تولیدات دامی
دوره ۲۰ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۷
صفحه‌های ۲۷-۱۵

تأثیر تغذیهٔ تفالهٔ شیرین‌بیان سیلو شده با خرمای ضایعاتی بر قابلیت هضم مواد مغذی، فراسنجه‌های خونی و تولید پروتئین میکروبی در بز رایینی

مهدیه طاهری[۱]، رضا طهماسبی[۲]* ، محمدمهدی شریفی‌حسینی[۳]، امید دیانی[۴]

۱. دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد، گروه علوم دامی، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران.
۲. دانشیار، گروه علوم دامی، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران.
۳. استادیار، گروه علوم دامی، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران.
۴. استاد، گروه علوم دامی، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران.

تاریخ وصول مقاله: ۱۳۹۶/۰۵/۰۸ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۱۰/۰۶

چکیده

این پژوهش به‌منظور بررسی اثر استفاده از تفالهٔ شیرین‌بیان سیلو شده با خرمای ضایعاتی بر فراسنجه‌های تخمیری شکمبه، فراسنجه های خونی و تولید پروتئین میکروبی با استفاده از چهار رأس بز نر رایینی در قالب طرح چرخشی در چهار دورهٔ ۲۱ روزه انجام شد. تفالهٔ شیرین بیان با سطوح صفر، ۵، ۱۰ و ۱۵درصد از خرمای ضایعاتی بدون هسته مخلوط و به مدت ۴۵ روز در بشکه‌هایی با گنجایش ۴۰ لیتر سیلو شد. چهار جیرهٔ آزمایشی شامل: ۱. جیرهٔ شاهد (دارای ۲۰ درصد سیلاژ تفالهٔ شیرین‌بیان بدون خرمای ضایعاتی)؛ ۲. جیرهٔ دارای ۲۰ درصد سیلاژ تفالهٔ شیرین بیان محتوی ۵درصد خرمای ضایعاتی؛ ۳. جیرهٔ دارای ۲۰درصد سیلاژ تفالهٔ شیرین‌بیان محتوی ۱۰درصد خرمای ضایعاتی و ۴. جیرهٔ دارای ۲۰درصد سیلاژ تفالهٔ شیرین‌بیان محتوی ۱۵درصد خرمای ضایعاتی بود. سیلو کردن تفالهٔ شیرین بیان با خرما موجب افزایش معناداری ماده خشک شد و با افزایش مقدار خرمای ضایعاتی افزوده شده در هنگام سیلو کردن، نقطهٔ فلیگ سیلاژ به‌طور خطی و جمعیت گونه‌های پروتوزوآی سلولولیتیک در مایع شکمبه، غلظت تری گلیسیرید، آلبومین و کراتینین خون افزایش یافتند ($p<0/05$). میانگین دفع کل مشتقات پورینی در بزهای تغذیه شده با جیرهٔ حاوی سیلاژ و ۱۰ و ۱۵ درصد خرما بیشتر از جیرهٔ شاهد بود ($p<0/05$). کمترین میزان تولید پروتئین میکروبی در بزهای تغذیه شده با جیره دارای سیلاژ تفالهٔ شیرین بیان بدون خرمای ضایعاتی مشاهده شد ($p<0/05$). با توجه به نتایج حاصل، می‌توان از تفالهٔ شیرین‌بیان سیلو شده با خرمای ضایعاتی به‌عنوان مادهٔ خوراکی با ارزش در تغذیهٔ دام استفاده کرد.

کلیدواژه‌ها: افزودنی خوراکی، پروتوزوا، فراسنجه های شکمبه، فراوردهٔ فرعی، مشتقات پورینی.

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

مقدمه

با توجه به محدودیت منابع از قبیل آب و خاک، علاوه بر ارقام پرمحصول و استفاده از شیوه‌های علمی می‌توان از پسماندهای کشاورزی نیز در تهیهٔ غذای دام بهره برد [۷]. نگهداری مواد خوراکی، عامل کلیدی در تغذیهٔ دام است. زیرا کمبود خوراک را طی فصول خشک جبران می‌کند و یکی از راه‌های نگهداری علوفه‌ها سیلو کردن است. از طرفی، افزودن بعضی افزودنی‌ها به علوفهٔ سیلو شده، به علت بهبود تخمیر و کاهش الیاف، سبب افزایش خوش‌خوراکی و افزایش قابلیت هضم مواد سیلویی و مادهٔخشک مصرفی می‌شود [۲۴].

شیرین‌بیان، گیاهی چند ساله از خانوادهٔ فاباسه است، نام علمی گیاه *Glycyrrhiza glabra* L. و نام انگلیسی آن لیکوریس است. این گیاه به واسطهٔ دارا بودن ترکیبات دارویی و غذایی مهم در ریشه و ریزوم آن حائز اهمیت بوده و کانون توجه صنایع دارویی، غذایی و حتی دخانیات قرار دارد [۲]. در تحقیقی افزایش گوارش‌پذیری تفالهٔ شیرین‌بیان به‌سبب عمل‌آوری با قارچ پلورتوس ساجر-کاجو گزارش شد [۵]. با جایگزینی تفالهٔ ریشهٔ شیرین‌بیان در سطوح صفر، ۱۳/۵، ۲۰، ۲۶/۵ درصد با یونجه، افزایش وزن و مصرف خوراک بره‌های پرواری تغییر معناداری نکرد و گزارش شد تفالهٔ شیرین‌بیان می‌تواند بدون تأثیر منفی بر افزایش وزن، جایگزین تمام یا بخش چشمگیری از علوفه جیره شود. همچنین از نظر اقتصادی قیمت جیرهای آزمایشی کاهش یافت و سطح ۲۶/۵ درصد تفالهٔ ریشهٔ شیرین‌بیان در جیرهٔ غذایی بره‌های پرواری توصیه شود[۱۳].

یکی از افزودنی‌های سیلاژ، خرمای ضایعاتی است و افزودن آن سبب بهبود تخمیر و افزایش خوش‌خوراکی سیلاژ می‌شود [۱۲]. در آزمایشی [۱۱] ۶/۵درصد ملاس، ۱۱ و ۱۵ درصد خرمای ضایعاتی به سیلاژ حاوی تفاله تازه لیموترش، کاه گندم و اوره اضافه شد. نتایج این محققان نشان داد که گروه‌های سیلویی حاوی مواد قندی (ملاس و خرما) pH پایین‌تری نسبت به سیلوی فاقد ملاس و خرما دارند و نشان دهندهٔ نقش و اهمیت حضور مواد قندی سهل‌الهضم در ترکیب تفاله سیلو شده است. علاوه بر افزایش خوش‌خوراکی و انرژی سیلو سبب کاهش pH و ثبات و پایداری آن نیز می‌شود. همچنین میزان نسبتاً کم نیتروژن آمونیاکی سیلاژها، بیانگر کیفیت و عمل‌آوری مناسب آن‌ها است. تحقیقات وسیع و دامنه‌داری در زمینهٔ خواص دارویی و درمانی گیاه شیرین‌بیان و عصارهٔ ریشهٔ آن صورت پذیرفته است [۱۰]. تفالهٔ حاصل از عصاره‌گیری گیاه شیرین‌بیان فراورده فرعی است که سالانه در کشور ما حدود ۲۵۰۰ تن تولید می‌شود و تعیین ارزش غذایی تفالهٔ شیرین‌بیان و گوارش‌پذیری آن در نشخوارکنندگان موضوع تعداد اندکی از تحقیقات بوده است [۸ و ۱۰]. هدف از این تحقیق بررسی تأثیر تغذیهٔ تفالهٔ شیرین‌بیان سیلو شده با خرمای ضایعاتی بر تخمیر شکمبه‌ای، جمعیت پروتوزوآیی، فراسنجه‌های خون و تولید پروتئین میکروبی بود.

مواد و روش‌ها

تفالهٔ ریشهٔ شیرین‌بیان، از کارخانهٔ لیکوریس در شهرک صنعتی استان کرمان و خرمای ضایعاتی مضافتی بدون هسته، از شهرستان بم جمع‌آوری شد. برای تهیهٔ سیلاژ، تفالهٔ شیرین‌بیان و خرمای ضایعاتی بدون هسته از سطوح صفر، پنج، ۱۰ و ۱۵ درصد با هم مخلوط شدند و بدون استفاده از مواد افزودنی دیگر، به‌مدت ۴۵ روز در بشکه‌هایی با گنجایش ۴۰ لیتر سیلو شدند. پس از باز کردن سیلوها، مادهٔ خشک (روش شماره ۹۳۴/۰۱)، کل نیتروژن (روش شماره ۲۰۰۱/۱۱)، چربی خام (روش شماره ۹۲۰/۳۹)، و خاکستر (روش شماره ۹۴۲/۰۵) براساس

روش‌های استاندارد [۱۵] اندازه‌گیری شد. میزان مادهٔ آلی با کسر مقدار خاکستر تعیین شده از ۱۰۰ به دست آمد. میزان پروتئین خام با ضرب مقدار کل نیتروژن در عدد ۶/۲۵ محاسبه شد. الیاف نامحلول در شویندهٔ خنثی با استفاده از روش ون‌سوست و همکاران [۲۶] و الیاف نامحلول در شویندهٔ اسیدی نمونه‌ها با استفاده از روش شمارهٔ ۹۷۳/۱۸ اندازه‌گیری شد [۱۵]. برای تعیین pH، مقدار ۱۰ گرم از مواد سیلو شده با ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر به‌مدت یک دقیقه در مخلوط‌کن مخلوط و بلافاصله pH عصارهٔ سیلاژ با دستگاه pH متر دیجیتالی (مارک Elmetron مدل CP۱۰۳) اندازه‌گیری شد [۲۴] و نقطهٔ فلیگ سیلاژ با استفاده از رابطهٔ ۱ محاسبه شد [۱۸].

(۱)

Fleig point= ۲۲۰+ (۲× DM- ۱۵) - (۴۰× pH)

در این رابطه، DM، مقدار ماده خشک و pH، نشان‌دهندهٔ میزان pH نمونه‌های سیلاژ بودند.

سیلاژهای تفالهٔ شیرین‌بیان به میزان ۲۰درصد در جیره‌های آزمایشی (جدول ۱) استفاده شدند که عبارت بودند از: ۱. جیرهٔ شاهد دارای سیلاژ تفالهٔ شیرین‌بیان بدون خرمای ضایعاتی؛ ۲. جیرهٔ دارای سیلاژ تفالهٔ شیرین‌بیان با ۵درصد خرمای ضایعاتی؛ ۳. جیرهٔ دارای سیلاژ تفالهٔ شیرین‌بیان با ۱۰درصد خرمای ضایعاتی و ۴. جیرهٔ دارای سیلاژ تفالهٔ شیرین‌بیان با ۱۵ درصد خرمای ضایعاتی.

آزمایش با استفاده از چهار رأس بز نر کرکی رائینی بالغ با میانگین وزن ۳۷±۲ کیلوگرم انجام شد. جیره‌ها به‌صورت کاملاً مخلوط در دو وعدهٔ صبح و عصر (۸:۰۰ و ۱۷:۰۰) به دام‌ها تغذیه می‌شد. آب به‌صورت آزاد در اختیار حیوان قرار داشت. جیره‌ها دارای انرژی و پروتئین خام تقریباً یکسانی بودند. آزمایش در چهار دورهٔ ۲۱ روزه انجام شد که ۱۶ روز برای عادت‌پذیری دام‌ها به جیره‌ها و ۵ روز برای جمع‌آوری نمونه‌ها در نظر گرفته شد. در روزهای نمونه‌گیری باقی‌ماندهٔ خوراک (۱۰ درصد خوراک مصرفی) قبل از شروع وعدهٔ صبح، برای تعیین مصرف مادهٔ خشک و گوارش‌پذیری مواد مغذی، جمع‌آوری و توزین می‌شد.

نمونه‌گیری از مایع شکمبه در روز آخر هر دوره و پیش از مصرف خوراک (ساعت صفر) و دو، چهار، شش و هشت ساعت پس از مصرف خوراک با استفاده از لولهٔ معدی صورت گرفت. پس از آن نمونه‌ها با پارچهٔ کتانی چهار لایه صاف شد. میزان پنج میلی‌لیتر از مایع شکمبه صاف شده نیز با ۱۰ میلی‌لیتر محلول Methylgreen-formalin-Salin (MFS) برای شمارش پروتوزوآ نگهداری شد و پروتوزوآی مژک‌دار در نمونه‌های مایع شکمبهٔ نگهداری شده با محلول MFS توسط لام نئوبار (DQ) و با استفاده از میکروسکوپ (Olympus CH-2) شمارش شدند و جمعیت پروتوزوآ (در هر میلی‌لیتر مایع شکمبه) به کمک روابط ۲ و ۳ محاسبه شد [۲۳].

$$A = \frac{B \times 1000 \times C}{C} \quad (۲)$$

$$C = \frac{RF+MFS}{RF} \quad (۳)$$

در این رابطه‌ها، A، جمعیت پروتوزوآ در هر میلی‌لیتر مایع شکمبه؛ B، مجموع کل پروتوزوآی مشاهده شده در مربعات لام نئوبار؛ C، نرخ رقت؛ RF، میزان مایع شکمبه (میلی‌لیتر) و MFS، میزان محلول نگهدارنده (میلی‌لیتر) است.

خون‌گیری از بزها در روز آخر هر دوره در ساعت صفر (پیش از مصرف خوراک) توسط سرنگ با سرسوزن شمارهٔ ۱۸ از ورید وداج انجام شد [۱۷]. پس از خون‌گیری نمونه‌ها در داخل لولهٔ آزمایش حاوی مادهٔ ضد انعقاد EDTA نگهداری شد.

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

	جیره‌های آزمایشی [۱]			
اجزای خوراکی (درصد مادهٔ خشک)	۱	۲	۳	۴
علوفهٔ خشک یونجه	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰
سیلاژ تفالهٔ ریشهٔ شیرین	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰
دانهٔ جو آسیاب شده	۲۸	۲۸	۲۸	۲۷/۸
دانهٔ ذرت آسیاب شده	۱۰	۱۰	۱۰/۶	۱۰
کنجالهٔ سویا	۸	۷/۸	۷/۴	۷/۷
سبوس گندم	۲	۲/۲	۲	۲/۵
مکمل مواد معدنی و ویتامین [۲]	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵
نمک	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
انرژی (مگاکالری در کیلوگرم) و ترکیبات شیمیایی (درصد)				
انرژی متابولیسمی	۲/۵۸	۲/۵۵	۲/۵۱	۲/۵۶
پروتئین خام	۱۴/۰۸	۱۴/۰۶	۱۴/۰۲	۱۴/۰۳
ماده خشک	۷۵/۷۸	۷۵/۸۹	۷۵/۳۸	۷۶/۰۱
ماده آلی	۹۱/۷۱	۹۱/۱۱	۹۱/۵۶	۹۱/۵۶
عصاره اتری	۲/۳۳	۲/۵۹	۲/۳۱	۲/۴۵
الیاف نامحلول در شویندهٔ خنثی	۳۶/۹۹	۳۷/۴۱	۳۸/۳۴	۳۶/۸
کربوهیدرات غیرالیافی [۳]	۴۲/۸۸	۴۱/۵۴	۴۱/۱۹	۴۲/۷۴

۱. جیره‌های آزمایشی شامل: ۱. جیرهٔ شاهد (سیلاژ تفالهٔ شیرین‌بیان بدون خرمای ضایعاتی)؛ ۲. جیرهٔ دارای سیلاژ تفالهٔ شیرین‌بیان دارای ۵درصد خرمای ضایعاتی؛ ۳. جیرهٔ دارای سیلاژ تفالهٔ شیرین‌بیان دارای ۱۰ درصد خرمای ضایعاتی و ۴. جیرهٔ دارای سیلاژ تفالهٔ شیرین‌بیان دارای ۱۵ درصد خرمای ضایعاتی.

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

۳. کربوهیدرات‌های غیر الیافی= ۱۰۰- (درصد الیاف نامحلول در شویندهٔ خنثی + درصد پروتئین خام + درصد عصارهٔ اتری + درصد خاکستر) [۲۶].

پس از جمع‌آوری ادرار، حجم نمونه‌ها و pH اندازه‌گیری شد و در صورت لزوم با اضافه کردن اسید سولفوریک ۱۰ درصد pH به کمتر از۳ کاهش داده شد و ۲۰ میلی‌لیتر از آن برای آنالیز شیمیایی نمونه‌گیری و در دمای ۵درجهٔ سانتی‌گراد نگهداری شد. برای اندازه‌گیری آلانتوئین ادرار از روش اسپکتروفتومتری استفاده و با معادلهٔ چن و گومز [۱۶] محاسبه شد. اندازه‌گیری اسیداوریک با استفاده از کیت شرکت درمان کاو انجام شد (شماره کد -۱۰۸D). نیتروژن میکروبی تولید شده (بر حسب گرم در روز) به کمک رابطهٔ ۴ محاسبه شد. مادهٔ خشک مصرفی و قابلیت هضم مواد مغذی مواد خوراکی به ازای هر رأس حیوان محاسبه شد [۹].

(۴)

$$Y = ۰/۸۴X + (۰/۱۵W^{۰/۷۵}EXP)\ (-۰/۲۵X)$$

در این رابطه، Y، نیتروژن میکروبی تولید شده (برحسب گرم در روز)؛ ضریب ۰/۸۴ مقدار پورین جذب شده که به صورت ترکیبات پورینی در گوسفند از طریق ادرار دفع می‌شود؛ X، مشتقات پورینی دفعی ادرار با منشأ میکروبی (میلی‌مول در روز)؛ $W^{۰/۷۵}$، وزن متابولیکی حیوان برحسب کیلوگرم و ضریب ۰/۱۵= میلی‌مول پورین دفعی ادرار با منشأ داخلی به‌ازای هرکیلوگرم وزن متابولیکی است.

داده‌ها در قالب طرح چرخشی مربع لاتین با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS و رویهٔ Mixed برای مدل ۵ و ۶ (صفات اندازه‌گیری شده در زمان‌های مختلف) تجزیه و میانگین ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن مقایسه شدند.

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + P_j + Ck + e_{ijk} \qquad (۵)$$

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + P_j + Ck + Z_m + ZT_{mi} + e_{ijk} \qquad (۶)$$

در این رابطه ها، Y_{ijk}، متغیر وابسته (صفت اندازه‌گیری شده)؛ μ، میانگین جامعه برای صفت مورد مطالعه؛ T_i، اثر جیره؛ P_j، اثر دوره؛ CK، اثر تصادفی حیوان؛ ε_{ijk}، خطای نمونه‌برداری؛ Z_m، اثر زمان و ZT_{mi} اثر متقابل زمان و تیمار بود.

نتایج و بحث

اطلاعات مربوط به ترکیبات شیمیایی تفالهٔ شیرین‌بیان و تفالهٔ شیرین‌بیان سیلو شده با سطوح متفاوت خرمای ضایعاتی در جدول ۲ مشخص شده است.

جدول ۲. ترکیب شیمیایی، pH و نقطهٔ فلیگ سیلاژهای تفالهٔ شیرین‌بیان با سطوح متفاوت خرمای ضایعاتی (بر حسب درصد مادهٔ خشک)

	سیلاژ تفالهٔ شیرین بیان[۱]				خطای استاندارد میانگین‌ها
	۱	۲	۳	۴	
مادهٔ خشک	۲۵/۵۱^{b}	۲۷/۰۵^{b}	۲۹/۷۸^{a}	۳۰/۲۶^{a}	۰/۲۸۳
پروتئین خام	۹/۱۰	۹/۳۱	۹/۴۰	۱۰/۰۴	۰/۱۷۱
الیاف نامحلول در شویندهٔ خنثی	۶۸/۰۸	۷۰/۱۹	۷۴/۸۰	۶۷/۶۰	۱/۹۸۰
الیاف نامحلول در شویندهٔ اسیدی	۵۶/۱۵	۵۷/۵۰	۵۸/۳۵	۵۹/۸۴	۱/۸۲۵
فیبر خام	۳۸/۲۲ ^{a}	۳۶/۸۸^{b}	۳۸/۹۱^{a}	۳۵/۲۲^{c}	۰/۳۳۳
عصارهٔ اتری	۱/۶۶	۱/۹۴	۱/۵۵	۲/۷۵	۰/۰۹۴
pH	۴/۵۰^{a}	۴/۲۰^{b}	۴/۱۰^{b}	۳/۹۰^{c}	۰/۰۲۵
نقطهٔ فلیگ	۷۸/۸۸^{c}	۸۷/۰۱^{b}	۹۶/۵۱^{a}	۹۹/۶۰^{a}	۱/۴۹۷

۱. جیره‌های آزمایشی شامل: ۱. جیرهٔ شاهد (سیلاژ تفالهٔ شیرین‌بیان بدون خرمای ضایعاتی)؛ ۲. جیرهٔ دارای سیلاژ تفالهٔ شیرین‌بیان دارای ۵درصد خرمای ضایعاتی؛ ۳. جیرهٔ دارای سیلاژ تفالهٔ شیرین‌بیان دارای ۱۰ درصد خرمای ضایعاتی و ۴. جیرهٔ دارای سیلاژ تفالهٔ شیرین‌بیان دارای ۱۵ درصد خرمای ضایعاتی.

a-b:: تفاوت ارقام با حروف نامشابه در هر ردیف معنادار است ($p<۰/۰۵$).

افـزودن ۱۰ و ۱۵ درصـد خرمـای ضـایعاتی بـه تفالـۀ شیرین‌بیان در زمان سیلو کردن، سبب شد مادۀ خشک افـزایش یابد (p<۰/۰۵). که احتمـالاً بـه‌دلیـل بـالا بـودن درصـد مـادۀ خشک خرما و نیز کاهش درصد تفالۀ شـیرین‌بیـان در ترکیـب سیلاژهای حاوی خرما است که مشابه با نتایج سـایر محققـان [۱۲] بود، آن‌ها تفالۀ تازۀ لیموترش و کاه گنـدم را بـا مـلاس، بدون ملاس و همپنین با سطوح ۶/۵، ۱۱ و ۱۵ درصد خرمـای ضایعاتی سیلو کردند و بیشترین میزان مادۀ خشـک در سـیلاژ دارای ۱۵ درصد خرمای ضایعاتی مشاهده شد.

میزان پروتئین خام، عصارۀ اتری و الیـاف نـامحلول در شویندۀ خنثی و اسیدی سیلاژها تحت تأثیر افزودن خرما به تفالۀ شیرین‌بیان و سیلو کردن تغییری نکردند. میزان الیـاف خام تفالۀ شیرین‌بیان با سیلو کردن کاهش یافت (p<۰/۰۵). به‌گونه‌ای که با افزودن ۵ و ۱۵ درصـد خرمـای ضـایعاتی، فیبر خام تفالۀ شیرین‌بیان در مقایسه با جیرۀ شاهد و سیلاژ، ۱۰ درصد خرمـای کـم‌تـری داشـت (p<۰/۰۵). علـت آن می‌تواند افزودن خرما باشد که دارای الیاف خام کمی است. همچنین وجـود منبـع کربوهیـدراتی محلـول در آب ماننـد خرمـا بـا فـراهم آوردن سوبسـترای کـافی بـرای فعالیـت بـاکتری‌هـای اسـید لاکتیـک، سـبب افـزایش ایـن‌گونـه از باکتری‌ها در سیلو شده از طرفی طی سیلو کردن هیـدرولیز همی‌سلولزها نیز تا حدودی انجام گرفتـه و بـه آزادسـازی پنتوزهـا منجـر مـی‌شـود کـه ممکـن اسـت توسـط بیشـتر باکتری‌هـای اسـیدلاکتیکی تخمیـر شـوند [۲۲]. در برخـی تحقیقات گـزارش شـد کـه مقـدار الیـاف خـام در سـیلاژ سورگوم فرآوری شده با ملاس کاهش پیدا کرد که با نتایج ایـن تحقیـق همخـوانی دارد [۲۰]. عصـارۀ اتـری تفالـۀ شیرین‌بیان با سیلو کردن تغییری نکرد. میزان خاکستر تفالـه نیـز بـا سـیلو کـردن و افـزودن سـطوح متفـاوت خرمـای ضایعاتی تحت تأثیر قرار نگرفت.

سـیلاژهای دارای خرمـای ضـایعاتی در مقایسـه بـا شاهد pH کمتری داشتند، زیرا در سیلاژهای دارای مکمـل خرما احتمالاً مقدار کربوهیدرات‌های با قابلیت تخمیر زیـاد سبب افزایش تولید اسید لاکتیک و کـاهش pH شـد [۱۹]. در این آزمایش کم‌ترین مقدار pH مربوط بـه سـیلاژ دارای ۱۵ درصد خرمای ضایعاتی بود که نشان‌دهندۀ تولید مقادیر بیشتر اسید لاکتیک در این سیلاژ بود. در تحقیقی [۴] که به منظور بررسی اثر مصرف ملاس چغندر بر کیفیـت تخمیـر ساقه و برگ ذرت شیرین انجام شد، افـزودن مـلاس تـأثیر معناداری بر کاهش مقدار pH سیلاژها داشت کـه بـا نتـایج این تحقیق همخوانی دارد. نقطۀ فلیگ سیلاژها متفاوت بود و کمتـرین مقـدار آن در سـیلاژ فاقـد خرمـای ضـایعاتی مشاهده شد و با افزایش میزان خرمای ضایعاتی در سیلاژها افزایش یافت (p<۰/۰۵). دلیل ایـن موضـوع تـأمین بیشـتر کربوهیدرات‌های محلول در آب مـورد نیـاز بـرای رشـد و تکثیر باکتری‌های تولیدکنندۀ اسید لاکتیک بود که در نهایت منجر به کاهش بیشتر pH شد [۲۵].

در مطالعـۀ [۱۹] بـه‌منظـور بررسـی تـأثیر درصـدهای مختلف اوره و ملاس در سیلاژ سورگوم نتایج نشان داد که بیشترین مقدار نقطه فلیگ مربوط به سیلاژ سـورگوم دارای ۱۵ درصد ملاس بود. نقطه فلیگ تلفیقی از مـادۀ خشـک و pH بـوده و در ایـن آزمـایش بـا افـزایش درصـد خرمـای ضـایعاتی بـه مـادۀ خشـک سـیلاژها افـزوده شـد و در سیلاژهای ۱۰ و ۱۵ درصد خرمای ضایعاتی از دیگر سیلاژ بیشتر بود (p<۰/۰۵). نقطۀ فلیگ ابزاری مناسب برای بیـان کیفیت سـیلاژ اسـت از نظـر کیفـی ارزش بـین ۸۵ و ۱۰۰ سیلاژ بسیار خـوب، ۶۰ تـا ۸۰ کیفیـت خـوب، ۵۵ تـا ۶۰ کیفیت متوسط، ۲۵ تا۴۰ قابل قبول و کم‌تر از ۲۰ غیـرقابـل استفاده ارزشیابی می‌شود [۴].

تأثیر جیره‌های آزمایشی بر مصرف مادۀ خشک روزانـه و قابلیت هضم مواد مغذی در بزهای رائینـی در جـدول ۳ نشان داده شده است.

جدول۳. تأثیر جیره‌های آزمایشی بر مصرف مادهٔخشک روزانه و قابلیت هضم مواد مغذی در بزهای رائینی

	جیره‌های آزمایشی[1]				خطای استاندارد میانگین‌ها
	۱	۲	۳	۴	
مصرف مادهٔ خشک (کیلوگرم در روز)	۰/۸۲	۰/۹۲	۰ /۹۹	۱/۰۲	۰/۰۶۶
مصرف مادهٔ آلی (کیلوگرم در روز)	۰ /۷۵	۰/۸۶	۰/۸۸	۰/۹۲	۰/۰۴۳
مادهٔ خشک (درصد)	۶۴/۱۰	۷۱/۷۸	۷۲/۵۱	۷۲/۱۸	۳/۹۵۹
مادهٔ آلی (درصد)	۶۷/۴۰	۷۲/۴۳	۷۲/۰۰	۷۲/۷۴	۴/۵۹۰
پروتئین خام (درصد)	۷۶/۱۵	۷۸/۱۵	۷۸/۹۱	۸۰/۵۳	۴/۶۵۸
الیاف نامحلول در شویندهٔختنی (درصد)	۴۰/۶۳	۴۸/۹۵	۴۸/۷۹	۴۷/۷۶	۸/۷۸۸

۱. جیره‌های آزمایشی شامل: ۱. جیرهٔ شاهد (سیلاژ تفالهٔ شیرین‌بیان بدون خرمای ضایعاتی)؛ ۲. جیره دارای سیلاژ تفالهٔ شیرین‌بیان دارای ۵درصد خرمای ضایعاتی؛ ۳. جیرهٔ دارای سیلاژ تفالهٔ شیرین‌بیان دارای ۱۰درصد خرمای ضایعاتی و ۴. جیرهٔ دارای سیلاژ تفالهٔ شیرین‌بیان دارای ۱۵درصد خرمای ضایعاتی.

a-b: تفاوت ارقام با حروف نامشابه در هر ردیف معنادار است ($p<۰/۰۵$).

در این پژوهش میزان مصرف مادهٔخشک تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت، اما در جیره‌های دارای سیلاژ تفالهٔ شیرین‌بیان با خرمای ضایعاتی، در مقایسه با جیرهٔ شاهد، به‌صورت عددی افزایش یافت. احتمالاً مصرف بیشتر مادهٔ خشک، خوش‌خوراکی سیلاژ تفالهٔ شیرین‌بیان و افزایش عددی قابلیت هضم مادهٔ خشک، در اثر افزودن خرمای ضایعاتی است. با تغذیهٔ سیلاژ خارشتر حاوی خرمای ضایعاتی نشان داده شد که افزایش مصرف خوراک با افزایش سطح سیلاژ خارشتر در جیره‌ها احتمالاً به‌دلیل خوش‌خوراکی سیلاژ خارشتر با خرمای ضایعاتی و کمتر بودن درصد مادهٔ خشک و الیاف نامحلول در شویندهٔ ختنی بوده است [۱۳]. قابلیت هضم مادهٔ خشک، مادهٔ آلی، پروتئین خام و الیاف نامحلول در شویندهٔ ختنی جیره‌های آزمایشی متفاوت نبود. تأثیر افزودن تفالهٔ ریشهٔ شیرین بیان در سطوح صفر، ۱۳/۵، ۲۰ و ۲۶/۵ درصد به جای یونجه بر افزایش وزن و مصرف خوراک بره‌های پرواری آزمایش شد و نتیجهٔ آن بی‌تأثیر بودن مصرف تفاله در جیره بر افزایش وزن بره‌های پرواری و مصرف خوراک بود [۱۴].

تاثیر تغذیهٔ جیره‌های آزمایشی بر جمعیت پروتوزوآ شکمبه در جدول ۴ مشخص شده است.

جمعیت گونه‌های سلولتیک تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار گرفت و به ترتیب در جیره‌های دارای سیلاژ تفالهٔ شیرین‌بیان با ۱۵ و ۱۰ درصد خرمای ضایعاتی نسبت به دیگر جیره‌ها بیشتر بودند ($p<۰/۰۵$). این دو جیره دارای مقدار بیشتری خرمای ضایعاتی بوده که احتمالاً به واسطهٔ مقدار بیشتر اسیدهای آلی و کربوهیدرات‌های باقیمانده از خرما بر تعداد گونه‌های سلولیتیک تأثیر گذاشتند. در این تحقیق، تغذیهٔ جیره‌های آزمایشی تأثیر معناداری بر کل جمعیت پروتوزوآ و سایر گونه‌های هولوتریش و انتودینیوم نداشت. تأثیر جیره‌های آزمایشی بر مشتقات پورینی در جدول ۵ نشان داده شده است.

جدول ۴. تأثیر جیره‌های آزمایشی بر جمعیت گونه‌های مختلف و کل پروتوزوآی مایع شکمبه ($10^5\times$ در هر میلی‌لیتر مایع شکمبه) بزهای راینی

جمعیت پروتوزوآ	جیره‌های آزمایشی[1]				خطای استاندارد میانگین‌ها
	۱	۲	۳	۴	
گونه‌های هولوتریش	۰/۶۳	۰/۴۹	۰/۸۲	۰/۸۱	۰/۱۲۴
گونه‌های سلولولیتیک	۰/۷۳^{b}	۰/۷۸^{b}	۱/۰۰۴^{ab}	۱/۳۸^{a}	۰/۱۱۰
گونه‌های انتودینیوم	۹/۲۵	۸/۴۵	۱۰/۵۶	۱۱/۵۵	۱/۰۵۳
کل پروتوزوآ	۱۰/۰۵	۹/۳۷	۱۲/۵۴	۱۳/۷۷	۰/۹۹۶

۱. جیره‌های آزمایشی شامل: ۱. جیرهٔ شاهد (سیلاژ تفالهٔ شیرین‌بیان بدون خرمای ضایعاتی)؛ ۲. جیرهٔ دارای سیلاژ تفالهٔ شیرین‌بیان دارای ۵درصد خرمای ضایعاتی؛ ۳. جیرهٔ دارای سیلاژ تفالهٔ شیرین‌بیان دارای ۱۰ درصد خرمای ضایعاتی و ۴. جیرهٔ دارای سیلاژ تفالهٔ شیرین‌بیان دارای ۱۵ درصد خرمای ضایعاتی.

a-b: تفاوت ارقام با حروف نامشابه در هر ردیف معنادار است ($p<0/05$).

جدول ۵. تأثیر جیره‌های آزمایشی بر دفع روزانه مشتقات پورینی در ادرار بزهای راینی (میلی‌مول در روز)

مشتقات پورینی	جیره‌های آزمایشی[1]				خطای استاندارد میانگین‌ها
	۱	۲	۳	۴	
آلانتوئین دفعی ادرار	۷/۹۵ ^{b}	۹/۵۷ ^{b}	۱۴/۱۰^{a}	۱۷/۷۶ ^{a}	۱/۳۶۰
اسید اوریک	۰/۸۷	۰/۶۶	۰/۹۱	۰/۸۸	۰/۲۹۸
کل مشتقات پورینی	۹/۵۴^{b}	۱۰/۲۳ ^{b}	۱۶/۴۵^{a}	۲۰/۵۷^{a}	۱/۵۲۳
نیتروژن میکروبی	۷/۵۹^{b}	۸/۱۳^{ab}	۱۰/۷۵^{a}	۱۰/۷۸^{a}	۰/۷۷۵
پروتئین میکروبی	۴۷/۴۸^{b}	۵۰/۸۳^{ab}	۶۷/۲۴^{a}	۶۷/۳۹^{a}	۴/۸۱۱

۱. جیره‌های آزمایشی شامل: ۱. جیرهٔ شاهد (سیلاژ تفالهٔ شیرین‌بیان بدون خرمای ضایعاتی)؛ ۲. جیرهٔ دارای سیلاژ تفالهٔ شیرین‌بیان دارای ۵درصد خرمای ضایعاتی؛ ۳. جیرهٔ دارای سیلاژ تفالهٔ شیرین‌بیان دارای ۱۰ درصد خرمای ضایعاتی و ۴. جیرهٔ دارای سیلاژ تفالهٔ شیرین‌بیان دارای ۱۵ درصد خرمای ضایعاتی.

a-b: تفاوت ارقام با حروف نامشابه در هر ردیف معنادار است ($p<0/05$).

در تحقیق حاضر، میانگین دفع آلانتوئین در ادرار بزهای تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی افزایش یافت ($p<0/05$). به‌طوری که با مصرف جیره‌های دارای سیلاژ تفالهٔ شیرین‌بیان با ۱۰ و ۱۵ درصد خرمای ضایعاتی، **دفع** آلانتوئین بیشتر بود. این موضوع را می‌توان به افزایش مصرف خوراک و در نتیجه سنتز بیشتر پروتئین میکروبی نسبت داد [۶]. با افزایش مصرف خوراک، رشد و تکثیر میکروارگانیسم‌های شکمبه به‌دلیل در دسترس قرارگرفتن انرژی برای میکروارگانیسم‌ها افزایش یافته که سبب افزایش تولید پروتئین میکروبی و در نتیجه سبب افزایش تولید آلانتوئین می‌شود. همهٔ مشتقات پورینی در بزهای تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی دارای سیلاژ تفالهٔ شیرین‌بیان با

سطوح بالاتر خرمای ضایعاتی افزایش یافت (p<۰/۰۵). با افزایش سطح تغذیهٔ خرمای ضایعاتی در جیره، میزان دفع مشتقات پورینی در ادرار گوسفندان افزایش یافت، بالاتر بودن دفع مشتقات پورینی در جیره‌های دارای سطوح خرمای ضایعاتی، شاید به‌دلیل رشد بیشتر میکروارگانیسم‌ها و تولید پروتئین میکروبی بیشتر به‌دلیل کربوهیدرات‌های محلول و بازده استفاده از نیتروژن خوراک است [۳].

میزان نیتروژن و پروتئین میکروبی تولید شده در بزهای تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی دارای سیلاژ تفاله شیرین‌بیان با ۱۰ و ۱۵ درصد خرمای ضایعاتی بیشتر از گروه شاهد بود (p<۰/۰۵). با افزایش سطح خرمای ضایعاتی در سیلو، فراهمی انرژی در شکمبه بیشتر و بنابراین میزان تولید پروتئین میکروبی در شکمبهٔ بزها افزایش یافت. افزایش فراهمی انرژی در شکمبه سبب افزایش تولید پروتئین میکروبی و کاهش غلظت آمونیاک در شکمبه می‌شود و در نتیجه پروتئین جیره بهتر استفاده می‌شود [۲۰]. بیشتر بودن پروتئین میکروبی در بزهای تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی دارای سیلاژ تفالهٔ شیرین‌بیان با سطح بالاتر خرمای ضایعاتی نشان می‌دهد این جیره‌ها در مهار تولید آمونیاک و استفاده از آن به‌منظور ساخت پروتئین میکروبی قدرت بیشتری داشتند. در جدول ۶ تأثیر تیمارها بر فراسنجه‌های خونی بزهای رایینی مشخص شده است.

جدول۶. تأثیر جیره‌های آزمایشی بر برخی فراسنجه‌های خون در بزهای رایینی

	جیره‌های آزمایشی[۱]				خطای استاندارد میانگین‌ها
	۱	۲	۳	۴	
گلوکز (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۵۷/۲۵	۵۶/۷۵	۶۰/۷۵	۶۱/۲۵	۱/۷۷۷
پروتئین (گرم در دسی‌لیتر)	۵/۹۵	۶/۰۵	۶/۴۲	۶/۵۲	۰/۱۲۸
تری‌گلیسیرید (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۱۶/۷۵^{b}	۲۰/۰۰^{ab}	۲۰/۲۵^{ab}	۲۹/۷۵^{a}	۳/۱۶۳
کلسترول (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۴۳/۷۵	۴۶/۲۵	۴۵/۵۰	۵۶/۲۵	۴/۴۱۴
نیتروژن اوره‌ای (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۴۲/۲۵^{a}	۳۴/۵۰^{b}	۳۶/۷۵^{a}	۳۶/۵۰^{ab}	۱/۹۸۰
کراتینین (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	^{a}۰/۹۷	۰/۸۵^{b}	۰/۸۰^{b}	۰/۷۷^{b}	۰/۰۳۲
آلبومین (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۳/۲۷^{ab}	۳/۲۲^{b}	۳/۱۰^{b}	۳/۵۲^{a}	۰/۰۷۵
HDL[۲] (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۳۶/۰۰	۳۴/۵۰	۳۶/۲۵	۳۶/۰۰	۱/۵۸۳
LDL[۳] (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۴/۷۰	۸/۲۰	۶/۰۰	۱۴/۴۵	۳/۵۹۴

۱. جیره‌های آزمایشی شامل: ۱. جیرهٔ شاهد (سیلاژ تفالهٔ شیرین‌بیان بدون خرمای ضایعاتی)؛ ۲. جیرهٔ دارای سیلاژ تفاله شیرین‌بیان دارای ۵درصد خرمای ضایعاتی؛ ۳. جیرهٔ دارای سیلاژ تفالهٔ شیرین‌بیان دارای ۱۰ درصد خرمای ضایعاتی و ۴. جیرهٔ دارای سیلاژ تفالهٔ شیرین‌بیان دارای ۱۵ درصد خرمای ضایعاتی.

۲. لیپوپروتئین با چگالی بالا؛ ۳. لیپوپروتئین با چگالی پایین

a-b: تفاوت ارقام با حروف نامشابه در هر ردیف معنادار است (p<۰/۰۵).

مقدار گلوکز خون بزها تحت تأثیر تغذیهٔ نوع سیلاژ تفالهٔ شیرین‌بیان در جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت. سطح کل پروتئین، کلسترول، لیپوپروتئین با چگالی بالا، لیپوپروتئین با چگالی پایین درخون بزها، تحت تأثیر تغذیه با جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت. اما بیشترین غلظت تری‌گلیسرید خون مربوط به بزهای تغذیه شده با جیرهٔ آزمایشی دارای سیلاژ تفالهٔ شیرین بیان با ۱۵ درصد خرمای ضایعاتی بود که با تیمار شاهد تفاوت داشت ($p<۰/۰۵$). غلظت برخی از متابولیت‌های پلاسما مانند تری‌گلیسرید می‌تواند توسط استفاده از گیاهان دارویی و اسانس‌های گیاهی به‌واسطهٔ تغییر در مصرف خوراک تحت تأثیر قرار گیرد [۱۱]. در این تحقیق احتمالاً افزایش مصرف خوراک از جیرهٔ شاهد به جیرهٔ دارای سطوح بالای شیرین‌بیان موجب افزایش تری‌گلیسرید خون شده است. با کاهش تولید پروپیونات شکمبه‌ای در اثر تغذیهٔ کربوهیدرات‌های سریع‌التخمیر، با توجه به افزایش استفاده برای تولید پروتئین میکروبی، میزان اسیداستیک و بوتیریک افزایش می‌یابد. اسید استیک و بوتیریک پیش‌ساز چربی در نشخوارکنندگان هستند و احتمالاً دلیل افزایش تری‌گلیسرید مربوط به افزایش غلظت این اسید است [۱۳].

غلظت نیتروژن اوره‌ای خون در حیوانات تغذیه شده با جیرهٔ شاهد بیشتر از سایر گروه‌ها بود که به‌دلیل کمتر بودن کربوهیدرات‌های قابل تخمیر در شکمبه با جیرهٔ شاهد (سیلاژ تفاله بدون خرمای ضایعاتی) بود. در آزمایشی کاهش مقدار کربوهیدرات‌های قابل تخمیر در شکمبه و کاهش بازده سنتز پروتئین میکروبی، یکی از عوامل مؤثر بر افزایش غلظت نیتروژن اوره‌ای خون بره‌های تغذیه شده با هفت درصد کاه زیره بود [۱]. در این تحقیق غلظت کراتینین خون در بزهای تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی کاهش یافت ($p<۰/۰۵$). کراتینین محصول شکستن پروتئین خون است و سطح آن انعکاسی از تودهٔ ماهیچه‌ای بدن است. یکی از منابع دردسترس انرژی در بدن کراتین فسفات است که در زمان نیاز بدن به انرژی به کراتین تبدیل می‌شود. احتمالاً دلیل افزایش کراتینین در سرم خون بزهای تغذیه شده با جیرهٔ شاهد در مقایسه با سایر جیره‌ها، نقش آنتی‌اکسیدانی گیاه شیرین‌بیان در خنثی‌سازی آثار رادیکال‌های پراکسید است که موجب کاهش تخریب بافت ماهیچه‌ای، کاهش تجزیهٔ کراتینین و کراتین فسفات موجود در عضله و تعدیل وضعیت اکسیداتیو در اثر نقش آنتی‌اکسیدانی شیرین‌بیان می‌شود.

گزارش شده که هستهٔ انار در تغذیهٔ بزهای سانن در دورهٔ انتقال موجب کاهش کراتینین خون می‌شود که این کاهش به خواص آنتی‌اکسیدانی و فیتواستروژنی هسته انار و تأثیر بر سوخت‌وساز بدن نسبت داده شد [۱۱]. غلظت آلبومین سرم خون در بزها در اثر تغذیهٔ جیره‌های آزمایشی افزایش یافت که دلیل آن احتمالاً افزایش مقدار کربوهیدرات‌های سهل‌الهضم در جیره‌های با سطوح بالاتر خرمای ضایعاتی برای میکروارگانیسم‌های شکمبه و همزمان‌سازی فراهمی انرژی و پروتئین در شکمبه است. زیرا با افزایش کربوهیدرات‌های محلول، انرژی مورد نیاز باکتری‌ها تأمین می‌شود و در نتیجه پروتئین جیره بهتر استفاده می‌شود و آمونیاک تولیدی توسط میکروارگانیسم‌ها استفاده می‌شود و میزان پروتئین تولیدی بیشتر است [۲۰].

نتیجه‌گیری

نتایج تحقیق حاضر نشان داد تفالهٔ شیرین‌بیان قابلیت سیلو شدن خوبی دارد و با سیلو کردن آن همراه با خرمای ضایعاتی ضمن افزایش خوش‌خوراکی سبب افزایش ارزش غذایی آن نیز می‌شود. استفاده از سطوح ۱۰ و ۱۵ درصد خرمای ضایعاتی در هنگام تهیهٔ تفالهٔ شیرین‌بیان سیلو شده سبب افزایش مادهٔ خشک مصرفی و تولید پروتئین میکروبی شد. با توجه به نتایج این تحقیق به‌طور کلی می‌توان استفاده از تفالهٔ شیرین‌بیان سیلو شده با خرمای ضایعاتی را در تغذیهٔ دام، ماده‌ای خوراکی پیشنهاد کرد.

منابع

[۱]. اسماعیلی جامی ی، فروغی ع، ابراهیمی خرم‌آبادی ا، عبدی تازیک س و شمس‌آبادی م (۱۳۹۱) بررسی اثر جایگزینی کاه گندم با مقادیر مختلف کاه زیره برفراسنجه‌های شکمبه‌ای و خونی بره‌های نر مغانی. همایش علمی و کاربردی استفاده از پسماندهای کشاورزی، شهری و صنعتی در جیرهٔ غذایی دام، طیور و آبزیان. تبریز.

[۲]. امانی م، ستوده قالیباف ر، مستوفی ن و کاشانی چ (۱۳۸۱) استخراج مطلوب گلیسیریزیک از ریشهٔ شیرین‌بیان. تکنولوژی. ۳ (۴): ۳۷۶-۵۸۰.

[۳]. بیاتی‌زاده ج (۱۳۹۰) مطالعهٔ تأثیر استفاده از خرمای ضایعاتی بر فراسنجه‌های تخمیر، متابولیسم نیتروژن و عملکرد گوسفندنژاد کرمانی. پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد علوم دامی. دانشگاه شهید باهنر کرمان.

[۴]. پاسندی م، کمالی ر، کاویان ع (۱۳۹۱) استفاده از ملاس چغندرقند به‌منظور بهبود تخمیر سیلاژ ساقه و برگ ذرت شیرین. نشریه علوم دامی. ۲۵ (۲): ۲۷-۳۲.

[۵]. دهقانی م ر، ضمیری م ج، روغنی ا و بنی هاشمی ض (۱۳۸۳) گوارش‌پذیری تفالهٔ شیرین‌بیان (Glycyrrhiza Glabral) فراوری شده با قارچ *Pleurotus Sagor Caju*، علوم وفنون کشاورزی و منابع کشاورزی، ۱۱۳-۱۱۹.

[۶]. شاکری پ، ریاسی ا، علیخانی م، قربانی‌غ و فضایلی ح (۱۳۹۰) بررسی اثرات تغذیهٔ سیلاژ محصول فرعی پسته بر سنتز پروتئین میکروبی و عملکرد کلیه‌ها در گوساله‌های نر پرواری هلشتاین، پژوهش‌های علوم دامی. ۲۱ (۳): ۶۷-۱۱۰.

[۷]. شکرانی م (۱۳۸۷) بکارگیری خوراک‌های غیرمعمول از پسمانده‌های کشاورزی و دامی در تغذیهٔ دام و طیور، خبرنامهٔ فناوری نوین کشاورزی.

[۸]. طباطبائی م، میرزایی آ، یعقوب‌فر س و ساکی آ (۱۳۸۷) برسی ترکیبات شیمیایی و قابلیت هضم و انرژی‌زایی تفالهٔ شیرین بیان، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان ایلام.

[۹]. طهمورث‌پور، م. و طهماسبی، ع. (۱۳۸۶). ارزیابی مواد خوراکی دام و طیور. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ص. ۱۶۶-۱۷۳.

[۱۰]. ضمیری م ج و ایزدی فر ج (۱۳۷۳) بررسی ارزش غذایی تفالهٔ شیرین بیان برای گوسفند، مجلهٔ تحقیقات کشاورزی ایران. تحقیقات کشاورزی. ۱ (۱): ۴۹-۶۶.

[۱۱]. غیاثی س ا، ولی‌زاده ر و ناصریان ع ع (۱۳۹۵) اثر تغذیهٔ روغن سویای اکسید شده در تقابل با نقش آنتی‌اکسیدانی هستهٔ انار بر فیزیولوژی و متابولیسم بزهای سانن در دورهٔ انتقال. پژوهش‌های علوم دامی ایران. ۱(۸):۱-۱۷.

[۱۲]. قاسمی ا و مهدی‌زاده م (۱۳۸۷) بررسی خصوصیات سیلویی تفالهٔ لیموترش با افزودن خرمای ضایعاتی به‌عنوان خوراک دام، سومین کنگرهٔ ملّی بازیافت و استفاده از منابع آلی تجدید شونده در کشاورزی، اصفهان.

[۱۳]. کرمشاهی ا، مجزی خ، دیانی ا، طهماسبی رو خضری ا (۱۳۹۶) تأثیر تغذیهٔ سیلاژ خارشتر و ضایعات خرما بر مصرف مادهٔ خشک، قابلیت هضم مواد مغذی و فراسنجه‌های خونی در گوسفند. پژوهش‌های تولیدات دامی. ۱۶: ۱۰۳-۱۱۰.

[۱۴]. میرزایی ع، جعفری ه و ورمقانی ص (۱۳۸۷) اثر استفاده از تفالهٔ شیرین بیان در جیرهٔ غذایی بره‌های پرواری کردی، سومین کنگرهٔ ملی بازیافت و استفاده از منابع آلی تجدیدشونده در کشاورزی ایران، اصفهان.

[15]. AOAC (2005) Association of official analytical chemists 1990 Official methods of analysis, Fourteen Edition. AOAC, Washington, DC.

[16]. Chen X B and Gomes MJ (1992) Estimation of microbial protein supply to sheep and cattle based on urinary excretion of purine derivatives - An overview of the technical details. Rowett Research Institute. University of Aberdeen (UK).

[17]. Dayani O, Dadvar P and Afsharmanesh M (2011) Effect of dietary whole cottonseed and crude protein level on blood parameters and performance of fattening lambs. Small ruminant research 97:48-54.

[18]. 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.

[19]. Guney M, Demirel M, Celik S, Yunus B and Taner L (2007) Effects of urea, molasses and urea plus molasses supplementation to sorghum silage on the silage quality, in vitro organic matter digestibility and metabolic energy contents. Journal Biology Science 7: 401-404.

[20]. Khalili H and Huhtanen P (2002) Effect of casein infusion in the rumen, duodenum or both sites on factors affecting forage intake and performance of dairy cows fed red clover-grass silage. Journal of Dairy Science 85: 909-918.

[21]. Limaa R, Daza RF, Castrob BA and Hoedtkec SV (2011) Multifactorial models to assess responses to sorghum proportion, molasses and bacterial inoculant on in vitro quality of sorghum–soybean silages. Animal Feed Science and Technology 164 (3- 4): 161-173.

[22]. McDonald PA, Henderson R and Heron SJE (1991) The Biochemistry of Silage (2nded). United Kingdom: Chalcombe Publication, Marlow, Bucks, UK. , pp. 167. 183.

[23]. Ogimoto K and Imai S (1981) Atlas of Rumen Microbiology. Japan Scientific Press, Tokyo, Japan

[24]. Polan, CE, Stieve, DE and Garrett JL (1998) Protein preservation and ruminal degradation of ensiled forage treated with heat, formic acid, ammonia, or microbial inoculant. Journal of Dairy Science, 81(3): 765-776.

[25]. Russell JB and Rychlik JL (2001) Factors that alter rumen microbial ecology. Journal. Dairy Science 292: 1119-1122.

[26]. Van Soest PJ and Lewis BA (1991) Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. Journal of Dairy Science 74: 3583- 359.

Journal of
Animal Production
(College of Abouraihan – University of Tehran)
Vol. 20■ No. 1 ■ Spring 2018

Effects of feeding ensiled Licorice pulp with waste date on digestibility, blood parameters and microbial protein production in Raeini goats

Mahdieh Taheri[1], Reza Tahmasbi[2], Mohammad Mehdi Sharifi Hosseini[3], Omid Dayani[4]*

1. Former M.Sc. Student, Department of Animal Science, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran
2. Associate Professor, Department of Animal Science, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran
3. Assistant Professor, Department of Animal Science, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran
4. Professor, Department of Animal Science, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

Received: July 30, 2017 **Accepted: December 27, 2017**

Abstract

The effect of feeding ensiled licorice pulp with different levels of waste date was investigated on ruminal fermentation parameters, blood parameters and microbial protein synthesis on four male mature Raeini goats. The experiment was designed as a 4×4 Latin square design with four 21 days periods. Licorice pulp was mixed with 0%, 5%, 10% and 15% of wasted date without stone and ensiled in 40 L containers for 45 days. Experimental diets were: 1. control (20 % ensiled Licorice pulp without wasted date), 2. 20% ensiled licorice pulp with 5% wasted date, 3. 20 % ensiled licorice pulp with 10% wasted date, and 4. 20% ensiled licorice pulp with 15% wasted date. The results showed that ensiling licorice pulp with different levels of wasted date significantly increased DM and fleig point linearly (p<0.05). By increasing the level of wasted date in silages, the population of cellulolytic protozoa, triglyceride, albumin and blood creatinine levels were significantly increased (p<0.05). Mean of total purine excretion in goats fed ensiled licorice pulp including 10% and 15% wasted date were significantly higher than control (p<0.05). The microbial protein synthesis was significantly lower in control group than other treatments (p<0.05). In conclusion, ensiled licorice pulp with wasted date can be used as a valuable feed for livestock nutrition.

Keywords:. by-product, feed additive, protozoa, purine derivatives, rumen parameters.

Email: rtahmasb@uk.ac.ir