

https://domesticj.ut.ac.ir/article_107004.html

مقاله علمی - ترویجی

تعیین ارزش تغذیه‌ای سرشاخه نیشکر عمل آوری نشده و عمل آوری شده با ملاس

علیرضا اطهری^{۱*}، اکبر تقی‌زاده^۲، حمید پایا^۳، حمید محمدزاده^۲، معصومه نیازی‌فر^۱^۱ دانشجوی کارشناسی‌ارشد تغذیه دام، گروه مهندسی علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، تبریز، آذربایجان شرقی، ایران^۲ استاد گرایش تغذیه دام، گروه مهندسی علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، تبریز، آذربایجان شرقی، ایران^۳ دانشیار گرایش تغذیه دام، گروه مهندسی علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، تبریز، آذربایجان شرقی، ایران<https://doi.org/10.22059/domesticj.2025.387296.1177> doi

چکیده

سرشاخه نیشکر از جمله محصولات فرعی کشاورزی مورد استفاده در جیره نشخوارکنندگان می‌باشد. از جمله محدودیت‌ها در تغذیه نشخوارکنندگان، قابلیت هضم پایین، به دلیل وجود پیوند کربوهیدرات‌های ساختمانی و لیگنین و همچنین وجود گروه استیل در همی سلولز می‌باشد. لذا می‌توان ارزش غذایی آن را با انجام عمل‌آوری مناسبی بهبود بخشید. مطالعه حاضر به منظور بررسی تأثیر عمل‌آوری سرشاخه نیشکر با ملاس و بدون عمل‌آوری بر ترکیبات و خصوصیات شیمیایی و پایداری هوازی سرشاخه نیشکر در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تیمار انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل: (۱) سرشاخه نیشکر فرآوری شده با استارت ۴.۵ گرم (A)، (۲) سرشاخه نیشکر فرآوری شده با ملاس آغشته و ۶ گرم استارت (AA)، (۳) سرشاخه نیشکر فرآوری شده با ملاس آغشته + ۳ گرم استارت (AB) بودند که به مدت ۴۵ روز در دمای اتاق نگهداری شدند. عمل‌آوری با ملاس و استارت بر میزان ماده خشک تأثیر می‌گذارد، به طوری که در تیمارهای AB ماده خشک نسبت به تیمارهای AA، A کاهش یافته است. نتایج این مطالعه نشان داد که افزودن ملاس و استارت باعث افزایش پایداری هوازی تیمارهای AB نسبت به تیمار A می‌شود. عمل‌آوری سرشاخه نیشکر میزان pH را تحت تأثیر قرار می‌دهد و به طور قابل توجهی کاهش می‌دهد. همچنین میزان NDF و ADF تحت تأثیر عمل‌آوری با ملاس قرار گرفت.

کلمات کلیدی: افزودنی میکروبی، پایداری هوازی، ترکیبات شیمیایی، سرشاخه نیشکر، ملاس

*نویسنده مسئول: alirezaathari9138@gmail.com

بخش: تغذیه دام دبیر تخصصی: دکتر پروین شورنگ

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۱/۰۹ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۳/۰۱ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۴/۱۰ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۴/۰۹/۱۸

رفرنس‌دهی: اطهری، ع.، تقی‌زاده، ا.، پایا، ح.، محمدزاده، ح.، نیازی‌فر، م. تعیین ارزش تغذیه‌ای سرشاخه نیشکر عمل آوری نشده و عمل آوری شده با ملاس. علمی- ترویجی (حرفه‌ای) دامستیک، ۱۴۰۴؛ ۲۵(۳): ۳۴-۳۸.

این مقاله در اولین همایش بین‌المللی و دومین همایش ملی نشریه دامستیک دانشگاه تهران پذیرش شده است.



AnimSSAUT

مقدمه

علوفه بخش قابل توجهی از جیره نشخوارکنندگان را تشکیل می‌دهد. امروزه تأمین این علوفه از نکات قابل توجه در کشاورزی به شمار می‌آید. در تغذیه نشخوارکنندگان از گیاهان علوفه‌ای متعددی استفاده می‌شود. امروزه نیشکر یکی از ارزشمندترین منابع کشاورزی جهان محسوب می‌شود، زیرا این گونه نه تنها در تولید شکر نقش مهمی ایفا می‌کند، بلکه بخش مهمی از ارزش آن به محصولات فرعی و تولیدات جانبی این گیاه برمی‌گردد. سرشاخه نیشکر حدود ۲۵ درصد از کل تولید یک زراعت را شامل می‌شود که در زمان برداشت، ساقه نیشکر در مزرعه باقی می‌ماند و برای عملیات زراعی ایجاد مزاحمت می‌کند. به علت وجود شرایط مناسب در مناطق جنوبی ایران در زمان‌های قدیم، به ایران آورده شده و مورد استفاده قرار گرفته است. سابقه کشت و کار نیشکر در جنوب ایران به خصوص خوزستان بسیار طولانی می‌باشد و در شمال ایران از صدها سال پیش در سواحل دریای مازندران به ویژه جنوب شرقی بابل و در محلی به نام بهنمیر متداول بوده است. طی سال‌های اخیر در منطقه هفت تپه حدود ۱۱۰۰۰ هکتار زیر کشت نیشکر قرار گرفته است (Formann *et al.*, 2020).

سرشاخه نیشکر شامل نقطه در حال رشد و برگ‌های همراه آن است که بعد از درو کردن مزرعه باقی می‌ماند و یک محصول فرعی اصلی و بسیار مطرح در صنعت نیشکر می‌باشد. مکان جدا شدن سرشاخه از گیاه کامل نی کاملاً تصادفی می‌باشد. پس بر مبنای مکان جدا شدن آن‌ها از گیاه کامل نی سطح فیبر و پروتئین سرشاخه تا حدودی تغییر می‌کند. اگر چه سرشاخه‌های نیشکر بسیار خوش‌خوراک با ویژگی‌های مصرف‌پذیری خوبی هستند، اما در حال حاضر سرشاخه‌های نیشکر که به عنوان خوراک حیوانات استفاده می‌شوند از نظر میزان پروتئین، سطح قابلیت هضم مواد مغذی و محتوی مواد معدنی فقیر هستند (Chauhan *et al.*, 2023). در سال‌های اخیر، انجام عمل‌آوری یکی از روش‌های حفظ علوفه بوده و به علت هدر رفتن مواد مغذی گیاه به ویژه پروتئین در ضمن خشک کردن گیاه و علوفه عمل‌آوری شده به دلیل کیفیت بالا، تنوع ویتامین‌ها و ارزش تغذیه‌ای بالا بر علوفه خشک شده ارجحیت دارد. مواد افزودنی در هنگام عمل‌آوری در سه گروه دسته‌بندی می‌شوند: (۱) محرک تخمیر (۲) متوقف‌کننده و بازدارنده تخمیر و (۳) افزودنی‌های مغذی. ملاس جزء افزودنی‌های گروه اول و اوره جزء گروه سوم

قرار می‌گیرند (Hundal *et al.*, 2021). ملاس یک محصول جانبی کارخانه‌های فرآوری چغندر قند و نیشکر است که حدود ۷۹ درصد کربوهیدرات محلول داشته و یک منبع کربوهیدرات قابل تخمیر برای باکتری‌های تولیدکننده اسید لاکتیک محسوب می‌شود. ملاس موجب افزایش تخمیر لاکتیک و کاهش pH شده و از تخمیر کلسترییدیایی و پروتوزوایی جلوگیری کرده و به طور کل از هدر روی مواد آلی جلوگیری می‌کند. اوره نیز به عنوان یک منبع نیتروژنی به حساب می‌آید (Chauhan *et al.*, 2024). غنی‌سازی علوفه اوره، پروتئین خام و pH را افزایش می‌دهد. این مطالعه به منظور بررسی ترکیبات شیمیایی و پایداری هوازی جهت تعیین ارزش غذایی سرشاخه نیشکر عمل‌آوری شده و عمل‌آوری نشده با ملاس است.

مواد و روش‌ها

سرشاخه نیشکر پس از آغشته شدن با ملاس، استارتر که شامل: ویتامین‌های گروه ب، مخمر ساکارومایسز سروزیه، لاکتوباسیلوس و اوره آهسته رهش به مدت ۴۵ روز درون سیلوهای ۵ کیلویی دارای شیر برای خروج شیرابه، در دمای اتاق و شرایط بی‌هوازی نگهداری شدند. تیمارهای آزمایشی در سه تکرار و طرح کاملاً تصادفی شامل: (۱) سرشاخه نیشکر فرآوری شده با استارتر ۴/۵ گرم (A)، (۲) سرشاخه نیشکر فرآوری شده با ملاس آغشته و ۶ گرم استارتر (AA)، (۳) سرشاخه نیشکر فرآوری شده با ملاس آغشته +۳ گرم استارتر (AB) بودند که در پایان ۴۵ روز، میزان pH و ماده خشک نمونه‌ها اندازه‌گیری شد و باقی‌مانده نمونه‌ها برای اندازه‌گیری NDF، ADF، Ash در دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد برای ۷۲ ساعت خشک و جهت استفاده در مراحل بعدی نگهداری شدند. برای اندازه‌گیری خاکستر خام نمونه‌های آسیاب شده در دمای ۵۵۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۵ ساعت قرار گرفتند. ADF و NDF طبق روش Vansoest و همکاران (۱۹۹۱) اندازه‌گیری شد. پروتئین خام با روش ذکر شده در AOAC (۲۰۰۵) و به وسیله میکروکلدال تعیین گردید. میزان پایداری هوازی با استفاده از روش Adesogan و همکاران (۲۰۰۴) با اندکی تغییرات انجام گرفت. داده‌های به دست آمده از این آزمایش با استفاده از نرم‌افزار SAS و با رویه GLM در قالب طرح کاملاً تصادفی مورد بررسی قرار گرفتند. مدل آماری طرح به صورت زیر بود:

$$Y_{ij} = \mu + T_j + e_{ij}$$

نتایج و بحث

باکتریایی این مطالعه از ملاس استفاده شده و با توجه به این که ملاس به عنوان یک تحریک کننده افزایش تجزیه دیواره سلولی و کاهش مقدار الیاف نامحلول در شوینده اسیدی و خنثی می باشد، ممکن است ناشی از افزایش هضم الیاف نامحلول در شوینده اسیدی و خنثی در فرآیند تخمیر سرشاخه نیشکر می باشد (Chauhan et al., 2023).

کاهش دیواره سلولی، کاهش کریستالیزاسیون سلولز باعث کاهش میزان ماده خشک تیمارهای آزمایشی گردید. بررسی میزان ماده خشک نشان می دهد عمل آوری سرشاخه نیشکر با ملاس و سطوح مختلف استارتر بر میزان ماده خشک تأثیر می گذارد، به طوری که در تیمار AA ماده خشک نسبت به دیگر تیمارها کاهش یافته است. اثرات عمل آوری بر میزان ماده خشک می تواند با توجه به اثرات متقابل و با عادت پذیری جمعیت های میکروبی به سطوح مختلف استارتر متغیر باشد. کاهش در محتوای ماده خشک تیمار AA احتمالاً می تواند ناشی از افزایش رشد و توسعه گروه خاصی از میکروارگانیسم ها و در نتیجه هدر رفت کمتر مواد مغذی باشد (Varsha et al., 2023).

خصوصیات و ترکیبات شیمیایی سرشاخه نیشکر فرآوری شده و فرآوری نشده با ملاس در جدول ۱ ذکر شده است. داده های جدول (۱) نشان داد که با افزودن استارتر (حاوی باکتری پروبیوتیک) و ملاس در سطوح مختلف به سرشاخه نیشکر، میزان pH را تحت تأثیر قرار می دهد. اثر عمل آوری بر غلظت الیاف نامحلول در شوینده خنثی علاوه بر هیدرولیز، به واسطه عوامل موثر دیگری مانند تنفس مواد گیاهی و تخمیر تغییر می نماید (Chauhan et al., 2024). تفاوت های مشاهده شده در ترکیب شیمیایی سرشاخه نیشکر در تحقیقات مختلف احتمالاً ناشی از اختلاف واریته، تفاوت های اقلیمی و زراعی در مناطق مختلف است. این نتایج نشان دهنده این حقیقت است که اگر سرشاخه فرآوری شده حاوی مقادیر بیشتری از کربوهیدرات های قابل تخمیر باشد باعث می شود که این کربوهیدرات ها شرایط بهینه را برای رشد و توسعه باکتری ها و کاهش سریع تر pH فراهم کند (Rakhmani and Puastuti, 2024). با توجه به این که ملاس منبع غنی از کربوهیدرات های قابل تخمیر می باشد و در تیمارهای

جدول ۱- خصوصیات و ترکیبات شیمیایی سرشاخه نیشکر با فرآوری و بدون فرآوری با ملاس (%)

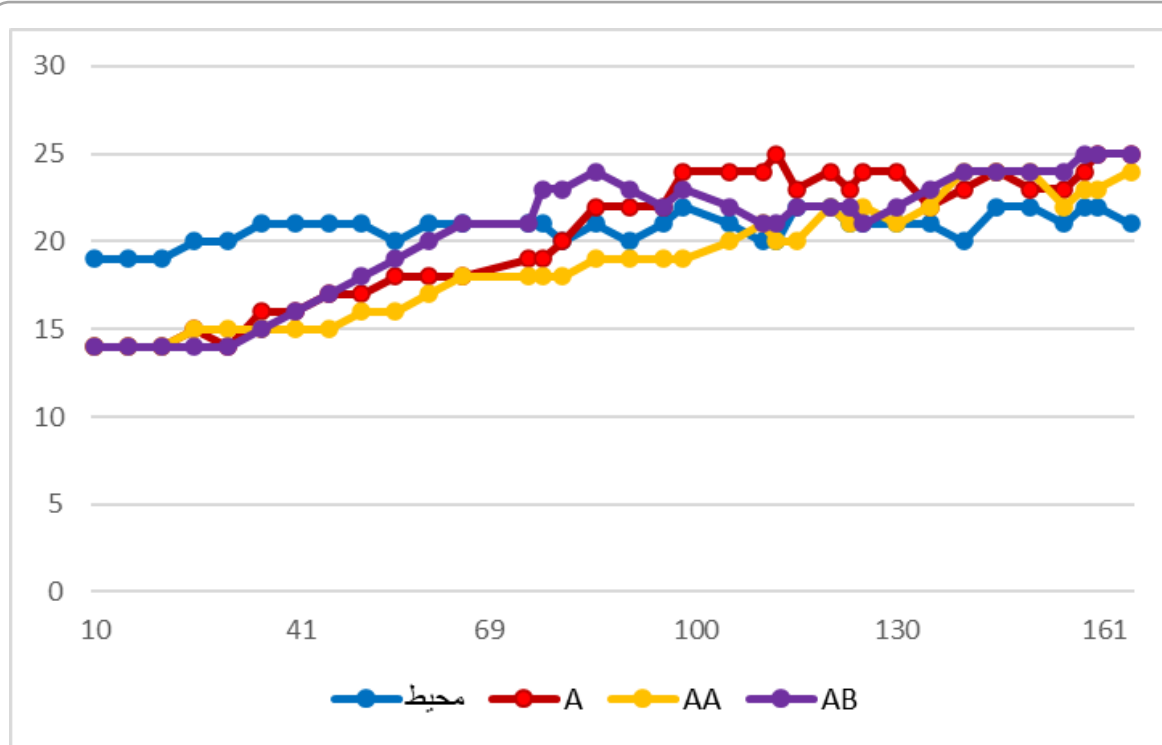
ترکیبات شیمیایی (درصد ماده خشک)			pH	DM	تیمار
ADF	NDF	ASH			
۴۳/۴ ± ۰/۰۳۶	۴۶/۸ ± ۰/۰۱	۸/۴۱ ± ۰/۰۱۲	۵/۲۹ ± ۰/۰۱	۵۲/۵۶ ± ۰/۳۲۶	A
۴۱/۸ ± ۰/۰۲	۵۰/۱ ± ۰/۰۳	۹/۶۴ ± ۰/۰۳۶	۵/۱۸ ± ۰/۰۲	۵۲/۱۰ ± ۰/۲۰۵	AA
۴۲/۱ ± ۰/۰۱۲	۴۶/۲ ± ۰/۰۴	۷/۲۷ ± ۰/۰۱۴	۵/۳۲ ± ۰/۰۲	۵۹/۶۹ ± ۰/۱۲۷	AB

فعالیت های گونه هایی که از مخمرها که آغازگر فساد هوازی در سیلو هستند، بوده است.

نتیجه گیری کلی

نتایج این مطالعه نشان داد که عمل آوری با ملاس و سطوح مختلف استارتر میزان پایداری هوازی سرشاخه نیشکر را تحت تأثیر قرار می دهد. عمل آوری با ملاس و استارتر تأثیر مثبتی بر میزان ماده خشک و کیفیت سرشاخه نیشکر جهت استفاده به عنوان خوراک دام دارد. سطوح مختلف استارتر و ملاس میزان pH را به طور قابل توجهی کاهش می دهد. همچنین بر میزان NDF و ADF تأثیر دارد که این نتایج تأیید کننده این است که عمل آوری باعث افزایش ارزش غذایی سرشاخه نیشکر شده و نیز طول مدت نگهداری و کیفیت سرشاخه را افزایش می دهد.

تیمارهای فرآوری شده با ملاس آغشته و ۶ گرم استارتر (AA)، با ۲۵۰ ساعت به طور معنی داری در مقایسه با شاهد (۱۲۵ ساعت) زمان طولانی تری برای افزایش ۲ درجه سانتی گراد در دمای اولیه سیلو داشت. در معرض هوا قرار گرفتن سیلوه ها ممکن است منجر به فساد سیلو شود. پایداری هوازی بالاتر سیلوه های حاوی افزودنی میکروبی، یافته های Hundal و همکاران (۲۰۲۱) را تأیید می کند. در مطالعه این پژوهشگران، سیلوهایی که حاوی افزودنی پروتئینی و میکروبی بودند، به مدت دو هفته در معرض در معرض هوا پایداری باقی ماندند. گزارش داده است که افزودنی میکروبی توانایی جلوگیری از رشد بعضی از گونه های مخمر که با تخریب هوازی مرتبط هستند را دارا می باشند (Kebede et al., 2018). افزایش پایداری هوازی در سیلوه های حاوی افزودنی احتمالاً ناشی از اثر بازدارندگی آن ها بر رشد و



نمودار ۱- اثر سرشاخه نيشكر عمل آوري شده و نشده با ملاس بر ميزان پايداري هوازي

- Rakhmani, S. I., and Puastuti, W. (2024). "The nutrition value of sugar cane tops after bioprocessing by utilizing buffalo rumen fluid." AIP Conference Proceedings ,
- Varsha, K., Katakajwala, R., and Mohan, S. V. (2023). "Biorefining sugarcane tops for cellulose, nano-silica, and biogas production." *Biomass Conversion and Biorefinery*, 1-11 .

منابع

- Chauhan, N., Kumari, N., Mani, V., Pradhan, D., Gowane, G. R., Kumar, S., and Tyagi, N. (2024). "Effects of Lactiplantibacillus plantarum, Limosilactobacillus fermentum, and Propionic Acid on the Fermentation Process Of Sugarcane Tops Silages Along with Variations in pH, Yeast and Mould Count After Aerobic Exposure." *Waste and Biomass Valorization*, 15(4), 2215-2230 .
- Chauhan, N., Kumari, N., Mishra, D. B., Mani, V., and Tyagi, N. (2023). "Dynamic changes in microbial succession and fermentation profiles of sugarcane tops silage treated with exogenous enzymes and lactic acid bacteria following various duration of ensiling." *Sugar Tech*, 25(3), 592-602 .
- Formann, S., Hahn, A., Janke, L., Stinner, W., Sträuber, H., Logroño, W., and Nikolausz, M. (2020). "Beyond sugar and ethanol production: value generation opportunities through sugarcane residues." *Frontiers in Energy Research*, 8, 579577 .
- Hundal, J., Sharma, A., Pal, R., and Grewal, R. (2021). "Harnessing the in vitro nutritional potential of different varieties of sugarcane tops silages enriched with molasses and bacterial inoculants as an unconventional feed resource." *Sugar Tech*, 23, 923-932 .
- Kebede, G., Mengistu, A., Assefa, G., and Animut, G. (2018). "Nutritional and fermentative quality of sugarcane (*Saccharum officinarum*) top ensiled with or without urea and molasses." *African Journal of Agricultural Research*, 13(20), 1010-1017 .

Publisher Note

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

Submit Your Manuscript:

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



Scientific-Extensional Article


Determination of the nutritional value of raw and processed sugarcane tops with molasses

Alireza Athari^{1*}, Akbar Taghizadeh², Hamid Paya³, Hamid Mohammadzadeh³ and Masoumeh Niazifar¹

¹ M.Sc. Student of Animal Nutrition, Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture at the University of Tabriz, Tabriz, East Azerbaijan, Iran

² Professor of Animal Nutrition, Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture at the University of Tabriz, Tabriz, East Azerbaijan, Iran

³ Associate Professor of Animal Nutrition, Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture at the University of Tabriz, Tabriz, East Azerbaijan, Iran

 <https://doi.org/10.22059/domesticj.2025.387296.1177>

Abstract

Sugarcane tops are among the agricultural by-products used in ruminant diets. Among the limitations in their nutrition is low digestibility due to the presence of structural carbohydrate bonds and lignin, as well as acetyl groups in hemicellulose. So its nutritional value can be improved by performing appropriate processing. The present study was conducted to investigate the effect of processing with molasses and without processing on the chemical composition, properties, and aerobic stability of sugarcane tops in a completely randomized design with four treatments. The experimental treatments included: 1) Sugarcane tops processed with 4.5 g starter (A), 2) Sugarcane tops processed with molasses impregnated and 6 g starter (AA), 3) Sugarcane tops processed with molasses impregnated + 3 g starter (AB), which were stored at room temperature for 45 days. The study of dry matter shows that treatment with molasses and starter affects the dry matter level, so that in AB treatments, dry matter decreased compared to A, AA treatments. The results showed that adding molasses and microbial supplement increases the aerobic stability of AB treatments compared to treatment A. Sugarcane tops treatment affects the pH level and significantly reduces it. It also significantly affects the NDF and ADF levels after processing.

Keyword(s): Aerobic stability, Chemical compounds, Microbial additive, Molasses, Sugarcane tops



*Corresponding Author E-mail: alirezaathari9138@gmail.com

Section: Animal Nutrition Associate Editor: Dr. Parvin Shawrang

Received: 29 Mar 2025 Revised: 22 May 2025 Accepted: 01 Jul 2025 Published online: 09 Dec 2025

Citation: Athari, A., Taghizadeh, A., Paya, H., Mohammadzadeh, H., Niazifar, M. Determination of the nutritional value of raw and processed sugarcane tops with molasses. *Professional Journal of Domestic*, 2025; 25(3): 34-38.



* This article was accepted at the 1st International & 2nd National Conference of Domestic Journal, University of Tehran.