دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشهای تولیدات دامی

تأثیر مرحله رشد بر ترکیبات شیمیایی و اثرات عمل‌آوری سود و آهک بر ترکیب شیمیایی و مولفه‌های تجزیه‌پذیری گیاه مرتعی تاغ (*Haloxylon sp.*) در مرحله بذردهی

مسلم باشتنی[۱]، جلیل فرزادمهر[۲]، ام البنین غفوری[۳]، نظر افضلی[۴] و محمد شریفی[۵]

۱، ۳ و ۴- دانشیار، کارشناس ارشد و استاد، دانشگاه بیرجند
۲- استادیار، دانشگاه تربت حیدریه
۵- دانشجوی دکتری، دانشگاه بیرجند (نویسنده مسوول: m.sharifi@birjand.ac.ir)
تاریخ دریافت: ۹۲/۲/۱۳ تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۲/۴

چکیده

این آزمایش به‌منظور تعیین تأثیر مرحله رشد بر ترکیبات شیمیایی و اثرات عمل‌آوری با سود و آهک بر فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری گیاه مرتعی تاغ در مرحله بذردهی انجام شد. برای این منظور در اردیبهشت، مهر و دی سال ۱۳۸۹ مقدار کافی تاغ در سه مرحله رشد از منطقه سر چاه عماری از توابع شهرستان بیرجند تهیه شد. ترکیب شیمیایی گیاه تاغ در سه مرحله از رشد یعنی رویشی، گلدهی و بذردهی تعیین شد. عمل‌آوری نمونه‌های مرحله بلوغ با سود و آهکدر کیسه‌های پلاستیکی انجام شد و ترکیب شیمیایی و خصوصیات تجزیه‌پذیری آنها تعیین گردید. محتوای پروتئین خام و خاکستر خام با پیشرفت مرحله رشد کاهش ومحتوای الیاف نامحلول در شوینده خنثی افزایش یافت. در نمونه‌های عمل‌آوری شده با سود و آهک در مقایسه با نمونه عمل‌آوری نشده محتوای پروتئین خام و خاکستر افزایش و محتوای الیاف نامحلول در شوینده خنثی کاهش یافت. ضریب تجزیه‌پذیری پروتئین خام نمونه عمل‌آوری شده با آهک در مقایسه با سایر تیمارها به طور معنی‌داری افزایش یافت. ضریب b پروتئین خام نمونه عمل‌آوری شده با سود در مقایسه با دیگر نمونه‌ها به‌طور معنی‌داری افزایش یافت. ضرایب تجزیه‌پذیری *a* و *b* الیاف نامحلول در شوینده خنثی تفاوت معنی‌داری را بین نمونه‌ها نشان داد. نتایج نشان داد با افزایش مرحله رشد محتوای پروتئین گیاه تاغ کاهش و محتوایNDF و ADF آن افزایش می‌یابد، عمل‌آوری گیاه مرتعی تاغ با سود و آهک باعث افزایش تجزیه‌پذیری ماده خشک، پروتئین خام و NDF می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: گیاه مرتعی تاغ، مرحله رشد، عمل‌آوری، تجزیه‌پذیری شکمبه‌ای

مقدمه

مراتع ایران جزء مهم‌ترین و با ارزش‌ترین منابع ملی کشور محسوب می‌شوند و این منابع به‌منظور حفظ آب و خاک و تأمین نیازهای کشور در زمینه فرآورده‌های پروتئینی نقش اساسی دارند (۱۶). قسمت اعظم ایران به دلیل قرارگرفتن در کمربند بیابانی جهان در اقالیم خشک و نیمه‌بیابانی قرار گرفته است (۳۵). بهره‌برداری اقتصادی از گیاهان شورپسند در خاک‌های شور به عنوان علوفه دام و تولید مواد خوراکی یکی از راه‌حل‌های اقتصادی قابل دسترس در شرایط فعلی است (۳۴). تاغ (*Haloxylon sp.*) درختچه‌ای از تیره تاج‌خروسان زیر تیره اسفناجیان (chenopodiaceae) از گیاهان خشک‌پسند و سازگار به شوری است. این درختچه در ایران و بسیاری از کشورهای همجوار پراکنده شده است (۱۶). محققین گزارش کردند کیفیت علوفه تاغ می‌تواند با علوفه کم کیفیت، همچون کاه گندم به‌عنوان خوراک برای دام‌های اهلی مقایسه شود (۵). محتوای پروتیئن خام، الیاف نامحلول در شوینده خنثی (*NDF*) و اسیدی (*ADF*) گیاه مرتعی تاغ به ترتیب ۱۲/۶۳، ۳۸/۱۳ و ۲۱/۲۰ درصد ماده خشک است (۲۶). علوفه‌های با محتوی لیگنین بالا، به دلیل وجود پیوندهای خاص در دیواره سلولی در دستگاه گوارش دام برای مدت طولانی باقی می‌ماند، زیرا هضم‌پذیری کمی دارند، این امر علوفه مصرفی توسط دام را به شدت کاهش می‌دهد، در نتیجه عملکرد حیوان پایین خواهد آمد (۲۳). کیفیت علوفه در مراحل بلوغ نسبت به مراحل قبل از بلوغ پایین‌تر است (۳۳). بنابراین محققین در پی راهکارهایی برای بهبود ارزش تغذیه‌ای و مصرف مواد علوفه‌ای کم ارزش هستند. استفاده از ترکیباتی مانند اوره، آمونیاک و ترکیبات قلیایی مانند سود برای عمل‌آوری مواد علوفه‌ای توصیه شده است. در این میان استفاده از ترکیبات قلیایی به دلیل اقتصادی‌تر بودن و سادگی استفاده، بیشتر رواج یافته است. هیدروکسید سدیم (سود) به‌عنوان یک عمل‌آورنده شیمیایی مؤثر برای افزایش گوارش‌پذیری بخش الیافی خوراک‌های علوفه‌ای مورد استفاده قرار گرفته است (۲۵). برگر و همکاران (۱۰) گزارش کردند با عمل‌آوری پوسته پنبه دانه با سود گوارش‌پذیری

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-22]

NDF بهبود می‌یابد که احتمالاً به علت حلالیت همی سلولز در پوسته پنبه دانه است. آرندت و همکاران (۴) گزارش کردند با عمل‌آوری محصولات فرعی پنبه دانه با سود به شیوه آزمایشگاهی گوارش‌پذیری NDF افزایش یافت. به علت افزایش حلالیت دیواره سلولی، عمل‌آوری علوفه خشبی کم کیفیت با سود به طور اقتصادی برای افزایش دادن گوارش‌پذیری مؤثر است (۱۹). با توجه به اینکه مرحله رشد و نوع عمل‌آوری روی ارزش تغذیه‌ای گیاهان مرتعی خشبی موثر است، بنابراین هدف ازاین آزمایش، بررسی تعیین ترکیبات شیمیایی گیاه مرتعی تاغ در سه مرحله رشد و تعیین ضرایب تجزیه‌پذیری گیاه مرتعی تاغ عمل‌آوری شده با سود و آهک با استفاده از روش کیسه‌های نایلونی بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سه مرحله شامل جمع‌آوری نمونه‌های گیاه تاغ در سه مرحله رشد، عمل‌آوری مرحله بذردهی تاغ با استفاده از سود و آهک و تعیین ترکیبات شیمیایی و فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری ماده خشک، پروتئین خام و NDF نمونه‌های تاغ عمل‌آوری نشده و عمل‌آوری شده با سود و آهک به روش کیسه‌های نایلونی انجام گردید. نمونه‌برداری در منطقه سرچاه عماری واقع در شهرستان بیرجند انجام گرفت. عملیات برداشت علوفه در طی سه مرحله رویشی، گلدهی و بذردهی و به روش دستی از سرشاخه‌های آن به مقدار پنج کیلوگرم انجام شد. نمونه‌های برداشت شده بعد از برداشت به روش هوا خشک، خشک گردیدند.

برای عمل‌آوری نمونه‌ها با سود و یا آهک، از مرحله بذردهی گیاه تاغ نیم کیلوگرم برداشته شد. ابتدا محلول ۴ درصد سود و آهک آماده گردید. سپس نمونه‌ها به نسبت ۱ به ۰/۷۵ با محلول ۴ درصد سود یا آهک مخلوط شد (یعنی برای هر کیلوگرم نمونه ۷۵۰ میلی‌لیتر محلول ۴ درصد استفاده شد). نمونه‌ها داخل کیسه‌های پلاستیکی ریخته شد و محلول به آن اضافه شد. بعد از به هم زدن و مخلوط شدن نمونه‌ها با محلول، سر کیسه‌ها محکم بسته و به مدت ۳ روز در دمای معمولی اتاق و در سایه نگهداری شد. عملیات خشک کردن نمونه‌ها در آون با درجه حرارت ۶۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت انجام گردید. سپس نمونه‌های خشک شده با آسیاب چکشی (مدل *IKA MF 10*) آسیاب و برای انجام مراحل بعدی استفاده شدند. محتوای ماده خشک، خاکستر، پروتیئن خام بر اساس روش AOAC (۱۹۹۰) اندازه‌گیری شد. محتوای NDF و *ADF* بر اساس روش ون سوست (۳۲) اندازه‌گیری شد. برای تعیین فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری ماده خشک، پروتئین خام و NDF نمونه‌ها، از دو رأس تلیسه هلشتاین (۴۰۰ کیلوگرم) مجهز به فیستولای شکمبه‌ای استفاده شد. حیوانات از یک هفته قبل با جیره حاوی ۱/۸ کیلوگرم یونجه خشک، ۱/۸ کیلوگرم کنسانتره، ۰/۵ کیلوگرم ذرت سیلویی و ۱/۸ کیلوگرم کاه گندم (بر حسب ماده خشک) در سطح نگهداری به صورت جیره کاملاً مخلوط در ۲ نوبت صبح و عصر در ساعات ۶ و ۱۸ تغذیه شد.به منظور اندازه‌گیری تجزیه‌پذیری ماده خشک و پروتئین خام و NDF مقدار ۵ گرم نمونه در داخل کیسه‌هایی از جنس پلی استر (۴ تکرار به ازای هر نمونه) دارای ابعاد ۱۵ × ۱۰ سانتی‌متر و قطر منافذ ۵۰ میکرومتر ریخته شد. کیسه‌های حاوی نمونه برای زمان‌های ۲، ۴، ۸، ۱۶، ۲۴، ۳۶، ۴۸، ۷۲ و ۹۶ ساعت در شکمبه قرار داده شدند. کیسه‌های خارج شده از شکمبه با آب معمولی کاملاً شستشو شدند و به مدت ۴۸ ساعت در آون ۶۵ درجه سانتی‌گراد خشک گردیدند.جهت تعیین فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری ماده خشک و پروتئین خام و الیاف نامحلول در شوینده خنثی در نمونه‌های مورد بررسی از معادله پیشنهادی ارسکوف و مکدونالد (۲۱) استفاده شد و برازش داده‌ها با مدل زیر و با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS و (*proc NLIN*) انجام شد:

$$P = a + b\,(1 - e^{-ct})$$

که در این معادله:

P= مقدار ناپدید شدن در زمان *t*، *a*= بخش سریع تجزیه b= بخش کند تجزیه، *c*= ثابت نرخ تجزیه، *t*= مدت زمان انکوباسیون در شکمبه (ساعت) می‌باشد.

تجزیه‌پذیری موثر نمونه‌ها با استفاده ازمعادله:

$$ED = a + \{(b \times c)/(c + k)\}$$

و با در نظر گرفتن نرخ عبور ۰/۰۲، ۰/۰۵ و ۰/۰۸ در ساعت محاسبه شد. اجزای این معادله عبارتند از:

ED= تجزیه‌پذیری موثر، *a*= بخش سریع تجزیه، *b*= بخش کند تجزیه، *c*= ثابت نرخ تجزیه، *k*= ثابت نرخ عبور.

مدل آماری و تجزیه داده‌ها:

داده‌های مربوط به ترکیب شیمیایی مرحله رشد و عمل‌آوری و ضرایب تجزیه‌پذیری نمونه‌ها در قالب طرح کاملا تصادفی با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS (نسخه ۸) تجزیه و تحلیل آماری شدند. برای مقایسه میانگین تیمارها از آزمون توکی کرامر استفاده گردید. مدل آماری طرح به صورت ذیل بود:

$$Yij = \mu + Ti + eij$$

Yij= متغیر وابسته، μ= میانگین کل، *Ti*= اثر تیمار (مرحله رشد یا نوع عمل‌آوری) و *eij*= اثر خطا

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-22]

نتایج و بحث

ترکیب شیمیایی گیاه مرتعی تاغ در مراحل مختلف رشد

بیشترین مقدار ماده خشک را مرحله رویشی (۹۴/۴۶ درصد ماده خشک) و کمترین مقدار آن را مرحله بذردهی (۹۲ درصد در ماده خشک) داشت. اشک و باتاچاریا (۵) محتوایماده خشک گیاه تاغ بالغ را ۹۲ درصد، تکاسی و همکاران (۲۹) ۹۳/۳۷ درصد و توحیدی و زندی (۳۱) ۹۴/۳ درصد گزارش کردند. از دلائل تفاوت تغذیه‌ای در ماده خشک را شاید بتوان در عوامل موثر بر تغییرات ارزش غذایی در مراحل مختلف رشد و یا تفاوت محتویات گیاهی در طی فصول مختلف سال دانست. بیشترین ماده آلی مربوط به مرحله رویشی (۷۷/۹۲ درصد ماده خشک) و کمترین آن مربوط به مرحله بذردهی (۷۴/۵۵ درصد ماده خشک) بود. تکاسی و همکاران (۲۹) محتوای ماده آلی تاغ را ۲/۲۲±۸۷/۹۳ درصد، اشک و باتاچاریا (۵) این مقداررا ۸۷/۳ درصد گزارش نمودند. عصری (۶) گزارش کرد که با افزایش مقدار شوری محیط به علت جذب و تجمع عناصر معدنی و افزایش محتوای خاکستر، سهم ماده آلی گیاه کاهش می‌یابد. ترکیبات شیمیایی ۶ گونه یونجه معمولی (Medicago sativa)، اسپرس معمولی (Onobry*chis*sativa)، یونجه گل زرد (Medicago polymorpha)، جو پیازدار (Hrdeum bulbosum)، چمن پیازدار (Poa bulbosa) و علف باغ (Doctylic glomerata) در سه مرحله فنولوژیکی نشان داد، با افزایش سن گیاهان از مقدار پروتئین خام، چربی خام، ماده خشک قابل هضم، انرژی قابل هضم و انرژی قابل متابولیسم کاسته شده ولی مقدار الیاف خام، الیاف نامحلول در شوینده خنثی و ADF افزایش یافت (۲). بیشترین مقدار پروتئین خام مربوط به مرحله رویشی (۱۲/۵۸ درصد ماده خشک) بود و کمترین محتوای مربوط به مرحله بذردهی (۱۱/۰۳ درصد ماده خشک) بود. تکاسی و همکاران (۲۹) محتوای پروتئین خام تاغ را ۰/۷۶±۸/۱۸ درصد، شریفی حسینی و همکاران (۲۷) این مقدار را ۱۰/۶۳ درصد و منگلی و همکاران (۲۰) محتوای پروتئین خام را در مرحله رویشی ۱۲/۱ درصد و در مرحله بذردهی ۱۱/۲ درصد گزارش کردند. ابرسجی و همکاران (۱) کیفیت گونه مرتعی سولا (Hedysarum coronarium) در طی سه مرحله فنولوژی را بررسی کردند و نشان دادند با بالغ شدن گیاه محتوای پروتئین خام کاهش یافته و در مرحله رسیدن بذر به حداقل خود می‌رسد. کیفیت این علوفه در مرحله رویشی بالاتر از مرحله گلدهی و بذردهی بود. نتایج حاصل از پژوهش حاضر از نظر تغییر روند پروتئین خام در طی مرحله رشد بانتایج بسیاری از محققین موافق بود (۳۳،۲۶،۱۷،۱۴).

بیشترین میانگین NDF مربوط به مرحله بذردهی (۴۸/۹۳ درصد ماده خشک) و کمترین مقدار مربوط به مرحله رویشی گیاه (۳۵ درصد ماده خشک) بود. تکاسی و همکاران (۲۹) این مقدار را ۴۹/۳۵ درصد، توحیدی و زندی (۳۱) این مقدار را ۳۸/۶، شریفی و همکاران (۲۷) این مقدار را ۳۷/۴ درصد، اشک و باتاچاریا (۵) این مقدار را ۴۱/۶ درصد گزارش کردند. با افزایش سن گیاه نیاز به بافت ساختمانی افزایش می‌یابد و در نتیجه مقادیر کربوهیدرات‌های ساختمانی آن مانند سلولز و همی‌سلولز و لیگنین آن بیشتر می‌شود (۱۷). هنگامی که گیاهان به مراحل پایانی رشد خود می‌رسند محتوای الیاف خام آنها افزایش می‌یابد (۱۲). باقری‌راد و همکاران (۹) با بررسی ارزش غذایی سه گیاه شورپسند چمن شور ساحلی (*Allocasurina littoralis*)، چمن شورپا گربه‌ای (*Alcuropus lagopoides*) و سیاه ناو افشان (*Puccinellia distans*) در سه مرحله رشد نتیجه گرفتند که کیفیت علوفه در مرحله رویشی بیشتر از مرحله بذردهی استو با افزایش سن گیاه محتوای پروتئین خام در هر سه گونه مذکور کاهش و محتوای الیاف خام افزایش یافت. بیشترین محتوای ADF مربوط به مرحله بذردهی (۲۳ درصد ماده خشک) و کمترین مقدار آن مربوط به مرحله رویشی (۱۲ درصد ماده خشک) می‌باشد. تکاسی و همکاران (۲۹) محتوایADF را ۱/۰۴±۳۲/۹۳ درصد، توحیدی و زندی (۳۱) این مقدار را ۲۴/۶ درصد و شریفی و همکاران (۲۷) آن را ۲۱/۲ درصد گزارش کردند، که این نتایج موافق با نتایج حاصله از این آزمایش بود.

نتایج نشان داد که بیشترین محتوای خاکستر مربوط به مرحله رویشی (۲۵/۳۳ درصد) و کمترین مربوط به مرحله بذردهی (۲۲/۳۴ درصد ماده خشک) بود. تکاسی و همکاران (۲۹) محتوای خاکستر را ۱/۹۱±۱۴/۴۴درصد، توحیدی و زندی (۳۱) این مقدار را ۲۸/۷ درصد، شریفی و همکاران (۲۷) این مقداررا ۲۸/۷۳ درصد و منگلی و همکاران (۲۰) محتوای خاکستر را در مرحله رویشی ۱۸/۴ و در مرحله گلدهی ۱۹/۲ درصد گزارش کردند. از دلایل تفاوت بین گزارشات احتمالاً می‌توان به محتوای متفاوت بودن املاح خاک در مناطق نمونه‌برداری اشاره کرد.از آنجایی که رابطه عکس بین ماده آلی و خاکستر وجود دارد، با افزایش مرحله رشد محتوای ماده آلی افزایش و محتوای خاکستر کاهش یافته است.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-22]

جدول ۱- میانگین ترکیبات شیمیایی گونه مرتعی تاغ در مراحل مختلف رشد(درصد ماده خشک)

ترکیب شیمیایی	مراحل رشد تاغ			اشتباه معیار میانگین	سطح معنی‌داری
	رویشی	گلدهی	زایشی		
ماده خشک	۹۴/۴۶	۹۳/۴۰	۹۲/۰۰	۱/۰۲	۰/۴۹
ماده آلی	۷۴/۶۶^{c}	۷۶/۰۳^{b}	۷۷/۶۶^{a}	۰/۱۳	۰/۰۰۰۱
پروتئین خام	۱۲/۵۸^{a}	۱۱/۵۴^{b}	۱۱/۰۳^{c}	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰۱
چربی خام	۱/۷۸^{a}	۱/۷۲^{b}	۱/۶۹^{b}	۰/۰۰۵	۰/۰۰۰۱
فیبر نامحلول در شوینده اسیدی	۱۲^{c}	۱۷/۶۶^{b}	۲۴/۰۰^{a}	۰/۶	۰/۰۰۰۱
فیبر نامحلول در شوینده خنثی	۳۵/۰۸^{c}	۴۲/۵۲^{b}	۴۸/۹۳^{a}	۰/۰۷۶	۰/۰۰۰۱
خاکستر	۲۵/۳۳^{a}	۲۳/۹۶^{b}	۲۲/۳۳^{c}	۰/۱۳	۰/۰۰۰۱

حروف غیرمشابه در هر ستون بیانگر تفاوت معنی‌دار آماری (P<۰/۰۵) است.

ترکیبات شیمیایی گیاه مرتعی تاغ عمل‌آوری شده با آهک و سود

در جدول ۲ ترکیب شیمیایی تاغ عمل‌آوری شده با سود و آهک نشان داده شده است. محققین گزارش کردند با عمل‌آوری کاه کلزا با سود محتوای ماده خشک افزایش می‌یابد (۸). دلیل افزایش ماده خشک تیمارهای عمل‌آوری شده در مقایسه با تیمار عمل‌آوری نشده احتمالاً بالا بودن محتوای رطوبت در نمونه‌ها می‌باشد. محتوای ماده آلی با افزایش سود به نمونه‌ها کاهش پیدا کرده است که احتمالاً به دلیل کاهش در NDF و ADF نمونه‌ها باشد. همچنین از آنجاییکه محتوای ماده آلی با خاکستر رابطه عکس دارد و هنگام اضافه نمودن سود محتوای خاکستر بالا رفته است، طبیعی به نظر می‌رسد که در این تیمار ماده آلی کاهش یابد. محتوای پروتئین خام در نمونه عمل‌آوری شده با سود در مقایسه با نمونه عمل‌آوری نشده و عمل‌آوری با آهک افزایش یافت، شاید بتوان تاثیر قابل ملاحظه سود نسبت به آهک در سست کردن پیوندهای لیگنوسلولزی را اشاره کرد که در نتیجه آن با شکستن مکانیکی دیواره سلولی، استخراج پروتئین‌ها تسهیل می‌شود و مقدار پروتئین در تیمار عمل‌آوری با سود نسبت به آهک و تیمار عمل‌آوری نشده افزایش یافته است. خلیل وند بهروزیار و همکاران (۱۵) گزارش کردند مقدار پروتئین خام علوفه اسپرس عمل‌آوری نشده در مقایسه با نمونه عمل‌آوری شده با سود از ۱۲۱/۳ به ۱۳۶ (گرم در کیلوگرم ماده خشک) افزایش یافت. توسلی نیا و همکارن (۳۰) گزارش کردند با عمل‌آوری کاه کلزا با آهک محتوای پروتئین خام از ۴/۳۴ در نمونه عمل‌آوری نشده به ۴/۹ درصد در نمونه عمل‌آوری شده افزایش پیدا کرد.

محتوای الیاف نامحلول در شوینده خنثی در نمونه عمل‌آوری نشده (۴۸/۹۳ درصد ماده خشک) در مقایسه با نمونه عمل‌آوری شده با سود (۴۰ درصد ماده خشک) و عمل‌آوری شده با آهک (۳۶ درصد ماده خشک) کاهش یافت، شاید علت آن شکسته شدن پیوندهای لیگنوسلولزی و در نتیجه آن آزاد شدن کربوهیدرات‌ها با عمل‌آوری با قلیا باشد. حداد و همکاران (۲۵) گزارش کردند با عمل‌آوری کاه گندم با قلیا مقدار الیاف نامحلول در شوینده خنثی به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد. بابایی و همکاران (۶) بیان کردند با عمل‌آوری چوب صنوبر شیرین و انگور خام با سود، در مقایسه با نمونه عمل‌آوری نشده محتوای الیاف نامحلول در شوینده خنثی صنوبر خام نسبت به نمونه عمل‌آوری شده از ۸۵/۳ به ۶۶/۳۳ درصد و این محتوا در انگور خام نسبت به نمونه عمل‌آوری شده از ۷۹/۵۸ به ۶۲/۷۴ درصد کاهش یافت. آنها دلایل این کاهش را احتمالاً به اثر سود در سست کردن پیوندهای بین لیگنین و سلولز و همی سلولز و در نهایت افزایش قابلیت دسترسی کربوهیدرات‌های فیبری برای میکروارگانیسم‌های شکمبه ذکر نمودند. محتوای خاکستر در نمونه عمل‌آوری شده با سود اختلاف معنی‌داری را نشان داد که از دلایل این اختلاف می‌توان به علت وجود سود در نمونه عمل‌آوری شده دانست. توسلی نیا و همکاران (۳۰) گزارش کردند با عمل‌آوری کاه کلزا با سود محتوای خاکستر افزایش می‌یابد. از دلایل این افزایش احتمالاً ورود سدیم در نمونه عمل‌آوری شده بود.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-22]

جدول ۲- ترکیبات شیمیایی نمونه‌های عمل‌آوری شده با سود و آهک و عمل‌آوری نشده (درصد ماده خشک)

	عمل‌آوری				
ترکیبات شیمیایی	شاهد	با سود	با آهک	اشتباه معیار میانگین	سطح معنی‌داری
ماده خشک	۹۲/۰۰^{b}	۹۴/۹۸^{a}	۹۴/۶۲^{a}	۰/۳۱	۰/۰۰۲۱
ماده آلی	۷۷/۶۶^{a}	۷۵/۸۷^{b}	۷۴/۳۵^{b}	۰/۰۱	۰/۰۲۲
پروتئین خام	۱۱/۰۳^{b}	۱۳/۶۸^{a}	۱۲/۲۱^{b}	۰/۵۳	۰/۰۳۶
NDF	۴۸/۹۳^{a}	۴۰/۰۰^{b}	۳۶^{b}	۰/۸۶	۰/۰۰۰۲
ADF	۲۴/۰۰^{a}	۲۰/۱۶^{b}	۱۹/۹۸^{b}	۰/۳۲	۰/۰۳۹
چربی خام	۱/۶۹	۱/۶۹	۱/۶۸	۰/۰۰۹۶	۰/۸۵
خاکستر خام	۲۲/۳۴^{b}	۲۴/۱۳^{a}	۲۵/۶۵^{a}	۰/۰۱۱	۰/۰۰۰۱

حروف غیرمشابه در هرردیف بیانگر تفاوت معنی‌دار آماری (p<۰/۰۵) است.

فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری گیاه مرتعی تاغ عمل‌آوری نشده و عمل‌آوری شده با سود و آهک

ماده خشک: بیشترین میانگین بخش سریع تجزیه‌ی ماده خشک مربوط به تیمار عمل‌آوری با سود مشاهده شد، اما بین تیمارها تفاوت معنی‌دار آماری وجود نداشت. بیشترین میانگین بخش کند تجزیهٔ ماده خشک مربوط به تیمار عمل‌آوری شده تاغ با آهک می‌باشد که نسبت به دیگر تیمارها اختلاف معنی‌دار آماری نداشت. شریفی و همکاران (۲۸) با مطالعه ضریب هضمی ماده خشک تاغ به شیوه آزمایشگاهی این ضریب را ۰/۵۹ ±۰/۰۲ درصد گزارش کردند. تکاسی و همکاران (۲۹) میانگین و انحراف معیار گوارش پذیری دام زنده را برای ماده خشک تاغ ۴۰/۵۵ ±۰/۹۶ درصد و با روش آزمایشگاهی برای ماده خشک، ماده آلی و ماده آلی در ماده خشک به ترتیب ۴۴/۹۳±۳/۲۵، ۳۴/۳۶±۴/۴۱ و ۲۹/۵±۳/۸۱ درصد و ضریب تجزیه‌پذیری ماده خشک در زمان ۹۶ ساعت انکوباسیون در شکمبه را ۴۱/۷۶±۴/۸۲ درصد و درصد تجزیه‌پذیری موثر با نرخ تجزیه ۰/۰۲ و ۰/۰۸ را به ترتیب ۴۰/۶±۴/۴۱ و ۲۹/۸±۳/۴۱ درصد گزارش نمود (۲۹). مقادیر به دست آمده در این آزمایش مشابه آزمایش فوق بود و با آن مطابقت داشت. ریاسی و همکاران (۲۴) با بررسی ضرایب تجزیه‌پذیری ۴ گونه کوشیا، آتریپلکس، سیاه‌شور و دانارک نشان دادند ضرایب بخش سریع تجزیه‌ی ماده خشک و پروتئین خام کوشیا بهترتیب ۰/۳۱، ۰/۳۵ و آتریپلکس ۰/۳۹ و ۰/۵ درصد بود.

جدول ۳- فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری و تجزیه‌پذیری مؤثر ماده خشک گیاه تاغ عمل‌آوری نشده و عمل‌آوری شده با سود و آهک

	ضرایب تجزیه‌پذیری[1]			ضرایبتجزیه‌پذیری مؤثر(درصد/ساعت)		
عمل‌آوری	*a*	*b*	*c*	۰/۰۲	۰/۰۵	۰/۰۸
شاهد	۰/۱۳	۰/۴۰	۰/۰۴	۰/۴۳	۰/۳۹	۰/۳۵
با سود	۰/۱۶	۰/۴۶	۰/۰۶۲	۰/۵۲	۰/۴۵	۰/۴
با آهک	۰/۱۳	۰/۵۴	۰/۰۹	۰/۵۰	۰/۴۴	۰/۳۸
اشتباه معیار میانگین	۰/۰۱۳	۰/۰۴۳	۰/۰۱۳	۰/۰۲۴	۰/۰۲۳	۰/۰۱
سطح معنی‌داری	۰/۵۷	۰/۳۲	۰/۳۷	۰/۷۵	۰/۳۱	۰/۳۲

۱) a= بخش سریع تجزیه b= بخش کند تجزیه c= ثابت نرخ تجزیه در ساعت

پروتئین خام: بیشترین میانگین بخش سریع تجزیهٔ پروتئین خام مربوط به تیمار عمل‌آوری با آهکبود که نسبت به سایر تیمارها افزایش معنی‌داری (P<۰/۰۰۰۱) داشت. کمترین میانگین بخش سریع تجزیهٔ پروتئین خام مربوط به گیاه تاغ عمل‌آوری نشده بود. تیمار عمل‌آوری شده با سود از نظر میانگین بخش کند تجزیهٔ پروتئین خام تفاوت معنی‌دار آماری (P<۰/۰۰۶) در مقایسه با تاغ عمل‌آوری شده با آهک و عمل‌آوری نشده نشان داد. نرخ ثابت تجزیه هیچ اختلاف معنی‌داری بین تیمارها نداشت. احتمالاً از دلایل افزایش ضریب *a* و *b* هنگام عمل‌آوری با سود و آهک در مقایسه با نمونه عمل‌آوری نشده بتوان به تاثیر قلیا در شکستن یواره سلولی و در نتیجه آن آزاد شدن پروتئین خام دیواره سلولی و تجزیه آن اشاره کرد. خلیل وند بهروزیار و همکاران (۱۵) گزارش کردند ضرایب تجزیه‌پذیری پروتئین خام *a*، *b* و *c* گیاه اسپرس عمل‌آوری نشده در مقایسه با نمونه عمل‌آوری با سود به ترتیب از ۱۷/۰۶، ۴۵/۹۲ و ۰/۰۴۱ به ۴۰/۰۴، ۴۵/۵۳ و ۰/۰۶۳ درصد افزایش یافت.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-22]

جدول ۴- فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری و تجزیه‌پذیری مؤثر پروتئین خام گیاه تاغ عمل‌آوری نشده و عمل‌آوری شده با سود و آهک

عمل‌آوری	ضرایب تجزیه پذیری[1]			ضرایب تجزیه پذیری مؤثر (درصد/ ساعت)		
	a	b	c	۰/۰۲	۰/۰۵	۰/۰۸
شاهد	۰/۲۱^{b}	۰/۵۱^{a}	۰/۱۱	۰/۵۹	۰/۵۵	۰/۴۰
با سود	۰/۲۳^{b}	۰/۵۶^{a}	۰/۰۶۲	۰/۵۹	۰/۵۶	۰/۵۱
با آهک	۰/۲۸^{a}	۰/۵۲^{b}	۰/۰۸۴	۰/۶۵	۰/۶۰	۰/۵۴
اشتباه‌معیار میانگین	۰/۰۰۶۱	۰/۰۰۶۳	۰/۰۲۴	۰/۰۶۳	۰/۰۶۸	۰/۰۶۷
سطح معنی‌داری	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۶	۰/۳۸	۰/۵۳	۰/۴۵	۰/۲۱

حروف غیرمشابه در هر ستون بیانگر تفاوت معنی‌دار آماری (P<۰/۰۵) است.
۱) a= بخش سریع تجزیه b= بخش کند تجزیه c= ثابت نرخ تجزیه در ساعت

الیاف نامحلول در شوینده خنثی: بیشترین میانگین بخش سریع تجزیهٔ NDF مربوط به تیمار عمل‌آوری شده با آهک بود که نسبت به دیگر تیمارها تفاوت معنی‌داری (P<۰/۰۱) را نشان داد. تیمار عمل‌آوری شده با سود اختلاف معنی‌داری در مقایسه با نمونه عمل‌آوری شده با آهک را نشان داد. همان‌طورکه جدول ۲ نشان می‌دهد استفاده از سود باعث کاهش NDF گیاه تاغ شده است. ممکن است دلایل این کاهش به اثر سود در سست کردن پیوندهای بین لیگنین و سلولز و همی سلولز و در نهایت افزایش قابلیت دسترسی کربوهیدرات‌های فیبری برای میکروارگانیسم‌های شکمبه مرتبط باشد (۷). بنابراین با سست شدن پیوندهای لیگنوسلولزی گوارش‌پذیری فیبر افزایش یافته و ضریب *a* بالاتر باشد. بیشترین میانگین بخش کند تجزیه‌ی NDF مربوط به تیمار عمل‌آوری شده با سود بود که نسبت به دیگر تیمارها به طور معنی‌داری (P<۰/۰۱) بیشتر بود. ثابت نرخ تجزیه تیمار عمل‌آوری نشده بیشترین مقدار را داشت. از لحاظ تجزیه‌پذیری مؤثر بین تیمارها در سرعت عبور ۰/۰۲، ۰/۰۵ و ۰/۰۸ اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده شد.

هضم‌پذیری علوفه، رابطه مستقیمی با ویژگی‌های دیواره سلولی دارد، زیرا محتویات درون سلول گیاهی تا صد درصد هضم‌پذیر است که حتی با افزایش سن گیاه، تغییری در هضم‌پذیری آن به وجود نمی‌آید، در حالی که ساختار شیمیایی دیواره سلولی با رشد گیاه تغییر می‌کند و با افزایش سن گیاه، محتویات الیاف در کل گیاه افزایش می‌یابد و در نتیجه از میزان هضم‌پذیری گیاهان کاسته می‌شود (۲۲). شاید این پایین بودن محتوای ضریب کند تجزیه را بتوان در نمونه عمل‌آوری نشده در مقایسه با عمل‌آوری شده‌ها به علت محتوای لیگنین زیاد در نمونه‌ها نسبت داد. احتمالاً با خیساندن گیاه تاغ در محلول سود پیوندهای لیگنوسلولزی سست شده‌اند و لیگنین و سلولز به شکل محلول درآمده و از بخش غیرقابل تجزیه وارد بخش سریع تجزیه شده‌اند که در نتیجه آن ضرایب a و b نمونه عمل‌آوری شده نسبتبه عمل‌آوری نشده تفاوت معنی‌داری را نشان داد (P<۰/۰۱). در این رابطه احتمالاً عمل‌آوری با آهک نسبت به سود موثرتر بوده و باعث شده که ضریب بخش سریع تجزیه از بقیه بالاتر باشد. برگر و همکاران (۱۰) گزارش کردند با عمل‌آوری پوسته پنبه دانه با سود گوارش‌پذیری NDF بهبود می‌یابد که احتمالاً به علت حلالیت همی سلولز در پوسته پنبه دانه می‌باشد. آرندت و همکاران (۴) گزارش کردند با عمل‌آوری محصولات فرعی پنبه دانه با سود به شیوه آزمایشگاهی گوارش‌پذیری NDF افزایش یافت. احتمالاً علت آن افزایش حلالیت دیواره سلولی بود.

جدول ۵- فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری و تجزیه‌پذیری مؤثر NDF گیاه تاغ عمل‌آوری نشده و عمل‌آوری شده با سود و آهک

عمل‌آوری	ضرایب تجزیه پذیری[1]			ضرایب تجزیه‌پذیری مؤثر (درصد/ ساعت)		
	a	b	c	۰/۰۲	۰/۰۵	۰/۰۸
شاهد	۰/۰۷۷^{c}	۰/۴۹^{c}	۰/۰۷۹^{a}	۰/۴۱^{c}	۰/۳۵^{c}	۰/۳۰^{c}
با سود	۰/۱۱۴^{b}	۰/۵۳^{a}	۰/۰۷^{b}	۰/۴۸^{b}	۰/۴۱^{b}	۰/۳۶^{b}
با آهک	۰/۱۷^{a}	۰/۵۲^{b}	۰/۰۶۵^{b}	۰/۵۳^{a}	۰/۴۷^{a}	۰/۴۲^{a}
اشتباه معیار میانگین	۰/۰۰۴۳	۰/۰۰۳۲	۰/۰۰۱۶	۰/۰۰۸	۰/۰۰۷	۰/۰۰۶۲
سطح معنی‌داری	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۷	۰/۰۳۱	۰/۰۸۸	۰/۰۹۹

حروف غیرمشابه در هر ستون بیانگر تفاوت معنی‌دار آماری (P<۰/۰۵) است.
۱) a= بخش سریع تجزیه b= بخش کند تجزیه c= ثابت نرخ تجزیه در ساعت

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-22]

نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که با افزایش مرحله رشد محتوای پروتئین گیاه تاغ کاهش و محتوای NDF و ADF آن افزایش یافت و عمل‌آوری گیاه مرتعی تاغ با سود و آهک باعث افزایش تجزیه‌پذیری ماده خشک، پروتئین خام و NDF گردید، بنابراین به منظور افزایش گوارش‌پذیری مواد مغذی عمل‌آوری با سود و آهک توصیه می‌گردد.

منابع

1. Abarsaji, Gh.A., G.H. Shahi and M. Pasandi. 2008. Determining forage quality of Hedysarum coronarium in different phenology stages. Journal of Research and Development, 87: 51-55. (In Persian)
2. Ali Shirmardi, H., A. Beldachi, F. Mesdaghi and A. Chamani. 2004. Determining nutritional values of six species of postural plants in Yek Chenar region in Moraveh Tappeh (Golestan province). Journal of Agricultural Science and Natural Resources. 1st year, 131: 1-149. (In Persian)
3. AOAC. 1990. Official methods of analysis, 15 thed. Official methods of analysis of AOAC international, Arington, Virginina, USA.
4. Arndt, D. L., C.R. Richardson, R.C. Albin and L.B. Sherrod .1980. Effect on Mineral Balance, Urine Volume and pH Digestibility of Chemically Treated Cotton Plant Byproduct and Effect on Mineral Balance, Urine Volume and pH. Animal Science, 51: 215-223.
5. Ashok, N. and B. Bbattacharya. 1989. Nutrition utilization of acacia haloxylon and atriplex- species by Najdi sheep. Range management, 42: 28-31.
6. Asri, Y. 1996. Investigating content of water, ash and mineral species of halophytes. Journal of Research and Development. 30: 46-49.
7. Babaei, A., R. Pirmohammadiand S. Azizi. 2010. Studying chemical composition and degradation of fresh poplar wood and raw and caustic-processed grapes. Journal of Animal Science Research, 1: 79-88.
8. Bagherinasab, M., A.M. Tahmasebi, A.A. Naserian and A.R. Vakili. 2010. Measuring chemical composition and biochemical parameters of rapeseed straw silage processed by different additives. 4th Iranian Congress on Animal Science. Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran. 4 pp. (In Persian)
9. Bagherirad, A., G.H. Dianati Tilaki, M. Mesdaghi and M. Amirkhani. 2007. Investigating forage quality of three wheatgrass species of A.littoralis, Alcuropus lagopoides and Puccinellia distans in saline-alkaline region of Inche Borun (Golestan province). Journal of Research and Development, 76: 158-163.
10. Berger, L.L., G.D. Anderson and J.R. Fahey. 1981. Alkali treatment of cereal grains. I. in situ and in vitro evaluation. Animal Science, 52: 138-143.
11. El-Shaer, H.M. 1990. Rangelands as feed resources in the Egyptian desert: Management and Improvement Proc. of the Inter. Conf. on Desert Development in the Persian Gulf Countries, State of Kuwait, 23-26.
12. Ghourchi, T. 1998. An introduction for diets in rangelands. Isfahan Research Center of Natural Resources and Animal Affairs. 243 pp. (In Persian)
13. Haddad, S.G., R.G. Grant and S.G. Kachman.1998. Effect of wheat straw treated with alkaline on ruminal function and lactation performance of dairy cow. Dairy Science, 81: 1956-1965.
14. Hosseini, S.A. 1994. Modifying saline and alkaline ranges by Puccinellia distans species in Gorgan and Dasht regions. Proceedings of 1st Iranian Seminar on Rangelands and Rangeland Management. Faculty of Natural Resources, University of Isfahan. pp: 297-303. (In Persian)
15. Khalilvand Behrouzyar, H., M. Dehghan Banadaki and K. Rezayazdi. 2010. Effect of reducing phenolic compounds using different products of chemical compounds and classifying crude protein of Sainfoin forage using plastic bag method. 12: 391-403.
16. Khosroshahi, M. and S.H. Ghavami. 1998. Warning. Office of Promoting Public Participation, Iranian Organization of Forest, Rangeland and Watershed, 18 pp.
17. Macdonald, R.A., E. Edwards and J.F.D Green. 1995. Animal nutrition. 5th published, oliver and Boyed Edinburgh England. 692 pp.
18. McCann, M.A., B.F. Craddock, R.L. Preston and C.B. Ramsey. 1990. Digestibility of cotton plant by-product diets for sheep at two levels of intake. Animal Science, 68: 285-295.
19. McNiven, M.A. 1995. Influence of roasting or sodium hydroxide treatment of barley on digestion in lactating cows. Dairy Science, 78: 1106-1115.
20. Mengli, Z., D.W. Walter and Y.J. Guodong. 2006. Bactrian camel foraging behaviour in a Haloxylon ammodendron (C.A. Mey) desert of Inner Mongolia. Applied Animal Behaviour Science, 99: 330-343.
21. Orskov, E.R. and I. Mcdonald. 1979. The estimation of protein degradation in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. Agriculture Science, 92: 499-503.
22. Pinkerton, B. 1996. Forage quality. Crop and soil environment science collage of agriculture. Forest and life science. Clemson University, 65 pp.
23. Rashtian, A. 2008. Determining palatability and nutritional value of rangeland species in steppe regions of Yazd province (Case Study of Nadoushan rangeland). Ph.D. dissertation. University of Tehran. 189 pp.
24. Riasi, A. 2005. Determining chemical compound and some physiological effects of halophytes on nutrition of Baluchi sheep. Ph.D. dissertation, Ferdowsi University of Mashhad. 202 pp.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-22]

25. Rounds, W., T. Klopfenstein, J. Waller and T. Messersmith. 1976. Influence of alkali treatments of corn cobs on in vitro dry matter disappearance and lamb performance. Animal Science, 43: 478-482.
26. Safaian, N. and M. Shokri. 1996. Using phenology studies for determining palatability and nutritional values of plants in grassland ranges of Mazandaran. Iranian Journal of Natural Resources. 4: 105-114. (In Persian)
27. Sharifi Hosseini, M. and M. Takassi. 2000. Determining chemical compounds and raw energy and digestibility using two-stage ruminally-pepsin method of haloxylon samples in Kerman province. Research Project of Department of Education and Research. Kerman Research Center of Natural Resources and Animal Affairs. 165 pp. (In Persian)
28. Sharifi Hosseini, M. and M. Takassi. 2003. Investigating effect of sampling and region on chemical compounds and digestibility of haloxylon plant. Journal of Research and Development. 60: 8-13. (In Persian)
29. Takassi, M.M., M. Zahedifar and B. Hemmati. 2007. Determining digestibility of Haloxylon sp. Branches using two methods of livestock and laboratory animals and measuring its degradation coefficient by plastic bags. Journal of Research and Development. 19: 96-104.
30. Tavassolinia, A.R., R. Valizadeh, R. Vakili and S. Sobhani Rad. 2007. Effect of rasped straw processed by different levels of sood and urea on performance of Kurdish male lambs. 3rd National Congress on Animal Science. Ferdowsi University of Mashhad. (In Persian)
31. Towhidi, A. and M. Zhandi. 2007. Chemical composition in vitro digestibility and palatability of nine plant species for dromedary camels in the provinc of semnan, Iran. Egyption Journal of Biology. 9: 47-52. (In Persian)
32. Van Soest, P.J., J.B. Robertson and B.A. Lewis. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and non starch polysaccharides in relation to animal nutrition. Dairy Science, 74: 3583-3597.
33. Varmaghani, S.A. 2007. Determining chemical compounds and raw energy of rangeland forage in Ilam. Journal of Research and Development, 74: 79-85.
34. Yeo, A. and T. Flowers. 1986. Ion transport in suaeda maritima: its relation to growth and implications for the path way of radial transportations across the root. Experimental Botany, 37: 143-159.
35. Zehtabian, G.h., R. Bakhshi, J. Ghadimi, M. Biroudian and N. Biroudian. 2008. Investigating ground vegetation coverage of the area under haloxylon aphyllum cultivation in Ardestan region. Iranian Quarterly of Range and Desert Research. 4: 434-446. (In Persian)

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-22]

Effect of Growth Stage and Processing by NaOH and CaOH2 on Chemical Composition and Degradation Parameters of Haloxylon sp. Pasture Plant in Seeding Stage

Moslem Bashtani[1], Jalil Farzadmehr[2], Omalbenin Ghafori[3], Nezar Afzali[4] and Mohammad Sharifi[5]

1, 3 and 4- Associate Professor, M.Sc. and Professor, University of Birjand
2- Assistance Professor, University of Torbat-e-Heydarieh
5- Ph.D. Student, University of Birjand (Corresponding author: m.sharifi@birjand.ac.ir)
Received: May 3, 2013 Accepted: February 23, 2014

Abstract

This experiment was done to determine the effectd of growth stage on chemical composition and processing by NaOH and CaOH2 on ruminally degradability of Haloxylon sp. pasture plant in seeding stage. The enough amount of Haloxylon in 3 vegetation stages was prepared from Amari SarChah in May and October and December of 2010. The chemical composition of Haloxylon sp. was determined in three stages of vegetative growth, flowering and seeding. The processing samples of maturity stage with NaOH and $CaOH_2$was done in plastic bags and chemical composition and degradability characteristics was determined. The level of crude protein and ash reduced with the progress in growth stage and level of neutral detergent fiber increased. In the samples processed by NaOH and CaOH2 compared with the samples which were not processed, level of crude protein and ash increased and level of neutral detergent fiber reduced. Degradation coefficient a of crude protein in the samples processed by CaOH2 significantly increased compared with other treatments. Coefficient b of crude protein processed by NaOH significantly increased compared with other samples. Degradation coefficients a andbfractionof NDF showed significant difference between the samples. Therefore, the results demonstrated that, with the increase in growth stage, protein level of Haloxylon sp. plant decreased and its NDF and ADF levels increased. Moreover, processing Haloxylon sp. pasture plant by NaOH and CaOH2 caused degradation increase of dry matter, crude protein and NDF.

Keywords: Haloxylon Sp. Pasture Plant, Growth Stage, Processing, Ruminally Degradability

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-22]