



دانشگاه گیلان

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 خرماي ضایعاتی بر قابلیت هضم، سنتز پروتئین میکروبی و فراسنجه‌های شکمبه‌ای و خونی گوسفندان نر بالغ کرمانی

زینب نقدی<sup>۱</sup>، \* امید دیانی<sup>۲</sup>، رضا طهماسبی<sup>۳</sup>، امین خضری<sup>۴</sup>، محمدمهدی شریفی حسینی<sup>۴</sup>  
و زهره حاج علیزاده<sup>۵</sup>

<sup>۱</sup>دانش‌آموخته کارشناسی ارشد تغذیه دام، <sup>۲</sup>استاد، <sup>۳</sup>دانشیار، <sup>۴</sup>استادیار و <sup>۵</sup>دانش‌آموخته 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 به دلیل داشتن مقادیر قابل توجهی از مواد مغذی و با ارزش پروتئینی 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 به دلیل 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 خرماي 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 خرماي ضایعاتی در سطوح صفر (شاهد)، پنج، ۱۰ و ۱۵ درصد ماده خشک با هم مخلوط و به مدت 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  $40 \pm 2$  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 به عمل آمد. در آخرین روز هر دوره و در چهار ساعت پس از مصرف خوراک، خون‌گیری از گوسفندان از طریق ورید و داج انجام گرفت. جهت تعیین میزان آلانتوئین و پروتئین 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 نمre 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 خرماي 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](mailto:odayani@uk.ac.ir)

ستز پروتیین میکروبی در گوسفندان، تحت تاثیر نوع سیلاژ تفاله پونه قرار نگرفت. با افزایش سطح خرمای ضایعاتی در تهیه سیلاژ تفاله پونه، سطح کلاسترول و آلبومین خون دام‌ها به صورت خطی افزایش یافت ( $P < 0/05$ ).

**نتیجه‌گیری:** براساس نتایج به دست 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

کرد. از جمله کارخانجات عرق‌گیری می‌توان به کارخانه عرق‌گیری در راین، لاله‌زار و همچنین در بافت اشاره نمود. عرقیات گیاهی به‌فراورده‌هایی گفته می‌شود که از تقطیر مواد فرار موجود در اندام‌های مختلف گیاهان همراه با بخار آب به دست می‌آیند. آنچه پس از پایان فرآیند عرق‌گیری به صورت 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 است. همچنین گزارش شده گونه‌های خانواده نعناعیان همانند آویشن و پونه به علت دارا بودن مقادیر بالای مونوترپن‌ها، تیمول و کارواکرول خاصیت آنتی‌اکسیدانی از خود نشان می‌دهند (۲۶).

براساس سوالات و کاوش‌های حضوری از کارخانه‌داران تقریباً سالانه ۹۵۰ تن تفاله تر پونه در ایران تولید می‌شود. اگر این تفاله به خوبی خشک شود به دلیل دارا بودن ارزش غذایی، می‌توان از آن در تغذیه دام استفاده کرد. ولی با توجه به این که 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

تغذیه دارای بالاترین سهم هزینه در تولیدات دامی می‌باشد و به دلیل 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 فراورده‌های فرعی و مواد دور ریختنی محصولات کشاورزی و صنایع فرآوری آن‌ها به دلیل داشتن مقادیر قابل توجهی از مواد مغذی و با ارزش پروتیینی در تهیه غذای دام میسر می‌باشد (۲۳). یکی از این فراورده‌ها، تفاله حاصل از عرق‌گیری گیاه پونه است. پونه دارای نام علمی *Pulegium Mentha* بوده و از گیاهان خانواده *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 به طور 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 به صورت خودرو رشد می‌کند و از آنجا که سالانه مقدار زیادی از این گیاه تولید می‌شود، می‌توان از آن عرق‌گیری

### 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 به مدت 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 پروتئین 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 به دست می‌آید) با استفاده از معادله زیر محاسبه شد (۹):

(۱)

$$\text{pH} \times 40 - 15 - \text{ماده خشک سیلو} \times 2 = 220 + \text{نقطه}$$

فلیگ

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

(۲)

$$\text{ADF (درصد)} = 88/9 - 0/779 \text{ (درصد DDM)}$$

$$\text{درصد DDM} = 0/27 + 0/428 \text{ (مگا کالری در کیلوگرم)}$$

کیلوگرم DE

$$\text{DE (مگا کالری در کیلوگرم)} = 0/8210 \times \text{DE}$$

در کیلوگرم ME

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 به دست آمده و می‌تواند به صورت مستقیم در تغذیه انواع دام استفاده شود و یا به عنوان افزودنی در تهیه سیلاژ پسماندهای کشاورزی مورد استفاده قرار گیرد. استفاده از خرمای ضایعاتی به عنوان محصول جانبی صنعت خرما در تغذیه گوسفندان به دلیل 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 به صورت پودر در گوساله‌های هلستاین موجب کاهش مصرف استارت‌ر شد (۱۳). در تحقیقی (۱۹) گزارش شده بیشترین مصرف ماده خشک و سنتز پروتئین 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 پروتئین 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 پروتئین میکروبی و فراسنجه‌های شکمبه‌ای و خون در گوسفند بود.

دستگاه pH متر (Elmetron مدل ۱۰۳ cp، هلند) تعیین و پس از صاف کردن با پارچه کتان، 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) به ترتیب با روابط زیر محاسبه شدند (۶).

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، پروتئین 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  $40 \pm 2$  کیلوگرم در قالب طرح چرخشی در چهار دوره ۲۱ روزه استفاده شد. جیره‌ها به صورت کاملاً 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 ۵ روز 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 و داج انجام گرفت. سپس نمونه‌ها به لوله‌های حاوی مواد ضد انعقاد منتقل و در داخل سانتریفیوژ با ۵۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۵ دقیقه قرار گرفت تا پلاسما جدا شود. میزان گلوکز، پروتئین، 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

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

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

Mentha pulegium pulp silage سیلاژ تفاله پونه				اجزای خوراکی (درصد)
بدون خرما	با ۵ درصد خرما	با ۱۰ درصد خرما	با ۱۵ درصد خرما	Ingredients
Without date	With 5% date	With 10% date	With 15% date	
30	30	30	30	Alfalfa hay, chopped علوفه یونجه، خرد شده
10	10	10	10	Wheat straw, chopped کاه گندم، خرد شده
20	20	20	20	Mentha pulegium pulp silage with wasted date سیلاژ تفاله پونه با سطوح مختلف خرمای ضایعاتی
18.5	18.5	18.5	18.5	Barley grain, ground دانه جو، آسیاب شده
5	5	5	5	Corn grain, ground دانه ذرت، آسیاب شده
5.5	5.5	5.5	5.5	Soybean meal کنجاله سویا
10.5	10	9.5	9	Wheat bran سبوس گندم
1.5	1.5	1.5	1.5	Vitamin and mineral premix <sup>۱</sup> مکمل معدنی و ویتامین
0.5	0.5	0.5	0.5	Salt نمک
				ترکیب شیمیایی
				Chemical composition
2.26	2.25	2.26	2.25	انرژی متابولیسمی (مگا کالری در کیلوگرم)
12.11	12.04	12.02	12.08	Metabolizable Energy (Mcal/Kg)
77.20	76.25	75.76	75.22	Crude protein (%) پروتئین خام (درصد)
91.29	90.49	90.82	90.64	Dry matter (%) ماده خشک (درصد)
3.40	3.17	3.09	3.21	Organic matter (%) ماده آلی (درصد)
43.94	43.94	43.93	43.71	Ether extract (%) چربی خام (درصد)
31.74	31.92	31.47	31.62	NDF (%) الیاف نامحلول در شوینده خنثی (درصد)
				ADF (%) الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (درصد)

<sup>۱</sup> ویتامین A (۵۰۰۰۰ IU)، ویتامین D3 (۱۰۰۰۰ IU)، ویتامین E (۱۰۰ IU)، 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).

1 Contains 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.

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:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + P_j + C_k + e_{ijk} \quad (3)$$

که در این رابطه  $Y_{ijk}$  = متغییر وابسته (صفت اندازه‌گیری شده)،  $\mu$  = 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.

$$(3) \quad 0/54 - (\text{کل پورین ترشح شده در ادرار})$$

$$= (0/89 \times \text{آلانتوئین دفعی (میل مول در روز)})$$

$$Pa = MN \div 0/727 \quad (4)$$

$$PDe = 0/84 Pa + 2 \quad (5)$$

$$(6)$$

Microbial Nitrogen =  $\frac{X(\frac{\text{mmol}}{\text{day}}) \times 70}{0.116 \times 0.83 \times 1000}$   
 در این رابطه ها: Pa پورین جذب شده (میلی مول در روز)، MN نیتروژن میکروبی (گرم نیتروژن در روز) و X میزان جذب پورین‌ها (میلی مول در روز) است. داده‌های حاصل با نرم‌افزار آماری SAS (۲۸)

مورد استفاده در این آزمایش در جدول ۲ آورده شده است.

## نتایج و بحث

ترکیب شیمیایی تفاله پونه و خرما ضایعاتی

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

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

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

در بررسی‌های حسی و کیفی سیلاژ تهیه شده، داده‌ها نشان داد (جدول ۳) نقطه فلیگ سیلاژ تفاله پونه با افزایش سطح خرما ضایعاتی به‌طور معنی‌داری افزایش یافت. بالاترین میزان نقطه فلیگ مربوط به سیلاژ تفاله پونه با ۱۵ درصد خرما ضایعاتی بود که نشان دهنده کیفیت بالاتر این سیلاژ نسبت به سایر سیلاژهای آزمایشی است ( $p < 0/05$ ). هر چه نقطه فلیگ بیشتر باشد نشان‌دهنده pH پایین‌تر و ماده خشک بالاتر در سیلو و نیز 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 خرما ضایعاتی (۱۰۸/۴۵) بود. همچنین بیشترین مقدار نقطه فلیگ در سیلاژ تفاله شیرین بیان (۲۹) مربوط به سیلاژ با ۱۵ درصد خرما ضایعاتی (۹۹/۶۰) بود. در بررسی‌های یک آزمایش (۱۹) نقطه فلیگ سیلاژ خارشتر با خرما ضایعاتی را ۱۱۸/۸۸ گزارش شد که نشان دهنده کیفیت بالاتر این سیلاژ نسبت به سایر سیلاژهای آزمایشی بود.

افزایش سطح خرما ضایعاتی به‌طور معنی‌دار مقدار انرژی متابولیسمی سیلاژ تفاله پونه با افزایش سطح خرما 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 خرما ضایعاتی و مقدار آن را ۲/۴۵ مگا کالری در کیلوگرم گزارش شده است (۳).

از بین سیلاژهای آزمایشی، بیشترین pH مربوط به سیلاژ بدون خرما ضایعاتی بود ( $P < 0/05$ ) (جدول ۲) که احتمالاً می‌تواند به دلیل 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 تفاله پونه و محدود شدن تخمیر، احتمالاً غلظت مجموع اسیدها کمتر از تیمارهای فاقد خرما 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 بهتر 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

## زینب نقدی و همکاران

درصد خرماي ضایعاتی با محاسبه نمره ۲۰ (۳) و سیلاژهای تفاله شیرین بیان با ۱۰ و ۱۵ درصد خرماي ضایعاتی (۲۹) نیز نمره ۲۰ را به خود اختصاص دادند. با افزودن درصد خرماي ضایعاتی در سیلاژ تفاله پونه، درصد ماده خشک افزایش ( $P < 0.05$ ) یافت که علت آن می‌تواند بالا بودن ماده خشک خرماي ضایعاتی باشد. افزایش درصد ماده خشک سیلاژ با افزودن سطح خرماي ضایعاتی در چندین تحقیق گزارش شده است (۳ و ۲۹).

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 می‌گیرد (۱۱). با توجه به ارزیابی‌های حسی، سیلاژهای تفاله پونه دارای خرماي ضایعاتی در این تحقیق با محاسبه نمره ۲۰ رتبه بسیار خوب را به خود 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 ( $P < 0.05$ ). سیلاژهای تفاله لیموترش با ۲۰ و ۳۰

جدول ۳- ترکیب شیمیایی و ارزیابی حسی سیلاژ تفاله پونه کوهی با سطوح متفاوت خرماي 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	با ۱۰ درصد	با ۵ درصد	بدون خرما Without date
		خرما With 15% date	خرما With 10% date	خرما With 5% date	
0.0001	0.336	102.04 <sup>a</sup>	98.66 <sup>b</sup>	90.64 <sup>c</sup>	70.13 <sup>d</sup>
0.0001	0.022	4.42 <sup>d</sup>	4.27 <sup>c</sup>	4.37 <sup>b</sup>	4.73 <sup>a</sup>
0.0001	0.004	1.70 <sup>a</sup>	1.68 <sup>a</sup>	1.65 <sup>a</sup>	1.64 <sup>b</sup>
0.051	0.25	20.00 <sup>a</sup>	20.00 <sup>a</sup>	20.00 <sup>a</sup>	17.22 <sup>b</sup>
0.0001	0.427	37.83 <sup>a</sup>	32.04 <sup>b</sup>	30.81 <sup>b</sup>	27.71 <sup>c</sup>
0.014	0.548	90.50 <sup>b</sup>	92.00 <sup>a</sup>	91.72 <sup>ab</sup>	91.50 <sup>ab</sup>
0.014	0.548	9.50 <sup>a</sup>	8.00 <sup>b</sup>	8.26 <sup>b</sup>	8.5 <sup>b</sup>
0.061	0.226	7.35	6.65	5.89	5.50
0.0006	0.116	9.22 <sup>a</sup>	8.02 <sup>b</sup>	7.25 <sup>c</sup>	8.02 <sup>b</sup>
0.008	0.664	58.14 <sup>b</sup>	59.00 <sup>a</sup>	59.90 <sup>a</sup>	59.73 <sup>a</sup>
0.112	0.658	53.08	53.72	54.36	54.99

<sup>a,b</sup> میانگین‌ها با حروف غیرمشابه در هر ردیف بیانگر اختلاف معنی‌دار بین آن‌ها می‌باشد ( $P < 0.05$ ).

<sup>a,b</sup> 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 %)

افزودن خرماي کامل به سیلوی تفاله پونه باشد، چراکه تفاله خرماي حاوی هسته، دارای چربی بالایی (حدود ۱۲ درصد) می‌باشد (۸). در تحقیقی گزارش شده که

میزان عصاره اتری در سیلاژ دارای ۱۵ درصد خرما به‌طور معنی‌داری از سایر سیلوها بیشتر بود ( $P < 0.05$ ) (جدول ۳). دلیل این افزایش می‌تواند

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 خرما ضایعاتی نشان داد. الیاف نامحلول در شوینده خنثی تفاله پونه با سیلو کردن به صورت معنی‌دار ( $P < 0/05$ ) کاهش یافت که این امر می‌تواند به دلیل 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 به دست 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 به میزان 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 خرما 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 رایینی تغذیه شده با سیلاژ تفاله شیرین بیان با خرما ضایعاتی گزارش شده است.

در این تحقیق قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی، پروتئین 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 خرما ضایعاتی قرار نگرفتند (جدول ۵). عدم تفاوت گوسفندان به لحاظ دریافت نیتروژن، می‌تواند به علت یکسان بودن سطح پروتئین خام جیره‌ها، قابلیت هضم پروتئین خام و مصرف ماده خشک باشد (۴).



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**

مقایسات متعامد Contrast			سیلاژ تفاله پونه <i>Mentha pulegium</i> pulp silage				
درجه دو	خطی	SEM	با ۱۵ درصد خرما	با ۱۰ درصد خرما	با ۵ درصد خرما	بدون خرما	
quadratic	linear		With 15% date	With 10% date	With 5% date	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 پروتئین 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 ختشی 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**

مقایسات متعامد Contrast			سیلاژ تفاله پونه <i>Mentha pulegium</i> pulp silage				
درجه دو	خطی	SEM	با ۱۵ درصد خرما	با ۱۰ درصد خرما	با ۵ درصد خرما	بدون خرما	
quadratic	linear		With 15% date	With 10% date	With 5% date	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 (%)

ثابت باقی می‌ماند (۲۲). در آزمایشی که روی 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

از آنجایی که مصرف ماده خشک، درصد پروتئین خام و قابلیت هضم پروتئین خام جیره‌های آزمایشی متفاوت نبود، نیتروژن دفعی مدفوع و ادرار نیز تغییر نکرد. به‌طور کلی چنانچه مصرف خوراک تحت تاثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگیرد، نیتروژن دفعی از طریق مدفوع بدون توجه به سطح نیتروژن خوراک تقریباً

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 پروتئین 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 پروتئین 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 پروتئین 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 کربوهیدرات‌های محلول بیان کردند که علاوه بر تأمین انرژی مورد نیاز باکتری‌ها، سبب بهبود استفاده از پروتئین جیره در آمونیاک تولیدی شده و در نتیجه میزان پروتئین 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 حالی است 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)، به طوری 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. احتمالاً 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 همزمانی 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 شیرین بیان با خرمای ضایعاتی میانگین غلظت نیتروژن آمونیاکی مایع شکمبه تحت تاثیر قرار نگرفت (۲۹).

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

**Table 6. Ruminant 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	خطی	SEM	با ۱۵ درصد خرما	با ۱۰ درصد خرما	با ۵ درصد خرما	بدون خرما		
quadratic	linear		With 15% date	With 10% date	With 5% date	Without date		
							pH	
			6.83	7.05	7.06	7.05	0	
			6.32	6.44	6.26	6.45	3	
			6.28	6.80	6.45	6.51	6	
			6.39	6.52	6.38	6.64	9	
			6.45	6.76	6.54	6.62	میانگین کل	
			نیتروژن آمونیاکی (میلی گرم در دسی لیتر) Ammonia nitrogen (mg/dl)					
			19.64	16.19	11.66	11.5	0	
			17.33 <sup>a</sup>	12.21 <sup>b</sup>	10.81 <sup>b</sup>	12.46 <sup>b</sup>	3	
			13.84	13.33	11.07	9.51	6	
			12.97	15.24	14.85	17.72	9	
			14.61	12.83	13.85	13.48	میانگین کل	

<sup>a,b</sup> میانگین‌ها با حروف غیرمشابه در هر ردیف بیانگر اختلاف معنی‌دار بین آن‌ها می‌باشد ( $P < 0.05$ ).

<sup>a,b</sup> Different superscripts (a-c) of means within the same row show significant differences at  $P < 0.05$ .

نتایج مربوط به تولید مشتقات پورینی و پروتئین 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 پروتئین 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					
درجه دو	خطی	SEM	با ۱۵ درصد خرما	با ۱۰ درصد خرما	با ۵ درصد خرما	بدون خرما	پارامترها
quadratic	linear		With 15% date	With 10% date	With 5% date	Without date	Parameters
			9.36	8.67	9.34	9.49	آلانتوئین (میلی مول در روز) Allantoin (mmol/day)
			1.71	1.55	1.66	1.69	اسید اوریک (میلی مول در روز) Uric acid (mmol/day)
			0.08	0.12	0.1	0.09	گزانتین و هیپوگزانتین + Xanthine + Hypoxanthine (mmol/day)
			11.34	10.35	11.10	11.27	کل مشتقات پورینی (میلی مول در روز) Total purine excretion (mmol/d)
			8.16	7.23	7.88	8.07	نیتروژن میکروبی (گرم در روز) Microbial nitrogen (g/d)
			51.01	45.59	49.23	50.14	Microbial protein (g/d)

عدم اختلاف در میزان دفع مشتقات پورینی احتمالا به علت 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 تأثیری بر میزان مشتقات پورینی نداشت در حالی که میزان گزانتین و هیپوگزانتین با افزایش سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی در جیره‌های آزمایشی به صورت خطی افزایش یافت (۱۹). همچنین تغذیه سیلاژ لیموترش با خرمای ضایعاتی میزان گزانتین و هیپوگزانتین را در ادراک 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 تأثیر قرار نگرفتند.

میانگین نیتروژن میکروبی و پروتئین میکروبی سنتز شده تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت (جدول ۷). اندازه‌گیری پروتئین 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 پروتئین میکروبی تابع قابلیت دسترسی میکروارگانیسم‌ها به انرژی می‌باشد، بنابراین تولید انرژی از تخمیر کربوهیدرات‌ها در شکمبه اولین عامل محدود کننده سنتز پروتئین میکروبی می‌باشد. همزمان‌سازی انرژی و پروتئین جیره جریان پروتئین میکروبی به دوازدهه و بازده سنتز پروتئین 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 پروتئین میکروبی بازی می‌کنند (۷). ماهیت کربوهیدرات‌ها مانند قندهای محلول، سلولز، همی-سلولز یا نشاسته هم بر سنتز پروتئین میکروبی تأثیر دارد. به هر حال، اگر مقدار سلولز و همی سلولز بیشتر شود میزان پروتئین میکروبی وارد شده به روده باریک کاهش می‌یابد. از این رو می‌توان بیان کرد به دلیل برابر بودن مقدار کربوهیدرات‌های ساختمانی جیره‌های آزمایشی دارای سیلاژهای تفاله پونه، مقدار نیتروژن و پروتئین میکروبی سنتز شده در حیوانات تغذیه شده با جیره‌ها معنی‌دار نبود. در آزمایشی (۱۹) بیشترین مقدار پروتئین میکروبی در گوسفندان تغذیه شده با جیره آزمایشی دارای ۲۱ درصد سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی اندازه‌گیری شد. همچنین میزان پروتئین و نیتروژن میکروبی بزهای راینی تغذیه شده با جیره‌های 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، پروتئین 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 به صورت خطی بود ( $P < 0/05$ ), به طوری 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 به طور معنی‌داری بیشتر بود ( $P < 0/05$ ).

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

مقایسات متعامد Contrast		Mentha pulegium pulp silage سیلاژ تفاله پونه					Parameters فراسنجه‌ها
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 (میلی گرم در دسی لیتر) Glucose (mg/dl)
0.68	0.91	1.43	41.25	41.50	40.00	41.50	نیتروژن اوره‌ای (میلی گرم در دسی لیتر) Urea nitrogen (mg/dl)
0.44	0.14	2.59	31.00	26.25	25.25	24.75	تری گلیسرید (میلی گرم در دسی لیتر) T.G. (mg/dl)
0.82	0.28	0.05	6.53	6.43	6.53	6.40	کل پروتئین (گرم در دسی لیتر) Total protein (g/dl)
0.07	0.004	0.58	57.75 <sup>a</sup>	57.75 <sup>a</sup>	55.00 <sup>b</sup>	52.50 <sup>c</sup>	کلسترول (میلی گرم در دسی لیتر) Cholesterol (mg/dl)
0.09	0.79	0.02	0.80	0.85	0.82	0.80	کراتینین (میلی گرم در دسی لیتر) Ceratinine (mg/dl)
0.91	0.05	0.11	4.95 <sup>a</sup>	4.70 <sup>ab</sup>	4.80 <sup>ab</sup>	4.53 <sup>b</sup>	آلبومین (میلی گرم در دسی لیتر) Albumin (mg/dl)

<sup>a,b</sup> میانگین‌ها با حروف غیرمشابه در هر ردیف بیانگر اختلاف معنی‌دار بین آن‌ها می‌باشد ( $P < 0.05$ ).

<sup>a,b</sup> Different superscripts (a-c) of means within the same row show significant differences at  $P < 0.05$ .

دهنده بروز بیماری در دام است. افزایش آلبومین در این تحقیق احتمالاً به علت افزایش کربوهیدرات‌های سهل‌الهضم خرما در جیره‌های آزمایشی دارای سیلاژ پونه با خرما ضایعاتی است. در آزمایش طاهری و همکاران (۲۹) غلظت آلبومین سرم خون در بزها در اثر تغذیه سیلاژ تفاله شیرین بیان با خرما ضایعاتی به صورت خطی افزایش یافت که با نتایج این تحقیق هم‌خوانی دارد. در بررسی‌های رجیبی و همکاران (۲۵) سطح آلبومین خون گوسفندان با افزودن سیلاژ یونجه با خرما ضایعاتی تغییری پیدا نکرد.

### نتیجه گیری کلی

نتایج تحقیق حاضر نشان داد سیلو کردن تفاله پونه با خرما 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

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 خرما ضایعاتی کلسترول خون گوسفندان افزایش می‌یابد و دلیل این افزایش را به ماده خشک مصرفی و مصرف بیشتر کربوهیدرات‌ها نسبت دادند (۲۵). در حالی که سطح کلسترول خون گوسفندان با افزودن سیلاژ خارشتر با خرما ضایعاتی تغییری پیدا نکرد (۱۹).

غلظت آلبومین خون گوسفندان با افزایش سطح خرما در سیلاژ تفاله پونه به صورت خطی افزایش یافت (جدول ۸). آلبومین در نشخوارکنندگان نشان دهنده وضعیت تغذیه‌ای دام بوده و کاهش آن نشان

دام سبک دانشکده کشاورزی و آزمایشگاه تغذیه دام  
بخش مهندسی علوم دامی دانشگاه شهید باهنر کرمان  
به جهت همکاری در انجام این مطالعه کمال تشکر را  
دارند.

هم سیلو و به میزان ۲۰ درصد در تغذیه دام استفاده  
نمود.

### تشکر و قدردانی

نویسندگان این تحقیق از پرسنل مزرعه تحقیقاتی

### 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. Determiration 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 Azarbajejan 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

- 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 (*Musaacuminata* 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 Pretoria, 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. Sarciek, 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 Veterinary 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).



## 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<sup>1</sup>, \*O. Dayani<sup>2</sup>, R. Tahmasbi<sup>3</sup>, A. Khezri<sup>3</sup>, M.M. Sharifi Hoseini<sup>4</sup>  
and Z. Hajalizadeh<sup>5</sup>

<sup>1</sup>M.Sc. Graduate of Animal Nutrition, <sup>2</sup>Professor, <sup>3</sup>Associate Prof., <sup>4</sup>Assistant Prof., <sup>5</sup>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  $40 \pm 2$  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