

بررسی ترکیبات شیمیایی و خصوصیات سیلویی علوفه کنگر فرنگی با و بدون اوره و ملاس

- مجید صادقیان (نویسنده مسئول)
بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران
- سید کمال الدین علامه
بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران
- بابک بحرینی نژاد
بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران

تاریخ دریافت: آذر ۱۳۹۴ تاریخ پذیرش: بهمن ۱۳۹۴

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۳۲۱۵۸۷۸۹

Email: Majid_sadeghian@yahoo.com

چکیده

این آزمایش به منظور ارزیابی فیزیکی و شیمیایی سیلاژ علوفه کنگر فرنگی (*Cynara scolymus*) در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۷ تیمار شامل تیمار شاهد (علوفه)، تیمار دو (علوفه و ۰.۵٪ ملاس)، تیمار سه (علوفه و ۱.۰٪ ملاس)، تیمار چهار (علوفه و ۱.۰٪ اوره)، تیمار پنج (علوفه و ۰.۵٪ ملاس و ۱.۰٪ اوره)، تیمار شش (علوفه و ۲.۰٪ اوره) و تیمار هفت (علوفه و ۰.۵٪ ملاس و ۲.۰٪ اوره) به مدت دو ماه به اجرا در آمد. اندازه‌گیری ترکیبات شیمیایی پس از سیلو کردن نشان داد که ماده خشک تیمارهای ۴، ۵ و ۷ به‌طور معنی‌داری پایین‌تر از سایر تیمارهای آزمایشی بود ($P < 0.05$). به‌طور معنی‌داری میزان پروتئین خام بالاتری در تیمارهای حاوی ۱ و ۲ درصد اوره نسبت به سایر تیمارها (صفر درصد اوره) مشاهده شد ($P < 0.05$). همچنین، میزان دیواره سلولی و دیواره سلولی منهای همی سلولز در تیمار شاهد به‌طور معنی‌داری نسبت به سایر تیمارها بیشتر بود ($P < 0.05$). نتایج ارزشیابی فیزیکی نشان داد، تیمارهای شاهد و ۴ به‌طور معنی‌داری از کیفیت ظاهری بالاتر و همچنین بیشترین مقدار انرژی در تیمار ۴ نسبت به سایر تیمارها برخوردار بودند ($P < 0.05$). میزان کل اسیدهای چرب فرار به‌طور معنی‌داری در تیمارهای ۳ و ۵ بیشتر از شاهد بود ($P < 0.05$). تفاوت معنی‌داری از نظر pH در میان تیمارها مشاهده نشد و تیمارهای ۶ و ۷ به‌طور معنی‌داری بالاترین ازت آمونیاکی را نشان دادند ($P < 0.05$). بنابراین، افزودن اوره و ملاس باعث افزایش ارزش غذایی سیلاژ کنگر فرنگی و همچنین بهبود خصوصیات فیزیکی آن می‌گردد.

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 112 pp: 145-154

Determination of chemical composition and characteristics of *Cynara scolymus* in silage conditions with and without urea and molassesMajid sadeghian^{*1}, Sayyed kamaledin Allameh¹, Babak Bahraininejad²

1: Animal Science Department, Isfahan Research and Education Center for Agriculture and Natural Resources, AREEO, Isfahan, Iran.

2: Natural Resources Department, Isfahan Research and Education Center for Agriculture and Natural Resources, AREEO, Isfahan, Iran.

*Email: majid_sadeghian@yahoo.com. Tel:+989132158789

Received: December 2015**Accepted: February 2016**

The present study was carried out to investigate chemical composition and characteristics of *Cynara scolymus* in silage conditions. This experiment was conducted in a complete random design with 7 treatments including control (only forage)(T1), forage and 5% molasses (T2), forage and 10% molasses (T3), forage and 1% urea (T4), forage and 5% molasses plus 1% urea (T5), forage and 2% urea (T6), forage and 5% molasses plus 2% urea (T7). Results obtained showed that average dry matter of silages was 24.38%. Dry matters of T4, T5 and T7 were significantly lower than other treatments ($P<0.05$). In addition, the treatments content 1 and 2% urea (T4, T5, T6 and T7) showed higher CP than other groups ($P<0.05$). The highest NDF and ADF were significantly observed in control group (T1) ($P<0.05$). The quality assessment showed that T4 and control groups significantly had the highest apparent quality compared to other groups and also with the highest energy content in T4 ($P<0.05$). The highest total volatile fatty acids was significantly observed in T3 and T5 comparison to control ($P<0.05$). No significant differences were observed among treatment for pH. In addition, T6 and T7 significantly showed the highest ammonia nitrogen compared to other treatments ($P<0.05$).

Therefore, the use of urea and molasses can increase nutritive value and the quality assessment of this plant after ensiling.

Key words: Chemical composition, Silage, *Cynara scolymus*, Urea, Molasses**مقدمه**

که تولید علوفه (اندام های هوایی) این گیاه در هر هکتار به طور متوسط ۲۰۰ تن در هکتار می باشد و پس از خشک شدن به ۲۰ تن ماده خشک در هکتار می رسد که در مقایسه با سایر گیاهان علوفه ای از رقم چشمگیری برخوردار است و در عین حال از نیاز آبی کمتری نسبت به ذرت برخوردار است (بحرینی نژاد، ۱۳۸۲). بنابراین، مصرف گونه های گیاهی پر تولید که بتواند در بخش دامداری مورد مصرف قرار بگیرند می تواند در کاهش تخریب مرتع از یک سو و حل معضل علوفه از سوی دیگر مؤثر واقع گردند (بحرینی نژاد، ۱۳۸۲). امروزه از این گیاه به عنوان یک گیاه دارویی استفاده می شود و پس از استخراج مواد موثره می توان از

گیاه گنگرفرنگی یا آرتیشو با نام علمی *Cynara scolymus* شناخته می شود. این گیاه، بومی مناطق مرکزی مدیترانه می باشد ولی در حال حاضر در بیشتر نقاط معتدل دنیا کشت می شود (زرگری، ۱۳۷۱). کنگر فرنگی گیاهی چند ساله است که ارتفاع ساقه ای راست آن به حدود دو متر نیز می رسد. برگ های آن پهن، دراز و متمایل به رنگ سفید است (صالحی سورمقی، ۱۳۸۵). این گیاه اگر چه وارداتی است ولی توانسته است سازگاری بسیار خوبی با شرایط آب و هوایی ایران نشان دهد، به طوری که در طول مطالعاتی که از سال ۱۳۷۷ تاکنون بر روی این گیاه در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان انجام گردیده است، مشاهده شده است

Galvano and Scerra (۱۹۸۳) ارزش غذایی براکته‌های کنگر را نسبتا بالا و معادل سیلوی ذرت ارزیابی کردند و ارزش انرژی زایی آن را برابر ۷۶ درصد واحد غذایی گزارش نمودند. با توجه به اظهارات Gebhart (۲۰۰۲) براکته کنگر، کمتر از ۲۲/۱ درصد فیبر خام دارد و ارزش غذایی آن بالاتر از علوفه مخلوط است. همچنین اضافه نمود، تولید شیر روزانه در گاوهایی که ۱۵ کیلوگرم کنگر فرنگی مصرف کرده‌اند از گاوهایی که ۲ کیلوگرم کنسانتره و ۱/۵ کیلوگرم علوفه کنگر فرنگی مصرف نموده‌اند به میزان ۲۰۰ گرم زیادتر بوده است. علاوه بر این، تغذیه نشخوارکنندگان با علوفه سبز این گیاه و ضایعات آن می‌تواند باعث افزایش وزن دام‌های گوشتی و افزایش میزان شیر در دام‌های شیره شود (Gasa et al. 1989). با توجه به ویژگی‌های با ارزش اشاره شده برای کنگر فرنگی، هدف از اجرای این تحقیق شناخت ارزش غذایی این گیاه و خصوصیات سیلوسازی به منظور استفاده در تغذیه دام بود.

مواد و روش‌ها

تیمارهای آزمایشی

علوفه مورد نیاز این آزمایش از طرح تحقیقاتی انجام شده با عنوان "تعیین مناسب‌ترین سطح تراکم، تعداد چین و اثر کود ازته در گیاه کنگر فرنگی *Cynara scolymus* L." تامین گردید (بحرینی‌نژاد، ۱۳۸۲).

به منظور بررسی قابلیت سیلو کردن علوفه کنگر فرنگی و دستیابی به بهترین شرایط و ارزش غذایی مواد سیلویی از ۷ تیمار آزمایشی در قالب طرح کاملا تصادفی با ۴ تکرار به مدت ۲ ماه استفاده گردید. تیمارها شامل تیمار شاهد (علوفه)، تیمار دو (علوفه و ۵٪ ملاس)، تیمار سه (علوفه و ۱۰٪ ملاس)، تیمار چهار (علوفه و ۱٪ اوره)، تیمار پنج (علوفه و ۵٪ ملاس و ۱٪ اوره)، تیمار شش (علوفه و ۲٪ اوره) و تیمار هفت (علوفه و ۵٪ ملاس و ۲٪ اوره) بودند. برای این منظور ابتدا علوفه کنگر فرنگی به قطعات ۳ الی ۵ سانتیمتری خرد گردیده و مواد تهیه شده برای هر تیمار به طور جداگانه در سیلوهای آزمایشگاهی پلی اتیلن ۶ لیتری ریخته و کاملا فشرده و هوای آن

ضایعات آن به صورت تازه و یا سیلو و یا مخلوط با سایر گیاهان علوفه‌ای در تغذیه نشخوارکنندگان بهره برد (بحرینی‌نژاد، ۱۳۸۲؛ رحیمی‌نیا، ۱۳۸۷). چند ساله بودن این گیاه و عدم نیاز به کشت مجدد، رشد سریع آن پس از هر بار برداشت و خصوصیات شیر افزایی آن می‌تواند به عنوان مزایای این علوفه در تغذیه نشخوارکنندگان مطرح شود (Gasa et al. 1983).

در دنیا سیلو کردن، روش مناسبی جهت نگهداری طولانی مدت علوفه به شمار می‌رود (خوروش و همکاران، ۱۳۹۳). در کشورهای اروپایی به طور میانگین، سیلاژها ۵۰ تا ۶۰ درصد علوفه مصرفی نشخوارکنندگان را تامین می‌کنند. از محاسن سیلو نمودن علوفه این است که بیشتر سموم قارچی در حین سیلو سازی از بین خواهند رفت (خوروش و همکاران، ۱۳۹۳). همچنین، با تعلیف علوفه‌های سیلو شده آب کافی و سالم به دام‌ها می‌رسد که در شیرواری اثر مثبتی دارد. تلفات مواد پروتئینی در علوفه‌های سیلو شده بسیار کم است و از طرفی علوفه سیلو شده دارای مقادیر زیادی از انواع ویتامین‌ها می‌باشد. علاوه بر این، با عمل سیلو کردن امکان افزایش خوش خوراکی و مصرف بقایا، ضایعات و پس مانده‌های کشاورزی در تغذیه دام فراهم می‌گردد (شماع و آصفی، ۱۳۸۴). در این راستا، عوامل متعددی بر مقدار و کیفیت علوفه و بدنبال آن سیلاژ تاثیر گذار می‌باشند. معمولا برای مشخص نمودن یک سیلوی خوب، مشخصات ظاهری سیلو از قبیل رنگ، بو، اسیدیته، بافت و رطوبت مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. همچنین، بررسی ترکیبات شیمیایی سیلاژ نیز عامل دیگری برای قضاوت محسوب می‌شود (خوروش و همکاران، ۱۳۹۳). Gasa و همکاران (۱۹۸۹) گزارش نموده‌اند که میزان مصرف اختیاری علوفه تازه و سیلو شده کنگر فرنگی ۷۳/۳ گرم وزن متابولیکی بوده است. همچنین، میزان مصرف مخلوط آن با یونجه ۷۹ گرم وزن متابولیکی بوده و کنگر فرنگی می‌تواند به میزان ۵۰ درصد جیره، مصرف شود. Blumental (۱۹۹۸) در آزمایشی، تاثیر سیلو سازی محصولات کنگر فرنگی با ۱ و ۲ درصد اوره را بر قابلیت هضم آن در قوچ‌های نر مطالعه کرد و همزمان، اثرات مثبت مصرف این سیلاژ را بر تولید شیر گاوهای شیری گزارش نمود.

اندازه گیری ترکیبات شیمیایی به فریزر با دمای ۲۰- درجه سانتی-گراد منتقل گردید (AOAC, 2000).

برای اندازه گیری pH بلافاصله بعد از باز کردن درب سیلوها مقدار ۵۰ گرم از نمونه مخلوط حاصل از هر سیلو وزن شده و ۵۰ میلی لیتر آب مقطر به آن اضافه شده و به مدت ۳ ساعت بر روی دستگاه شیکر قرار داده شد. سپس عصاره محلول را جدا کرده و pH عصاره توسط دستگاه pH متر (مدل ۶۳۳، شرکت Metrohm، سوئیس) اندازه گیری گردید.

اندازه گیری کل اسیدهای چرب فرار

برای اندازه گیری کل اسیدهای چرب فرار (Total Volatile Fatty Acids (TVFA))، ۱۰ میلی لیتر از عصاره صاف شده مواد سیلویی برداشته و در لوله مخصوص دستگاه سانتریفیوژ که در یک ظرف یخ قرار داشت، ریخته شد. ۲ تا ۳ قطره اسید سولفوریک غلیظ به هر لوله افزوده و به مدت ۱۰ دقیقه در دستگاه سانتریفیوژ با ۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شد. در دستگاه تقطیر مارخام جریان آب سرد مبرد را وصل نموده، در بالون تولید کننده بخار تا نیمه آب مقطر ریخته، شیرهای A و B را باز نموده و در پوش قیف ورودی نمونه را گذاشته سپس منبع تولید حرارت را روشن نموده منتظر مانده تا آب داخل بالون تولید کننده بخار آب بجوشد و برای چند دقیقه اجازه داده شد کل سیستم به وسیله بخار آب شستشو شود. پس از تخلیه آب مقطر جمع شده در سیستم از طریق شیر تخلیه B، فلاسک جمع کننده در حالی که در ظرف یخ قرار داشت، زیر قسمت مبرد قرار داده شد. سپس، ۲ میلی لیتر عصاره سانتریفیوژ شده مواد سیلو شده به وسیله پیپت داخل قیف ورودی نمونه خالی گردید و برای چند لحظه در پوش قیف برداشته شد تا عصاره وارد دستگاه تقطیر شود. بدون این که بخاری از طریق قیف خارج شود، بلافاصله ۲ میلی لیتر معرف سولفات منیزیم اشباع در اسید سولفوریک ۱۰ نرمال نیز به همین روش به قسمت تقطیر اضافه کرده و در پوش قیف گذاشته شد و جهت جلوگیری از خروج بخار از سیستم ۱ میلی لیتر آب مقطر داخل قیف تخلیه گردید. پس از جمع شدن ۱۵۰ میلی لیتر محلول تقطیر شده در فلاسک جمع کننده، بلافاصله چند قطره معرف فنل

خارج گردید. درب آن ها محکم بسته شده و در اتاق با دما و رطوبت ثابت به مدت دوماه قرار داده شد (ایستگاه تحقیقاتی اصفهان). پس از این مدت، سیلوها به موسسه تحقیقات علوم دامی کشور منتقل گردیدند و آزمایشات بعدی در آزمایشگاه های فیزیولوژی و تغذیه آن انجام شد.

ارزشیابی ظاهری یا فیزیکی

در ارزشیابی و قضاوت ظاهری که طریقه اصلی ارزیابی مواد سیلو شده است، خصوصیات ظاهری (بافت)، رنگ و طعم (مزه) مواد سیلو شده مورد بررسی قرار می گیرد. معمولاً مشخصات یک سیلوی خوب عبارتند از رنگ زرد متمایل به سبز روشن، بوی سرکه و مزه ترش و حالت فیزیکی به گونه ای است که طرد بوده و پوست روی ساقه و برگ ها با مالیدن انگشت روی آن ها به راحتی جدا نمی شود (خورش و همکاران، ۱۳۹۳). برای این منظور درب سیلو ها پس از گذشت مدت ۲ ماه باز گردید و ارزشیابی ظاهری مواد سیلو شده شامل بو، رنگ، ساختمان یا بافت مواد سیلو شده و میزان کپک زدگی بر اساس روش فلیگ انجام شد. نمره مربوط به ارزشیابی ظاهری هر سیلو از میانگین نمرات مربوط به قضاوت سه نفر ارزیاب به دست آمد، به طوری که به هر یک از پارامترهای بو، رنگ و بافت، نمراتی داده شد و با جمع این نمرات در مورد سیلو قضاوت گردید (Kim et al. 1992).

ارزشیابی شیمیایی مواد سیلویی:

به منظور بررسی خصوصیات شیمیایی مواد سیلو شده، فاکتورهایی از قبیل مقدار ماده خشک، اسیدیته، نسبت ازت آمونیاکی به ازت کل، خاکستر کل، انرژی، پروتئین، نمره اسیدی و میزان کل اسیدهای چرب فرار مورد ارزشیابی قرار گرفتند.

اندازه گیری اسیدیته و ماده خشک

بلافاصله بعد از باز کردن درب سیلوها از سطوح بالایی، میانی و پایینی هر ماده سیلو شده نمونه برداری انجام و سپس نمونه های حاصل از سه سطح مربوط به هر سیلو مخلوط گردیدند. مقدار ۱۰۰ گرم از نمونه حاصل جهت تعیین ماده خشک به آون (دمای ۶۵ درجه سانتی گراد) و مقدار ۱۰۰ گرم از نمونه نیز برای

مقایسه شدند. به منظور تاثیر شرایط و محیط سیلو بر ترکیبات شیمیایی علوفه کنگر فرنگی، ابتدا میزان آن ها قبل از سیلو کردن اندازه گیری گردید که عبارت از ۱۱/۹۶ درصد ماده خشک، ۱/۲۵ درصد چربی، ۵/۵۱ درصد پروتئین، ۱۵/۳ درصد دیواره سلولی منهای همی سلولز، ۱۶/۵۴ درصد دیواره سلولی و ۵/۵۴ درصد خاکستر بودند. مقایسه این اعداد با اعداد مندرج در جدول (۱) نشان می دهد که این ترکیبات پس از سیلو کردن حتی در تیمار شاهد نیز افزایش یافته است و این امر حاکی از تاثیر مثبت شرایط سیلو بر کیفیت سیلاژ و افزایش خوشخوراکی آن به منظور تغذیه گاو شیری می باشد. همین نتیجه را Cajarville و همکاران (۱۹۹۹) مبنی بر افزایش ارزش غذایی و کیفیت کنگر فرنگی پس از سیلو شدن گزارش نمودند. Galvano and Scerra (۱۹۸۳) نیز اظهار داشتند که امکان سیلو کردن گیاه کنگر فرنگی وجود دارد و ارزش غذایی آن با سیلوی ذرت قابل مقایسه است و به خوبی می تواند در تغذیه دام استفاده گردد.

بر اساس نتایج درج شده در جدول (۱)، تیمار شاهد و تیمارهای ۲، ۳ و ۶ بیشترین ماده خشک را به خود اختصاص دادند که با تیمارهای ۴، ۵ و ۷ با ماده خشک کمتر تفاوت معنی داری نشان دادند ($P < 0.05$). تیمار ۷ که علوفه کنگر فرنگی با ۵٪ ملاس و ۲٪ اوره غنی شده بود، به طور معنی داری پروتئین خام بالاتری نسبت به سایر تیمارها نشان داد ($P < 0.05$). همچنین، در تیمارهای ۴، ۵ و ۶ به طور معنی داری درصد پروتئین خام بیشتری نسبت به شاهد مشاهده شد ($P < 0.05$). تیمار شاهد از نظر درصد چربی با کمترین مقدار تفاوت معنی داری را با سایر تیمارها نشان داد ($P < 0.05$). گزارش شده است، زمانی که اوره به عنوان یک مکمل به سیلوی کنگر فرنگی اضافه می گردد، باعث افزایش پروتئین سیلاژ می شود (Carjarville et al. 1999). همان گونه که ملاحظه می شود، تیمار ۱ (شاهد) به طور معنی داری درصد NDF بالاتری در مقایسه با سایر تیمارها نشان داده است و تیمارهای غنی شده با ملاس و اوره توانسته اند اثر مثبتی بر کاهش دیواره سلولی داشته باشند. همچنین، اختلاف معنی داری از نظر ADF بین تیمارهای ۵ و ۷ با کمترین مقدار با سایر تیمارها مشاهده شد

فتالین به آن افزوده و سپس به وسیله سود ۰/۰۱ نرمال تیترا شد (انتهای مرحله تیترا نمودن، با ظهور رنگ صورتی روشن مشخص می گردد. چون آب مقطر مورد استفاده در این آزمایش دارای pH کمتر از ۷ بود و بخشی از سود مصرفی جهت تیتراسیون هر یک از مواد سیلو شده برای خنثی سازی pH آب مقطر موجود در محلول تقطیر شده به کار می رود. یک نمونه شاهد ۲ میلی لیتری شامل آب مقطر مورد استفاده در آزمایش با ۳ تکرار و دقیقاً به روش فوق مورد آزمایش قرار گرفته و میانگین عدد تیترا این ۳ تکرار از عدد تیترا هر نمونه سیلو کسر شد تا عدد تیترا حاصل صرفاً مربوط به کل اسیدهای چرب فرار موجود در محلول تقطیر شده باشد. عدد تیترا تصحیح شده مربوط به هر یک از مواد سیلو شده و کل اسیدهای چرب فرار به صورت زیر محاسبه شده، سپس مقادیر TVFA بر حسب میلی مول در ۱۰۰ گرم مواد سیلو شده تازه و صد گرم ماده خشک مواد سلولزی مشخص گردید (تیمورنژاد، ۱۳۷۹).

۱ میلی لیتر سود ۰/۰۱ نرمال = ۰/۰۱ میلی مول TVFA

۵۰ × عدد خنثی شدن (میلی لیتر) = میلی مول TVFA در لیتر

اندازه گیری سایر ترکیبات شامل انرژی (بمب کالریتر)، خاکستر (سوزاندن در کوره)، ازت آمونیاکی و پروتئین (روش کلدال) نیز انجام شد (AOAC, 2000).

تجزیه آماری

ثبت و ذخیره اطلاعات جمع آوری شده با استفاده از برنامه کامپیوتری اکسل انجام شد. کلیه اطلاعات توسط نرم افزار آماری SAS و رویه GLM مورد تجزیه آماری قرار گرفت. میانگین داده ها از روش آزمون چند دامنه ای دانکن و حداقل اختلاف معنی دار (LSD) در سطح ۵ درصد مورد مقایسه قرار گرفتند (SAS, 1990). مدل آماری طرح عبارت بود از:

$$X_{ij} = \mu + t_i + e_{ij}$$

نتایج و بحث

در این آزمایش قابلیت و تاثیر سیلونمودن بر خواص کمی و کیفی علوفه کنگر فرنگی مورد بررسی قرار گرفت. به همین منظور عوامل فیزیکی و شیمیایی در تیمارهای مختلف اندازه گیری و با یکدیگر

از گیاه کنگر فرنگی در تغذیه میش‌های بالغ غیرآبستن و غیر پروار استفاده کردند و افزایش قابلیت هضم و میزان تجزیه پذیری علوفه تازه سیلو شده و ماده خشک را در شکمبه گوسفندان کانولا گذاری شده گزارش نمودند. بدین ترتیب، ملاحظه می‌گردد که گزارشات مذکور همگی به قابلیت سیلو شدن علوفه کنگر فرنگی و افزایش ارزش غذایی آن با و بدون مواد افزودنی اذعان دارند. در مطالعه حاضر نیز این مشابهت مشاهده شد و غنی سازی علوفه کنگر فرنگی با ملاس و اوره در سیلو، ضمن حفظ کیفیت آن، باعث افزایش ارزش غذایی گیاه شده است.

($P < 0.05$). از نظر درصد خاکستر، تیمار شاهد به طور معنی داری بالاتر از سایر تیمارهای آزمایشی بود. مشاهده می‌شود هیچ اختلاف معنی داری از نظر درصد کلسیم بین تیمارهای مختلف آزمایشی وجود ندارد ولی از نظر فسفر اختلاف معنی دار در بعضی از تیمارها وجود دارد. Gebhart (۲۰۰۲) اظهار داشت که هم شرایط سیلو و هم افزودنی‌هایی مثل اوره و ملاس باعث بهبود ارزش غذایی علوفه کنگر فرنگی شده، به طوری که میزان شیر گاوهای مصرف کننده سیلاژ کنگر فرنگی ۲۰۰ گرم بیش از گاوهای مصرف کننده کنسانتره بوده است. Gasa و همکاران (۱۹۸۹) نیز

جدول ۱- ترکیبات شیمیایی اندازه گیری شده در تیمارهای مختلف سیلاژ علوفه کنگر فرنگی (درصد)*

تیمار	ملاس	اوره	ماده خشک	پروتئین خام	NDF	ADF	خاکستر	چربی	کلسیم	فسفر
۱	۰	۰	۲۷/۹۸ ^a	۹/۶۸ ^d	۲۹/۶۱ ^a	۲۲/۸۲ ^a	۲۰/۱۵ ^a	۱/۵۱ ^b	۱/۷۶	۰/۲۱۶ ^{ab}
۲	۵٪	۰	۲۸/۶۲ ^a	۹/۹۵ ^d	۲۷/۳۱ ^b	۱۹/۷۱ ^{bc}	۱۸/۵۲ ^c	۲/۱۵ ^a	۱/۹۶	۰/۲۲۲ ^a
۳	۱۰٪	۰	۲۸/۴۲ ^a	۱۰/۰۷ ^d	۲۵/۷۵ ^b	۲۱/۸۲ ^{ab}	۱۹/۴۷ ^b	۲/۰۷ ^a	۱/۵۹	۰/۲۱۲ ^{ab}
۴	۰	۱٪	۱۹/۲۳ ^b	۱۱ ^c	۲۵/۸۵ ^b	۲۰/۳۵ ^{ab}	۱۷/۷۵ ^d	۲/۱۲ ^a	۱/۷۱	۰/۱۹۳ ^c
۵	۵٪	۱٪	۱۹/۸۷ ^b	۱۱/۷۲ ^c	۲۳/۴۲ ^b	۱۷/۲۲ ^c	۱۷/۳۵ ^d	۲/۰۵ ^a	۱/۸۴	۰/۱۹۷ ^{bc}
۶	۰	۲٪	۲۷/۷۲ ^a	۱۲/۸۱ ^b	۲۷/۶۱ ^b	۲۱/۷۱ ^{ab}	۱۹/۴۵ ^b	۲/۳۲ ^a	۱/۷۲	۰/۲۰۵ ^{abc}
۷	۵٪	۲٪	۱۸/۹۱ ^b	۱۴/۳۵ ^a	۲۵/۱۵ ^b	۱۷/۶۱ ^c	۱۸/۱۷ ^d	۲/۰۲ ^a	۱/۹۳	۰/۲۰۵ ^{abc}
	SEM		۶/۵۵	۰/۳۵	۲/۱۴	۲/۷۲	۰/۲	۰/۰۷	۰/۰۳	۰/۰۱
	P value		۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۱۴	۰/۰۱

*حروف غیر مشابه در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد می‌باشند.

ملاس و ۱٪ اوره) بیشتر از شاهد بود. به علاوه، تیمارهای ۶ (۲٪ اوره) و ۷ (۲٪ اوره و ۵٪ ملاس) که حاوی بالاترین ازت آمونیاکی بودند اختلاف معنی داری با سایر تیمارها نشان دادند ($P < 0.05$). Blumental (۱۹۹۸) در آزمایش خود با سیلاژ کنگر فرنگی غنی شده با ۱ و ۲ درصد اوره، مشاهده نمود که قابلیت هضم و میزان ارزش غذایی سیلاژ، افزایش یافته و باعث افزایش تولید شیر در گاوهای شیری شده است. اما Megias و همکاران (۱۹۹۹) از اضافه کردن ملاس به سیلاژ کنگر فرنگی نتیجه معنی داری در مقایسه با شاهد بر ماندگاری و ارزش غذایی آن به دست نیاوردند.

نتایج مربوط به ارزشیابی فیزیکی که در جدول (۲) آمده است، نشان می‌دهد که تیمارهای شاهد و ۴ (علوفه کنگر فرنگی با ۱٪ اوره) از کیفیت ظاهری بالاتری برخوردار بودند. لازم به ذکر است، هر چند در تیمارهای آزمایشی از نظر برآورد کیفی ارقام متفاوتی به دست آمد ولیکن کلیه تیمارها از کیفیت و خصوصیات فیزیکی مناسب و قابل قبولی برخوردار بودند. همچنین، بیشترین مقدار انرژی به تیمار ۴ با ۱ درصد اوره اختصاص داشت که با سایر تیمارها اختلاف معنی داری نشان داد ($P < 0.05$). میزان کل اسیدهای چرب فرار به طور معنی داری ($P < 0.05$) در تیمارهای ۳ (علوفه غنی شده با ۱۰٪ ملاس) و ۵ (علوفه غنی شده با ۵٪

همچنین سایر ویژگی‌های ارزشمند مثل افزایش زمان ماندگاری، پروتئین و ماده خشک نسبت به سیلاژ ذرت قابل مقایسه بوده و تاثیر بسزایی در افزایش شیر گاوهای پر تولید داشته است. Sallam و همکاران (۲۰۰۸) نیز با مطالعه بر روی ارزش غذایی علوفه کنگر فرنگی به عنوان یک ماده خوراکی جایگزین در تغذیه نشخوارکنندگان تشریح نمودند که علاوه بر خصوصیات دارویی و وجود اسیدهای آمینه ضروری که از نظر تغذیه ای با اهمیت هستند، سیلاژ آن نیز از میزان پروتئین، ماده خشک و انرژی و همچنین بو و طعم مناسبی برخوردار است. علاوه براین، Cajavelle و همکاران (۲۰۰۰)، Ceccarelli و همکاران (۲۰۱۰)، Fernandez و همکاران (۲۰۰۶) و Jaramillo و همکاران (۲۰۱۰)، بر روی ابعاد مختلف ارزش غذایی کنگر فرنگی و فرآورده های آن (پروتئین، ماده خشک، انرژی و مواد معدنی) مطالعه نمودند و همگی اذعان داشتند که خصوصیات کمی و کیفی کنگر فرنگی در سیلو به منظور استفاده در تغذیه گاو شیری و میش قابل ملاحظه بوده و حتی به عنوان یک خوراک فراسودمند مطرح می باشد.

همان‌طور که در جدول ۲ درج گردیده است، تفاوت معنی‌داری از نظر pH در میان تیمارها مشاهده نمی‌شود ($P > 0.05$). ولیکن تیمار شماره ۳ که حاوی ۱۰٪ ملاس بوده است از پایین‌ترین pH برخوردار شده است و به نظر می‌رسد چون این تیمار بیشترین تولید اسیدهای آلی (اسیدهای چرب فرار) را داشته است pH کمتری را نیز به خود اختصاص داده است. مقادیر پایین اسیدیته (معمولا بین ۳/۷ تا ۴/۲) بیانگر غلظت بالای اسید لاکتیک و غلظت پایین اسیدهای چرب فرار می‌باشد (خوروش و همکاران، ۱۳۹۳). با توجه به این مطلب و دامنه اعداد به دست آمده برای اسیدیته در تیمارهای مختلف در آزمایش حاضر، نشان می‌دهد که همه تیمارها از کیفیت و غلظت مناسب اسید لاکتیک برخوردار بوده‌اند و می‌توان گفت که علوفه کنگر فرنگی قابلیت خیلی خوبی برای سیلو شدن دارد. همچنین، Meneses و همکاران (۲۰۰۷) نیز بوی مطبوع سیلاژ کنگر فرنگی را به خاطر کاهش اسیدیته و اسیدهای چرب فرار و افزایش غلظت اسید لاکتیک گزارش نمودند. Christaki و همکاران (۲۰۱۲) اظهار داشتند که خصوصیات کیفی سیلاژ کنگر فرنگی از قبیل انرژی، کیفیت ظاهری مطلوب، کاهش اسیدهای چرب فرار و ازت آمونیاکی و

جدول ۲- فاکتورهای کیفی اندازه‌گیری شده در تیمارهای مختلف سیلوی علوفه کنگر فرنگی *

pH	ازت آمونیاکی (میلی گرم در صد گرم)	TVFA (میلی مول در لیتر)	کیفیت ظاهری	انرژی (کالری بر گرم)	اوره	ملاس	تیمار
۴/۱۲ ^a	۵۹/۵۲ ^c	۵۰۱/۲۵ ^b	۱۶/۳۸ ^a	۳۵۰۵ ^b	۰	۰	۱
۴/۰۳ ^a	۴۷/۲۵ ^{cd}	۴۵۶ ^c	۱۵/۶۵ ^b	۳۵۶۴ ^b	۰	٪۰	۲
۳/۹۷ ^{ab}	۶۸/۲۵ ^c	۵۳۵ ^a	۱۵/۳۷ ^b	۳۵۳۸ ^b	۰	٪۱۰	۳
۴/۰۴ ^{ab}	۹۹/۷۵ ^b	۴۱۶ ^d	۱۶/۵۷ ^a	۳۶۳۴ ^a	٪۱	۰	۴
۴/۰۵ ^{ab}	۹۶/۲۵ ^b	۵۱۳/۷۵ ^{ab}	۱۳/۷۷ ^c	۳۵۲۰ ^b	٪۱	٪۰	۵
۴/۳۳ ^a	۱۲۸ ^a	۴۸۷/۵۲ ^{bc}	۱۳/۹۱ ^c	۳۵۳۷ ^b	٪۲	۰	۶
۴/۲۵ ^a	۱۲۲ ^a	۴۹۶/۲۵ ^b	۱۴/۹۷ ^b	۳۵۴۴ ^b	٪۲	٪۰	۷
۰/۲۲	۲۲/۶۴	۷۸/۶۲	۰/۷۹	۵۲/۰۶	SEM		
۰/۰۳	۰/۰۰۱	۰/۰۰۲	۰/۰۲	۰/۰۴	P value		

*حروف غیر مشابه در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد می‌باشند.

نتیجه گیری

به طور کلی نتایج به دست آمده در آزمایش حاضر نشان دادند که علوفه کنگر فرنگی حاوی ارزش غذایی بالایی بوده و از قابلیت مناسبی برای سیلو کردن برخوردار است. شرایط سیلو و افزودنی‌های اوره و ملاس باعث افزایش ارزش غذایی کنگر فرنگی شده و از فاکتورهای فیزیکی و کیفی و همچنین خوشخوراکی مطلوبی برخوردار است. بنابراین، با توجه به میزان تولید علوفه و عملکرد بالای آن در شرایط آب و هوایی کشور، استفاده از این گیاه می‌تواند بخشی از نیاز علوفه‌ای دامداران را مرتفع سازد. پیشنهاد می‌شود از تیمار ۲ درصد اوره و ۵ درصد ملاس در هنگام سیلو کردن علوفه کنگر فرنگی استفاده گردد.

تشکر و قدر دانی

از کلیه همکاران بخش تحقیقات علوم دامی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، ایستگاه تحقیقاتی شهید فزوه و موسسه تحقیقات علوم دامی کشور به خاطر فراهم آوردن کلیه امکانات مالی، کارگری، مزرعه‌ای و آزمایشگاهی سپاسگزاری می‌گردد.

منابع

- خوروش، م.، محمدزاده، ح. و بهرامی، م. (۱۳۹۳). مدیریت تولید و مصرف سیلاژ. انتشارات ارکان دانش. ۴۰۴ صفحه.
- زرگری، ع. (۱۳۷۱). گیاهان دارویی، چاپ پنجم، جلد سوم، تهران. موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران.
- شماع، م. و آصفی، ع. (۱۳۷۴). گزارش طرح استفاده از پس مانده های خشک میدان های میوه و تره بار برای تغذیه گوساله های نر پرواری. معاونت پژوهش و توسعه، سازمان بازیافت و تبدیل مواد، شهرداری تهران. ۷۳ صفحه.
- صالحی سورمقی، م. ح. (۱۳۸۵). گیاهان دارویی و گیاه درمانی، چاپ اول، جلد اول، تهران. انتشارات دنیای تغذیه. ۲۴۵ صفحه.
- فروغ‌عامری، نادر. (۱۳۸۳). بررسی امکان استفاده از ضایعات پسته سیلو شده در تغذیه گاوهای شیری. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، ۸۲/۱۰۳۱، ناشر موسسه تحقیقات علوم دامی کشور. ۱۷ صفحه.
- AOAC. (2000). *Official methods of analysis*. Association of official analytical chemists, Washington, DC.
- Blumenthal M. (1998). *The Complete German Commission E Monographs, Therapeutic Guide to Herbal Medicines*. Boston. Mass Integrative Medicine Communications. 1998, pp: 84.
- Cajarville, C., Gonzalez, J., Repetto, J.L., Rodriguez, C.A. and Martinez, A. (1999). Nutritive value of green forage and crop by-products of *Cynara cardunculus*. *Annales de Zootechnin*, 48 (5): 353-365.
- Cajarville, C., Gonzalez, J., Repetto J. L., Alvir M. R., and Rodriguez C.A. (2000). Nutritional evaluation of cardoon (*Cynara cardunculus*) seed for ruminants. *Animal Feed Science and Technology*. 87: 203-213.

رحیمی‌نیا، م. (۱۳۸۷). فرهنگ مصور گیاهان دارویی، تهران. انتشارات اشکذر، ۵۶۰ صفحه

بحرینی‌نژاد، ب. (۱۳۸۲). تعیین مناسب‌ترین سطح تراکم، تعداد چین و اثر کود ازته در گیاه کنگر فرنگی *Cynara scolymus* L. انتشارات موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. ۷۵ صفحه.

تیمورنژاد، ن. ۱۳۷۹. تعیین ارزش غذایی پسمانده های میوه و سبزیجات میادین میوه و تره بار به روش های *in vivo* و *in vitro* و *in situ* در نشخوارکنندگان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد کرج. ۱۰۰ صفحه.

- Ceccarelli, N., Curadi, M., Picciarelli, P., Martelloni, L., Sbrana, C., and Giovannetti, M. (2010). Globe artichoke as functional food. *Mediterranean Journal of Nutrition and Metabolism*. 3: 197-201.
- Christaki, E., Bonos, E. and Florou-Paneri, P. (2012). Nutritional and functional of Cynara crops (Globe Artichoke and Cardoon) and their potential application. *International Journal of Applied Science and Technology*. 2(2): 64-70.
- Fernandez, J., Curt, M. D., and Aguado, P. L. (2006). Industrial applications of *Cynara cardunculus* L. for energy and other uses. *Industrial and Crops Production*. 24: 222-229.
- Galvano, S. M. and Scerra, V. (1983). The use of bracts of artichoke (*Cynara scolymus*) in the feeding of the cattle. *World Review of Animal Production*. 19: 41-46.
- Gasa, J., Castrillo, C., Baucells, M.D. and Guada, J.A. (1989). By-products from the canning industry as feedstuff for ruminants: Digestibility and its prediction from chemical composition and laboratory bioassays. *Animal Feed Science and Technology*. 25:67-77.
- Gebhart R. (2002). Prevention of tauroolithocholate induced hepatic bile canalicular distortions by HPLC-characterized extracts of artichoke (*Cynara scolymus*) leaves. *Planta Medica*. 68: 776-779.
- Jaramillo, D. P., Buffa, M. N., Rodriguez, M., Perez-Baena, I., Guamis, B., and Trujillo, A. J. (2010). Effect of the inclusion of artichoke silage in the ration of lactating ewes on the properties of milk and cheese characteristics during ripening. *Journal of Dairy Science*. 93: 1412-1419.
- Kim, K.H., Tsugiguchi, J. and Uchida, S. (1992). Fermentation quality evaluation of Italian ryegrass silage by using the buffer index curve. *Asian-Australasian Journal of Animal Science*. 5(4): 737-740.
- Megias, M.D., Martinez-Teruel, A. and Hernandez, M.R. (1999). Potential Environmental Impact of Effluents from the Artichoke (*Cynara scolymus* L.) Byproduct Ensiling Process Using Additives. *Journal of Agriculture and Food chemistry*. 47(6): 2455-2458.
- Meneses, M., Megias, M.D., Madrid, J., Martinez-Teruel, A., Hernandez, F. and Oliva, J. (2007). Evaluation of the phytosanitary, fermentative and nutritive characteristics of the silage made from crude artichoke (*Cynara scolymus* L.) by-product feeding for ruminants. *Small Ruminant Research*, 70: 92-296.
- Sallam, S.M.A., Bueno, I.C.S., Godoy, P.B., Nozella, E.F., Vitti, D.M.S.S., and Abdalla, A.L. (2008). Nutritive value assessment of the artichoke (*Cynara scolymus*) by-product as an alternative feed resources for ruminants. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 8: 181-189.

