Archive of SID

تحقیقات تولیدات دامی

سال هفتم/شماره اول/بهار ۱۳۹۷ (۲۱-۱۳)

Animal Production Research

دانشگاه گیلان

اثر فرآوری کنگر با اوره و ملاس بر ترکیب شیمیایی و قابلیت هضم سیلاژ آن

موسی زرین[۱]، فرهاد صمدیان[۱*]، صدیف استادیان[۲]، امیر احمدپور[۳]

۱- استادیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه یاسوج

۲- کارشناس بخش علوم دامی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کهگیلویه و بویر احمد

۳- دانشجوی دکتری تغذیه نشخوارکنندگان، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا

(تاریخ دریافت: ۹۵/۱۱/۱۹ - تاریخ پذیرش: ۹۶/۰۲/۰۷)

چکیده

نسبت بهینه اوره به ملاس برای غنی‌سازی بخش علوفه‌ای جیره نشخوارکنندگان، از عوامل تضمین‌کننده عملکرد تولیدی دام محسوب می‌شود. این نسبت بسته به نوع و ترکیب شیمیایی بخش علوفه‌ای خوراک متغیر است. از این رو در مطالعه حاضر، اثر غنی‌سازی سیلوی کنگر با اوره و ملاس بر کیفیت سیلاژ آن مورد بررسی قرار گرفت. آزمایش اول در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با آرایش فاکتوریل ۳×۳ با پنج تکرار، به بررسی ترکیب شیمیایی و قابلیت هضم آزمایشگاهی علوفه کنگر مرتعی پس از ۴۵ روز غنی‌سازی با سه سطح اوره (۰، ۴ و ۶ درصد) و سه سطح ملاس (۰، ۵ و ۱۰ درصد) پرداخت. در آزمایش دوم، قابلیت هضم درون‌تنی برخی از تیمارهای آزمایشی منتخب مورد سنجش قرار گرفت. نتایج آزمایش اول حاکی از کاهش درصد ADF و NDF در تیمارهای «۴٪ اوره+۱۰٪ ملاس» و «۶٪ اوره+۱۰٪ ملاس» در مقایسه با گروه شاهد بود. همچنین قابلیت هضم آزمایشگاهی ماده آلی و قابلیت هضم آزمایشگاهی ماده خشک در تیمارهای «۴٪ اوره+۵٪ ملاس» و «۴٪ اوره+۱۰٪ ملاس» نسبت به گروه شاهد افزایش یافت. با توجه به نتایج قابلیت هضم درون‌تنی، قابلیت هضم پروتئین و NDF در تیمار «۴٪ اوره+۱۰٪ ملاس» در مقایسه با کنگر خشک افزایش یافت. با عنایت به نتایج این آزمایش، بهترین نسبت استفاده از اوره و ملاس به منظور غنی‌سازی علوفه کنگر، ۴٪ اوره به همراه ۵ یا ۱۰٪ ملاس پیشنهاد می‌شود.

واژه‌های کلیدی: غنی‌سازی سیلاژ، قابلیت هضم، کنگر

* نویسندهٔ مسئول: Fsamadian@yu.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

گیاه کنگر (با نام علمی *Gundelia tournefortii* L.) از خانواده Asteraceae،گیاهی چندساله، مقاوم و شیرابه‌دار، پوشیده از کرک و با تیغ‌های فراوان است که از راه ریشه‌های خزنده خود تولیدمثل می‌کند. این گیاه از برگ‌های پهن، ضخیم و متناوب و با تقسیمات شانه‌ای عمیقی برخوردار است که دارای دندانه‌های منتهی به خار هستند (قهرمان، ۱۳۷۳). کنگر جزء گیاهانی با خوش‌خوراکی کم برای دام‌های جوان است که در اثر چرای بی‌رویه در مرتع زیاد می‌شود (اشرف‌زاده و همکاران، ۱۳۹۲). کنگر امروزه به عنوان علف هرز و تهاجمی در مراتع رشد می‌نماید و از فراوانی بالایی در مراتع استان کهگیلویه و بویر احمد برخوردار است. برداشت کنترل شده این علف هرز، ممکن است رقابت را در مرتع به سوی گونه‌های مطلوب سوق دهد. همچنین در موقع برداشت کنگر برای علوفه زمستانی، این قسمت‌های برگی گیاه است که به وسیله دام‌داران برداشت می‌شود و ریشه گیاه در خاک می‌ماند. بنابراین برداشت کنگر احتمالاً اثرات زیست-محیطی نامطلوبی در بر نخواهد داشت. با توجه به بالا بودن قیمت نهاده‌های دامی نسبت به فراورده‌های دامی در ایران، استفاده از این منابع ارزان‌قیمت و خودرو در طبیعت که جزء علف‌های هرز محسوب می‌شوند، به کاهش هزینه‌های جیره کمک خواهد کرد. در بسیاری از کشورهای دنیا نیز، از جمله در ترکیه، کنگر به عنوان خوراک بز، گوسفند و شتر برای زمستان‌گذرانی برداشت می شود (Karabulut *et al*., 2006). گزارش شده است که میزان NDF در یونجه و کنگر مشابه است، ولی محتوای پروتئین خام در کنگر پایین‌تر است. بنابراین کنگر را می‌توان از نظر ترکیب شیمیایی به عنوان علوفه‌ای با ارزش غذایی متوسط تلقی نمود که قابل مقایسه با علوفه یونجه کم‌کیفیتی است که به طور محلی تولید می‌شود (Valizadeh *et al*., 2009). علوفه‌هایی که از خوش‌خوراکی پایینی برخوردار بوده و سطوح انرژی و پروتئین قابل‌هضم در آن‌ها کمتر باشد، می‌توانند موجب کاهش تولید در دام شوند (Tengyun, 2000). علاوه بر این، برخی عوامل فیزیکی مانند لیگنینی شدن و نوع ساختمان دیواره سلولی نیز موجب کاهش قابلیت استفاده از این علوفه‌ها در تغذیه دام می‌شوند (Banchorndhevakul, 2002). باید توجه داشت که ارزش تغذیه‌ای بسیاری از مواد خوراکی لیگنوسلولزی را می‌توان با بکارگیری روش‌های مختلف عمل‌آوری بهبود بخشید. یکی از روش‌های عمل‌آوری، روش شیمیایی است که در آن از موادی مثل اوره، آمونیاک و سود استفاده می‌شود. عمل‌آوری سیلاژ با اوره در جیره‌های کم‌پروتئین، همچنین می‌تواند جایگزین قسمتی از پروتئین مورد نیاز گاو یا گوسفند شود (Loosli and Mcdonald, 1968). گزارش شده است که آمونیاک حاصل از هیدرولیز اوره با اسید لاکتیک تخمیری در سیلو، تولید لاکتات آمونیوم را می‌نماید که این ماده با افزایش فشار اسمزی به عنوان یک نگه‌دارنده مواد سیلویی عمل می‌کند (Van Soest, 1994). افزودن ملاس به سیلوی کنگر، علاوه بر افزایش انرژی و ماده خشک مواد سیلویی، مقادیر زیادی از کربوهیدرات‌های مختلف را فراهم خواهد نمود که با تبدیل شدن به اسید لاکتیک در مواد سیلویی، کیفیت سیلاژ را بهبود خواهد بخشید. بنابراین هدف از پژوهش حاضر بررسی اثر سیلوسازی کنگر با اوره و ملاس بر ارزش غذایی آن و همچنین تعیین مناسب‌ترین نسبت اوره و ملاس در غنی‌سازی این گیاه بود.

مواد و روش‌ها

گیاه کنگر در مرحله اتمام دانه‌بندی، که مرحله‌ای بین گل‌دهی و خشکی است، از مراتع استان کهگیلویه و بویراحمد برداشت شد. کنگر برداشت شده، پس از هوادهی به‌وسیله خرمن‌کوب به قطعات ۴-۳ سانتی‌متری خرد شد. به منظور تعیین ترکیبات شیمیایی، مقداری از علوفه به صورت تصادفی و از نقاط مختلف خرمن برداشت شد و به آزمایشگاه ارسال شد. علوفه آزمایشی حاوی ٪۹۳ ماده خشک و ٪۷ رطوبت بود. از کود اوره به فرمول $CO(NH_2)_2$ و با مقدار ازت ٪۴۶/۶ برای غنی‌سازی کنگر استفاده شد. همچنین مقدار ۱۰۰ کیلوگرم ملاس چغندرقند با ماده خشک ٪۳۵ به منظور استفاده در این آزمایش تهیه شد. برای سیلو کردن کنگر با درصدهای مختلفی از اوره و ملاس، از بشکه‌های ۲۰۰ لیتری استفاده شد.

این پژوهش در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با آرایش فاکتوریل ۳×۳ [سه سطح اوره (صفر، ۴ و ۶ درصد) و سه سطح ملاس (صفر، ۵ و ۱۰ درصد)] و در سه تکرار (بشکه ۲۰۰ لیتری) در هر ترکیب تیماری به انجام رسید. رطوبت

www.SID.ir

Archive of SID

هر تیمار که مهم‌ترین عامل اثربخش بر روند تخمیر و فرآوری سیلو است، در تمام تیمارها ثابت نگه‌داشته شد؛ به‌طوری‌که با توجه به میزان رطوبت ۶۵ درصدی موجود در ملاس، به‌منظور یکسان کردن درصد رطوبت در تمام بشکه‌ها (۴۵/۵٪)، آب به میزان مورد نیاز به هر بشکه اضافه شد. با توجه به این‌که در پژوهش حاضر از بشکه‌های پلاستیکی استفاده شد که فاقد هرگونه منفذ خروجی و ورودی رطوبت بود و امکان زهکشی و خروج رطوبت اضافی مقدور نبود، با استناد به منابع موجود (Ohshima *et al.*, 1997)، سعی بر این شد تا ۷۰ درصد رطوبت مجاز (۶۵٪) در نظر گرفته شود. برای عمل‌آوری سیلوها در هر تیمار، ابتدا کنگر خرد شده را روی نایلون پهن نموده و به‌وسیله آب‌پاش عملیات محلول‌پاشی محلول‌های آماده شده با نسبت‌های مختلف از اوره و ملاس روی علوفه کنگر انجام شد. پس از محلول‌پاشی، نمونه‌ها برای پخش شدن یکنواخت‌تر محلول چندین بار به طور کامل مخلوط و زیر و رو شدند. پر کردن سیلوهای بشکه‌ای و فشردن کامل آن‌ها به طور مرحله‌ای با هر لایه از پر کردن صورت گرفت و از یک فلز سنگین دارای اهرم به منظور خروج کامل هوا استفاده شد (Kung *et al.*, 2000; Kung and Ranjit, 2001). پس از ۴۵ روز و تکمیل فرایند تخمیر، عملیات نمونه‌برداری با استفاده از اوگر یا مته توخالی (وسیله نمونه‌برداری عمودی از خاک که با استفاده از آن از تمام سطح عمودی و افقی سیلوها نمونه‌برداری یکنواختی انجام می‌شود) از چندین نقطه از همه بشکه‌ها صورت گرفت. نمونه‌های گرفته شده از علوفه خشک و سیلوهای آماده شده، به منظور تعیین ترکیب شیمیایی به آزمایشگاه منتقل شدند. به منظور تعیین ماده خشک، نمونه‌ها به مدت ۴۸ ساعت در دمای $55^{\circ}C$ در آون خشک شدند (Umana *et al.*, 1991) و با معادله زیر (Kaiser and Kerr, 2003) برای محتوای ماده خشک حقیقی اصلاح شدند:

Estimated True DM (%) = 4.686 + (0.89 × Oven DM %)

برای تعیین pH، ده گرم از سیلاژ تازه در یک بشر ریخته و ۳۰ میلی‌لیتر آب به آن اضافه شد و به مدت یک شب در دمای $4^{\circ}C$ نگهداری شد، سپس pH با دستگاه pH متر سنجیده شد (Soderholm and Oterby, 1998). پروتئین خام، خاکستر و چربی خام با استفاده از روش‌های پیشنهادی AOAC تعیین شدند (AOAC, 1990). مقادیر دیواره سلولی (NDF) و دیواره سلولی بدون همی‌سلولز (ADF) تعیین شد (Georing and Van Soest, 1970). در آزمایشگاه برای تعیین قابلیت هضم آزمایشگاهی، ۰/۵ گرم نمونه خشک آسیاب شده با الک ۱ میلی‌متری به اضافه مخلوط بافر مک‌دوگال و مایع شکمبه به نسبت ۱:۴ در یک محفظه پلاستیکی آب‌بندی شده و به صورت بی-هوازی به مدت ۴۸ ساعت گرمخانه‌گذاری شد و متعاقب آن مجدداً ۴۸ ساعت دیگر پس از اضافه کردن پپسین و اسید کلریدریک در گرمخانه قرار گرفت (Tilley and Terry, 1963). برای هر نمونه سه تکرار انجام شد. مایع شکمبه از سه رأس گوسفند نر بهمئی دارای فیستولای شکمبه که با جیره حاوی یونجه (۶۰٪) و کنسانتره (۴۰٪) در سطح نگهداری تغذیه می‌شدند، تهیه شد. فرمول تعیین قابلیت هضم برون‌تنی ماده خشک عبارت بود از:

IVDMD (%)= ((DM input – remnant DM) / DM input) * 100

در آزمایش دوم به منظور تعیین قابلیت هضم درون‌تنی (*in vivo*) و اندازه‌گیری مصرف خوراک، پنج تیمار از بین نه تیمار آزمایشی- که از کیفیت خوبی برخوردار بودند- انتخاب شد و قابلیت هضم مستقیم آن‌ها در مقایسه با کنگر خشک مورد سنجش قرار گرفت. بدین منظور سیلاژ موجود در هر سه بشکه متعلق به یک گروه تیماری با هم مخلوط شده و برای تعیین قابلیت هضم به سه رأس قوچ نژاد بهمئی (در سنین ۳±۲۴/۵ ماهگی و وزن ۰/۴۸±۷۱/۲ کیلوگرم) تغذیه شد. دام‌های انتخاب شده از سلامتی کامل برخوردار بودند و در مرحله عادت‌پذیری (به مدت ۱۴ روز) در قفس‌های متابولیکی قرار گرفتند. در ابتدای دوره عادت‌پذیری، داروهای ضد انگلی و واکسن‌های آنتروتوکسی و قانقاریا به منظور جلوگیری از بروز هرگونه آلودگی احتمالی در دام‌ها مورد استفاده قرار گرفت (Kamalzadeh and Shabani, 2007). سیلوها به تدریج و طی دوره عادت‌پذیری به صورت کامل جایگزین علوفه یونجه شدند، به طوری که قوچ‌ها در طول دوره پس از عادت‌دهی، فقط از سیلوهای کنگر تغذیه شدند و بلوک اوره، ملاس و مواد معدنی نیز به صورت آزاد در اختیار آن‌ها قرار داده شد. روزانه سه درصد وزن زنده بدن هر گوسفند، از خوراک توزین شد و در دو مرحله صبح و عصر در اختیار قوچ‌ها قرار گرفت. پس‌مانده خوراک دام‌ها صبح روز بعد از قفس انفرادی جمع‌آوری و وزن شد.

www.SID.ir

Archive of SID

پس از ۱۴ روز دوره عادت‌پذیری، مقدار خوراک مصرفی و مدفوع دفعی دام‌ها به صورت انفرادی در هر روز در مدت ۷ روز آزمایش، به طور کامل جمع‌آوری و وزن‌کشی شد. در طول هفت روز آزمایش نمونه‌هایی به‌صورت روزانه از مدفوع هر یک از دام‌ها به‌طور جداگانه (ده درصد از کل مدفوع یا ۲۵۰ گرم) در ظروف مخصوص نگه‌داری شد که برای جلوگیری از گندیدگی و رشد عوامل قارچی و باکتریایی، روزانه مقدار ۴ قطره فرمالین به ظرف‌های حاوی نمونه مدفوع اضافه شد (Kamalzadeh and Shabani, 2007). در انتهای آزمایش، نمونه‌های مدفوع مربوط به هر دام، مخلوط، خشک و آسیاب شد و مقدار ۲۰۰ گرم از آن به عنوان نمونه اصلی از هر تکرار به آزمایشگاه ارسال شد (Gordon and Gaillard, 1976). ترکیبات شیمیایی مواد خوراکی مورد آزمایش و نمونه‌های مدفوع، از جمله ماده خشک، خاکستر خام، پروتئین خام و ماده آلی طبق روش‌های پیشنهادی AOAC (1990) اندازه‌گیری شد. برای تعیین الیاف نامحلول در شوینده خنثی و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی از روش استاندارد استفاده شد (Van Soest *et al*., 1991). قابلیت هضم درون‌تنی مواد مغذی و ماده خشک جیره‌ها طبق روش جمع‌آوری کل محاسبه شد (Givens *et al*., 2000; Guevara *et al*., 2008).

برای تجزیه و تحلیل داده‌های آزمایشی، طرح کاملاً تصادفی و سه تکرار استفاده شد. هر حیوان به عنوان یک تکرار در نظر گرفته شد. آزمایش به وسیله نسخه ۹ نرم‌افزار SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج مربوط به ترکیب شیمیایی سیلاژهای مختلف آزمایشی در جدول ۱ نشان داده شده است. درصد پروتئین خام سیلاژهایی که به آن‌ها اوره اضافه شده بود، به طور معنی‌داری بالاتر از سیلاژ غنی نشده با اوره بود که با توجه به بالا بودن درصد نیتروژن موجود در اوره منطقی به نظر می‌رسد. نشان داده شده است که استفاده از اوره و آمونیاک در غنی‌سازی مواد خشبی، موجب بالا بردن درصد پروتئین جیره، افزایش مصرف اختیاری خوراک و وزن‌گیری روزانه به وسیله دام می‌شود (Colnbrander *et al*., 1983). همچنین مشخص شده است که افزودن ٪۵ اوره موجب افزایش پروتئین خام کاه از ۴/۰۶ به ۸/۳۸ درصد می‌شود (Celik *et al*., 2003). محتوای پروتئین خام گیاه کنگر در پژوهش حاضر (٪۷/۳) پایین‌تر از گزارش‌های پیشین بود (Kamalak *et al*., 2005; Karabulut *et al*., 2006; Valizadeh *et al*., 2009)، که این اختلاف ممکن است با مرحله بلوغ و منطقه رشد گیاه مرتبط باشد. مرحله بلوغ گیاه کنگر در تعیین محتوای پروتئین خام آن به طور مؤثری دخیل است، به طوری که گزارش شده است که محتوای پروتئین خام گیاه کنگر در ابتدای گلدهی ٪۱۴/۵ است، ولی با افزایش مرحله بلوغ از درصد پروتئینی آن کاسته می‌شود (Kamalak *et al*. 2005). در مطالعه‌ای نشان داده شد که کنگر و یونجه از درصد NDF مشابهی برخوردار هستند (به ترتیب ٪۴۷ و ٪۴۸) ولی درصد پروتئین در کنگر (٪۱۲) کمتر از یونجه (٪۱۷) بود (Valizadeh *et al*., 2009). در مطالعه دیگری میزان فیبر خام کنگر و یونجه (به ترتیب ٪۳۱/۳ و ٪۲۷/۲) تا حدودی مشابه گزارش شد (Karabulut *et al*., 2006)

در پژوهش حاضر غنی‌سازی سیلاژ با ۴ یا ٪۶ اوره به همراه ٪۱۰ ملاس موجب کاهش معنی‌دار NDF و ADF در مقایسه با سیلاژ غنی نشده شد (جدول ۱). در پژوهش‌های قبلی نشان داده شده است که غنی‌سازی کاه گندم با اوره و ملاس، ضمن افزایش غلظت پروتئین خام، موجب کاهش معنی‌دار غلظت NDF و ADF در کاه می‌شود (مهدی‌خوانی و همکاران، ۱۳۸۸؛ Llamas-Lamas and Combs, 1990). در مطالعه‌ای دیگر، با جایگزینی ۱۵ درصد برگ خرمای موجود در جیره بز با همان درصد از برگ خرمای غنی‌شده با اوره و ملاس، درصد NDF کل جیره حیوان کاهش معنی‌داری یافت (سالاری ساردویی و همکاران، ۱۳۸۹). در تقابل با نتایج حاضر، در پژوهشی نشان داده شد که NDF علوفه پانیکام تحت تأثیر عمل‌آوری با اوره قرار نگرفت (Brown and Adjet, 1995)، درحالی‌که در مطالعه‌ای دیگر با آزمایش روی کاه غلات چنین نتیجه‌گیری شد که آمونیاکی شدن با استفاده از اوره، هنگامی غلظت NDF را کاهش می‌دهد که غلظتNDF در کاه عمل‌آوری نشده حدود ۸۶ درصد باشد (Joy *et al*., 1992). این تفاوت احتمالاً به ماهیت و ترکیبات شیمیایی گیاهان مورد مطالعه مربوط می‌شود.

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که در مقایسه با سیلاژ غنی نشده، در اثر غنی‌سازی با ٪۴ اوره و ٪۱۰ ملاس، قابلیت هضم آزمایشگاهی ماده خشک (DMD) و ماده آلی (OMD) بهبود یافت و همچنین در نتیجه غنی‌سازی با ٪۴ اوره و ٪۵ ملاس، قابلیت هضم آزمایشگاهی ماده خشک (DMD) و ماده آلی در ماده خشک (DOMD) به‌طور معنی‌داری بهبود یافت ($P<۰/۰۵$). باید توجه داشت که ترکیب شیمیایی خوراک‌هایی نظیر علوفه سبز یا مواد سیلویی ثبات کمتری دارند و بنابراین تنوع زیادی در قابلیت هضم مواد سیلویی وجود دارد (Jakhmola *et al*., 1993). علاوه بر این، در انطباق با نتایج مطالعه حاضر، گزارش شده است که عمل‌آوری علوفه با آمونیاک و بدون آب، باعث کاهش NDF و محلول نمودن بخش همی‌سلولز علوفه شده و در نتیجه موجب بهبود قابلیت هضم می‌شود (Joy *et al*., 1992).

در مطالعه حاضر غنی‌سازی کنگر با ترکیبات مختلفی از اوره و ملاس، اثر معنی‌داری بر ماده خشک مصرفی دام‌ها نداشت (جدول ۲). بر خلاف نتایج حاضر، نشان داده شده است که غنی‌سازی کاه گندم با اوره سبب تغییر رنگ کاه از زرد به قهوه‌ای تیره شده و مقدار پروتئین خام و مصرف اختیاری خوراک به وسیله دام را افزایش می‌دهد (AL-shami and AL-sultan, 2006). مطالعه دیگری نشان داد که بره‌های تغذیه شده از کاه غنی‌شده با اوره، در مقایسه با بره‌هایی که از کاه غنی نشده تغذیه می‌نمودند، از مصرف خوراک و افزایش وزن روزانه بالاتری برخوردار بودند (Antongiovanni *et al*., 1991). همچنین گزارش شده است که عمل‌آوری خوراک با استفاده از اوره به مدت چند هفته، موجب افزایش قابلیت هضم آزمایشگاهی خوراک می‌شود (Gordon and Gaillard, 1976).

نتایج مربوط به قابلیت هضم درون‌تنی مواد مغذی کنگر خشک و برخی از تیمارهای منتخب آزمایش اول، در جدول ۲ ارائه شده است. از عوامل مؤثر بر قابلیت هضم درون‌تنی می‌توان به ترکیب خوراک، نوع فرآوری، نوع حیوان مصرف‌کننده، سطح تغذیه و سرعت عبور از دستگاه گوارش اشاره کرد. بنابراین سعی بر این شد تا در ترکیب جیره‌های خورانده شده به دام، یکنواختی لازم به عمل آید. با توجه به نتایج به دست‌آمده، قابلیت هضم ماده خشک (DMD) و همچنین ماده آلی، قابلیت هضم در ماده خشک (DOMD) بین سیلاژهای کنگر غنی‌شده و کنگر خشک تفاوت معنی‌داری نداشت ($P>۰/۰۵$)؛ در حالی که با غنی‌سازی سیلو با ٪۴ اوره و ٪۱۰ ملاس، افزایش معنی‌داری در قابلیت هضم دیواره سلولی (DNDF) و پروتئین خام (DCP) جیره در مقایسه با کنگر خشک و سیلاژ تیمار شده با ٪۴ اوره مشاهده شد ($P<۰/۰۵$).

میزان قابلیت هضم ماده خشک (DMD) آزمایشگاهی علوفه کنگر در مقایسه با کاه (به ترتیب ۷۱/۷ در مقایسه با ٪۴۶/۵) به طور معنی‌داری بالاتر گزارش شده است (Karabulut *et al*., 2006). قابلیت هضم آزمایشگاهی ماده خشک کنگر در مطالعه حاضر (٪۵۹/۷) نسبت به نتایج این پژوهشگران (Karabulut *et al*., 2006) کمتر گزارش شده است که ممکن است به سال، منطقه، مرحله برداشت علوفه و همبستگی بین DMD و میزان پروتئین خام علوفه نسبت داده شود. بین قابلیت هضم آزمایشگاهی و میزان پروتئین خام علوفه همبستگی مثبتی گزارش شده است (Karabulut *et al*., 2006)، به طوری که فراهمی پروتئین خام، با تحریک رشد میکروبی موجب بهبود قابلیت هضم می‌شود. نشان داده شده است که خوراندن برگ خرمای غنی نشده به گوسفندان به میزان ٪۳۰ جیره، موجب کاهش معنی‌دار قابلیت هضم و مصرف خوراک در مقایسه با گروه شاهد (جیره فاقد برگ خرما) شد، ولی در هنگام تغذیه سیلوی برگ خرمای غنی‌شده با اوره در همان سطح، مصرف خوراک و قابلیت هضم جیره در مقایسه با گروه شاهد تحت تأثیر قرار نگرفت (سالاری ساردویی و همکاران، ۱۳۸۹). گزارش شده است که با جایگزینی کامل کاه گندم در جیره گوسفندان با علوفه کنگر، مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی بهبود می‌یابد (Valizadeh *et al*., 2009). این محققین چنین نتیجه‌گیری کردند که کنگر علاوه بر خوشخوراک بودن، حاوی استروئیدها و محرک‌های رشد بوده و مواد مغذی قابل هضم بیشتری را در مقایسه با کاه ارائه می‌نمایند. همچنین کنگر به علت فیبر خام پایین‌تر در مقایسه با کاه (Karabulut *et al*., 2006) مصرف خوراک را افزایش می‌دهد، به طوری که بین غلظت دیواره سلولی (CF) و مصرف اختیاری خوراک همبستگی منفی گزارش شده است (Karabulut *et al*., 2006). متأسفانه در پژوهش حاضر مصرف خوراک با کاه مورد مقایسه قرار نگرفت، ولی غنی‌سازی علوفه کنگر تأثیر

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- ترکیب شیمیایی و قابلیت هضم آزمایشگاهی سیلاژهای کنگر غنی‌سازی شده با نسبت‌های مختلفی از اوره و ملاس

Table1. Chemical composition and *in vitro* digestibility of Tumbleweed silages enriched by different proportions of urea and molasses

Treatment	DMD (%)	OMD (٪)	DOMD (٪)	P (٪)	Ca (٪)	EE (٪)	ASH (٪)	ADF (٪)	NDF (٪)	CP (٪)	EDM (٪)
Dry Tumbleweed	59.8^{b}	55.7^{b}	49.8^{b}	0.12	1.12	2.0	9.7^{e}	37.8^{a}	46.6^{a}	7.3^{b}	89.7^{a}
Control	62.5^{ab}	57.3^{ab}	51.4^{ab}	0.10	1.10	2.3	10.7^{cde}	37.8^{a}	45.6^{a}	7.3^{b}	55.2^{c}
U0M5	64.0^{ab}	60.8^{ab}	54.4^{ab}	0.13	1.20	2.3	11.0^{cd}	34.8^{ab}	42.0^{ab}	7.4^{b}	56.1^{bc}
U0M10	62.3^{ab}	58.2^{ab}	51.3^{ab}	0.13	1.30	2.6	11.2^{bc}	35.2^{ab}	40.8^{abc}	8.4^{b}	57.3^{bc}
U4M0	62.3^{ab}	56.7^{ab}	50.5^{ab}	0.10	1.10	2.2	11.0^{cd}	36.3^{ab}	45.2^{ab}	12.9^{a}	60.0^{b}
U4M5	69.1^{a}	65.3^{a}	57.8^{a}	0.12	0.95	2.1	10.2^{cde}	34.2^{ab}	41.4^{ab}	13.7^{a}	60.3^{bc}
U4M10	69.5^{a}	63.4^{a}	57.7^{ab}	0.15	1.14	1.7	11.2^{bc}	21.6^{c}	29.9^{c}	14.2^{a}	62.1^{b}
U6M0	65.6^{ab}	57.8^{ab}	52.4^{ab}	0.16	1.17	2.3	10.7^{cde}	27.0^{bc}	34.9^{bc}	15.9^{a}	59.6^{bc}
U6M5	66.3^{ab}	60.7^{ab}	54.2^{ab}	0.12	1.10	2.0	12.3^{ab}	27.4^{abc}	36.2^{abc}	16.3^{a}	55.1^{c}
U6M10	67.8^{ab}	62.8^{ab}	56.9^{ab}	0.13	1.01	2.4	13.4^{a}	26.0^{bc}	34.6^{bc}	17.0^{a}	63.2^{b}
SEM	3.3	2.8	3.2	0.04	0.08	0.3	0.4	3.5	3.8	1.4	3.8

$^{a-e}$ Different superscripts within a column indicated significant differences (P<0.05).

DMD: Dry matter Digestibility; OMD: Organic Matter Digestibility; DOMD: Digestible Organic Matter of the Dry matter; P: Phosphorus; Ca: Calcium; EE: Ether Extract; ADF: Acid Detergent fiber; NDF: Neutral Detergent Fiber; CP: Crude Protein; EDM: Estimated Dry Matter.

* Control: Ensiled Tumbleweed; U0M5: 0% Urea+ 5% Molasses; U0M10: 0% Urea+ 10% Molasses; U4M0: 4% Urea+ 0% Molasses; U4M5: 4% Urea+ 5% Molasses; U4M10: 4% Urea+ 10% Molasses; U6M0: 6% Urea+ 0% Molasses; U6M5: 6% Urea+ 5% Molasses; U6M10: 6% Urea+ 10% Molasses.

www.SID.ir

Archive of SID

معنی داری بر مصرف خوراک نشان نداده است. در روند غنی‌سازی، اوره با تولید آمونیاک و ایجاد محیط قلیایی موجب شکستن پیوندهای لیگنینی دیواره سلولی مواد علوفه‌ای شده و در نتیجه قابلیت هضم آن‌ها را افزایش می‌دهد (Jakhmola *et al*., 1993). با توجه به نتایج بررسی قابلیت هضم آزمایشگاهی و روش درون‌تنی می‌توان چنین نتیجه‌گیری نمود که در صورت اقدام برای ذخیره‌سازی گیاه کنگر به شکل سیلاژ، بهتر است از ٪۴ اوره و ٪۱۰ ملاس برای غنی‌سازی استفاده نمود. استفاده از ٪۴ اوره و ٪۵ ملاس نیز در روش آزمایشگاهی، نتایج قابل قبولی را در بین سیلاژهای تیمار شده نشان داد.

جدول ۲- مصرف خوراک و قابلیت هضم درون‌تنی کنگر خشک و برخی از سیلاژهای آزمایشی

Table 2. Feed intake and *in vivo* digestibility of dry Tumbleweed and some of the enriched silages

Treatment	DNDF (%)	DCP (%)	DOMD (%)	DMD (%)	DMI (%BW)
Control	20.25[b]	17.12[b]	46.50[b]	23.55[b]	2.30
$U_4 M_0$	21.12[b]	18.13[b]	49.60[ab]	27.93[ab]	2.60
$U_4 M_5$	24.20[ab]	20.29[ab]	53.30[ab]	28.08[ab]	2.86
$U_4 M_{10}$	30.15[a]	29.64[a]	56.00[a]	34.61[a]	2.86
$U_0 M_{10}$	28.10[ab]	19.48[ab]	55.00[ab]	35.07[a]	2.60
$U_6 M_5$	22.12[ab]	17.60[b]	54.24[ab]	30.87[ab]	2.34
SEM	2.90	3.80	3.11	2.96	0.32

[a-b] Different superscripts within a column indicated significant differences ($P<0.05$).

Control: Ensiled Tumbleweed; ; U0M5: 0% Urea+ 5% Molasses; U0M10: 0% Urea+ 10% Molasses; U4M0: 4% Urea+ 0% Molasses; U4M5: 4% Urea+ 5% Molasses; U4M10: 4% Urea+ 10% Molasses; U6M0: 6% Urea+ 0% Molasses; U6M5: 6% Urea+ 5% Molasses; U6M10: 6% Urea+ 10% Molasses; DNDF: Digestible Neutral Detergent fiber; DCP: Digestible Crude Protein; DOMD: Digestible Organic Matter of the Dry matter; DMD: Dry Matter Digestibility; DMI: Dry Matter Intake.

فهرست منابع

اشرف‌زاده م.، حسینی کهنوج س. ح. و آذرنیوند ح. ۱۳۹۲. بررسی رفتار چرایی بز نژاد ممسنی در مناطق ییلاقی شهرستان بوانات. نشریه علمی پژوهشی مرتع، ۴: ۲۸۱-۲۷۲.

سالاری ساردویی ب.، طباطبایی س. ن.، فروزنده شهرکی م. و فضائلی ح. ۱۳۸۹. اثر سطوح مختلف برگ خرمای عمل‌آوری نشده و عمل‌آوری شده با اوره و ملاس بر عملکرد بزهای رائینی. همایش ملی مدیریت پسماندها و پساب‌های کشاورزی.

قهرمان آ. ۱۳۷۳. کورموفیت‌های ایران (سیستماتیک گیاهی). جلد چهارم. چاپ اول انتشارات دانشگاه تهران، ۶۲۲-۵۱۵.

مهدی‌خوانی بازه حوض ج.، یزدانی آ.، تربتی‌نژاد ن. و قربانی ب. ۱۳۸۸. بررسی اثرات غنی‌سازی کاه گندم با استفاده از اوره و ملاس بر محتوی پروتئین خام، فیبر خام کاه غنی‌شده و فراسنجه‌های خونی بره‌های نر پرواری نژاد دالاق. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۶: ۹-۶.

AL-shami S. A. and AL-sultan S. I. 2006. Effect of treating wheat straw with urea on its crude protein content. Journal of Animal and Veterinary Advance, 5(5): 440-442.

Antongiovanni M. A., Acciaioli F., Grifoni A., Martini A. and Ponzetta P. 1991. Effects of wheat straw treated with ammonia from urea hydrolysis in lamb diets. Small Ruminant Research, 6: 39-47.

Association of Official Analytical Methods. 1990. Official methods of analysis, K. Helrich, 15Th ed., AOAC, Arlington, VA.

Banchorndhevakul S. 2002. Effect of urea and urea-gamma treatments on cellulose degradation of Thai rice straw and corn stalk. Radiation Physics and Chemistry, 64: 417-422.

Brown F. W. and Adjet M. B. 1995. Urea ammoniating effects on the feeding value of Guinea grass (*Panicum maximum*) hay. Journal of Animal Science, 73: 3085-3093.

Celik K. I., Ersoy E. and Savran F. 2003. Feeding of urea treated wheat straw in Saanen goat male kids. Pakistan Journal of Nutrition, 2: 258-261.

Colnbrander V. F., Weiss W. P., Hill D. L. and Moeller N. J. 1983. Ammonia and urea in corn silage-based complete mixed diets for dairy cow. Journal of Animal Science, 56: 525-528.

Georing H. K. and Van Soest P. J. 1970. Forage fiber analysis; Apparatus, reagents, procedures and some applications. Agriculture Handbook. ARS, USDA, Washington, D.C. Pp. 379-420.

www.SID.ir

Archive of SID

Givens D. I., Owen E., Axford P. F. E. and Omed H. M. 2000. Forage evaluation in ruminant's nutrition. In: "Characterization of Forages by Chemical Analysis", (Ed.): Cherney, D. J. R. CAB International, Wallingford, UK, Pp. 286.

Gordon A. S. and Gaillard B. D. E. 1976. The relationship between lignin and carbohydrate in the hemicellulose A, B and C fraction extracted from Lucerne and wheat straw with alkali Pp. 55-95. In carbohydrate research in plants and animals. Landboushogeschool Misc. Papers 12. Wageningen, The Netherlands. Wageningen, The Netherlands.

Guevara P., Claeys T. and Janssens G. P. J. 2008. Apparent digestibility in meat-type guinea pigs as determined by total collection or by internal marker. Veterinarni Medicina, 53 (4): 203-206.

Jakhmola R. C., Weddell J. R. and Greenhalph J. F. D. 1993. 1. Ensiling grass with straw. 2. Effect of urea and enzyme additives on the feeding values of grass and straw silages. Animal Feed Science and Technology, 38: 135-141.

Joy M., Alibés X. and Muñoz F. 1992. Chemical treatment of lignocelluloses residues with urea. Animal Feed Science and Technology, 38: 319-333.

Kaiser A. G. and Kerr K. L. 2003. More accurate laboratory tests for assessing silage quality. Wagga Wagga Agricultural Institute. NSW, Australia, 50 pp.

Kamalak A., Canbolat O., Gurbuz Y., Erol A. and Ozay O. 2005. Effect of maturity stage on chemical composition, in vitro and in situ dry matter degradation of tumbleweed hay (*Gundelia tournefortii* L.). Small Ruminant Research, 58(2): 149-156.

Kamalzadeh A. and Shabani A. 2007. Maintenance and growth requirements for energy and nitrogen of Baluchi sheep. International Journal of Agriculture and Biology, 9 (4): 535-539.

Karabulut A., Ozkan C. O., Kamalak A. and Canbolat O. 2006. Comparison of the nutritive value of a turkey native forage, tumbleweed hay (*Gundelia tournefortii* L.), wheat straw and alfalfa hay using in situ and *in vitro* measurements with sheep. Archivos Latinoamericanos de Producción Animal, 14(3): 77-83.

Kung L., Robinson J. R., Ranjit N. K., Chen J. H., Golt C. M. and Pesek J. D. 2000. Microbial populations, fermentation end-products, and aerobic stability of corn silage treated with ammonia or a propionic acid-based preservative. Journal of Dairy Science, 83(7): 1479-1486.

Kung L. and Ranjit N. K. 2001. The effect of *Lactobacillus buchneri* and other additives on the fermentation and aerobic stability of barley silage. Journal of Dairy Science, 84(5): 1149-1155.

Llamas-Lamas G. and Combs D. K. 1990. Effects of environmental temperature and ammoniation on utilization of straw by sheep. Journal of Animal Science, 68: 1719-1725.

Loosli J. K. and Mcdonald I. W. 1968. Non protein nitrogen in the nutrition of ruminants. Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAO agricultural studies, no. 75. Pp: 35-40.

Ohshima M., Cao L., Kimura E., Ohshima Y. and Yokota H. 1997. Influence of addition of previously fermented juice to alfalfa ensiled at different moisture contents. Grassland Science, 43: 56-58.

Soderholm C. G. and Oterby D. E. 1998. Addition of ammonia and urea plus molasses to high moisture napped ear corn at ensiling. Journal of Dairy Science, 71: 712-721.

Tengyun G. 2000. Review: Treatment and utilization of crop straw and stover in China. Livestock Research for Rural Development, 12 (1): 1-12.

Tilley J. M. and Terry R. A. 1963. A two stage technique for in vitro digestion of forage crops. Journal of British Grassland Society, 18: 104-111.

Umana R., Staples C. R., Bates D. B., Wilcox C. J. and Mahanna W. C. 1991. Effects of microbial inoculants and (or) sugarcane molasses on the fermentation and aerobic stability and digestibility of Bermuda grass ensiled at two moisture contents. Journal of Animal Science, 69: 4588-4601.

Valizadeh R., Madayni M., Sobhanirad S., Salemi M. and Norouzian M. A. 2009. Feeding value of Kangar (*Gandelia tournefortii*) hay and the growth performance of Baluchi lambs fed by diets containing this hay. Journal of Animal and Veterinary Advances, 8(7): 1332-1336.

Van Keulen J. V. and Young B. A. 1977. Evaluation of acid insoluble ash as a natural marker in ruminant digestibility studies. Journal of Animal Science, 44: 282-287.

Van Soest P. J., Robertson J. B. and Lewis B. A. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. Journal of Dairy Science, 74: 3583–3597.

Van Soest P. J. 1994. Nutritional ecology of the ruminant. Second edition. Cornell University Press. New York. 14850, U.S.A. Pp. 476-496.

www.SID.ir

Archive of SID

Animal Production Research

Vol. 7, No. 1, 2018 (13-21)

University of Guilan

Effect of treating Tumbleweed with urea and molasses on chemical composition and digestibility of its silage

M. Zarrin[1], F. Samadian[1*], S. Ostadian[2], A. Ahmadpour[3]

1. Assistant professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Yasouj University, Yasouj, Iran
2. MSc. in Animal Science, Agriculture and Natural Resource Research Center, Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad Province, Yasouj, Iran
3. Ph.D Student of Ruminant Nutrition, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Bu-Ali Sina, Hamedan, Iran

(Received: 07-02-2017 – Accepted: 27-04-2017)

Abstract

The optimum proportion of urea to molasses in order to enrich forage part of the ruminant ration has been assumed as an important enhancer of the livestock animal performance. This proportion could change depending on type or chemical composition of the forage part. Therefore, the purpose of the current study was to investigate whether digestibility and composition of the Tumbleweed (*Gundelia tournefortii)* forage could be affected by treating with different proportions of urea and molasses during ensiling process. The first experiment was designed as a 3×3 factorial experiment in completely randomized design with five replicates to study the chemical composition and *in vitro* digestibility of TF regarding to enriching them by different levels of urea (0, 4% and 6%) and molasses (0, 5 and 10%) for 45 days. In the second experiment, *in vivo* digestibility of selected ensiling treatments was measured. The results of the first experiment showed that NDF and ADF contents of silages decreased significantly due to enriching by "4% urea+10% molasses" and "6% urea+10% molasses", compared to control. Moreover, dry matter digestibility and digestible organic matter of the dry matter were higher significantly in the groups which treated by "4% urea + 10% molasses" and"4% urea + 5% molasses" compared to untreated control group. According to the result of second experiment, CP and NDF digestibilities were improved by enriching silages with "4% urea+10% molasses" in comparison with dry tumbleweed. It was concluded that the treatment of silages with 4% urea plus 5 or 10% of molasses would be the best ratio for the enrichment of tumbleweed silages.

Keywords: Silage enrichment, Digestibility, *Gundelia tournefortii*

[*]Corresponding author: Fsamadian@yu.ac.ir

www.SID.ir