نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد 8، شماره 3، پاییز 1395، ص. 440-428

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 8, No. 3, Fall 2016, p. 428-440

اثر تغذیه سیلاژ یونجه با مقادیر مختلف خرمای ضایعاتی بر جمعیت پروتوزوآی شکمبه، میزان تولید پروتئین میکروبی و فراسنجه‌های خون در گوسفند کرمانی

راحله رجبی علی آبادی[1]- رضا طهماسبی[2*]- امید دیانی[3]- امین خضری[4]

تاریخ دریافت: 1394/03/18
تاریخ پذیرش: 1394/12/15

چکیده

در این تحقیق، اثر تغذیه سیلاژ یونجه با مقادیر مختلف خرمای ضایعاتی بر سنتز پروتئین میکروبی، جمعیت پروتوزوآ و فرأسنجه‌های خونی در هشت رأس گوسفند نَر کرمانی با میانگین وزنی 2±47کیلوگرم در قالب طرح چرخشی در 2دوره 21روزه بررسی گردید. برای تهیه سیلاژ، یونجه با درصدهای صفر، پنج، 10 و 15درصد خرمای ضایعاتی با هم مخلوط و به‌مدت 45روز در سطل‌هایی با گنجایش 40 لیتر سیلوگردید. پس از تعیین ترکیبات شیمیایی سیلاژهای یونجه ، از سیلاژها به‌میزان 30درصد در جیره‌های آزمایشی شامل: 1) جیره شاهد (سیلاژ یونجه بدون خرمای ضایعاتی)، 2) جیره حاوی سیلاژ یونجه با 5درصد خرمای ضایعاتی، 3) جیره حاوی سیلاژ یونجه با 10درصد خرمای ضایعاتی و 4) جیره حاوی سیلاژ یونجه با 15درصد خرمای ضایعاتی استفاده شدند. نتایج این تحقیق نشان‌داد که جمعیت کل پروتوزوآ و تمامی گونه‌های هولوتریش، سلولیتیک و انتودینیوم در مایع شکمبه با افزودن خرمای ضایعاتی به سیلاژ یونجه به‌صورت روند خطی افزایش یافت. هم‌چنین جیره حاوی سیلاژ یونجه با 15درصد خرمای ضایعاتی سبب افزایش ابقا نیتروژن و پروتئین میکروبی شد. با افزایش مقدار خرمای ضایعاتی در سیلاژ یونجه در جیره‌های آزمایشی، سطح کلسترول و نیتروژن اوره‌ای خون به‌صورت معنی‌داری تغییر پیدا کرد و سطح تری گلیسیرید خون به‌صورت روند خطی تحت تاثیر جیره های آزمایشی قرار گرفت. به‌طور کلی با توجه به نتایج به‌دست آمده، استفاده از مقدار 15درصد خرمای ضایعاتی در تهیه سیلاژ یونجه سبب بهبود ابقاء نیتروژن و افزایش سنتز پروتئین میکروبی شد. بنابراین می‌توان از این سیلاژ، در تغذیه دام استفاده نمود.

واژه‌های کلیدی: خرمای ضایعاتی، سنتز پروتئین میکروبی، سیلاژ یونجه، فرأسنجه‌های خونی.

مقدمه

در طی سال‌های اخیر، در نتیجه افزایش جمعیت و پیشرفت‌های اقتصادی و اجتماعی، در بسیاری از کشورهای در حال توسعه تقاضا برای فرآورده‌های دامی رشد قابل‌توجهی داشته است (13). تهیه علوفه خشک از قدیم به‌عنوان روش سنتی نگه‌داری مواد علوفه‌ای مورد استفاده قرار گرفته است. اما ضرورت به تعویق انداختن برداشت علوفه تا مرحله بلوغ به‌منظور دست‌یابی به ماده خشک بیشتر، سبب پایین آمدن قابلیت هضم آن می‌شود (35). هم‌چنین شرایط نامطلوب جوی ممکن است سبب از دست رفتن مواد مغذی و در مجموع کاهش ارزش غذایی علوفه خشک شود (38). یکی از روش‌هایی که تا حدودی وابستگی کمتری به شرایط جوی دارد و توسط دامداران برای نگه‌داری گیاهان به‌کار می‌رود، استفاده از فرآیند تخمیر طبیعی (سیلو کردن) علوفه است (23). با وجود این، سیلو کردن لگوم‌ها به علت ظرفیت بافری و رطوبت بالا و ساختار لوله‌ای و میان تهی آن‌ها مشکل می‌باشد (30). علاوه‌بَراین سیلو کردن یونجه به‌تنهایی سبب تبدیل شدن 75 تا 85درصد نیتروژن به نیتروژن غیرپروتئینی می‌شود (38). لذا این علوفه‌ها ممکن است پاسخ مناسبی نسبت به افزودنی‌ها و محافظت‌کننده‌های سیلو نشان دهند (22). افزودن منابعی نظیر سیلاژ ذرت به یونجه تازه و سیلو کردن آن، به‌این علت که سیلاژ ذرت حاوی عوامل مختلف شروع‌کننده فرآیند تخمیر در سیلاژ (لاکتوباسیل‌ها، اسیدهای آلی و قندهای محلول) می‌باشد، می‌تواند سبب بهبود کیفیت، خصوصیات فیزیکی و تولید گاز سیلاژ یونجه شود (27).

از طرف دیگر سالانه حجم عظیمی از بقایای کشاورزی در چرخه

1- دانش آموخته‌ی کارشناسی ارشد بخش علوم دامی، دانشگاه شهید باهنر کرمان،
2- استادیار بخش علوم دامی، دانشگاه شهید باهنر کرمان،
3- استاد بخش علوم دامی، دانشگاه شهید باهنر کرمان،
4- دانشیار بخش علوم دامی، دانشگاه شهید باهنر کرمان.
(*- نویسنده مسئول: (Email: rtahmasb@uk.ac.ir
DOI: 10.22067/ijasr.v0i0.46903

تولید محصولات اصلی حاصل می‌شود که به‌طور مستقیم مصرف انسانی ندارند، اما می‌توان با استفاده از آن‌ها هزینه‌های تغذیه دام را کاهش داد (4). از جمله این بقایای کشاورزی می‌توان به ضایعات خرما اشاره نمود. خرما (*Phoenix lifera dactyl*) از خانواده *Palmaceae*، دارای پروتئین خام (چهار درصد)، چربی (0/3درصد)، مواد معدنی (3/18درصد) و هم‌چنین ویتامین‌های B_2، B_1، A و C می‌باشد (4). تولید جهانی خرما بیش از 5/4میلیون تن در سال برآورد شده است. در کشور ما نیز سالانه حدود 900 هزار تن خرما تولید می شود که یکی از بزرگترین تولیدکنندگان این محصول در جهان می‌باشد و نزدیک به 17درصد کل تولید جهانی را در اختیار دارد. به‌دلیل عدم برداشت به‌موقع خرما و شرایط نامناسب بسته‌بندی و نگه‌داری طبق برآورد 20درصد آن را خرمای نامرغوب و ضایعات تشکیل می‌دهد. در استان کرمان با سطح زیر کشت 60هزار هکتار، سالانه حدود 150 تا 180هزار تن خرما برداشت می شود. سالانه حجم بالایی از خرمای تولیدی (300هزار تن) به‌دلیل نامرغوب بودن، عدم رعایت روش‌های صحیح برداشت، بسته‌بندی و عدم امکانات انبارداری و سردخانه مناسب، مستقیماً جذب بازار مصرف نمی‌شود و می‌بایست در واحدهای صنایع تبدیلی و فرآوری تبدیل به محصولاتی با ارزش، شامل محصولات تخمیری و غیر تخمیری گردد (4 و 15). بنابراین با توجه به این‌که خرما می‌تواند کربوهیدرات سهل‌الهضم مناسبی برای شروع فرایند تخمیر به‌منظور تهیه سیلاژ یونجه فراهم نماید، به‌نظر می‌رسد افزایش کربوهیدرات‌های قابل‌تخمیر از یک طرف سبب بهبود شرایط تخمیر در هنگام سیلو کردن علوفه یونجه شده و از طرف دیگر استفاده از آمونیاک توسط جمعیت میکروبی را در داخل شکمبه افزایش می‌دهد (16). مطالعه حاضر، با هدف بررسی اثرات تغذیه سیلاژ یونجه با درصدهای متفاوت خرمای ضایعاتی بر میزان سنتز پروتئین میکروبی، جمعیت پروتوزوآی شکمبه و تعیین فرآسنجه‌های خونی در گوسفند با استفاده از روش حیوان زنده انجام شد.

مواد و روش‌ها

به‌منظور تهیه سیلاژ،700کیلوگرم یونجه در اوایل گلدهی و 100کیلوگرم خرمای ضایعاتی مضافتی در مردادماه از شهرستان بم واقع در استان کرمان جمع‌آوری و با درصدهای صفر، پنج، 10 و 15درصد خرمای ضایعاتی با یونجه مخلوط و به‌مدت 45روز در سطل‌هایی با گنجایش 40 لیتر سیلو شدند. پس از بازکردن سیلوها، میزان ماده خشک، پروتئین خام، نیتروژن آمونیاکی، چربی خام، ماده آلی، خاکستر و pH سیلاژ یونجه براساس روش‌های استاندارد (3) تعیین گردید. الیاف نامحلول در شوینده خنثی و اسیدی نمونه‌ها، با استفاده از محلول‌های شوینده اسیدی و خنثی اندازه‌گیری شد (40).

پس از تعیین ترکیبات شیمیایی سیلاژهای یونجه، در تنظیم جیره‌های آزمایشی مورد استفاده قرار گرفتند. جیره‌های آزمایشی شامل: 1) جیره شاهد (سیلاژ یونجه بدون خرمای ضایعاتی)، 2) جیره دارای سیلاژ یونجه با پنج‌درصد خرمای ضایعاتی، 3) جیره دارای سیلاژ یونجه با 10درصد خرمای ضایعاتی و 4) جیره دارای سیلاژ یونجه با 15درصد خرمای ضایعاتی بود (جدول 1). نسبت کنسانتره به علوفه در جیره‌های آزمایشی 50:50 بود. برای انجام آزمایش از چهار رأس گوسفند نَر کرمانی بالغ با میانگین وزنی 2±47 کیلوگرم در قالب طرح چرخشی استفاده شد. مدت‌زمان اجرای این آزمایش 84 روز، شامل چهار دوره 21روزه بود. 16روز اول هر دوره برای عادت‌پذیری حیوان به جیره‌های آزمایشی و پنج‌روز آخر به نمونه‌گیری اختصاص یافت. به‌این منظور از قفس‌های متابولیکی با امکان جمع‌آوری ادرار و مدفوع به‌صورت جداگانه، استفاده گردید. جیره‌های آزمایشی به‌صورت کاملاً مخلوط شده در ساعات 8:00 و 17:00 در اختیار حیوان قرار می‌گرفت. دام‌ها در حد اشتها (10درصد باقی‌مانده) تغذیه شدند. در طول دوره آزمایش آب به‌صورت آزاد در اختیار دام‌ها قرار می‌گرفت.

نمونه‌گیری از مایع شکمبه در روز پنجم هر دوره و در زمان‌های پیش از مصرف خوراک (صفر) و در 2، چهار، شش و هشت ساعت پس از مصرف خوراک با استفاده از لوله معدی متصل به‌دستگاه ساکشن صورت گرفت. پس از آن، نمونه‌ها با پارچه کتانی چهار لایه صاف شد و میزان 10میلی‌لیتر از مایع شکمبه صاف شده نیز با محلول Methylgreen-Formalin-Salin (29) برای شمارش پروتوزوآ توسط لام نئوبار در نظر گرفته شد.

میزان ادرار تولیدی در پنج روز نمونه‌گیری به‌صورت 24ساعت با استفاده از ظرف‌های مخصوصی که در زیر قفس‌های متابولیکی قرار می گرفت، در ساعت 9صبح هر روز جمع‌آوری می‌شد. نمونه‌های ادرار جمع‌آوری شده هر حیوان در پایان هر دوره با هم مخلوط شده و 20میلی‌لیتر از ادرار جهت تجزیه آزمایشگاهی در دمای 5- درجه سانتی‌گراد نگه‌داری شد. به‌منظور اندازه‌گیری میزان آلانتوئین موجود در نمونه‌های ادرار از روش ارائه شده توسط چن و گومز (12) استفاده شد. با این روش مقادیر آلانتوئین موجود در نمونه‌ها پس از قرائت در طول موج 522 نانومتر مشخص شدند. سپس با استفاده از خط استاندارد میزان آلانتوئین محاسبه و نتایج جمع‌آوری گردید. نیتروژن میکروبی تولید شده (برحسب گرم در روز) با استفاده از داده‌های به‌دست آمده و براساس معادله ($Y = 0/84X + (0/15\ W^{0/75}\ EXP\ (-0/25\ X))$ (12) محاسبه شد. در این معادله، Y، نیتروژن میکروبی تولید شده برحسب گرم در روز، X، مشتقات پورینی دفعی ادرار با منشأ میکروبی (میلی‌مول در روز) و $W^{0/75}$ نیز وزن متابولیکی حیوان بر حسب کیلوگرم می‌باشد.

جدول 1- اجزاء و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی (برأساس ماده خشک)

Table 1- Ingredients and chemical composition of experimental diets (Based on dry matter)

اجزاء (درصد) Ingredients (%)	جیره‌های آزمایشی[1] Experimental diets[1]			
	1	2	3	4
کاه گندم خَرد شده Chopped wheat straw	20	20	20	20
سیلاژ یونجه بدون خرمای ضایعاتی Alfalfa silage without waste date	0	30	30	30
سیلاژ یونجه با خرمای ضایعاتی Alfalfa silage with waste date	30	0	0	0
دانه جو آسیاب شده Milled barley grain	25	24	24	21.4
دانه ذرت آسیاب شده Milled corn grain	9	7.4	6.5	4
کنجاله سویا Soybean meal	6	7.6	8.1	11
سبوس گندم Wheat bran	8	9	9.4	11.4
مکمل مواد معدنی و ویتأمینی Mineral and vitamin supplement	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)	2.49	2.52	2.7	2.8
پروتئین خام (درصد) Crude protein (%)	14.03	14.03	14.5	14.8
ماده خشک (درصد) Dry matter (%)	68.89	70.22	71.35	72.47
چربی خام (درصد) Ether extract (%)	2.83	2.74	2.90	2.56
ماده آلی (درصد) Organic matter (%)	88.43	89.06	91.27	89.94
خاکستر (درصد) Ash (%)	9.57	8.94	10.78	8.05
الیاف نامحلول در شوینده خنثی (درصد) NDF (%)	35.49	35.33	35.04	35.28
کربوهیدرات‌های غیر الیافی(درصد) NFC (%)[2]	38.7	48.35	51.86	59.51

[1]جیره‌های آزمایشی شامل: 1) جیره دارای سیلاژ یونجه بدون خرمای ضایعاتی، 2) جیره دارای سیلاژ یونجه با 5 درصد خرمای ضایعاتی، 3) جیره دارای سیلاژ یونجه با 10 درصد خرمای ضایعاتی و 4) جیره دارای سیلاژ یونجه با 15 درصد خرمای ضایعاتی.

[1] Experimental diets including: 1) diet content of alfalfa silage without waste date, 2) diet content of alfalfa silage with 5% waste date, 3) diet content of alfalfa silage with 10% waste date and 4) diet content of alfalfa silage with 15% waste date.

[2] Non Fibrous Carbohydrates

خون‌گیری از گوسفندان در روز آخر هر دوره در ساعت صفر (پیش از مصرف خوراک) صورت گرفت. خون‌گیری از ورید وداج انجام شد. پس از خون گیری نمونه‌های خون در داخل لوله آزمایش حاوی ماده ضد انعقاد EDTA ریخته شد، سپس نمونه‌ها در داخل

سانتریفیوژ (شرکت پارس آزمون) با 5000دور در دقیقه بـه‌مـدت پـنج دقیقه قرار گرفت تا پلاسما جدا شود. نمونه‌ها تا زمان انجـام آزمـایش در دمای 20-درجه سانتی‌گراد در فریزر نگـه‌داری شـد. بـرای تعیـین فرأسنجه‌های خون (گلـوکز، پـروتئین، تـری گلیسـیرید، کلسـترول و نیتروژن اوره‌ای) نمونه‌های پلاسما به آزمایشگاه انتقال داده شد. ایـن فراسنجه‌ها به‌وسیله دستگاه اسپکتروفتومتر (مـدل CE292 Series2 شرکت CECIL) در طول موج‌های مختلف و با استفاده از کیت‌هـای درمان کاو (شرکت درمان کاو شـماره 1092 ، شـماره 1074 و شـماره 1117)، اندازه‌گیری شدند.

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS (34) بـا رویه GLM صورت گرفت. برای مقایسه میانگین‌هـا از آزمـون LSD استفاده شد. اثرات جیره‌های آزمایشی در تمـامی متغیرهـا بـه اثـرات خطی (linear)، درجه دو (quadratic) و درجه سـه (cubic) متعامـد تفکیک و جداسازی شد. مدل‌های آماری مورد استفاده به‌صـورت زیـر بود:

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

در این معادلات: Y_{ijk}= متغیر وابسته (صفت انـدازه گیـری شـده)، μ= میانگین جامعه برای صفت مورد مطالعه، T_i= اثـر جیـره، P_j= اثـر دوره، C_k= اثر حیوان، E_{ijk} = اثر باقی مانـده، Z_m= اثـر زمـان، ZT_{mi}= اثر متقابل زمان و تیمار بود.

نتایج و بحث

ترکیب شیمیایی سیلاژ یونجه با سطوح متفاوت خرمای ضایعاتی

ترکیب شیمیایی مخلوط سیلاژ یونجه با سطوح متفـاوت خرمـای ضایعاتی در جدول 2 آورده شده است.

جدول 2- ترکیب شیمیایی مخلوط سیلاژ یونجه با سطوح متفاوت خرمای ضایعاتی (بر اساس درصد)

Table 2- Chemical composition of Alfalfa silage with different levels of waste date (%)

ترکیب شیمیایی chemical composition	سیلاژ یونجه alfalfa silage	سیلاژ یونجه با پنج درصد خرمای ضایعاتی alfalfa with 15% waste date silage	سیلاژ یونجه با 10 درصد خرمای ضایعاتی alfalfa with 10% waste date silage	سیلاژ یونجه با 15 درصد خرمای ضایعاتی alfalfa with 5% waste date silage
ماده خشک Dry matter	22.23	25.37	30.39	37.68
ماده آلی Organic matter	83.84	84.27	86.65	90.95
پروتئین خام Crude protein	19.93	18.51	15.80	11.97
چربی خام Ether extract	3.82	3.84	3.73	3.01
خاکستر Ash	16.16	15.73	13.35	9.05
الیاف نامحلول در شوینده خنثی NDF	35.54	30.19	32.13	30.55

مصرف نیتروژن، تعادل نیتروژن و دفع نیتروژن ادرار و مدفوع

نتایج مربوط به مصرف، تعادل نیتروژن، ترشح نیتـروژن در ادرار و ابقای نیتـروژن در جـدول 3 آورده شـده اسـت. مصـرف نیتـروژن در گوسفندان تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی از نظر آماری معنی دار بود ($P<0/05$). مصرف نیتـروژن گوسـفندان تغذیـه شـده بـا جیـره‌هـای آزمایشی با افزایش درصد خرمای ضایعاتی در سیلاژ یونجـه افـزایش یافت. با توجه به یکسان بودن پروتئین جیره‌ها، مصـرف بیشـتر مـاده خشک می‌تواند دلیل افزایش نیتروژن مصـرفی باشـد. بیـاتی زاده (6) گزارش کرد با افزایش مقدار خرمـای ضـایعاتی در جیـره گوسـفندان مصرف نیتروژن به‌صورت عددی افزایش یافت و دلیـل آن را مصـرف ماده خشک بیشتر با جیره‌های دارای خرمای ضایعاتی بیان کرد.

نیتروژن دفعی در مدفوع گوسفندان تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت. اما از لحاظ عـددی نیتـروژن دفعـی مـدفوع بـه مـوازات افزایش مصرف ماده خشک و نیتروژن تغییر کـرد. گوسـفندان تغذیـه شده با جیره آزمایشی دارای سیلاژ یونجه با 15درصد خرمای ضایعاتی که بالاترین مصرف ماده خشک و نیتروژن را داشته بودند، بیش‌تـرین دفع نیتروژن از طریق مدفوع را نیز داشتند. مـارینی و همکـاران (22) چنین نتیجه‌گیری کردند کـه چنانچـه مصـرف خـوراک تحـت تـأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگیرد، نیتروژن دفعی از طریق مـدفوع بـدون توجه به سطح نیتروژن خوراک تقریباً ثابت باقی می‌ماند و با توجه بـه تعداد محدود حیوانات استفاده شده نیتروژن ابقـا شـده رونـد افزایشـی داشت، که با نتایج این آزمایش همخوانی دارد. نتایج تحقیق محـرری

و نوریان (25) نشان‌داد که نیتروژن دفعی مدفوع گوسفندان تحت تأثیر نیتروژن مصرفی می‌باشد. بدیهی است با افزایش ماده خشک مصرفی، ماده آلی قابل‌هضم مصرفی نیز افزایش می‌یابد.

نیتروژن دفعی ادرار گوسفندان به‌طور معنی‌داری به‌صورت یک روند خطی تحت تأثیر مصرف جیره‌های آزمایشی قرار گرفت ($P<0/05$). به‌طوری‌که بیش‌ترین میزان دفع نیتروژن ادرار مربوط به گوسفندان تغذیه شده با جیره آزمایشی دارای سیلاژ یونجه با 15درصد خرمای ضایعاتی و کم‌ترین میزان دفع نیتروژن ادراری مربوط به تغذیه گوسفندان با جیره دارای سیلاژ یونجه بدون خرمای ضایعاتی بود. کاهش نیتروژن دفعی در حیواناتی که جیره دارای سیلاژ یونجه بدون خرمای ضایعاتی را دریافت می‌کردند، احتمالاً به‌دلیل این بوده که توبول‌های کلیوی در بازجذب نیتروژن اوره ای ادرار مؤثر بوده‌اند و بنابراین سبب افزایش بازجذب اوره در زمانی می‌شود که حیوانات نیتروژن کمتری مصرف کرده‌اند (22).

جدول 3- مصرف، دفع نیتروژن و نیتروژن ابقاء و هضم شده در گوسفندان تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی[1]

Table 3- Nitrogen intake, excretion, retention and digested nitrogen in sheep of fed with experimental diets[2]

Items	جیره‌های آزمایشی[2] experimental diets[2]				SEM	Orthogonal contrasts		
	1	2	3	4		Linear	quadratic	cubic
مصرف ماده خشک (کیلوگرم در روز) Dry matter intake (kg d^{-1})	1.64^{c}	1.70^{b}	1.71^{b}	1.80^{a}	0.01	0.11	0.24	0.62
قابلیت هضم ماده خشک (درصد) Dry matter digestibility (%)	70.85^{a}	67.90^{b}	69.19^{a}	68.83^{ab}	0.85	0.47	0.24	0.01
نیتروژن مصرفی(گرم در روز) Nitrogen intake (g d^{-1})	33.48^{b}	34.2^{ab}	34.76^{ab}	35.75^{a}	0.31	0.01	0.79	0.8
نیتروژن دفعی از مدفوع (گرم در روز) Fecal nitrogen excretion (g d^{-1})	4.67	5.03	5.81	6.04	0.18	0.69	0.95	0.42
نیتروژن دفعی از ادرار (گرم در روز) Urinary nitrogen excretion (g d^{-1})	3.85^{c}	4.38^{bc}	5.70^{ab}	5.91^{a}	0.3	0.005	0.44	0.21
نیتروژن هضم شده (گرم در روز) Digested nitrogen (g d^{-1})	27.61	28.11	29.17	29.73	0.37	0.03	0.96	0.73
نیتروژن ابقاء شده (گرم در روز) Retention nitrogen (g d^{-1})	24.96^{b}	24.79^{ab}	23.25^{ab}	23.80^{a}	0.28	0.04	0.67	0.28
مجموع نیتروژن دفعی (گرم در روز) Total nitrogen excretion (g d^{-1})	8.52	9.41	11.51	11.95	1.75	0.81	0.99	0.99

[1] میانگین‌های با حروف غیر مشابه در هر ردیف دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($P<0/05$).

[1] Mean with different alphabets are statistically different ($P< 0.05$).

[2] جیره‌های آزمایشی شامل: 1) جیره دارای سیلاژ یونجه بدون خرمای ضایعاتی، 2) جیره دارای سیلاژ یونجه با پنج‌درصد خرمای ضایعاتی، 3) جیره دارای سیلاژ یونجه با 10درصد خرمای ضایعاتی و 4) جیره دارای سیلاژ یونجه با 15درصد خرمای ضایعاتی.

[2] Experimental diets including: 1) diet content of alfalfa silage without waste date, 2) diet content of alfalfa silage with 5% waste date, 3) diet content of alfalfa silage with 10% waste date and 4) diet content of alfalfa silage with 15% waste date.

در این آزمایش، نیتروژن هضم شده تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت. لیکن از لحاظ عددی بالاترین مقدار نیتروژن هضم شده در گوسفندان تغذیه شده با جیره آزمایشی دارای سیلاژ یونجه با 15درصد خرمای ضایعاتی اندازه‌گیری شد که احتمالاً به‌دلیل مصرف ماده خشک بیشتر است.

ابقاء نیتروژن در این آزمایش تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار گرفت ($P<0/05$). به این‌صورت که بیش‌ترین میزان ابقاء نیتروژن در گوسفندان تغذیه شده با جیره آزمایشی دارای سیلاژ یونجه با 15درصد خرمای ضایعاتی مشاهده گردید. همان‌طور که ذکر شد بیش‌ترین میزان نیتروژن هضم و ابقاء شده در گوسفندان تغذیه شده با این جیره اندازه‌گیری شد. با افزایش کربوهیدرات‌های محلول، ضمن تأمین انرژی موردنیاز باکتری‌ها، پروتئین جیره و آمونیاک تولیدی بهتر مورد استفاده قرار گرفته و در نتیجه میزان پروتئین تولیدی بیشتر می‌شود (32). افزایش تعادل نیتروژن در بدن سبب افزایش بازده استفاده از نیتروژن خوراک در حیوان می‌شود که در نتیجه هدر روی نیتروژن کاهش می‌یابد (8).

جمعیت پروتوزوآی شکمبه

جمعیت کل و برخی از گونه‌های پروتوزوآی مایع شکمبه گوسفندان تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی در جدول 4 آورده شده است. جمعیت گونه‌های هولوتریش، سلولیتیک و انتودیوم و هم‌چنین کل پروتوزوآ در مایع شکمبه گوسفندان به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر

جیره‌های آزمایشی قرار گرفتند (P<0/05) و با افزایش درصد خرمای ضایعاتی در جیره‌های آزمایشی به‌صورت یک روند خطی افزایش یافتند. احتمالاً بالابودن جمعیت گونه‌های هولوتریش در مایع شکمبه گوسفندان تغذیه شده با جیره آزمایشی 4، به‌دلیل افزایش ماده خشک مصرفی روزانه است. پروتوزوآی هولوتریش کربوهیدرات‌های غیرنشاسته‌ای و قندهای محلول را مصرف می‌کنند، در حالی‌که انتودینیوم‌ها هم کربوهیدرات‌های ساختاری و غیرساختاری را مصرف می‌کنند (42). جمعیت پروتوزوآ معمولا 10^4 الی 10^6 عدد در هر میلی‌لیتر مایع شکمبه می‌باشد. تعداد پروتوزوآها در شکمبه تحت تأثیر ترکیب شیمیایی جیره، تعداد دفعات خوراک‌دهی، محلولیت قندها، چربی جیره، pH شکمبه و سایر عوامل قرار می‌گیرند. جمعیت هولوتریش در شکمبه تحت تأثیر نوع جیره و ترکیبات جیره مصرفی توسط حیوان میزبان می‌باشد، چراکه پس از مصرف خوراک و افزایش گلوکز در شکمبه، جمعیت گونه‌های هولوتریش‌ها تحریک شده و فعالیت این گونه از پروتوزوآها افزایش می‌یابد (19).

جمعیت گونه‌های سلولولیتیک پروتوزآ در مایع شکمبه تحت تأثیر تغذیه جیره‌های آزمایشی قرار گرفت (P<0/05). زیرا بسیاری از این گونه‌های سلولولیتیک برای تأمین نیتروژن موردنیاز خود از آمونیاک استفاده می‌کنند (18).

گونه‌های انتودینیوم و جمعیت کل پروتوزوآ نیز در هر میلی‌لیتر مایع شکمبه گوسفندان تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی به‌صورت خطی تغییر یافت (P<0/05). از لحاظ عددی، بیش‌ترین تعداد از جمعیت کل پروتوزوآ و گونه‌های انتودینیوم در هر میلی‌لیتر مایع شکمبه در گوسفندان تغذیه شده با جیره آزمایشی دارای سیلاژ یونجه با 15درصد خرمای ضایعاتی مشاهده گردید. چراکه جنس انتودینیوم جنس غالب از پروتوزوآ مژک‌دار شکمبه می‌باشد. این نتایج با نتایج انصاری و همکاران (2) و تقی‌زاده و همکاران (38) موافق است. تقی‌زاده و همکاران (38) 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.

جدول 4- جمعیت گونه‌های مختلف و کل پروتوزوآی مایع شکمبه گوسفندان تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی[1]

Table 4- Different species and total protozoa population of rumen liquid of sheep fed experimental diets[1]

جمعیت پروتوزوآی شکمبه ($\times10^5$ در هر میلی‌لیتر مایع شکمبه) protozoa population ($\times10^5$ per ml of rumen liquid)	جیره‌های آزمایشی[2] Experimental diets[2]				SEM	Orthogonal contrasts		
	1	2	3	4		linear	quadratic	cubic
گونه‌های هولوتریش Holotrichs spp.	5.52^{c}	6.1^{bc}	7.42^{ab}	7.93^{a}	0.3	0.001	0.95	0.55
گونه‌های سلولولیتیک Cellulolytic spp.	15.4^{c}	17.06^{bc}	18.42^{ab}	20.88^{a}	0.52	0.01	0.68	0.74
گونه‌های انتودینیوم Entodinia spp.	13.42^{c}	14.98^{bc}	17.14^{ab}	18.28^{a}	0.55	0.01	0.84	0.72
کل پروتوزوآ Total protozoa	11.45^{c}	12.71^{bc}	14.33^{ab}	15.69^{a}	0.41	0.01	0.95	0.87

[1] میانگین‌های با حروف غیر مشابه در هر ردیف دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P <0/05).

[1] Mean with different alphabets are statistically different (P< 0.05).

[2] جیره‌های آزمایشی شامل: 1) جیره دارای سیلاژ یونجه بدون خرمای ضایعاتی، 2) جیره دارای سیلاژ یونجه با پنج‌درصد خرمای ضایعاتی، 3) جیره دارای سیلاژ یونجه با 10درصد خرمای ضایعاتی و 4) جیره دارای سیلاژ یونجه با 15درصد خرمای ضایعاتی.

[2] Experimental diets including: 1) diet content of alfalfa silage without waste date, 2) diet content of alfalfa silage with 5% waste date, 3) diet content of alfalfa silage with 10% waste date and 4) diet content of alfalfa silage with 15% waste date.

مشتقات پورینی

نتایج مربوط به تولید آلانتوئین، اسید اوریک، گزانتین، هیپوگزانتین و کل مشتقات پورینی در ادرار گوسفندان تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی در جدول 5 آورده شده است. میانگین آلانتوئین دفعی در گوسفندان تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار گرفت (P<0/05). افزایش میزان دفع آلانتوئین هم‌زمان با افزایش سطح خرمای ضایعاتی در جیره‌های آزمایشی احتمالاً به‌دلیل افزایش مقدار کربوهیدرات‌های سهل‌الهضم برای میکروارگانیسم‌های شکمبه و هم‌زمان‌سازی فراهمی انرژی و پروتئین در شکمبه است (36). با افزایش مصرف خوراک، رشد و تکثیر میکروارگانیسم‌های شکمبه به‌دلیل در دسترس قرار گرفتن انرژی برای میکروارگانیسم‌ها افزایش یافته که سبب افزایش پروتئین میکروبی تولیدی شده اشت. اسیدهای نوکلئیک میکروب‌های شکمبه وقتی به روده می‌رسند، تجزیه‌شده و نوکلئوزیدهای پورینی و پیریمیدینی توسط آنزیم گزانتین‌اکسیداز به مشتقات پورینی تجزیه می‌شوند (36).

در تحقیق انجام شده توسط جانسون و همکاران (21) گزارش شده است که بین آلانتوئین دفعی ادرار و ماده خشک قابل‌هضم و ماده آلی قابل‌هضم ارتباط خطی وجود دارد که برای نشان‌دادن ارتباط بسیار محکم بین آلانتوئین دفعی ادرار و جریان نیتروژن میکروبی استفاده می‌شود، زیرا با افزایش ماده خشک قابل‌هضم و ماده آلی قابل‌هضم میزان پروتیئن میکروبی وارد شده به روده باریک افزایش پیدا کرد. هم‌چنین این محققین گزارش کردند که گاوهایی که جیره‌های دارای کربوهیدرات‌های غیر ساختمانی و پروتئین قابل‌تجزیه بالاتری دریافت کرده بودند، میزان جریان پروتئین میکروبی به روده باریک بیشتر بود و در این دام‌ها میزان آلانتوئین دفعی از طریق ادرار نیز بالاتر بود.

غلظت اسید اوریک در گوسفندان تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی نیز تحت تأثیر مقدار خرمای ضایعاتی در سیلاژ یونجه قرار گرفت (P<0/05). به‌طوری‌که کمترین میزان اسید اوریک دفعی در ادرار مربوط به گوسفندان تغذیه شده با جیره آزمایشی دارای سیلاژ بدون خرمای ضایعاتی و بیش‌ترین میزان اسید اوریک مربوط به گروه تغذیه شده با جیره دارای سیلاژ یونجه با 15درصد خرمای ضایعاتی بود. پایین‌بودن اسید اوریک با جیره دارای سیلاژ بدون خرمای ضایعاتی احتمالاً به‌دلیل کمبود کربوهیدرات‌های قابل‌تخمیر در شکمبه و راندمان پایین سنتز پروتئین میکروبی با این جیره می‌باشد. زمانی که میکروارگانیسم‌های شکمبه وارد روده کوچک می‌شوند تجزیه شده و اسیدهای آمینه آن‌ها جذب خون می‌شود. مقدار اسیدنوکلئیک میکروبی وارد شده به روده کوچک معیاری از ساخته‌شدن پروتئین میکروبی در شکمبه می‌باشد. متابولیت‌های حاصل از تجزیه اسیدهای نوکلئیک میکروبی در روده کوچک شامل آلانتوئین، اسید اوریک، گزانتین و هیپوگزانتین می‌باشد. دفع زیادتر مشتقات پورینی در ادرار بیانگر وارد شدن مقدار بیشتر اسیدهای نوکلئیک میکروبی به روده کوچک است (11).

میزان گزانتین و هیپوگزانتین ادرار گوسفندان تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت.

جدول 5 -دفع روزانه مشتقات پورینی در ادرار گوسفندان تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی[1]

Table 5- Daily urinary purine derivative excretion in sheep fed experimental diets[1]

مشتقات پورینی purine derivative	جیره‌های آزمایشی[2] Experimental diets[2]					Orthogonal contrasts		
	1	2	3	4	SEM	linear	quadratic	cubic
آلانتوئین دفعی ادرار (میلی‌مول در روز) Urinary allantoin excretion (mmol d^{-1})	6.94^{c}	7.29^{bc}	7.83^{ab}	8.15^{a}	0.49	0.39	0.99	0.93
اسید اوریک (میلی‌مول در روز) Uric acid (mmol d^{-1})	0.22^{b}	0.23^{ab}	0.23^{ab}	0.25^{a}	0.003	0.33	0.04	0.74
گزانتین و هیپوگزانتین (گرم در روز) Exanthin and Hypoxanthin (g d^{-1})	1.04	1.11	1.13	1.26	0.04	0.07	0.68	0.65
کل مشتقات پورینی (میلی‌مول در روز) Total purine derivative (mmol d^{-1})	8.15	9.23	9.38	9.76	0.51	0.45	0.88	0.88
کراتینین (میلی‌مول در روز) Creatinine (mmol d^{-1})	5.06^{c}	6.75^{b}	8.37^{a}	7.43^{ab}	0.45	0.02	0.1	0.46

[1] میانگین‌های با حروف غیر مشابه در هر ردیف دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P <0/05).

[1] Mean with different alphabets are statistically different (P< 0.05).

[2] جیره‌های آزمایشی شامل: 1) جیره دارای سیلاژ یونجه بدون خرمای ضایعاتی، 2) جیره دارای سیلاژ یونجه با پنج‌درصد خرمای ضایعاتی، 3) جیره دارای سیلاژ یونجه با 10درصد خرمای ضایعاتی و 4) جیره دارای سیلاژ یونجه با 15درصد خرمای ضایعاتی.

[2] Experimental diets including: 1) diet content of alfalfa silage without waste date, 2) diet content of alfalfa silage with 5% waste date, 3) diet content of alfalfa silage with 10% waste date and 4) diet content of alfalfa silage with 15% waste date.

به مجموع آلانتوئین، اسید اوریک، گزانتین و هیپو گزانتین مشتقات پورینی اطلاق می‌گردد. میانگین کل مشتقات پورینی در گوسفندان با افزایش مقدار خرمای ضایعاتی در سیلاژ یونجه جیره‌های آزمایشی تغییری نکرد. بیاتی‌زاده (6) گزارش کرد با افزایش مقدار تغذیه خرمای ضایعاتی در جیره، میزان دفع مشتقات پورینی در گوسفندان افزایش یافت. جاویدان (20) نیز گزارش کرد با افزایش درصد تفاله خرما در جیره‌های آزمایشی دفع کل مشتقات پورینی افزایش یافت.

میانگین کراتینین دفعی گوسفندان تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار گرفت (P<0/05) و با افزودن خرمای ضایعاتی به سیلاژ یونجه به‌صورت یک روند خطی افزایش یافت. دلیل بالابودن میزان کراتینین در ادرار گوسفندان تغذیه شده با جیره آزمایشی دارای سیلاژ یونجه با 15درصد خرمای ضایعاتی می‌تواند تجزیه‌پذیری بهتر پروتئین خوراک و افزایش بازده تولید پروتئین میکروبی باشد. افزایش میزان کراتینین

دفعی هم‌چنین ممکن است، به‌دلیل افـزایش جثـه گوسـفندها باشـد. کراتینین یک محصول زائد تولیدی در عضلات اسکلتی اسـت کـه از کراتین‌فسفات حاصل شده و میزان دفع آن همواره ثابت و وابسـته بـه اندازه بدن است (12).

نیتروژن و پروتئین میکروبی

نتایج مربوط به نیتروژن و پـروتئین میکروبـی در جـدول 6 آورده شده است. میزان نیتروژن و پروتئین میکروبی سنتز شده در گوسفندان تحت تـأثیر جیـره‌هـای آزمایشـی قـرار گرفـت (P<0/05). نیتـروژن میکروبی تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار گرفت، به‌گونه‌ای کـه بـا افزایش مقدار خرمای ضایعاتی در سیلاژ یونجه جیـره‌هـای آزمایشـی به‌طور معنی‌داری افزایش یافت (P<0/05).

پروتئین میکروبی نیز که با استفاده از نیتروژن میکروبی به‌دسـت آمده تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قـرار گرفـت. بـا افـزایش مقـدار خرمای ضایعاتی در سیلاژ یونجه جیـره‌هـای آزمایشـی میـزان تولیـد پروتئین میکروبی افزایش یافت که دلیل آن احتمـالاً افـزایش مقـدار کربوهیدرات‌های سهل‌الهضم در جیره‌های بـا مقـادیر بـالاتر خرمـای ضایعاتی برای میکروارگانیسم‌های شکمبه و هم‌زمان‌سـازی فراهمـی انرژی و پروتئین در شکمبه است. زیرا با افـزایش کربوهیـدرات‌هـای محلول، انرژی موردنیاز باکتری‌ها تامین می‌شـود، در نتیجـه پـروتئین جیره بهتر مورد اسـتفاده قـرار مـی‌گیـرد و آمونیـاک تولیـدی توسـط میکروارگانیسم‌ها استفاده شده و در نتیجـه میـزان پـروتئین تولیـدی بیشتر می‌شود (33). زمانی‌که مقادیر کافی نیتروژن در شـکمبه وجـود دارد، سنتز پروتئین میکروبی تابع قابلیت دسترسی میکروارگانیسم‌ها به انرژی می‌باشد، بنـابراین تولیـد انـرژی از تخمیـر کربوهیـدرات‌هـا در شکمبه اولین عامل محدودکننده سـنتز پـروتئین میکروبـی مـی‌باشـد (28). این نتایج با نتایج سینکلر و همکاران (37) هم‌خوانی دارد. آن‌ها گزارش کردند هم‌زمان‌سازی انرژی و پروتئین جیره، جریـان پـروتئین میکروبی بـه دوازدهـه و بـازده سـنتز پـروتئین میکروبـی را افـزایش می‌دهد. چامبرلین (10) در مطالعه‌ای از کربوهیدرات‌های خالص مانند سـاکاروز و نشاسـته در جیـره اسـتفاده کـرد و گـزارش نمـود کربوهیدرات‌های خالص باعـث افـزایش ابقـاء نیتـروژن در شـکمبه و هم‌چنین سنتز پروتئین میکروبی در شـکمبه مـی‌شـود. انـدازه‌گیـری پروتئین میکروبی و نیتروژن آمونیاکی در شـکمبه مـی‌توانـد وضـعیت متابولیسم نیتروژن در شکمبه را به‌هنگام مصرف جیره‌های آزمایشـی نشان دهد. بیشتر بودن پروتئین میکروبی در گوسفندان تغذیه شده بـا جیره‌های آزمایشی دارای مقدار بالاتر خرمای ضایعاتی نشان می‌دهـد که این جیره‌ها در مهار تولید آمونیاک و استفاده از آن در جهت ساخت پروتئین میکروبی قدرت بیشتری داشتند. در گوسفندان تغذیه شده بـا جیره آزمایشی دارای سـیلاژ یونجـه بـا 15درصـد خرمـای ضـایعاتی بیش‌ترین مقدار پروتئین میکروبی اندازه‌گیـری شـد. احتمـالاً فـراهم بودن انرژی قابل‌تخمیر بیشتر برای میکروارگانیسم‌های شکمبه منجر به افزایش تولید میکروبی شده و فرآورده‌های تجزیه از جمله اسـکلت کربنی و نیتروژن آمونیاکی بیشتری به مصـرف میکروارگانیسـم‌هـای شکمبه برای تولید پروتئین میکروبـی رسـیده اسـت. از آن جـایی‌کـه پروتئین میکروبی از نیتروژن میکروبی حاصل می‌شود بنابراین به‌همان نسبت تحت تأثیر قرار می‌گیرد.

جدول 6- نیتروژن میکروبی و پروتئین میکروبی در گوسفندان تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی[2]

Table 6- Microbial protein and nitrogen of sheep fed experimental diets[1]

Items (g d^{-1})	جیره‌های آزمایشی[2] Experimental diets[2]				SEM	Orthogonal contrasts		
	1	2	3	4		linear	quadratic	cubic
نیتروژن میکروبی Microbial nitrogen	7.09^{d}	7.9^{c}	8.53^{b}	9.5^{a}	0.49	0.37	0.99	0.84
پروتئین میکروبی Microbial protein	44.23^{b}	48.48^{ab}	49.34^{ab}	53.29^{a}	3.08	0.36	0.98	0.83

[1] میانگین‌های با حروف غیر مشابه در هر ردیف دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P <0/05).

[1] Mean with different alphabets are statistically different (P< 0.05).

[2] جیره‌های آزمایشی شامل: 1) جیره دارای سیلاژ یونجه بدون خرمای ضایعاتی، 2) جیره دارای سیلاژ یونجه با پنج‌درصد خرمای ضایعاتی، 3) جیره دارای سیلاژ یونجه با 10درصد خرمای ضایعاتی و 4) جیره دارای سیلاژ یونجه با 15درصد خرمای ضایعاتی.

[2] Experimental diets including: 1) diet content of alfalfa silage without waste date, 2) diet content of alfalfa silage with 5% waste date, 3) diet content of alfalfa silage with 10% waste date and 4) diet content of alfalfa silage with 15% waste date

فرأسنجه‌های خونی

نتایج حاصل از تجزیه فرأسنجه‌های خونی گوسفندان تغذیه شـده با جیره‌های آزمایشی در جدول 7 آورده شده است. مقدار گلوکز خـون گوسفندان با افزایش مقدار خرمای ضایعاتی در سیلاژ یونجه افـزایش

پیدا کرد (P<0/05). در نشخوارکنندگان، یکی از علل افزایش غلظت قند خون می‌تواند افزایش پروپیونات در شکمبه باشد (41). بنابراین بالابودن غلظت کربوهیدرات‌های سهل‌الهضم در خرمای ضایعاتی سبب افزایش غلظت پروپیونات مایع شکمبه و نهایتاً بالارفتن قند خون در دام‌های تغذیه شده با سیلاژ یونجه حاوی 15درصد خرمای ضایعاتی بود. هم‌چنین افزایش ماده خشک مصرفی روزانه گوسفندان تغذیه شده با جیره آزمایشی دارای سیلاژ یونجه با 15درصد خرمای ضایعاتی نیز می‌تواند یکی از دلایل بالابودن میزان گلوکز خون این گوسفندان باشد.

کاسیدا (8) گزارش کرد تغذیه بره‌ها با گیاه براسیکا که حاوی مقادیر بالای کربوهیدرات‌های محلول است موجب افزایش غلظت پروپیونات مایع شکمبه گردید. دایکسترا و همکاران (17) نیز گزارش کردند بالابودن کربوهیدرات‌های قابل‌تخمیر و استفاده از آن‌ها باعث تحریک تولید پروپیونات در شکمبه می‌شود که در نتیجه عمل گلوکونئوژنز (تبدیل اسیدهای چرب فرار به گلوکز) در کبد افزایش گلوکز خون صورت می‌گیرد.

با افزایش مقدار خرمای ضایعاتی در سیلاژ یونجه در جیره‌های آزمایشی، سطح تری‌گلیسرید و پروتئین خون به‌صورت عددی افزایش یافت. سطح کل کلسترول خون گوسفندان با افزودن خرمای ضایعاتی به سیلاژ یونجه تحت تأثیر جیره‌ای آزمایشی قرار گرفت (P<0/05). رنکینز و اسمیت (31) گزارش کردند افزایش غلظت کلسترول خون گوسفندان، می‌تواند نشانه کمبود انرژی در خوراک آن‌ها باشد.

نیتروژن اوره‌ای خون گوسفندان تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی به‌صورت روند خطی تغییر کرد (P<0/05). به‌این ترتیب که بیش‌ترین میزان نیتروژن اوره‌ای خون مربوط به گوسفندان تغذیه شده با جیره دارای سیلاژ یونجه بدون خرمای ضایعاتی بود. آمونیاک تولید شده به‌صورت غیرفعال از شکمبه و نگاری جذب می‌شود. مقدار جذب آمونیاک از دیواره شکمبه به‌طور مستقیم به غلظت آن در شکمبه و pH محتویات بستگی دارد. به‌نظر می‌رسد علت بالابودن غلظت اوره خون در گوسفندان تغذیه شده با جیره دارای سیلاژ یونجه بدون خرمای ضایعاتی احتمالاً کمبود کربوهیدرات‌های قابل تخمیر در شکمبه، بالاتر بودن pH شکمبه در این جیره در مقایسه با دیگر جیره‌ها، راندمان پایین سنتز پروتئین در جیره‌های مذکور، خارج شدن آمونیاک از شکمبه و وارد شدن آن به خون باشد.

جدول 7- فرآسنجه‌های خون در گوسفندان تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی[1]

Table 7- Blood parameters of sheep fed experimental diets[1]

Items	جیره‌های آزمایشی[2] Experimental diets[2]				SEM	Orthogonal contrast		
	1	2	3	4		linear	quadratic	cubic
گلوکز (میلی‌گرم در دسی لیتر) Glucose (mg dl^{-1})	80.5[a]	81[a]	87.75[b]	89.5[b]	1.7	0.46	0.53	0.09
پروتئین (گرم در دسی لیتر) Protein (g dl^{-1})	6.67	6.72	6.87	6.9	1.52	0.34	0.95	0.75
تری‌گلیسیرید (میلی‌گرم در دسی لیتر) Triglycerides (mg dl^{-1})	21.25	22.25	23.75	29.75	0.09	0.05	0.39	0.76
کلسترول (میلی‌گرم در دسی لیتر) Cholesterol (mol L^{-1})	43[b]	49.25[a]	41.75[b]	49[a]	2.61	0.14	0.05	0.13
نیتروژن اوره‌ای (میلی‌گرم در دسی لیتر) BUN (mg dl^{-1})[3]	21.12[a]	17.6[b]	17.42[b]	16.97[b]	0.76	0.03	0.21	0.5
کراتینین (میلی‌گرم در دسی لیتر) Creatinine (mg dl^{-1})	0.21	0.21	0.2	0.19	0.01	0.28	0.88	0.84

[1] میانگین‌های با حروف غیر مشابه در هر ردیف دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P <0/05).

[1] Mean with different alphabets are statistically different (P< 0.05).

[2] جیره‌های آزمایشی شامل: 1) جیره دارای سیلاژ یونجه بدون خرمای ضایعاتی، 2) جیره دارای سیلاژ یونجه با پنج‌درصد خرمای ضایعاتی، 3) جیره دارای سیلاژ یونجه با 10درصد خرمای ضایعاتی و 4) جیره دارای سیلاژ یونجه با 15درصد خرمای ضایعاتی.

[2] Experimental diets including: 1) diet content of alfalfa silage without waste date, 2) diet content of alfalfa silage with 5% waste date, 3) diet content of alfalfa silage with 10% waste date and 4) diet content of alfalfa silage with 15% waste date.

[3] Blood urea nitrogen

بهگر و همکاران (7) گزارش کردند در ترکیب خون گاوهای تازه‌زای هلشتاین تغذیه شده با خوراک‌های حاوی سیلاژ یونجه بدون افزودنی و سیلاژ یونجه حاوی اسیدفرمیک و سولفوریک (به‌ترتیب 15 و چهار میلی‌لیتر در کیلوگرم ماده خشک) بین نیتروژن اوره‌ای خون

تیمارها تفاوت معنی‌داری دیده نشد. ناجل و همکاران (26) نیز نتایجی مانند نتایج بهگر و همکاران (7) گزارش کردند و این اثر را بـه بـالاتر بودن انرژی در خوراک‌های حاوی یونجه تیمار شده بـا اسـیدفرمیـک نسبت دادند.

بالاخیال و همکاران (5) گزارش کرد در جیره‌های مشـابه از نظـر درصد پروتئین خام، غلظت نیتروژن اوره ای خون می‌تواند به محتوای پروتئین، RDP و یا RUP جیره‌های غذایی مرتبط باشد. دیمن و ستر (16) بیان کردند با جیره‌های دارای درصد کمتری سیلاژ ذرت در برابر سیلاژ یونجه، نیتروژن اوره ای خون بالاتر بود که علت آن را هم‌زمان نبودن آزاد شدن انرژی و پروتئین قابل‌تجزیه در شکمبه بیان کردند.

به‌طور کلی با توجه به نتایج به‌دست آمـده، اسـتفاده از مقـدار 15 درصد خرمای ضایعاتی به سیلاژ یونجه سبب بهبـود ابقـاء نیتـروژن و افزایش سنتز پروتئین میکروبـی شـد. بنـابراین ایـن فـراورده فرعـی می‌تواند به‌عنوان یک ماده خوراکی با ارزش در تغذیه دام مورد استفاده قرار گیرد.

منابع

1- All-Dobaid, S. N., M. A. Mehaia and M. H. Khalil. 2009. Effect of feeding discarded date on milk yield and composition of Aradi goats. Small Ruminant Research, 81: 167-170.
2- Ansari, A., A. Taghizadeh and H. Jan Mohammadi. 2012. Effects of different levels of *Saccharomyces Cereviciae* yeast on ruminal ecosystem and protozoa population of Ghezel sheep. Journal of Animal Science Researches, 22: 80-85. (In Persian)
3- AOAC, 1990. Association of official analytical chemists, 1990. Official methods of analysis, 14th ed. AOAC, Washington, DC.
4- Askari, F. and H. Nourozian, 2006. Nutritive value of poor date in goat nutrition. Research and development in livestock and aquaculture, 73:80-91. (In Persian)
5- Balakhyal, A., A. A. Naserian., A. R. Heravi Mousavi and F. Eftekhar Shahroodi. 2008. Effect of Canola hay silage on milk yield performance and blood metabolites of Holstein cows in early lactation. Pages 120-125 in proc. 3rd Congress of Animal Science, Mashhad, Iran.
6- Bayatizadeh, J. 2011. The effect of using of waste date on fermentation characteristics, nitrogen metabolism and performance of kermani sheep. Msc thesis in Animal science, Shahid Bahonar University of Kerman. (In Persian)
7- Behgar, M., M. Danesh Mesgaran, and H. Nasiri Moghaddam. 2007. Chemical composition, dry matter and crude protein degradation of alfalfa silage treated by formic and sulfuric acid and the effect of it on Holstein dairy cows' performance. Journal of Science and Agricultural Technologies, 40:52-60. (In Persian)
8- Cassida, K. A., B. A. Barton, R. L. Hough, M. H. Wiedenhoeft, and K. Guillard. 1994. Feed Intake and apparent digestibility of Hay-Supplemented brassica diets for Lambs. Journal of Animal Science, 72:1623-1629.
9- Castillo, A. R., E. Kebreab, D. E. Beever, J. H. Barbi, J. D. Sutton, H. C. Kirby, and J. France. 2001. The effect of protein supplementation on nitrogen utilization in lactating dairy cows fed grass silage diets. Journal of Animal Science, 79:247-252.
10- Chamberlain, D. G., S. Robertson, and J. J. Choung. 1993. Sugars versus starch as supplements to grass silage: effects on ruminal fermentation and the supply of microbial protein to the small intestine, estimated from the urinary excretion of purine derivatives, in sheep. Journal of the Science of Food and Agriculture, 63:189-194.
11- Chen, X. B., F. D. Hovell, E. R. Orskov, and D. S. Brown. 1990. Excretion of purine derivatives by ruminants: effect of exogenous nucleic acid supply on purine derivative excretion by sheep. British Journal of Nutrition, 63: 131–142.
12- Chen, X.B., and M. J. Gomes. 1995. Estimation of microbial protein supply to sheep and cattle based on urinary excretion of purine derivatives – An over view of the technical details, Occasional Publication, Rowett Research Institute, Aberdeen, UK. 1-21
13- Dayani, O., M. M. Sharifi Hosseini and E. Mohebbi. 2009. Using fibrous agriculture by products in feeding ruminants. Khadamat Farhangie Kerman publication. (In Persian)
14- Eckard, R. J., C. Grainder, C. A. M. de Klein. 2010. Options for the abatement of methane and nitrous oxide from ruminant production. Livestock Science, 130: 47-56.
15- Elhampour, E. 2003. Investigation of the status of Iranian date production and exports. Planning and Agricultural Economics Research Institute.
16- Dhiman, T. R., and L. D. Satter. 1997. Yield response of dairy cows fed different proportions of alfalfa silage and corn silage. Journal of Dairy Science, 80: 2069-2089.
17- Dijkstra, J., J. L. Ellis, E. Kebreab, A. B. Strathe, Secundino López, J. France, and A. Bannink. 2012. Ruminal pH regulation and nutritional consequences of low pH. Animal Feed Science and Technologies, 172: 22-33.
18- Forsberg, C.W., Lovelock, L. K. A., Krumholz, L. and J. G Buchanan-Smith. 1984. Protease activity of rumen protozoa. Applied Environmental Microbiology, 47: 101-110

19- Henderson, G., C. S. Stewart, F.V. Nekrep. 1981. The effect of monensin on pure mixed cultures of rumen bacteria. The Journal of applied bacteriology, 51:159-169.
20- Javidan, S. 2012. Study of variation of microbial protein synthesis and nitrogen balance on sheep fed the different levels of date pulp. Msc thesis in animal science, Shahid Bahonar University of Kerman. (In Persian)
21- Johnson, L.M., J.H. Harrison, and R.E. Riley. 1998. Estimation of the flow of microbial nitrogen to the duodenum using urinary uric acid or allantoin. Journal of Dairy Science, 81(9): 2408-2420.
22- Marini, J. C., J. D. Klein, J. M. Sands and M. E. Van Amburgh. 2004. Effect of nitrogen intake on nitrogen recycling and urea transporter abundance in lambs. Journal of Animal Science, 82: 1157-1164.
23- McDonald, P., R. A. Edwards, J. F. D. Greenhalalgh, and C. A. Morgan. 2002. Animal Nutrition. Longman, London, UK, pp. 451-466.
24- Misselbrook, T. H., J. M. Powell, G. A. Broderick and J. H. Grabber. 2005. Dietary manipulation in dairy cattle: laboratory experiment to assess the influence on ammonia emissions. Journal of Dairy Science, 88: 1765-1777.
25- Moharreri, A. and H. Noorian. 2012. Effect of monensin supplement on performance, digestibility and nitrogen excretion of sheep. Iranian Journal of Animal Science, 4:465-479. (In Persian).
26- Nagel, S. A. and G. A. Broderick. 1992. Effect of formic acid or formaldehyde treatment of alfalfa silage on nutritive. Journal of Dairy Science, 75:140-154.
27- Nasserian, A. A., H., Gholizadeh, and A. Bohloli. 2010. The effect of addition of corn silage to alfalfa silage on chemical composition, physical characteristics and gas production. Pages 385-392 in 4th Iranian Congress on of Animal Science. (In Persian)
28- Obara, Y., D. W. Dellow, and J. V. Nolan. 1991. The influence of energy on nitrogen kinetics in ruminants. In: Physiological Aspects and Digestion and Metabolism in Ruminants. T. Tsuda, Y. Sasaki and R. Kawashima (Eds), Academic Press, Sydney. pp. 515-539.
29- Ogimoto, K. and S. Imai. 1981. Atlas of rumen microbiology. Japan Scientific press, Tokyo, Japan.
30- Peltekova, V. D., and G. A. Broderick. 1996. In vitro ruminal degradation and synthesis of protein on fractions extracted from alfalfa hay and silage. Journal of Dairy Science, 79:612-619.
31- Rankins, J. R., D. L., and G. S. Smith. 1991. Nutritional and toxicological evaluations of kochia hay (*Kochia scoparia*) fed to lams. Journal of Animal Science, 69:2925-2931.
32- Russell, J. B., J. D. O'Connor, D.G. Fox, P. J. Van Soest and C. J. Sniffen. 1992. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: I. Ruminal fermentation. Journal of Animal Science, 70:3551–3561.
33- Russell, J. B. and J. L. Rychlik. 2001. Factors that alter rumen microbial ecology. Journal of Dairy Science, 292: 1119-1122.
34- SAS, 2005. SAS User's Guide. SAS Institute Inc. Version 9. 1. Cary, NC, USA.
35- Shaban, M. V. and M. Bashtani, 2013. The comparison of chemical composition and feed value of sorghum hay with two different ensiling methods by gas test and nylon bag method. Researches in animal and poultry, 2:41-49 (In Persian).
36- Shakeri, P., A. Riasi, M. Alikhani, G. R Ghorbani, and H. Fazaeli. 2011. The effects of pistachio by-product silage feeding on microbial protein synthesis and kidneys function of holstein fattening bulls. Journal of Animal Science Researches, 21(3): 97-110 (In Persian).
37- Sinclair, L. A., P. C. Garnsworthy, J. R. Newbold, and P. J. Buttery, 1995. Effects of synchronizing the rate of dietary energy and nitrogen release in diets with a similar carbohydrate composition on rumen fermentation and microbial protein synthesis in sheep. The Journal of Agricultural Science, 120:251-263.
38- Taghizadeh, A., S. Alizadeh and A. Nobakht. 2010. Survey the effect of lasalocid ruminal characteristics, blood parameters and performance of Ghezel lambs. Journal of Animal Science Researches, 4(1). (In Persian)
39- Vakili, A. R., M. Danesh Mesgaran and H. Nassiri Moghaddam. 2009. Chemical composition, dry matter and protein degradation characteristics of alfalfa silage of treated by Hydrochloric acid and urea and its effect on production of lactating Holstein dairy cow. Journal of Animal Science Researches, 1(2):58-69. (In Persian).
40- Van Horn, H. H., G. L. Newton, and W. E. Kunkle. 1996. Ruminant nutrition from an environmental perspective: factors affecting whole-farm nutrient balance. Journal of Animal Science, 74, (12): 3082-3102
41- Van Soest, P. J., 1994. Nutritional Ecology of the Ruminant. Cornell University Press, Ithaca, NY.
42- Van Soest, P. J., J. B. Robertson and B. A. Lewis. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and non starch polysaccharides in relation to animal nutrition. Journal of Dairy Science, 74:3583-359.
43- Williams, A. G, and G. S. Coleman, 1988. The rumen protozoa. Pages 77-128 in: The rumen microbial ecosystem. P. N. Hosbon, ed. Elsevier Science Publishing Co. Inc., New York, NY.

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 8, No. 3, Fall 2016, p. 428-440

نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد 8، شماره 3، پاییز 1395، ص. 440-428

The Effect of Feeding Ensiled Alfalfa with Different Levels of Waste Date on Rumen Protozoal Population, Microbial Protein Synthesis and Blood Parameters in Kermani Sheep

R. Rajabi Aliabadi[1]- Reza Tahmasbi[2*]- Omid Dayani[3]- Amin Khezri[4]

Received: 8-6-2015
Accepted: 5-3-2016

Introduction Ensiling is less dependent to weather condition and farmers are trying to ensile forages for preserving them for livestock feeding. Ensiling legumes because of their buffering capacity and high moisture content are difficult. Also, ensiling alfalfa will lose up to %85 of its nitrogen content as non-protein nitrogen. Adding some additives like carbohydrate sources will improve alfalfa silage quality and its physical characteristics. There are some agricultural byproducts which can be used in animal feeding. Waste date is being produced annually in Iran and it can be used as carbohydrate source during alfalfa ensiling. This experiment was conducted to investigate ensiling alfalfa with different levels of waste date and its feeding effect on rumen protozoa population, microbial protein synthesis and blood parameters in Kermani sheep.

Materials and method Eight rams (47 ± 2 kg BW) were used in a 2×2 change over design experiment. Each experimental period was conducted for 21 days (16 days for adaptation and days for sampling). For ensiling, fresh alfalfa with different levels of waste date (0, 5, 10 and %15) were mixed together and ensiled in 100 L containers for 45 days. After opening chemical compositions of silages such as dry matter, crude protein, ammonia nitrogen, crude fat, organic matter, ash, NDF, ADF and pH were determined according to standard methods. Then, it was used %30% of diet in experimental diets as: 1) control diet (alfalfa silage without waste date); 2) alfalfa silage with 5% waste date; 3) alfalfa silage with 10% waste date and 4) alfalfa silage with 15% waste date. Treatment diets were mixed and fed as a TMR at 0800 and 1700 h. Amount of the TMR offered was recorded, and treatment diets were sampled daily for the last 5 d of each period. Orts were weighed, recorded, and sampled according to the same procedures followed for the treatment diets. Urine samples were acidified during collection to a pH <3.0 by addition of 2 *M* sulfuric acid. Aliquots were diluted 1:10 with distilled water, stored frozen at −20 ° C, and later analyzed for N, allantoin and uric acid. The amount of microbial purines absorbed was calculated from purine derivative excretion. A blood sample (about 10 mL) was collected from a jugular vein into tubes containing 12 mg of EDTA, and plasma was separated by centrifugation at 500 × *g* for 10 min and stored at −20°C until analysis of plasma glucose, protein, triglyceride, cholesterol, urea N and creatinine. Statistical analysis was performed using the GLM procedure of SAS software. Data were analyzed using the model $Y_{ijk} = \mu + T_i + P_j + C_k + \varepsilon ijk$. Treatments means were statistically compared by the new multiple range test of Duncan.

Results and Discussion The results of this experiment showed that total protozoal population and all of holotrish, cellulolytic and entodinium species in rumen fluid were increased linearly by increasing the level of waste date during ensiling alfalfa. Also, the nitrogen and microbial protein, cholesterol level, blood glucose and blood urea nitrogen were significantly different and triglyceride was tended to be significant. Higher amount of easily fermentable carbohydrates in waste date might increase propionate in rumen fluid and therefore increases blood glucose level in animals which fed diet containing alfalfa silage plus %15 waste date. The highest blood urea nitrogen was achieved in control diet and it might be due to lower fermentable carbohydrate, higher rumen pH and lower efficiency of microbial protein synthesis. Protozoa populations tended to be increased linearly with increasing level of waste date in the diets (P<0.05) which might be due to higher dry matter intake. Nitrogen intake, urine excretion of N, and nitrogen retention were affected by treatments. With regards to N utilization, N excretion and N retention should reflect differences in N metabolism, because N retention was the most important index of the protein nutrition status of ruminants. The microbial N supply calculated from purine derivative excretion were from 44.23 to 53.29 g of N/d. The efficiency of rumen microbial protein synthesis was increased as level of waste date increased during ensiling which might be due to higher level of rapidly

1-MSc, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran,
2- Assistant Professor of Animal Science, Faculty of Agriculture, Shahid Bahonar University of Kerman, Iran,
3- Professor of Animal Science, Faculty of Agriculture, Shahid Bahonar University of Kerman, Iran,
4- Associate Professor of Animal Science, Faculty of Agriculture, Shahid Bahonar University of Kerman, Iran.
(*Corresponding Author Email: rtahmasb@uk.ac.ir)

fermentable carbohydrates in diets containing higher level of waste date. By increasing soluble carbohydrates microbes are able to access energy more efficiently and therefore rumen microbes will be able to utilize protein of diet more efficiently.

Conclusion In conclusion, using %15 of waste date during ensiling alfalfa improved nitrogen retention and increased microbial protein synthesis.

Key word: Alfalfa silage, Blood parameters, Microbial protein synthesis, Waste date.