مربوط به سیلاژ تفاله لیموترش با ۳۰ درصد خرمای ضایعاتی (۱۰۸/۴۵) بود. همچنین بیشتریـــن مقدار نقطه فلیگ در سیلاژ تقاله شیرین بیان (۲۹) مربوط به سیلاژ با ۱۵ درصد خرمای ضایعاتی (۹۹/۶۰) بود. در بررسی‌های یک آزمایش (۱۹) نقطه فلیگ سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی را ۱۱۸/۸۸ گزارش شد که نشان دهنده کیفیت بالاتر این سیلاژ نسبت به سایر سیلاژهای آزمایشی بود.

مقدار انرژی متابولیسمی سیلاژ تفاله پونه با افزایش سطح خرمای ضایعاتی به‌طور معنی‌دار ($p<۰/۰۵$) افزایش یافته (جدول ۲) و از ۱/۶۴ به ۱/۷ مگاکالری در کیلوگرم رسید که احتمالا به‌دلیل افزایش سطح خرمای ضایعاتی و همچنین کاهش معنی‌دار الیاف نامحلول در شوینده خنثی در زمان پس از سیلو کردن باشد. بیشترین غلظت انرژی متابولیسمی در تفاله لیموترش سیلو شده با خرمای ضایعاتی و مقدار آن را ۲/۴۵ مگاکالری در کیلوگرم گزارش شده است (۳).

از بین سیلاژهای آزمایشی، بیشترین pH مربوط به سیلاژ بدون خرمای ضایعاتی بود ($P<۰/۰۵$) (جدول ۲) که احتمالا می‌تواند به‌دلیل نداشتن منبع کربوهیدرات‌های محلول در آب جهت تخمیر مناسب در سیلو، در مقایسه با سیلاژهای دارای خرما باشد. از طرفی، با افزایش مقدار ماده خشک سیلاژ در تفـــاله پونه و محدود شدن تخمیر، احتمالا غلظت مجموع اسیدها کمتر از تیمارهای فاقد خرمای ضایعاتی بوده و لذا اسیدیته کمتر و pH بالاتری مشاهده خواهد شد (۵). به‌طور کلی، می‌توان گفت که هرچه pH سیلاژ کمتر باشد کیفیت سیلاژ بهتـــر است. زیرا این موضوع بیانگر آن است که در محیط داخل سیلو اسید لاکتیک تولید شده است و نیز کیفیت فرآیند تخمیر و وضعیت پایداری مواد سیلو شده

www.SID.ir

Archive of SID

بهبود یافته‌است. ارزشیابی ظاهری که به ارزشیابی حسی نیز معروف است از روی بوی سیلاژ و وضع مواد سیلو شده در لمس و رنگ آن صورت می گیرد (۱۱). با توجه به ارزیابی‌های حسی، سیلاژهای تفاله پونه دارای خرمای ضایعاتی در این تحقیق با محاسبه نمره ۲۰ رتبه بسیار خوب را به‌خود اختصاص دادند (جدول ۲) . احتمالاً دلیل آن را می‌توان تأمین مقدار بیشتری کربوهیدرات با قابلیت تخمیر بالا جهت رشد باکتری‌های تولید کننده اسید لاکتیک دانست (P<۰/۰۵). سیلاژهای تفاله لیموترش با ۲۰ و ۳۰ درصد خرمای ضایعاتی با محاسبه نمره ۲۰ (۳) و سیلاژهای تفاله شیرین‌بیان با ۱۰ و ۱۵ درصد خرمای ضایعاتی (۲۹) نیز نمره ۲۰ را به خود اختصاص دادند. با افزودن درصد خرمای ضایعاتی در سیلاژ تفاله پونه، درصد ماده خشک افزایش (P<۰/۰۵) یافت که علت آن می‌تواند بالا بودن ماده خشک خرمای ضایعاتی باشد. افزایش درصد ماده خشک سیلاژ با افزودن سطح خرمای ضایعاتی در چندین تحقیق گزارش شده است (۳ و ۲۹).

جدول ۳- ترکیب شیمیایی و ارزیابی حسی سیلاژ تفاله پونه کوهی با سطوح متفاوت خرمای ضایعاتی

Table 3. Chemical composition and sensory assessment of Mentha pulegium pulp silage with different levels of wasted date

		سیلاژ تفاله پونه Mentha pulegium pulp silage				
P value	SEM	با ۱۵ درصد خرما With 15% date	با ۱۰ درصد خرما With 10% date	با ۵ درصد خرما With 5% date	بدون خرما Without date	
0.0001	0.336	102.04[a]	98.66[b]	90.64[c]	70.13[d]	نقطه فلیگ Flieg point
0.0001	0.022	4.42[d]	4.27[c]	4.37[b]	4.73[a]	pH
0.0001	0.004	1.70[a]	1.68[a]	1.65[a]	1.64[b]	انرژی متابولیسمی (مگاکالری در کیلوگرم)* Metabolizable Energy (Mcal/kg)
0.051	0.25	20.00[a]	20.00[a]	20.00[a]	17.22[b]	ارزیابی حسی سیلاژ (رنگ، بو و ساختمان سیلو) Sensory assessment (colour, smell, structure)
0.0001	0.427	37.83[a]	32.04[b]	30.81[b]	27.71[c]	ماده خشک (درصد)(%) Dry matter
0.014	0.548	90.50[b]	92.00[a]	91.72[ab]	91.50[ab]	ماده آلی (درصد)(%) Organic matter
0.014	0.548	9.50[a]	8.00[b]	8.26[b]	8.5[b]	خاکستر (درصد)(%) Ash
0.061	0.226	7.35	6.65	5.89	5.50	پروتیین خام (درصد)(%) Crude protein
0.0006	0.116	9.22[a]	8.02[b]	7.25[c]	8.02[b]	عصاره اتری (درصد)(%) Ether extract
0.008	0.664	58.14[b]	59.00[a]	59.90[a]	59.73[a]	الیاف نامحلول در شوینده خنثی (%) NDF
0.112	0.658	53.08	53.72	54.36	54.99	الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (%) ADF

[a,b] میانگین‌ها با حروف غیرمشابه در هر ردیف بیانگر اختلاف معنی‌دار بین آن‌ها می‌باشد (P<۰/۰۵).

[a,b] Different superscripts (a–c) of means within the same row show significant differences at P < 0.05.

* ME (Mcal/kg)= DE (Mcal/kg) ×0.821, DE (Mcal/kg)= 0.027 + 0.0428 (DDM %), (DDM %)= 88.9 – 0.779 (ADF %)

میزان عصاره اتری در سیلاژ دارای ۱۵ درصد خرما به‌طور معنی‌داری از سایر سیلوها بیشتر بود (P<۰/۰۵) (جدول ۳). دلیل این افزایش می‌تواند افزودن خرمای کامل به سیلوی تفاله پونه باشد، چراکه تفاله خرمای حاوی هسته، دارای چربی بالایی (حدود ۱۲ درصد) می‌باشد (۸). در تحقیقی گزارش شده که

www.SID.ir

Archive of SID

فرآیند سیلو کردن هر چند سبب کاهش دیواره سلولی می‌گردد، اما ممکن است سبب افزایش میزان چربی خام نیز شود (۱۷). در آزمایش دیگری که محققان با افزودن افزودنی‌های مختلف از جمله ملاس به سیلوی یونجه انجام دادند، سیلوی حاوی ملاس چربی خام بالاتری نسبت به سایر سیلوها نشان داد که دلیل تغییر مقدار چربی در سیلاژ را به خاطر تغییر در نسبت سایر مواد مغذی گزارش کردند (۲۶). نتایج کرمشاهی و همکاران (۱۹) افزایش چربی سیلاژ خارشتر را با افزودن خرمای ضایعاتی نشان داد. الیاف نامحلول در شوینده خنثی تفاله پونه با سیلو کردن به‌صورت معنی‌دار ($P<0/05$) کاهش یافت که این امر می‌تواند به‌دلیل شکستن و مصرف کربوهیدرات‌های ساختمانی و غیرساختمانی توسط میکروارگانیسم‌ها باشد که در نتیجه سبب کاهش الیاف نامحلول در شوینده خنثی در طی سیلو کردن می‌شود. نتایج این تحقیق با مطالعه کرمشاهی و همکاران (۱۹) موافق است.

میزان خاکستر و ماده آلی تفاله پونه با سیلو کردن تغییری نکرد (جدول ۳)، ولی با افزایش سطح خرما تا ۱۵ درصد، درصد خاکستر سیلاژ را نسبت به تفاله پونه بیشتر و ماده آلی را کمتر ($P<0/05$) کرد. این کاهش در درصد ماده آلی می‌تواند به این دلیل باشد که در طول دوره تخمیر، سوبسترا تجزیه شده و بخش قابل توجهی از ماده آلی به دی‌اکسید کربن تبدیل می‌شود. نتایج به‌دست آمده در تحقیق حاضر مطابق با یافته‌های تحقیقات طاهری و همکاران (۲۹) و بدویی و همکاران (۳) است.

میزان ماده خشک مصرفی در گوسفندان تحت تاثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت (جدول ۴). از آنجا که جیره‌های آزمایشی دارای الیاف نامحلول در شوینده خنثی یکسانی بودند، مصرف ماده خشک مصرفی نیز در این آزمایش تغییر معنی‌داری نداشت. چراکه الیاف نامحلول در شوینده خنثی یکی از مهم‌ترین عوامل موثر بر مصرف اختیاری خوراک در نشخوارکنندگان می‌باشد (۳۰) .البته مصرف اختیاری خوراک به‌میزان زیادی به ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خوراک مصرفی بستگی دارد و فراسنجه‌هایی مانند قابلیت هضم و نرخ عبور خوراک نیز میزان مصرف خوراک را تحت تاثیر قرار می‌دهند (۱۴). به طوری که در تحقیقی بیشترین مصرف ماده خشک در گوسفندان تغذیه شده با خارشتر سیلوشده با خرمای ضایعاتی، مربوط به جیره‌ای بود که بیشترین میزان سیلاژ را داشت و دلیل این افزایش نیز خوشخوراکی بالای سیلاژ گزارش شد (۱۹). در مطالعه طاهری و همکاران (۲۹) نیز افزایش مصرف ماده خشک در بزهای راینی تغذیه شده با سیلاژ تفاله شیرین بیان با خرمای ضایعاتی گزارش شده است.

در این تحقیق قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی، پروتیین خام و الیاف نامحلول در شوینده خنثی جیره‌های آزمایشی در گوسفندان متفاوت نبود (جدول ۴). عدم تفاوت در قابلیت هضم مواد مغذی جیره‌های آزمایشی را می‌توان به یکسان بودن نسبت علوفه به کنسانتره و درصد الیاف نامحلول در شوینده اسیدی جیره‌های آزمایشی نسبت داد. نتایج این تحقیق در قابلیت هضم مواد مغذی با نتایج مطالعه‌های بسیاری که روی سیلاژهای مختلف بررسی شده بود موافقت دارد (۳، ۱۶ و ۱۹).

مقدار نیتروژن مصرفی، نیتروژن دفعی مدفوع و ادرار و نیتروژن ابقاء شده در گوسفندان تحت تاثیر مصرف سیلاژهای تفاله پونه با سطوح متفاوت خرمای ضایعاتی قرار نگرفتند (جدول ۵). عدم تفاوت گوسفندان به‌لحاظ دریافت نیتروژن، می‌تواند به‌علت یکسان بودن سطح پروتیین خام جیره‌ها، قابلیت هضم پروتیین خام و مصرف ماده خشک باشد (۴).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۴- مصرف ماده خشک و قابلیت هضم مواد مغذی در گوسفندان تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی

Table 4. Dry matter intake and nutrients digestibility of sheep fed experimental diets

Contrast مقایسات متعامد			Mentha pulegium pulp silage سیلاژ تفاله پونه				
درجه دو quadratic	خطی linear	SEM	با ۱۵ درصد خرما With 15% date	با ۱۰ درصد خرما With 10% date	با ۵ درصد خرما With 5% date	بدون خرما Without date	
0.77	0.63	0.15	1.20	1.16	1.07	1.12	ماده خشک مصرفی (کیلوگرم) Dry matter intake (kg)
0.77	0.21	2.74	66.44	63.22	62.07	60.96	قابلیت هضم ماده خشک (درصد) Dry matter digestibility (%)
0.92	0.05	1.08	70.44	69.89	67.59	67.26	قابلیت هضم ماده آلی (درصد) Organic matter digestibility (%)
0.48	0.48	2.18	64.09	63.04	62.99	63.61	قابلیت هضم پروتیین خام (درصد) Crude protein digestibility (%)
0.91	0.42	1.60	33.90	32.42	32.83	31.73	قابلیت هضم الیاف نامحلول در شوینده خنثی NDF digestibility (%)

جدول ۵- نیتروژن مصرفی، نیتروژن هضم شده، دفع نیتروژن و نیتروژن ابقاء در گوسفندان تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی

Table 5. Intake, digested, excreted and retention nitrogen in sheep fed experimental diets

Contrast مقایسات متعامد			Mentha pulegium pulp silage سیلاژ تفاله پونه				
درجه دو quadratic	خطی linear	SEM	با ۱۵ درصد خرما With 15% date	با ۱۰ درصد خرما With 10% date	با ۵ درصد خرما With 5% date	بدون خرما Without date	
0.62	0.43	1.35	26.05	25.68	23.92	24.95	نیتروژن مصرفی (گرم در روز) Nitrogen intake (g/day)
0.29	0.15	0.90	17.18	16.19	15.06	15.87	نیتروژن هضم شده (گرم در روز) Digested nitrogen (g/day)
0.09	0.05	0.27	11.89	11.40	10.61	10.42	نیتروژن دفعی از مدفوع (گرم در روز) Urinary nitrogen excretion (g/day)
0.59	0.22	0.36	1.87	1.71	1.39	1.89	نیتروژن دفعی از ادرار (گرم در روز) Fecal nitrogen excretion (g/day)
0.25	0.35	1.02	3.72	3.08	3.06	3.56	نیتروژن ابقا شده (گرم در روز) Nitrogen retention (g/day)
0.09	0.62	1.43	21.28	19.02	20.32	22.43	نیتروژن ابقا شده (درصد) Nitrogen retention (%)

از آنجایی‌که مصرف ماده خشک، درصد پروتیین خام و قابلیت هضم پروتیین خام جیره‌های آزمایشی متفاوت نبود، نیتروژن دفعی مدفوع و ادرار نیز تغییر نکرد. به‌طور کلی چنانچه مصرف خوراک تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگیرد، نیتروژن دفعی از طریق مدفوع بدون توجه به سطح نیتروژن خوراک تقریباً ثابت باقی می‌ماند (۲۲). در آزمایشی که در بزهای تغذیه شده با سیلاژ تفاله شیرین بیان با خرمای ضایعاتی انجام شد، تفاوتی در نیتروژن دفعی ادرار و مدفوع مشاهده نشد (۲۹). در گزارش بدویی و همکاران (۳) نیتروژن مصرفی، نیتروژن دفعی ادرار و نیتروژن دفعی از طریق مدفوع تحت تاثیر تغذیه سیلاژ

www.SID.ir

Archive of SID

تفاله لیموترش با سطوح مختلف خرمای ضایعاتی قرار نگرفت.

در این آزمایش، ابقاء نیتروژن در گوسفندان تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی تغییر معنی‌داری نکرد (جدول ۵). چون نیتروژن و پروتیین میکروبی در گوسفندان تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی تغییر معنی‌داری نداشت، در نتیجه نیتروژن ابقاء شده نیز بدون تغییر باقی مانده است. چرا که در نتایج محققان گزارش شده است تیمارهایی که به لحاظ مصرف نیتروژن و سنتز پروتیین میکروبی در شکمبه بازده بهتری داشتند، دارای ابقا نیتروژن بیشتری نیز بودند (۱). همچنین جیره حاوی سیلاژ یونجه با ۱۵ درصد خرمای ضایعاتی سبب افزایش ابقا نیتروژن و پروتیین میکروبی شد که دلیل این افزایش را در بالاتر بودن میزان نیتروژن هضم و ابقاء شده در گوسفندان تغذیه شده با این جیره و افزایش کربوهیدرات های محلول بیان کردند که علاوه بر تأمین انرژی مورد نیاز باکتری‌ها، سبب بهبود استفاده از پروتیین جیره در آمونیاک تولیدی شده و در نتیجه میزان پروتیین تولیدی بیشتر می‌گردد (۲۵).

استفاده از سیلاژ تفاله پونه با سطوح متفاوت خرمای ضایعاتی در جیره‌های آزمایشی بر pH مایع شکمبه حیوانات بی‌تاثیر بود (جدول ۶). میزان pH مایع شکمبه گوسفندان در دامنه مطلوب (بیشتر ۵/۸) برای هضم فیبر جیره بود. یکسان بودن نسبت کنسانتره به علوفه، یکسان بودن الیاف نامحلول در شوینده خنثی و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی و ترکیب مشابه کنسانتره‌ها در جیره‌های آزمایشی، سبب عدم اختلاف معنی‌دار pH مایع شکمبه شده است. استفاده از سیلاژ تفاله شیرین بیان با سطوح متفاوت خرمای ضایعاتی در جیره‌های آزمایشی تاثیری بر pH مایع شکمبه حیوانات نداشت (۲۹). این در حالی‌است که در تحقیقی گزارش شده استفاده از سیلاژ خارشتر با سطوح مختلف خرمای ضایعاتی pH مایع شکمبه حیوانات را کاهش داد که دلیل آن را تولید کمتر آمونیاک در شکمبه و افزایش مصرف ماده خشک بیان نمودند (۱۹).

غلظت نیتروژن آمونیاکی در سه ساعت پس از خوراک‌دهی تحت تاثیر جیره‌های آزمایشی قرار گرفت (جدول ۶)، به‌طوری که نیتروژن آمونیاکی در گوسفندان تغذیه شده با جیره آزمایشی دارای ۲۰ درصد سیلاژ تفاله پونه با ۱۵ درصد خرما به‌طور معنی‌داری ($P<0/05$) از گوسفندان تغذیه شده با سایر جیره‌ها بیشتر بود. احتمالا عدم همزمانی در آزادسازی نیتروژن آمونیاکی و انرژی مورد نیاز در شکمبه سبب شده که نیتروژن آمونیاکی با جیره آزمایشی دارای ۲۰ درصد سیلاژ تفاله پونه با ۱۵ درصد خرمای ضایعاتی بیشتر شود. مطالعات (۱۸) نشان داده که غلظت نیتروژن آمونیاکی در ۲ تا ۳ ساعت پس از مصرف خوراک به حداکثر می‌رسد. در واقع محققین عدم همزمان‌سازی آزادسازی نیتروژن آمونیاکی در شکمبه با میزان انرژی مورد نیاز میکروارگانیسم‌های شکمبه را عامل افزایش نیتروژن آمونیاکی در ساعات اولیه تغذیه عنوان نمودند. با افزایش درصد سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی در جیره‌های آزمایشی مقدار نیتروژن آمونیاکی مایع شکمبه کاهش یافت که علت آن را مصرف ماده خشک بیشتر و افزایش نرخ عبور بخش‌های خوراکی جیره گزارش کردند (۱۹). همچنین با افزایش سطح سیلاژ تفاله شیرین‌بیان با خرمای ضایعاتی میانگین غلظت نیتروژن آمونیاکی مایع شکمبه تحت تاثیر قرار نگرفت (۲۹).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۶- pH و نیتروژن مایع شکمبه در زمان‌های مختلف در گوسفندان تغذیه شده با جیره آزمایشی در ساعات مختلف تغذیه

Table 6. Ruminal pH and ammonia nitrogen in sheep fed experimental diets at different hours feeding

مقایسات متعامد Contrast			سیلاژ تفاله پونه Mentha pulegium pulp silage				
درجه دو quadratic	خطی linear	SEM	با ۱۵ درصد خرما With 15% date	با ۱۰ درصد خرما With 10% date	با ۵ درصد خرما With 5% date	بدون خرما Without date	
							pH
0.12	0.62	0.06	6.83	7.05	7.06	7.05	0
0.83	0.65	0.12	6.32	6.44	6.26	6.45	3
0.25	0.67	0.19	6.28	6.80	6.45	6.51	6
0.80	0.61	0.25	6.39	6.52	6.38	6.64	9
0.40	0.43	0.10	6.45	6.76	6.54	6.62	میانگین کل Mean
				نیتروژن آمونیاکی (میلی‌گرم در دسی‌لیتر) Ammonia nitrogen (mg/dl)			
0.96	0.13	2.55	19.64	16.19	11.66	11.5	0
0.007	0.005	0.84	17.33[a]	12.21[b]	10.81[b]	12.46[b]	3
0.61	0.01	0.98	13.84	13.33	11.07	9.51	6
0.45	0.49	1.46	12.97	15.24	14.85	17.72	9
0.53	0.63	1.04	14.61	12.83	13.85	13.48	میانگین کل Mean

[a,b]میانگین‌ها باحروف غیرمشابه در هر ردیف بیانگر اختلاف معنی‌دار بین آن‌ها می باشد (P<۰/۰۵).

[a,b] Different superscripts (a–c) of means within the same row show significant differences at P < 0.05.

نتایج مربوط به تولید مشتقات پورینی و پروتیین میکروبی گوسفندان تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی در جدول ۷ آورده شده است. با افزایش سطح خرمای ضایعاتی در سیلاژهای تفاله پونه مورد استفاده در جیره‌های آزمایشی و تغذیه آن‌ها به گوسفندان، تغییری در غلظت آلانتوئین، اسید اوریک، گزانتین و هیپوگزانتین و کل مشتقات پورینی ادرار حیوانات مشاهده نشد.

جدول ۷- دفع روزانه مشتقات پورینی و تولید پروتیین میکروبی در گوسفندان تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی

Table 7. Purine derivatives excretion and microbial protein synthesis in sheep fed experimental diets

مقایسات متعامد Contrast			سیلاژ تفاله پونه Mentha pulegium pulp silage				فراسنجه‌ها Parameters
درجه دو quadratic	خطی linear	SEM	با ۱۵ درصد خرما With 15% date	با ۱۰ درصد خرما With 10% date	با ۵ درصد خرما With 5% date	بدون خرما Without date	
0.14	0.88	0.32	9.36	8.67	9.34	9.49	آلانتوئین (میلی‌مول در روز) Allantoin (mmol/day)
0.14	0.88	0.05	1.71	1.55	1.66	1.69	اسید اوریک (میلی‌مول در روز) Uric acid (mmol/day)
0.14	0.88	0.01	0.08	0.12	0.1	0.09	گزانتین و هیپوگزانتین Xanthine + Hypoxanthine (mmol/day)
0.14	0.88	0.36	11.34	10.35	11.10	11.27	کل مشتقات پورینی (میلی‌مول در روز) Total purine excretion (mmol/d)
0.14	0.88	0.13	8.16	7.23	7.88	8.07	نیتروژن میکروبی (گرم در روز) Microbial nitrogen (g/d)
0.14	0.88	1.96	51.01	45.59	49.23	50.14	Microbial protein (g/d)

www.SID.ir

Archive of SID

عدم اختلاف در میزان دفع مشتقات پورینی احتمالا به‌علت عدم تغییر در مصرف خوراک و عدم تفاوت در قابلیت هضم ماده خشک و ماده آلی جیره‌های آزمایشی است. در آزمایشی، افزایش سطح سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی در جیره‌های آزمایشی تاثیری بر میزان مشتقات پورینی نداشت در حالی‌که میزان گزانتین و هیپوگزانتین با افزایش سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی در جیره‌های آزمایشی به‌صورت خطی افزایش یافت (۱۹). همچنین تغذیه سیلاژ لیموترش با خرمای ضایعاتی میزان گزانتین و هیپوگزانتین را در ادرار گوسفندان تحت تأثیر قرار نداد (۳). در تحقیق رجبی و همکاران (۲۵) با افزایش سطح سیلاژ یونجه با خرمای ضایعاتی در جیره‌های آزمایشی میزان گزانتین و هیپوگزانتین تحت تاثیر قرار نگرفتند.

میانگین نیتروژن میکروبی و پروتیین میکروبی سنتز شده تحت تاثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت (جدول ۷). اندازه‌گیری پروتیین میکروبی و نیتروژن آمونیاکی در شکمبه می‌تواند وضعیت متابولیسم نیتروژن در شکمبه را به هنگام مصرف سیلاژ تفاله پونه با خرمای ضایعاتی نشان دهد. از طرف دیگر، در زمان مقادیر کافی نیتروژن در شکمبه سنتز پروتیین میکروبی تابع قابلیت دسترسی میکروارگانیسم‌ها به انرژی می‌باشد، بنابراین تولید انرژی از تخمیر کربوهیدرات‌ها در شکمبه اولین عامل محدود کننده سنتز پروتیین میکروبی می‌باشد. همزمان‌سازی انرژی و پروتیین جیره جریان پروتیین میکروبی به دوازدهه و بازده سنتز پروتیین میکروبی را افزایش می‌دهد. علاوه بر لزوم تامین کافی منابع کربوهیدرات و نیتروژن، تامین سایر منابع تغذیه‌ای نظیر گوگرد و غیرتغذیه‌ای نظیر pH و نرخ رقت، نقش مهمی در سنتز میکروبی بازی می‌کنند (۷). ماهیت کربوهیدرات‌ها مانند قندهای محلول، سلولز، همی-سلولز یا نشاسته هم بر سنتز پروتیین میکروبی تاثیر دارد. به‌هر حال، اگر مقدار سلولز و همی‌سلولز بیشتر شود میزان پروتیین میکروبی وارد شده به روده باریک کاهش می‌یابد. از این رو می‌توان بیان کرد به‌دلیل برابر بودن مقدار کربوهیدرات‌های ساختمانی جیره‌های آزمایشی دارای سیلاژهای تفاله پونه، مقدار نیتروژن و پروتیین میکروبی سنتز شده در حیوانات تغذیه شده با جیره‌ها معنی‌دار نبود. در آزمایشی (۱۹) بیشترین مقدار پروتیین میکروبی در گوسفندان تغذیه شده با جیره آزمایشی دارای ۲۱ درصد سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی اندازه‌گیری شد. همچنین میزان پروتیین و نیتروژن میکروبی بزهای راینی تغذیه شده با جیرهای دارای سیلاژ تفاله شیرین بیان با ۱۰ و ۱۵ درصد خرمای ضایعاتی نسبت به سایر حیوانات بیشتر بود (۲۹).

نتایج حاصل از آنالیز فراسنجه‌های خونی گوسفندان تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی در جدول ۸ آورده شده است. سطح گلوکز، نیتروژن اوره‌ای، تری‌گلیسرید، پروتیین و کراتینین خون گوسفندان با تغذیه جیره‌های آزمایشی تغییری پیدا نکرد. ولیکن روند تغییرات کلسترول و آلبومین خون گوسفندان با تغذیه سیلاژهای تفاله پونه با درصدهای مختلف خرما به‌صورت خطی بود ($P<۰/۰۵$)، به‌طوری که غلظت کلسترول و آلبومین خون در گوسفندان تغذیه شده با جیره دارای سیلاژ تفاله پونه با ۱۵ درصد خرما در مقایسه با گوسفندان تغذیه شده با جیره دارای سیلاژ تفاله پونه بدون خرما به‌طور معنی‌داری بیشتر بود ($P<۰/۰۵$).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۸- فراسنجه‌های خون در گوسفندان تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی

Table 8. Blood parameters in sheep fed experimental diets

مقایسات متعامد Contrast			سیلاژ تفاله پونه Mentha pulegium pulp silage				فراسنجه‌ها Parameters
درجه دو quadratic	خطی linear	SEM	با ۱۵ درصد خرما With 15% date	با ۱۰ درصد خرما With 10% date	با ۵ درصد خرما With 5% date	بدون خرما Without date	
0.56	0.59	3.07	75.25	75.25	70.50	74.25	گلوکز (میلی‌گرم در دسی‌لیتر) Glucose (mg/dl)
0.68	0.91	1.43	41.25	41.50	40.00	41.50	نیتروژن اوره‌ای (میلی‌گرم در دسی‌لیتر) Urea nitrogen (mg/dl)
0.44	0.14	2.59	31.00	26.25	25.25	24.75	تری‌گلیسرید (میلی‌گرم در دسی‌لیتر) T.G. (mg/dl)
0.82	0.28	0.05	6.53	6.43	6.53	6.40	کل پروتیین (گرم در دسی‌لیتر) Total protein (g/dl)
0.07	0.004	0.58	57.75^{a}	57.75^{a}	55.00^{b}	52.50^{c}	کلسترول (میلی‌گرم در دسی‌لیتر) Cholestrol (mg/dl)
0.09	0.79	0.02	0.80	0.85	0.82	0.80	کراتینین (میلی‌گرم در دسی‌لیتر) Ceratinine (mg/dl)
0.91	0.05	0.11	4.95^{a}	4.70^{ab}	4.80^{ab}	4.53^{b}	آلبومین (میلی‌گرم در دسی‌لیتر) Albumin (mg/dl)

[a,b] میانگین‌ها با حروف غیرمشابه در هر ردیف بیانگر اختلاف معنی‌دار بین آن‌ها می‌باشد (P<۰/۰۵).

[a,b] Different superscripts (a–c) of means within the same row show significant differences at P < 0.05.

دلیل بالا بودن غلظت کلسترول خون در این گروه را می‌توان به غلظت بالاتر چربی خام در این جیره نسبت به سایر جیره‌های آزمایشی نسبت داد. در تحقیقی (۱۶) کلسترول خون بالاتر در گوسفندان تغذیه شده با جیره ۱۴ درصد سیلاژ پوست پسته، به بالا بودن چربی خام این جیره نسبت داده شد. همچنین گزارش شده که با افزایش سیلاژ یونجه با خرمای ضایعاتی کلسترول خون گوسفندان افزایش می‌یابد و دلیل این افزایش را به ماده خشک مصرفی و مصرف بیشتر کربوهیدرات‌ها نسبت دادند (۲۵). در حالی‌که سطح کلسترول خون گوسفندان با افزودن سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی تغییری پیدا نکرد (۱۹).

غلظت آلبومین خون گوسفندان با افزایش سطح خرما در سیلاژ تفاله پونه به‌صورت خطی افزایش یافت (جدول ۸). آلبومین در نشخوارکنندگان نشان دهنده وضعیت تغذیه‌ای دام بوده و کاهش آن نشان دهنده بروز بیماری در دام است. افزایش آلبومین در این تحقیق احتمالا به‌علت افزایش کربوهیدرات‌های سهل‌الهضم خرما در جیره‌های آزمایشی دارای سیلاژ پونه با خرمای ضایعاتی است. در آزمایش طاهری و همکاران (۲۹) غلظت آلبومین سرم خون در بزها در اثر تغذیه سیلاژ تفاله شیرین بیان با خرمای ضایعاتی به‌صورت خطی افزایش یافت که با نتایج این تحقیق هم‌خوانی دارد. در بررسی‌های رجبی و همکاران (۲۵) سطح آلبومین خون گوسفندان با افزودن سیلاژ یونجه با خرمای ضایعاتی تغییری پیدا نکرد.

نتیجه گیری کلی

نتایج تحقیق حاضر نشان داد سیلو کردن تفاله پونه با خرمای ضایعاتی سبب بهبود شاخص‌های کیفیت سیلاژ گردید، ولی در زمان تغذیه به دام تفاوتی در پارامترهای اندازه‌گیری شده مشاهده نگردید بنابراین می‌توان تفاله پونه را بدون افزودنی

www.SID.ir

Archive of SID

هم سیلو و به‌میزان ۲۰ درصد در تغذیه دام استفاده نمود.

تشکر و قدردانی

نویسندگان این تحقیق از پرسنل مزرعه تحقیقاتی دام سبک دانشکده کشاورزی و آزمایشگاه تغذیه دام بخش مهندسی علوم دامی دانشگاه شهید باهنر کرمان به‌جهت همکاری در انجام این مطالعه کمال تشکر را دارند.

منابع

1. Amaning-Kwarteng, K., Kellaway, R.C. and Kirby, A.C. 1986. Supplemental protein degradation, bacterial protein synthesis and nitrogen retention in sheep eating sodium hydroxide-treated straw. British Journal of Nutrition. 55(3):557-569.
2. AOAC. 2005. Association of Official Analytical Chemistofficial Methods of Analysis, AOAC, Washington, DC. 14th Ed.
3. Badouei Dalfard, F., Tahmasbi, R., Dayani, O., Khezri, A. and Sharifi Hosseini, M.M. 2018. The effect of waste date supplementation and ensiling period on chemical composition of ensiled sour lemon. Journal of Animal Production. 19(4):777-787.
4. Bayatizadeh, 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, 58-61 (In Persian).
5. Bouriako, I.A., Shihab, H., Kuri, V. and Margerison, J.K. 2001. Influence of wilting time on silage compositional quality and microbiology of grass clover mixtures in the Proceeding of British Society of Animal Science. 88:102-108.
6. Chen, X.B. and 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.
7. Danesh Mesgaran, M., Tahmasbi, A.M. and Vakili, A.R. 2008. Digestion and metabolism in ruminant. Ferdowsi University of Mashhad press. 180-210 (In Persian).
8. Dayani, O., Khezri, A. and Moradi, A.G. 2014. Determination of nutritive value of date palm by-products using *in-vitro* and *in-situ* measurements. Small Ruminant Research. 105:122-125.
9. Denek, N. and 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.
10. Fallah, R., Kiani, A., Azarfar, A. and Vatan Parast, M. 2011. Effect of adding sour yoghurt and dough as bacterial inoculant on quality of corn silage. National Conference on Modern Agricultural Sciences and Technologie. 85-92 (In Persian).
11. Farhomand, P. 2001. Animal feeds and methods for their maintenance. Press Jahad Azarbayejan Gharbi. 36-38. (In Persian).
12. Fazaeli, M., Zahedifar, H. and Nouroozian, H. 2006. Chemical composition and ensiling of domask rose extraction residue with different additives. Pajouhesh-Va-Sazandegi. Ministry of Agricultural Jahad 72:58-65 (In Persian).
13. Ghahhari, N., Ghoorchi, T. and Vakili, S.A. 2016. Effect of adding herbs (*Ziziphora clinopodioides*, *Mentha spicata* and *Mentha pulegium*) in milk on performance, blood metabolites and fecal microbial population on Holstein calves. Iranian Journal of Animal Science Research. 8(1):57-71.
14. Ghoorchi, T. and Asadi, Y. 2011. Voluntary food intake and diet selection in farm animals. Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources.Press. 524Pp. (In Persian).
15. Gonzalez-Alvarado, J.M., Jimenez-Moreno, E.R., Lazaro, E. and Mateos, G.G. 2007. Effect of type of Cereal, heat

www.SID.ir

Archive of SID

Processing of the celeal, and inclusion of fiber in the diet on productive performance and digestive traits of broilers. Poultry Science. 86:1705-1715.
16. Hajalizadeh, Z., Dayani, O. and Tahmasbi, R. 2012. Effect of feeding pistachio pulp silage on ruminal protozoa population and pH in Kermani sheep. The fifth Congress of Animal Science. Isfahan University of Technology. 978-982. (In Persian).
17. Hassan, A.A., Yacout, M.H.M., Mohsen, M.M.K., Bassiouni, M.I. and Abd El-All, M. 2005. Banana waste (*Musaacuminate* L.) silage treated biologically or with urea for Dairy cows feeding. Egyptian Journal of Nutrition and Feed. 8(1): 49-61.
18. Jooste, A.M. 2012. Effect of diets differing in rumen soluble nitrogen on poor quality roughage utilization by sheep. M.Sc. University of Pretorioa, South Africa.
19. Karamshahi Amjazi, K.H., Dayani, O., Tahmasbi, R. and Khezri, A. 2017. The effect of Feeding Alhagi with Waste Date Palm silage on Dry Matter Intake, Nutrients Digestibility and Blood Parameters of Sheep. Research on Animal Production 7(16):103-110 (In Persian).
20. Khalil, J., Sawaya, W.N. and Hyder, S.Z. 1986. Nutrient composition of Atriplex leaves grown in Saudi Arabia. Journal of Range Management Archives. 39(2):104-107.
21. Khezri, A. 2012. The effect of using waste date on dry matter intake, ruminal pH and ammonia nitrogen concentrate in sheep. Scientific Conference and Festival of Iranian Dates, Iran, Kerman.
22. Marini, J.C., Klein, J.D., Sands, J.M. and Van Amburgh, M.E. 2004. Effect of nitrogen intake on nitrogen recycling and urea transporter abundance in lambs. Journal of Animal Science. 82:1157-1164.
23. Mowrey, A. and Spain. J.N. 1999. Results of a nationwide survey to determine feedstuffs fed to lactating dairy cows. Journal of Dairy Science. 82:445–451.
24. National Research Council, 2007. Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids. The National Academies Press, Washington, DC.
25. Rajabi, R., Tahmasbi, R., Dayani, O. and Khezri, A. 2016. Chemical composition of alfalfa silage with waste date and its feeding effect on ruminal fermentation characteristics and microbial protein synthesis in sheep. Journal of Animal physiology and Animal Nutrition. 101(3): 466-474.
26. Sampaio, G., Saldanha, T., Soares, R. and Torres, E. 2012. Effect of natural antioxidant combinations on lipid oxidation in cooked chicken meat during refrigerated storage. Food Chemistry. 109(4):1188-1194.
27. Sariciek, B.Z. and Kilic, U. 2011. Effect of different additive on the nutrient composition, *in vitro* gas production and silage quality of alfalfa silage. Asian Journal of Animal Vetrinary Advanced. 6:618-626.
28. SAS (2005) SAS User's Guide. SAS Institute Inc. Cary NC, USA, Version 9.1.
29. Taheri, M., Tahmasbi, R., Sharifi Hosseini, M.M. 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.
30. Van Soest, P.J., Robertsonand, J.B. and Lewis, B.A. 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.
31. Zargari, A. 2011. Medicinal Plants. Volume Four, Seventh Edition. Tehran University Publication. (In Persian).

www.SID.ir

Archive of SID

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
J. of Ruminant Research, Vol. 8(3), 2020
http://ejrr.gau.ac.ir

The effect of feeding of *Mentha pulegium* pulp silage with wasted date on dry matter intake, digestibility and ruminal and blood parameters of Kermani mature rams

Z. Naghdi[1], *O. Dayani[2], R.Tahmasbi[3], A. Khezri[3], M.M. Sharifi Hoseini[4] and Z. Hajalizadeh[5]

[1]M.Sc. Graduate of Animal Nutrition, [2]Professor, [3]Associate Prof., [4]Assistant Prof., [5]Ph.D. Graduated, Dept. of Animal Science, Faculty of Agriculture, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran.
Received: 05/07/2020; Accepted: 08/10/2020

Abstract

Background and objectives: The use of agricultural by-products and waste because of its high value of nutrients is possible in the preparation of animal feed. About 950 tons of *Mentha pulegium* pulp is produced annually in Iran. If this pulp dries well, it can be used in animal feed due to its nutritional value. Due to the fact that moisture is a limiting factor for animal feed storage, ensiling can eliminate this limitation. This study was to evaluate the chemical composition of *Mentha pulegium* pulp silage with wasted date and its feeding effects on dry matter intake, microbial protein yield and blood parameters in sheep.

Materials and methods: Four hundred kg of *Mentha pulegium* pulp were mixed thoroughly with 30 kg of wasted date at levels of 0 (control), 5, 10 and 15% (DM basis) and ensiled for 45 days. After determining the chemical composition and sensory assessment of the silages, level of 20% (DM basis) was used in experimental diets. For determine the effects of *Mentha pulegium* pulp silage on sheep, four mature ram (with 40 ± 2 live weight) were used in a change-over design with four periods of 21 days. In the 5 days at the end of each period at 0, 3, 6 and 9 h after morning feeding, rumen fluid was sampled from sheep by esophagous tube and were filtered through three layers of cheesecloth. Blood samples were collected at the end of each period and 4 h after morning feeding in 10 mL. To determine the amount of allantoin and microbial protein synthesis, the daily urine produced during 24 h was collected.

Results: According to the sensory assessment, silages containing of wasted date get score of very good of 20. Adding wasted date to *Mentha pulegium* pulp increased the DM and ether extract of silages. DM intake and digestibility of DM, crude protein and NDF of experimental diets were not affected by silages of *Mentha pulegium* pulp with different levels of wasted date. Nitrogen intake, nitrogen excretion and the percentage of nitrogen retention were not affected by experimental diets. Total purine derivatives and microbial protein synthesis did not change. The level of blood cholesterol and albumin were significantly changed by feeding diets containing *Mentha pulegium*silage with wasted date ($P < 0.05$).

Conclusion: In conclusion, *Mentha pulegium* pulp silage could be used up to 20% without additives or with wasted date in sheep diet.

***Keywords*:** *Mentha pulegium* pulp, Microbial protein, Rumen, Silage, Waste Date

*Corresponding author; odayani@uk.ac.ir

www.SID.ir