



https://domesticsj.ut.ac.ir/article_93925.html

مقاله علمی-ترویجی

استفاده از سیلاژ یونجه در تغذیه نشخوارکنندگان و نکات مهم در سیلو کردن یونجه

ساسان قمری^{۱*} و سامان حسین آبادی^۱

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد تغذیه دام، گروه مهندسی علوم دامی، دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، البرز، کرج، ایران

<https://doi.org/10.22059/domesticsj.2023.353531.1115> doi

چکیده

خوراک، مهم‌ترین هزینه دامداری است که اغلب ۶۰ تا ۷۰ درصد هزینه‌های تولید را تشکیل می‌دهد. از یونجه با اسم *Medicago sativa* تحت عنوان ملکه نباتات علوفه‌ای یاد می‌شود که دارای ارزش غذایی بالاتری نسبت به سایر علوفه‌ها است. یونجه به دلیل خصوصیات تغذیه‌ای که دارد همواره بخشی از جیره گاوهای شیری را شامل می‌شود. از دیرباز در ایران به منظور افزایش مدت زمان نگهداری یونجه در دامداری، یونجه را در مزرعه به وسیله آفتاب خشک می‌کنند. خشک کردن در زیر آفتاب به تنهایی سبب کاهش ارزش غذایی یونجه و افزایش هدر رفت ماده خشک آن تا ۳۰ درصد می‌شود. روش دیگر نگهداری یونجه که در ایران به ندرت انجام می‌شود سیلو کردن یونجه است؛ در این روش هدر رفت یونجه به شدت کاهش می‌یابد. اما سیلاژ یونجه دارای چالش‌های آماده‌سازی و تغذیه‌ای از جمله نیاز به ظرفیت بالا می‌باشد که برای این موارد نیز می‌توان راهکارهایی مانند تغذیه به نسبت دو به یک با سیلاژ ذرت، تغذیه همراه با ملاس یا منابع انرژی سریع التخمیر در شکمبه و غنی‌سازی سیلاژ یونجه با مکمل‌ها را انجام داد. در این مقاله سعی شده است تا در یک نگاه اجمالی، علاقه‌مندان و خوانندگان را با برخی از اهمیت‌ها و چالش‌های تغذیه سیلاژ یونجه در نشخوارکنندگان آشنا ساخته و اطلاعات و راهکارهایی را در این زمینه در اختیار آن‌ها قرار داد.

کلمات کلیدی: خوراک دام، سیلاژ یونجه، علوفه، نشخوارکنندگان

*نویسنده مسئول: ghamari.sasan@ut.ac.ir

بخش: تغذیه دام دبیر تخصصی: صادق فرضی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۰/۱۶ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۱/۱۲/۰۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۲/۲۰ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۱/۱۲/۲۱

فرنس‌دهی: قمری، س.، حسین آبادی، س. استفاده از سیلاژ یونجه در تغذیه نشخوارکنندگان و نکات مهم در سیلو کردن یونجه. علمی-ترویجی (حرفه‌ای) دامستیک، ۱۴۰۱؛ ۲۲(۳): ۳۵-۳۰.



AnimSSAUT

مقدمه

کمیت و کیفیت مواد غذایی نقش تأثیرگذاری در رشد، سلامت، تولید مثل و افزایش تولید دام دارد. اگر خوراک، متناسب با نیازهای دام باشد، می‌توان از بیشترین پتانسیل ژنتیکی در تولیدات دامی استفاده کرد. در پرورش دام و طیور اهلی، بخش اعظم مخارج تولید، مربوط به هزینه خوراک است که ۶۵ تا ۷۰ درصد از کل هزینه‌های یک دامداری را شامل می‌شود (Strauch et al., 2013). بنابراین در شرایط معمول، مدیریت خوراک اهمیت اقتصادی زیادی را در پرورش دام به خود اختصاص می‌دهد.

بر اساس نوعی تقسیم‌بندی با منشأ خوراک، می‌توان سیلاژ (Silage) را در گروه مواد علوفه‌ای قرارداد. سیلو عبارت است از فرآورده تولیدی توسط تخمیر کنترل شده یک محصول با رطوبت بالا. واژه سیلو کردن (Ensilage) به رویه مذکور اطلاق شده و مخزن مربوطه نیز در صورت استفاده، سیلو (Silo) نامیده می‌شود. تقریباً هر محصولی را می‌توان به صورت سیلو شده نگهداری کرد؛ با وجود این، معمول‌ترین محصولات مورد استفاده عبارتند از گراس‌ها، لگوم‌ها و غلات کامل و بخصوص گندم و ذرت (جعفری صیادی و نویدشاد، ۱۳۹۱). مواد سیلویی سال‌های زیادی است که در اروپا و سایر کشورها به طور وسیعی در تغذیه حیوانات اهلی به‌ویژه نشخوارکنندگان مورد استفاده قرار می‌گیرد. مواد سیلویی خوب به طور مؤثری استفاده از منابع خوراکی تولید شده به ازای هر واحد زمین را بهبود می‌دهد. سیلو کردن برای ذخیره محصولات با رطوبت بالا در دوره‌هایی که امکان خشک کردن وجود ندارد یا برای محصولاتی که در صورت خشک کردن کیفیت آنها کاهش می‌یابد، روش بسیار خوبی است (زالی و همکاران، ۱۳۹۵).

از یونجه با اسم *Medicago sativa* تحت عنوان ملکه نباتات علوفه‌ای یاد می‌شود که دارای ارزش غذایی بالاتری نسبت به سایر علوفه‌هاست. این محصول حدود ۳۳ میلیون هکتار از مزارع تحت کشت جهان را به خود اختصاص داده است. در کشور ما نیز کشت یونجه به بیشتر از ۴۴۹۰۰۰ تن می‌رسد (مظاهری لقب و همکاران، ۱۳۹۰). برخی مواد مغذی در نتیجه خشک کردن علوفه در مزرعه از بین می‌روند. بر اساس آزمایشات صورت گرفته در تهیه یونجه خشک حدود ۲۰ الی ۳۰ درصد ماده خشک یونجه، ۲۸ درصد پروتئین، ۹۰ درصد کاروتن و ۲۵ درصد انرژی هدر می‌رود. راه‌های مختلف هدرروی مواد مغذی در تهیه علوفه خشک عبارت‌اند از هدرروی برگ‌ها به دلیل ریزش، هدرروی ویتامین‌ها (به‌واسطه بی‌رنگ شدن و تخمیر) و هدرروی مواد مغذی محلول در نتیجه شستشو با باران شدید (جعفری خورشیدی و همکاران، ۱۳۸۶). تمام این تلفات، به‌ویژه ریزش برگ‌ها و شستشوی باران، باعث کاهش غلظت مواد مغذی

قابل هضم و افزایش محتوای فیبر یونجه خشک می‌شود. سیلو کردن یونجه علاوه بر افزایش مدت زمان نگهداری، در مقایسه با یونجه خشک، به دلیل کاهش تلفات برگ، مواد مغذی کمتری را از دست می‌دهد. علاوه بر این، آسیب در مزرعه نیز کمتر است؛ زیرا برای رسیدن به سطح ماده خشک مورد نظر به زمان کمتری برای خشک شدن در مزرعه نیاز دارد (Lallemand, 2019a). تلفات ماده خشک سیلاژ معمولاً بین ۵ تا ۱۵ درصد، بسته به شیوهی مدیریتی، متغیر است (Rotz, 2005).

مقایسه سیلاژ یونجه با سیلاژ ذرت

اگر مواد گیاهی در مرحله‌ی مناسب برداشت شوند لگوم سیلو شده معمولاً پروتئین خام (۱۵ تا ۲۰ درصد) و کاروتن بالایی دارند، اما از لحاظ انرژی قابل هضم متوسط هستند. سیلاژ لگوم از لحاظ پروتئین برای استفاده‌ی مطلوب اغلب نشخوارکنندگان بسیار عالی است و ممکن است نتایج بسیار مطلوبی با مکمل کردن گراس سیلو شده با برخی منابع انرژی (غلات) یا رقیق کردن پروتئین به‌وسیله‌ی تغذیه‌ی سایر علوفه‌های با پروتئین کم حاصل شود (زالی و همکاران، ۱۳۹۵).

جدول ۱- مقایسه محتوای مواد مغذی سیلاژ یونجه و سیلاژ ذرت برگرفته از NRC 2021

سیلاژ ذرت	سیلاژ یونجه (اواسط گلدهی)	درصد از ماده خشک
۲/۹۳	۲/۵۹	انرژی قابل هضم (مگا کالری در کیلوگرم)
۷/۷	۲۰/۵	پروتئین خام (%)
۰/۲۴	۱/۲۵	کلسیم (%)
۰/۲۳	۰/۳۵	فسفر (%)

طبق تحقیقات انجام شده، با جایگزینی کامل سیلاژ یونجه به جای سیلاژ ذرت، در جیره‌هایی که نسبت علوفه به کنسانتره ۴۰ به ۶۰ داشتند، سیلاژ یونجه با کیفیت مناسب اساساً مشابه با سیلاژ ذرت برای تولید شیر است (Broderick, 1985). در آزمایشی دیگر شاور و همکاران (۱۹۸۸) ماده خشک مصرفی روزانه و تولید شیر مشابهی را برای گاوهای تغذیه شده با سیلاژ ذرت و سیلاژ یونجه گزارش کردند. Valadares و همکاران (۲۰۰۰) در تحقیق خود بر روی گاوهای شیری نشان دادند تمام علوفه جیره می‌تواند از سیلاژ یونجه تأمین گردد. نسبت ترکیب ۳۵ درصد سیلاژ یونجه و ۶۵ درصد کنسانتره بیشترین میزان تولید شیر، لاکتوز، پروتئین و ماده جامد شیر را نشان داد. همچنین Calberry و همکاران (۲۰۰۳) در تحقیقی نشان دادند مصرف سیلاژ یونجه در گاوهای شیری بر پروتئین شیر تأثیر مثبت دارد. Hoffman و همکاران (۱۹۹۷) تأثیر سیلاژ

دارد. همچنین سبب کاهش پروتئین قابل تجزیه در شکمبه و بهبود کارایی استفاده از پروتئین می‌شود (ذیمان و ساتر، ۱۹۹۷). Colenbrander و همکاران (۱۹۸۶) مشاهده کردند گاوهایی که در اوایل شیردهی با جیره‌های حاوی ۵۴/۸ درصد سیلاژ یونجه، ۶۷/۴ درصد سیلاژ ذرت، یا ۶۰/۱ درصد از ترکیب ۱:۱ این دو علوفه تغذیه شده بودند، زمانی که جیره حاوی غلظت مشابه NDF بود، تفاوتی در تولید شیر نشان ندادند. همچنین Wu و Satter (۲۰۰۰) هنگام جایگزینی یک سوم از رژیم غذایی سیلاژ یونجه با سیلاژ ذرت، افزایش تولید شیر را مشاهده کردند.

افزودن کربوهیدرات‌های محلول به تهیه مناسب و مطمئن مواد سیلو شده از گیاهان گرمینه-لگوم کمک می‌کند (امانو و نیکخواه، ۱۳۹۴). Radloff و Broderick (۲۰۰۴) تأثیر اضافه نمودن ملاس خشک به سیلاژ یونجه و ذرت را بررسی نمودند که این تحقیقات نشان از افزایش ماده خشک مصرفی، افزایش تولید شیر، افزایش چربی، بهبود ضریب قابلیت هضم و کاهش آمونیاک شکمبه می‌گردد.

تهیه سیلوی یونجه

ماده خشک

جهت تهیه سیلوی یونجه، یونجه را پس از برداشت باید خشک نمود تا ماده خشک آن به ۳۰ الی ۴۰ درصد برسد (Dunière et al., 2013). باید به این توجه کرد که یونجه بلافاصله پس از برداشت شروع به از دست دادن قند می‌کند و قندها غذای باکتری‌های تخمیرکننده هستند. نکته کلیدی در تهیه سیلاژ یونجه با کیفیت بالا، خشک کردن محصول تا سطح ماده خشک مناسب برای سیلو کردن در سریع‌ترین زمان ممکن است. اگر یونجه در زمانی که خیلی مرطوب است برداشت و سیلو شود، تخمیر طولانی مدت رخ می‌دهد که می‌تواند منجر به از بین رفتن مواد مغذی و سبب بالا رفتن PH آن شود. همچنین، احتمال تخمیر کلسترییدیایی نیز افزایش می‌یابد. اگر یونجه بیش از حد خشک شود، بسته‌بندی مناسب سیلو را دشوار می‌کند و باعث افزایش تنفس هوازی و تولید گرما می‌شود. همچنین به میکروب‌های هوازی (مانند کپک‌ها) اجازه متابولیسم می‌دهد. که می‌تواند میزان پروتئین موجود در سیلاژ را کاهش دهد (Lallemand, 2019a).

طول یونجه

دانشگاه ویسکانسین در سال ۲۰۰۷ توصیه کرد که یونجه سالم را با طول ۳ اینچی یا ۵/۷ سانتیمتری برش دهید تا حداکثر بازده ماده خشک و مواد مغذی حاصل شود. استفاده از خردکننده غلتکی گزینه‌ای مناسب برای به حداقل رساندن تلفات در مزرعه و سرعت بخشیدن به روند خشک شدن یونجه است (Saxe, 2007).

یونجه را بر روی گاوهای شیری بررسی کردند. آنها نشان دادند استفاده از سیلاژ یونجه موجب بالا رفتن تولید شیر و افزایش درصد چربی شیر می‌شود. Yan و همکاران (۲۰۱۰) نیز نشان دادند افزایش مصرف سیلاژ یونجه موجب بالا رفتن تولید شیر، اسید لینولئیک شیر و پروتئین شیر می‌گردد. همچنین مصرف سیلاژ یونجه هیچ تأثیر مضر بر سلامت فیزیولوژیکی حیوان نداشته و به دلیل اینکه بکارگیری اسید کلریدریک به‌عنوان یک اسید ارزان قیمت و معدنی در هنگام غنی‌سازی آن با تأثیر گذاشتن بر خصوصیات شیمیایی سبب تجزیه‌پذیری ماده خشک می‌گردد. (وکیلی و همکاران، ۱۳۸۸).

کارایی استفاده از نیتروژن

همزمان سازی پروتئین و انرژی موجود در شکمبه یکی از روش‌های مهم برای بهبود استفاده از مواد مغذی توسط نشخوارکنندگان است. Sinclair و همکاران (۱۹۹۳) گزارش دادند که فرمولاسیون جیره‌هایی که برای آزادسازی انرژی و نیتروژن در شکمبه هماهنگ هستند، کارایی سنتز پروتئین میکروبی را در شکمبه افزایش می‌دهند. جیره‌های حاوی سیلاژ یونجه (به عنوان تنها منبع علوفه) دارای پروتئین خام و پروتئین قابل تجزیه در شکمبه بیشتری هستند؛ اما پروتئین غیر قابل تجزیه در شکمبه پایین‌تری دارند (NRC, 2021). بخش زیادی از پروتئین قابل تجزیه اضافی در شکمبه به دلیل کمبود کربوهیدرات قابل تخمیر در شکمبه به آمونیاک تبدیل و جذب خون شده و به صورت اوره در ادرار دفع می‌شود. نیتروژن بیش از حد ادرار سبب تأثیرات نامطلوب بر محیط زیست نیز می‌شود (ذیمان و ساتر، ۱۹۹۷).

دستکاری جیره‌ها برای دستیابی به تعادل بهتر در نسبت پروتئین غیرقابل تجزیه به پروتئین قابل تجزیه در شکمبه و افزایش رشد میکروبی با تحریک تخمیر شکمبه رویکردی است که می‌تواند مشکل هدر رفت بیش از حد نیتروژن توسط گاوهای شیری را برطرف کند؛ به این دلیل که سیلاژ یونجه و ذرت از لحاظ پروتئین و انرژی مکمل یکدیگر هستند و استفاده از دو علوفه در رژیم غذایی منجر به دریافت یکنواخت‌تر مواد مغذی می‌گردد. باتوجه به اینکه سیلاژ ذرت منبع خوبی از انرژی برای تخمیر است، جایگزینی نسبی سیلاژ یونجه با سیلاژ ذرت باعث افزایش عرضه کربوهیدرات قابل تخمیر در شکمبه می‌شود و در نتیجه میزان پروتئین میکروبی ورودی به روده کوچک افزایش می‌یابد. همچنین، هنگامی که ترکیبی از دو سیلاژ تغذیه می‌شود، دستیابی به تعادل بین پروتئین غیر قابل تجزیه در شکمبه و پروتئین قابل تجزیه در شکمبه آسان‌تر است (ذیمان و ساتر، ۱۹۹۷). مطالعات نشان داد نسبت مصرف دو سوم سیلاژ یونجه و یک سوم سیلاژ ذرت در افزایش تولید شیر و چربی نقش مثبتی

تراكم سيلو

بسته‌بندی مناسب سيلو برای دستیابی سریع به یک محیط بی‌هوازی و در نتیجه کاهش هدر رفت ماده خشک بسیار مهم است. تخلخل سيلو با چگالی و محتوای ماده خشک تعیین می‌شود و میزان نفوذ هوا به سيلو را تعیین می‌کند. به‌عنوان یک قاعده کلی، حداقل تراكم برای سيلوی يونجه ۱۵ پوند ماده خشک در هر فوت مکعب، یا ۲۰۰ تا ۲۵۰ کیلوگرم در هر مترمربع ماده خشک، یا تخلخل زیر ۴۰ درصد می‌باشد (Lallemant, 2019a).

خاکستر یا آلودگی خاک

آلودگی خاک یا خاکستر در سيلوی يونجه رایج است. خاکستر بیش از حد می‌تواند خطر فساد در سيلو را افزایش دهد. هدف مزارع يونجه باید حفظ خاکستر زیر ۱۰ درصد ماده خشک برای سيلاز يونجه باشد. کاشت انواعی از يونجه که حالت ایستاده و قائم بهتر، برداشت زودتر، بالا بردن میله کاتر، استفاده از تیغه های تخت، دور نگهداشتن توده يونجه از زمین، جلوگیری از تماس چنگک با زمین و به حداقل رساندن حرکت يونجه به صورت افقی می‌توانند راهکارهای مناسبی به منظور حفظ خاکستر زیر ۱۰ درصد در سيلاز کردن يونجه باشند (Lallemant, 2019a).

تخمير اسيد بوتيريکی

دو نوع تخمير اصلی در فرآیند ساخت سيلاز اتفاق می‌افتد: تخمير اسيدلاکتیکی و تخمير اسيد بوتيريکی. باکتری‌های اسيدلاکتیکی قندهای طبیعی (عمدتاً گلوکز و فروکتوز) موجود در محصول را به مخلوطی از اسیدها و به‌طور غالب اسيدلاکتیک تخمير می‌نمایند. اسیدهای تولیدی غلظت یون هیدروژن را تا سطح مهار باکتری‌های نامطلوب افزایش می‌دهد (جعفری‌صیادی و نویدشاد، ۱۳۹۱). اگر کربوهیدرات‌های محلول ماده سيلو شده خیلی پایین باشد pH آن به اندازه کافی (pH=4) پایین نخواهد آمد و گونه‌های باکتریایی کلسترییدیایی اجازه رشد می‌یابند، مقادیر به نسبت زیادی از اسيد بوتيريک تولید شده و ترکیبات نیتروژن غیر پروتئینی بیشتر تخمير می‌شوند. در نتیجه ترکیبات آمینی نظیر تریپتامین، هیستامین و مشابه آن‌ها تولید می‌شوند، این آمین‌ها بو و طعم نامطلوبی (یعنی فاسد شده) داشته و ممکن است سمی باشند. (امانلو و نیکخواه، ۱۳۹۴) از طرف دیگر، تخمير اسيد بوتيريکی با افزایش دمای بیش از حد سيلو سبب از بین رفتن مواد مغذی و ماده خشک می‌شود و شرایط را برای رشد قارچ‌ها فراهم می‌کند. هر ۹ درجه سانتی‌گراد افزایش دما در یک تن سيلاز با ۳۰ درصد ماده خشک به بیش از ۱۲/۶ مگاکالری انرژی نیاز دارد؛ انرژی که توسط حیوان قابل‌استفاده نیست (Lallemant, 2019b). بنابراین، علوفه باید به سرعت اسیدی شده

تا به مقدار pH تعیین‌شده برسد تا تخمير بوتيريکی متوقف شود. اما این شرایط به‌ویژه برای سيلو کردن يونجه دشوار است؛ زیرا رسیدن به pH بحرانی با استفاده از محصولات با ظرفیت بالای بافری دشوارتر می‌باشد. لگوم‌ها در مقایسه با گراس‌ها ظرفیت بافری بسیار بیشتری داشته و کربوهیدرات محلول در آب آنها کمتر است، در نتیجه سيلو نمودن مطلوب آنها دشوارتر است (جعفری‌صیادی و نویدشاد، ۱۳۹۱).

کاهش شدت تخمير بوتيريکی با افزایش اسیدی شدن خوراک با افزودن اسیدهای آلی مایع یا تلقیح باکتری‌های اسيدلاکتیک همراه با قندهای محلول امکان‌پذیر است. وکیلی و همکاران (۱۳۸۸) نشان دادند به‌کارگیری اسيدکلریدریک به‌عنوان یک اسيد ارزان قیمت و معدنی موجب غنی‌سازی سيلاز يونجه شده و با تأثیر گذاشتن بر خصوصیات شیمیایی سبب بهبود تجزیه‌پذیری ماده خشک می‌گردد. روش دیگر سيلو کردن يونجه خشک شده تا مقدار ماده خشک بیشتر از ۴۰ درصد و سپس استفاده از تلقیح‌های مبتنی بر باکتری اسيدلاکتیک است (Pobednov et al, 2016). همچنین تلقیح لاکتوباسیلوس پلانتاروم می‌تواند اسیدی شدن سيلاز و سازگاری با pH پایین را افزایش دهد که به مهار میکروارگانیسم‌های رقیب کمک می‌کند و به‌طور مؤثری کیفیت سيلاز را بهبود می‌بخشد. لاکتوباسیلوس پلانتاروم رایج‌ترین تلقیح باکتریایی در مطالعات سيلو کردن علوفه است. در طول سيلو کردن، لاکتوباسیلوس پلانتاروم تخمير لاکتیک اسيد را افزایش می‌دهد و با محیط سيلو سازگار می‌شود و زنده می‌ماند (wang et al., 2018; Ogunade et al., 2018). همچنین استفاده از آنزیم‌ها در سيلو کردن يونجه خشک شده تا ۴۰ درصد ماده خشک یکی از روش‌های پیشرفته حفاظت از این محصول است که مؤثر واقع شده است (Anisimov, 2006). این آنزیم‌ها معمولاً شامل سلولاز و همی سلولاز هستند که دیواره سلولی گیاهان را تجزیه می‌کنند. بدین ترتیب قندهایی آزاد می‌شود که می‌تواند برای تخمير در دسترس باکتری‌های تولید کننده اسيدلاکتیک قرار گیرد. به نظر می‌رسد بیشترین اثر آنزیم‌ها هنگامی است که به علوفه‌های جوانی که با ماده خشک پایینی سيلو می‌شوند، اضافه گردد (جعفری‌صیادی و نویدشاد، ۱۳۹۱).

نتیجه‌گیری کلی

سيلو کردن عملی است که طی آن امکان ذخیره‌سازی طولانی‌مدت علوفه محیا می‌شود؛ از این رو سيلاز يونجه می‌تواند روشی مؤثر برای افزایش طول مدت نگهداری آن باشد. خشک کردن يونجه در مزرعه به‌منظور افزایش مدت زمان نگهداری آن سبب اتلاف ماده خشک و مواد مغذی می‌شود که این اتلاف در سيلاز يونجه به‌شدت کمتر است. اما استفاده سيلاز يونجه همراه چالش‌هایی در تغذیه و آماده‌سازی است. سيلاز يونجه دارای

- strategies to prevent persistence of undesirable microorganisms." *Animal Feed Science and Technology*, 182(1-4), 1-15.
- Hoffman, P. C., Combs, D. K., Brehm, N. M., and Welch, D. A. (1997). "Performance of lactating dairy cows fed red clover or alfalfa silage." *Journal of Dairy Science*, 80(12), 3308-3315.
- Lallemant Animal Nutrition. 2019a. Alfalfa (Lucerne) silage. <https://magniva.lallemantanimalnutrition.com/en/global/alfalfa-lucerne-silage/>
- Lallemant Animal Nutrition. 2019b. Silage heating. <https://magniva.lallemantanimalnutrition.com/en/global/silage-heating/>
- National Research Council. (2021). "Nutrient Requirements of Dairy Cattle." National Academy of Sciences, No. 8, Washington, D.C., USA.
- Ogunade, I. M., Martinez-Tupia, C., Queiroz, O. C. M., Jiang, Y., Drouin, P., and et al. (2018). "Silage review: Mycotoxins in silage: Occurrence, effects, prevention, and mitigation." *Journal of Dairy Science*, 101(5), 4034-4059.
- Pobednov, Y. A., Kuchin, I. V., and Soldatova, V. V. (2016). "Competitive effectiveness of haylage making and ensiling wilted gramineous by preparations of lactic-acid bacteria." *Kormoproizvodstvo*, (3), 36-40.
- Rotz, C. A. (2005). "Postharvest changes in alfalfa quality." Proceeding of California Alfalfa and Forage Symposium, Visalia, CA, December 12-14.
- Rotz, C. A., and Abrams, S. M. (1988). "Losses and quality changes during alfalfa hay harvest and storage." *Transactions of the ASAE*, 31(2), 350-0355.
- Rotz, C. A., Abrams, S. M., and Davis, R. J. (1987). "Alfalfa drying, loss and quality as influenced by mechanical and chemical conditioning." *Transactions of the ASAE*, 30(3), 630-0635.
- Saxe, Craig. (2007). "Big bale storage losses; how different options stack up." Wisconsin Forage Bulletin.
- Shaver, R. D., Satter, L. D., and Jorgensen, N. A. (1988). "Impact of forage fiber content on digestion and digesta passage in lactating dairy cows." *Journal of Dairy Science*, 71(6), 1556-1565.
- Sinclair, L. A., Garnsworth, P. C., Newbold, J. R., and Buttery, P. J. (1993). "Effect of synchronizing the rate of dietary energy and nitrogen release on rumen fermentation and microbial protein synthesis in sheep." *The Journal of Agricultural Science*, 120(2), 251-263.
- Strauch, B. A., and Stockton, M. C. (2013). "Feed cost cow-Q-lator in Beef feeding and nutrition." University of Nebraska-Lincoln Extension, Institute of Agriculture and Natural Resources, USA.
- Valadares Filho, S. D. C., Broderick, G. A., Valadares, R. F. D., and Clayton, M. K. (2000). "Effect of replacing alfalfa silage with high moisture corn on nutrient utilization and milk production." *Journal of Dairy Science*, 83(1), 106-114.
- Wang, S., Guo, G., Li, J., Chen, L., Dong, Z., and et al. (2018). "Improvement of fermentation profile and structural carbohydrate compositions in mixed silages ensiled with fibrolytic enzymes, molasses and *Lactobacillus plantarum* MTD-1." *Italian Journal of Animal Science*.
- Wu, Z., and Satter, L. D. (2000). "Milk production during the complete lactation of dairy cows fed diets containing different amounts of protein." *Journal of Dairy Science*, 83(5), 1042-1051.
- Yan, R., Han, J. G., Zhang, X., and Li, Z. (2010). "Effects of different corn silage: Alfalfa silage ratios and full fat extruded soybeans on milk composition, conjugated linoleic acids content in milk fat and performance of dairy cows." *African Journal of Biotechnology*, 9(33).

Publisher Note

Animal Science Students Scientific Association, Campus of Agriculture and Natural Resources at the University of Tehran

Submit Your Manuscript:

https://domesticstj.ut.ac.ir/contacts?_action=loginForm

نسبت پروتئین قابل تجزیه بالایی به قند محلول در شکمبه می‌باشد، از این رو بهره‌وری تولید پروتئین میکروبی در آن پایین است. بنابراین، تغذیه منابع انرژی قابل تخمیر مانند ملاس یا تغذیه به نسبت دو به یک همراه سیلاژ ذرت توصیه می‌شود. قند محلول پایین همچنین می‌تواند سبب افزایش pH و کپک‌زدگی سیلاژ یونجه شود که برای این مشکل راهکارهایی از جمله تلقیح باکتری‌های اسیدلاکتیک همراه با قندهای محلول و افزودن اسیدهای آلی مایع مانند اسیدکلریدریک پیشنهاد می‌گردد. در آخر با حل مشکلات ذکر شده و تحقیق و بررسی بیشتر می‌توان از سیلاژ یونجه به‌عنوان یک منبع پروتئینی در جیره حیوانات نشخوارکننده استفاده کرد.

منابع

- زالی، ا.، گنج‌خانلو، م.، هاشمی، ص.، حاجیلو، م. و حسین ایمانی. (۱۳۹۵). "خوراک و خوراک دهی حیوانات اهلی." جهاد دانشگاهی، ایران.
- امانلو، ح. و نیکخواه، ع. (۱۳۹۴). "اصول تغذیه و خوراک دام." انتشارات دانشگاه زنجان، چاپ سوم، زنجان، ایران.
- جعفری‌خورشیدی، ک.، جعفری، م.ع. و مقصودنژاد، ق. (۱۳۸۶). "اصول تغذیه دام و تکنولوژی مواد خوراکی." نشر علوم کشاورزی ایران، چاپ اول، تهران، ایران.
- جعفری‌صیادی، ع. و نویدشاد، ب. (۱۳۹۱). "تغذیه دام." انتشارات حق شناس، چاپ دوم، تهران، ایران.
- مظاهری لقب، ح.، عبدالحی، م.ر.، موسوی، س.س. و یزدی، ر. (۱۳۹۰). "اثر فاصله ردیف کاشت و مرحله برداشت علوفه چین اول بر تولید بذریونجه."
- وکیلی، س.ع.، دانش مسگران، م. و نصیری مقدم، ح. (۱۳۸۸). "خصوصیات شیمیایی، فراسنجه‌های تجزیه پذیر، ماده خشک و پروتئین خام سیلاژ یونجه غنی شده با اسید کلریدریک و اوره و تاثیر آن‌ها بر ویژگی‌های تولیدی گاوهای تازه‌زای هلشتاین." پژوهش‌های علوم دامی، ۱۳-۱، (۲)، ۱-۱۳.
- Anisimov, A. A. (2006). "Vash sel'skii konsultant." 4, 28-30 (in Russ.).
- Annisson, E. F., and White, R. R. (1962). "Formate metabolism in sheep." *Biochemical Journal*, 84(3), 552.
- Broderick, G. A. (1985). "Alfalfa silage or hay versus corn silage as the sole forage for lactating dairy cows." *Journal of Dairy Science*, 68(12), 3262-3271.
- Broderick, G. A., and Radloff, W. J. (2004). "Effect of molasses supplementation on the production of lactating dairy cows fed diets based on alfalfa and corn silage." *Journal of Dairy Science*, 87(9), 2997-3009.
- Calberry, J. M., Plaizier, J. C., Einarson, M. S., and McBride, B. W. (2003). "Effects of replacing chopped alfalfa hay with alfalfa silage in a total mixed ration on production and rumen conditions of lactating dairy cows." *Journal of Dairy Science*, 86(11), 3611-3619.
- Colenbrander, V. F., Hill, D. L., Eastridge, M. L., and Mertens, D. R. "Formulating dairy rations with neutral detergent fiber. 1. Effect of silage source." *Journal of Dairy Science* 69, 10 (1986), 2718-2722.
- Dhiman, T. R., and Satter, L. D. (1997). "Yield response of dairy cows fed different proportions of alfalfa silage and corn silage." *Journal of Dairy Science*, 80(9), 2069-2082.
- Dunière, L., Sindou, J., Chaucheyras-Durand, F., Chevallier, I., and Thévenot-Sergent, D. (2013). "Silage processing and



Scientific-Extensional Article

Use of alfalfa silage in feeding ruminants and important points in alfalfa ensiling

Sasan Ghamari^{1*} and Saman Hosein Abadi¹

¹ M.Sc. Student of Animal Nutrition, Department of Animal Science, College of Agriculture and Natural Resources at the University of Tehran, Karaj, Alborz, Iran

<https://doi.org/10.22059/domesticj.2023.353531.1115>

Abstract

Feed is the most important cost of animal husbandry, which often accounts for 60-70% of production costs. Medicago sativa alfalfa is known as the queen of fodder plants, which has a higher nutritional value than other forages. Due to its nutritional properties, alfalfa is always included in the diet of dairy cows. For a long time in Iran, in order to increase the storage time of alfalfa in animal husbandry, alfalfa is dried in the field by the sun. Drying under the sun alone reduces the nutritional value of alfalfa and increases the wastage of its dry matter by 30%. Another method of keeping hay, which is rarely done in Iran, is making hay; in this method, hay wastage is greatly reduced. However, alfalfa silage has preparation and nutritional challenges, including the need for high capacity, for which solutions such as feeding in a two-to-one ratio with corn silage, feeding with molasses or fast-fermenting energy sources in the rumen, and enriching alfalfa silage can be used. Did it with supplements. In this article, an attempt has been made to familiarize readers and enthusiasts with some of the importance and challenges of feeding alfalfa silage in ruminants and provide them with information and solutions in this field.

Keyword(s): Feed, Forage, Hay silage, Ruminants

*Corresponding Author E-mail: ghamari.sasan@ut.ac.ir

Section: Animal Nutrition

Associate Editor: Sadegh Farzi

Received: 06 Jan 2023

Revised: 27 Feb 2023

Accepted: 11 Mar 2023

Published online: 12 Mar 2023



Citation: Ghamari, S., Hosein Abadi, S. Use of alfalfa silage in feeding ruminants and important points in alfalfa ensiling. *Professional Journal of Domestic*, 2023; 22(3): 30-35.