نشریه علوم دامی
(پژوهش و سازندگی)

شماره ۱۱٤، بهـــار ۱۳۹٦
ص‌ص: ۱۹۵~۲۰٦

اثر افزودن سطوح مختلف اوره و ملاس بر خصوصیات سیلویی مخلوط برگ و طوقه چغندر قند و باگاس نیشکر

- **علیرضا آقاشاهی** (نویسنده مسئول)
دانشیار، سازمان تحقیقات، ترویج و آموزش کشاورزی، موسسه تحقیقات علوم دامی،کرج، ایران.
- **اسحاق کرد نژاد**
مربی پژوهشی مرکز تحقیقات ، آموزش کشاورزی ومنابع طبیعی صفی آباد- دزفول.
- **حسن فضایلی**
استاد، سازمان تحقیقات، ترویج و آموزش کشاورزی، موسسه تحقیقات علوم دامی،کرج، ایران.

تاریخ دریافت : اسفند ۱۳۹۴ تاریخ پذیرش : خرداد ۱۳۹۵

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۶۱۴۱۸۳۸۶
Email: eshagh.kord@yahoo.com

چکیده

هدف از انجام پژوهش حاضر، تعیین شرایط مناسب تهیه سیلاژ مخلوط باگاس نیشکر و برگ و طوقه چغندر قند بود. بدین منظور، آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی با روش فاکتوریل با ۲۷ تیمار و ٤ تکرار جمعا با ۱۰۸ واحد آزمایشی انجام گرفت. تیمارها شامل ۳ سطح ماده خشک (۲۵، ۳۵ و ٤۵ درصد) مخلوط باگاس و برگ و طوقه چغندرقند، ۳ سطح اوره (صفر، ۱ و ۲ درصد) و ۳ سطح ملاس (صفر، ۵ و ۱۰ درصد) بودند. مواد آماده شده مربوط به هر واحد آزمایشی درسطل پلاستیکی ۸ لیتری سیلو شد و پس از گذشت ٦۰ روز، سیلوها باز شدند و مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج نشان دادند که با افزایش درصد ماده خشک سیلاژ از ۲۵ به ۳۵ درصد، شاخص رنگ و بوی سیلاژ نمره بهتری را به خود اختصاص داد. افزایش سطح ملاس باعث کاهش pH و افزایش نمره ارزیابی ظاهری در سیلاژها شد اما با افزایش سطوح اوره، pH سیلاژها افزایش و نمره ارزیابی سیلاژها کاهش یافت. براساس نتاج به دست آمده، جهت تهیه سیلاژ مناسب از مخلوط برگ و طوقه چغندرقند و باگاس نیشکر، تامین سطح ۳۵ درصد ماده خشک و نیز استفاده از ۱۰ درصد ملاس و یک درصد اوره مناسب است.

واژه‌های کلیدی: سیلاژ، باگاس نیشکر، برگ و طوقه چغندر قند، خصوصیات ظاهری

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 114 pp: 195-206

Effect of different levels of urea and molasses on silage characteristics of sugar beet top mixed with sugar cane bagass

By: A. Aghashahi[1*], E. Kord-Nejad[2], H. Fazaeli[1]
1: Animal Science Research Institute, Karaj, Iran. P.O. Box 31585, 148
2: Agriculture and Natural Research Center of Dezfool, Khouzestan, Iran

Received: February 2016 **Accepted: May 2016**

This experiment was conducted to evaluate the effect of dry matter levels, urea and molasses on silage characteristics of mixture of sugar beet top (SBT) and sugar cane bagasse (SCB). A completely randomized design with factorial arrangement was conducted to evaluate the effect of three levels of dry matter (25, 35 and 45 percent) three levels of urea (0, 1 and 2 percent) and three levels of molasses (0, 5 and 10 percent) on silage characteristics of sugar beet tops (including leaves and crown) and sugar cane bagasse. The silages were prepared in experimental scale. After two months of ensiling, the silos were opened and evaluated for dry matter, pH, color, smell and physical texture. Results showed that the increasing of dry matter content from 25 to 35 percent, improved the indices of color and smell score. The pH value was decreased by Increasing the level of molasses in silages, where opposite trend was observed by increasing the level of urea. It is concluded that addition of one percent urea and 10 percent molasses to the mixed SBT and SCB with 35 percent DM could resulted in good silage.

Key words: Sugar beet tops, sugar cane bagasse, silage characteristics.

مقدمه

چغندرقند از جمله محصولات کشاورزی است که فرآورده‌های فرعی آن (تفاله، ملاس، برگ و طوقه چغندرقند و گل صافی) به علت ارزش غذایی مناسب در تغذیه دام به میزان قابل‌توجهی مورد مصرف قرار می‌گیرد (رئیسیان زاده و همکاران، ۱۳۷۹).

برگ و طوقه چغندرقند نسبت قابل‌توجهی از کل محصول تولیدی (حدود ۵۰ تا ۶۰ درصد از کل وزن محصول) را به خود اختصاص می‌دهد (دهقانیان، ۱۳۶۹). جهت برداشت چغندرقند، ابتدا عمل سرزنی انجام شده و برگ و طوقه روی زمین پلاسیده شده یا از سطح مزرعه جمع‌آوری شده و در جای مناسب خشک و به مصرف تعلیف دام‌ها می‌رسد.

مصرف برگ و طوقه چغندرقند به حالت تازه در تغذیه دام به دلیل داشتن اگزالات نسبتا بالا، ممکن است سبب بروز اسهال و مسمومیت در گاو و گوسفند گردد (رئیسیان زاده و همکاران، ۱۳۷۳؛ El-Khodery و همکاران، ۲۰۰۸). در صورتی‌که این علوفه پس از سیلو شدن مصرف شود از بروز این عارضه به مقدار زیادی کاسته خواهد شد (نیکخواه ع و جامعی، ۱۳۶۹؛ رئیسیان زاده و همکاران، ۱۳۷۹). سیلو کردن برگ و طوقه چغندرقند امکان مصرف بهینه و تدریجی آن را در تغذیه دام فراهم می‌سازد. در این صورت می‌توان تا حدود ۱۵ کیلوگرم از آن را در تغذیه گاو و سه کیلو گرم در تغذیه روزانه گوسفند مصرف نمود (Lardy and Anderson, 2009). میزان پروتئین خام برگ و طوقه چغندرقند بسته به نوع خاک و مقدار کود مصرفی و زمان

برداشت متغیر بوده و در منابع مختلف از ۱۳/۵ تا ۱۷ درصد ماده خشک گزارش شده است (هاشمی، ۱۳۷۰؛ El-Khodery و همکاران، ۲۰۰۸؛ Gurbuz, و Kaplan، ۲۰۰۸).

نیشکر گیاهی است چندساله ومخصوص مناطق گرمسیری که علاوه بر تولید شکر دارای تنوعی از فرآورده‌های فرعی شامل سرشاخه، ملاس، پیت و باگاس می‌باشد (صندوق مطالعاتی توسعه نیشکر،۱۳۶۴). کشت نیشکر با هدف اصلی تولید شکر صورت می‌گیرد لیکن در کنار تولید شکر، بخش قابل توجهی از توده زیستی این گیاه را مخلوطی از الیاف گیاهی تشکیل می‌دهد که قسمتی از آن خشبی تر (دارای سلولز بیشتر) به نام باگاس است وقسمت دیگر آن که از الیاف نرم‌تری تشکیل شده است را پیت می‌نامند. میزان پروتئین خام در باگاس نیشکر بسیار اندک بوده و همچنین قابلیت هضم آن پایین است (دبیری، ۱۳۶۷). با توجه به تولید قابل توجه برگ و طوقه چغندر قند در یک محدوده زمانی کوتاه و نیز تولید انبوه فصلی بقایای نیشکر، یکی از راه های ذخیره سازی و مصرف پس ماند های مزبور، سیلو کردن آن‌ها می‌باشد. با این حال به نظر می رسد، برای سیلو نمودن آن‌ها نیاز به مواد افزودنی باشد (Saleh و همکاران، ۲۰۱۲). در صورتی که قندهای محلول و قابل تخمیر در مواد مورد نظر جهت سیلو نمودن به مقدار کافی فراهم باشد، فرایند تخمیر به نحو مطلوبی انجام می‌گیرد. در غیر این صورت جهت بهبود کیفیت سیلاژ، لازم است از افزودنی‌های مناسب (مانند ملاس) استفاده شود (Zafari-Naeini و همکاران، ۲۰۱۴). پروتئین خام باگاس نیشکر پایین بوده و نیاز میکروارگانیسم‌های تخمیر کننده در سیلاژ و نیز احتیاجات دام را تامین نمی‌نماید. به همین دلیل لازم است که منابع نیتروژنی آن افزایش یابد. بنابراین، می‌توان از منابع نیتروژن غیر پروتئینی مانند اوره استفاده نمود (کردونی،۱۳۷۶؛ Kobeisy و همکاران، ۲۰۰۵). در صورت اضافه نمودن اوره به مواد خوراکی با ارزش غذایی پایین، استفاده از کربوهیدرات‌های سهل الهضم مانند ملاس می‌تواند سودمند باشد (Zafari-Naeini و همکاران، ۲۰۱۴؛ Kobeisy و همکاران، ۲۰۰۵). با توجه به شروع فصل برداشت چغندرقند در خوزستان که از اواخر فروردین ماه یعنی شروع فصل گرم آغاز می‌شود، برگ و طوقه چغندرقند در سطح مزرعه ریخته شده و به علت گرمای شدید و عدم استفاده صحیح و مفید دام از آن‌ها سریعاً پژمرده و خشک می شود. لذا به نظر می‌رسد که مناسب‌ترین روش استفاده از این منبع غذایی، جمع‌آوری و سیلو کردن آن باشد. همچنین برگ و طوقه چغندرقند در زمان برداشت دارای ۲۵-۱۸ درصد ماده خشک است که لازم است برای بهبود کیفیت سیلاژ، آن را در سطح مزرعه به مدت ۳۶ تا ۴۸ ساعت رها کرده تا پلاسیده شود و ماده خشک آن افزایش یابد، ولی این روش به دلیل مخلوط شدن برگ و طوقه با خاک روش مناسبی نیست (کردنژاد و همکاران، ۱۳۸۴). توصیه مناسب در چنین شرایطی، افزودن مواد جاذب الرطوبه مانند باگاس و یا کاه برای افزایش ماده خشک سیلاژ می‌باشد (رئیسیان زاده و همکاران۱۳۷۹؛ عالم زاده، ۱۳۸۱). بنابراین، پژوهش حاضر با هدف تعیین شرایط مناسب جهت تهیه سیلاژ مخلوط برگ و طوقه چغندرقند و باگاس نیشکر با نسبت‌های مختلف اوره و ملاس انجام شد.

مواد و روش‌ها

برگ و طوقه چغندرقند در فصل بهار به‌اندازه کافی از مزارع اطراف ایستگاه تحقیقات دامپروری صفی آباد دزفول تهیه گردید. باگاس نیشکر و ملاس از کشت و صنعت کارون شوشتر تأمین شد. در ابتدا رطوبت نمونه‌ها تعیین و سپس با استفاده از مربع پیرسون نسبت‌های مختلف مخلوط باگاس نیشکروبرگ و طوقه چغندر، برای دستیابی به سه نسبت ۲۵، ۳۵ و ۴۵ درصد ماده خشک محاسبه گردید. سپس هر نسبت از مخلوط با ماده خشک مشخص، با سه سطح ملاس (صفر، ۵ و ۱۰ درصد) و سه سطح اوره (صفر، ۱ و ۲ درصد) آغشته گردید و در سطل‌های ۸ لیتری پلاستیکی (هر تیمار در ۴ تکرار) سیلو گردیدند و درب سطل‌ها محکم بسته شد. فرمول سیلاژهای تهیه شده در جدول شماره ۱ ارائه شده است.

جدول ۱- فرمول‌های تهیه سیلاژ بر اساس درصد ماده خشک، ملاس و اوره

تیمار	سطوح ملاس	سطوح اوره	درصد ماده خشک مخلوط باگاس و برگ و طوقه
۱	صفر	صفر	۲۵
۲	۵	صفر	۲۵
۳	۱۰	صفر	۲۵
۴	صفر	۱	۲۵
۵	۵	۱	۲۵
۶	۱۰	۱	۲۵
۷	صفر	۲	۲۵
۸	۵	۲	۲۵
۹	۱۰	۲	۲۵
۱۰	صفر	صفر	۳۵
۱۱	۵	صفر	۳۵
۱۲	۱۰	صفر	۳۵
۱۳	صفر	۱	۳۵
۱۴	۵	۱	۳۵
۱۵	۱۰	۱	۳۵
۱۶	صفر	۲	۳۵
۱۷	۵	۲	۳۵
۱۸	۱۰	۲	۳۵
۱۹	صفر	صفر	۴۵
۲۰	۵	صفر	۴۵
۲۱	۱۰	صفر	۴۵
۲۲	صفر	۱	۴۵
۲۳	۵	۱	۴۵
۲۴	۱۰	۱	۴۵
۲۵	صفر	۲	۴۵
۲۶	۵	۲	۴۵
۲۷	۱۰	۲	۴۵

دو ماه بعد از سیلو نمودن، کلیه سطل‌ها باز و خصوصیات ظاهری سیلاژها شامل رنگ، بو، بافت فیزیکی و میزان احتمالی کپک‌زدگی با روش حسی و امتیاز دهی (نمره از ۱۰) به هر کدام، ارزیابی گردید (Kim و همکاران، ۱۹۹۲). همچنین از هر سطل نمونه‌برداری به عمل آمد و بلافاصله میزان pH در آزمایشگاه اندازه‌گیری شد. درصد ماده خشک نمونه‌ها نیز در آزمایشگاه تعیین گردید. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با روش فاکتوریل شامل سه سطح ماده خشک (مخلوط چغندرقند با باگاس)، سه سطح ملاس و سه سطح اوره، در ۴ تکرار ۱۰۸= (۴×۳×۳×۳) اجرا گردید. اطلاعات به دست آمده با استفاده از نرم افزار SAS (۲۰۰۱) تجزیه و تحلیل شدند و میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون دانکن مورد مقایسه قرار گرفتند.

نتایج

اثر سطح ماده خشک: به نحوی که در جدول ۲ نشان داده شده است، صرف نظر از اثرات ملاس و اوره، میزان pH و بافت فیزیکی سیلاژها تحت تاثیرسطوح ماده خشک قرار نگرفت و تفاوت معنی‌داری را نشان نداد (P>۰/۰۵). این در حالی است که با افزایش سطح ماده خشک، شاخص رنگ و بوی سیلاژ نمره بالاتری را به خود اختصاص داد اما میزان ۳۵ درصد ماده خشک، سطح مناسب‌تری بود و با افزایش ماده خشک از ۳۵ درصد به ۴۵ درصد، شاخص رنگ و بوی سیلاژ از لحاظ امتیاز، روند کاهشی نشان داد (P<۰/۰۵). هر چند در همین گروه‌ها pH افزایش یافت. اثر ملاس: صرف نظر از اثرات سطوح ماده خشک و اوره، سطوح مختلف ملاس بر کلیه شاخص‌های مورد بررسی به جز بافت فیزیکی اثر معنی‌داری داشت (P>۰/۰۵) (جدول ۳). بر اساس این نتایج، بالاترین pH مربوط به سیلاژهایی بود که در آن¬ها ملاس به کار نرفته بود و کمترین pH مربوط به سیلاژهایی بود که دارای بیشترین سطح ملاس (۱۰ درصد) بود. در این آزمایش استفاده از ۵ درصد ملاس، pHمطلوبی را در سیلاژها ایجاد نمود. شاخص رنگ در سیلاژهای آزمایشی با افزایش درصد ملاس از صفر به ۵ درصد منجر به کسب امتیاز بهتری شد و اختلاف معنی‌داری بین سطوح ملاس بر شاخص رنگ وجود داشت (P>۰/۰۵) اما شاخص بوی سیلاژ با افزایش درصد ملاس دارای امتیاز بهتری بود به‌طوری‌که سطح ۱۰ درصد ملاس، امتیاز بالاتری نسبت به بقیه گروه¬ها داشت. درصد ملاس بر روی بافت فیزیکی سیلاژهای آزمایشی تأثیر معنی‌داری نداشت (P>۰/۰۵).

جدول ۲- اثر سطح ماده خشک بر شاخص‌های مورد بررسی در سیلاژهای آزمایشی

تیمار (درصد ماده خشک)	خصوصیات سیلاژ			
	ماده خشک (٪)	pH	رنگ	بو	بافت فیزیکی
۲۵	۲۵/۸۴[c]	۶/۳۰	۵/۳۳[c]	۳/۰۷[b]	۷/۸۹
۳۵	۳۶/۹۰[b]	۶/۲۸	۷/۶۹[a]	۳/۶۵[a]	۸/۱۱
۴۵	۴۷/۵۱[a]	۶/۶۴	۷/۰۲[b]	۲/۶۳[b]	۸/۰۰
میانگین خطای معیار	۷/۲۳	۰/۶۹	۰/۴۹	۰/۶۹	۰/۷۰

در هر ستون اعداد با حروف غیر مشابه اختلاف معنی‌دار دارند (P<۰/۰۵)

جدول ۳- اثر سطوح ملاس بر شاخص‌های مورد بررسی در سیلاژهای آزمایشی

تیمار (درصد ملاس)	خصوصیات سیلاژها				
	ماده خشک (٪)	pH	رنگ	بو	بافت فیزیکی
صفر	۳۳/۶۸ ^{c}	۷/۳۶ ^{a}	۶/۹۴ ^{b}	۲/۴۴ ^{c}	۸/۰۰
۱	۳۵/۶۱ ^{b}	۶/۴۴ ^{b}	۷/۵۰ ^{a}	۳/۰۸ ^{b}	۸/۰۰
۲	۳۸/۳۶ ^{a}	۵/۳۴ ^{c}	۵/۴۷ ^{c}	۳/۸۸ ^{a}	۸/۰۰
میانگین خطای معیار	۷/۲۳	۰/۶۹	۰/۴۹	۰/۶۹	۰/۰۰

در هر ستون اعداد با حروف غیر مشابه اختلاف معنی‌دار دارند (P<۰/۰۵)

جدول ٤- اثر سطوح اوره بر شاخص‌های مورد بررسی در سیلاژهای آزمایشی

تیمار (درصد اوره)	خصوصیات سیلاژ				
	ماده خشک (٪)	pH	رنگ	بو	بافت فیزیکی
صفر	۳۶/۰۰	۴/۵۷ ^{c}	۷/۰۳ ^{a}	۴/۴۳ ^{a}	۸/۱۲
۱	۳۶/۵۴	۶/۷۴ ^{b}	۶/۷۸ ^{a}	۲/۷۹ ^{b}	۸/۰۰
۲	۳۵/۴۹	۷/۷۱ ^{a}	۶/۲۲ ^{b}	۲/۳۲ ^{b}	۷/۸۹
خطای معیار	۷/۲۳	۰/۶۹	۰/۴۹	۰/۶۹	۰/۰۰

در هر ستون اعداد با حروف غیر مشابه اختلاف معنی‌دار دارند (P<۰/۰۵)

اثر اوره: صرف نظر از اثرات سطوح ماده خشک و ملاس، اثر سطوح اوره بر شاخص‌های مورد بررسی در سیلاژهای آزمایشی معنی‌دار بود (جدول ۴). مقدار pH سیلاژهای آزمایشی با افزایش سطح اوره روند افزایشی داشت (P<۰/۰۵) به طوری که کمترین pH مربوط به سیلاژهای بدون اوره و بالاترین pH مربوط به سیلاژهای دارای ۲ درصد اوره بود. بهترین شاخص رنگ مربوط به سیلاژهای بدون اوره و یک درصد اوره بود که با سیلاژهای دارای ۲ درصد اوره اختلاف معنی‌داری داشتند (P<۰/۰۵). شاخص بوی سیلاژهای آزمایشی حاوی یک درصد اوره نسبت به شاهد اختلاف معنی‌داری نداشت (P>۰/۰۵). همچنین سطوح مختلف اوره بر ماده خشک و بافت فیزیکی سیلاژهای آزمایشی اثر معنی‌داری نداشت (P>۰/۰۵).

اثر اوره در سطوح مختلف ماده خشک بر شاخص‌های سیلویی: تغییرات pH سیلاژهای آزمایشی بین ۴/۴۸ تا ۷/۸۹ در نوسان بود (جدول ۵). کمترین pH مربوط به تیمار ۴۵ درصد ماده خشک و صفر درصد اوره بود که با تیمار ۳۵ درصد ماده خشک و صفر درصد اوره تفاوت معنی‌داری نداشت (P>۰/۰۵).

با توجه به ارزیابی به عمل آمده، شاخص رنگ مواد سیلو شده بین ۴/۸۳ الی ۸/۰۸ در نوسان بود. کمترین نمره ارزیابی شده مربوط به تیمار ۲۵ درصد ماده خشک و ۲ درصد اوره بود که با کلیه تیمارها تفاوت معنی‌داری را نشان داد (P<۰/۰۵). بیشترین نمره ارزیابی شده مربوط به تیمار ۴۵ درصد ماده خشک و صفر درصد اوره بود که باتیمار ۳۵ درصد ماده خشک و ۱ درصد اوره، تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (P>۰/۰۵).از نظر شاخص بو در سیلاژها نمره ارزیابی بین ۲ الی ۴/۵۴ در نوسان بود. کمترین نمره بوی

سیلاژ مربوط به تیمار ۴۵ درصد ماده خشک و ۲ درصد اوره بود که با تیمارهای ۲ درصد اوره (۲۵ درصد ماده خشک) و ۱ درصد اوره (حاوی ۴۵ درصد ماده خشک) تفاوت معنی‌داری نداشت (P>۰/۰۵). بیشترین نمره مربوط به تیمار ۲۵ درصد ماده خشک بدون اوره بود ولی با تیمارهای ۳۵ درصد و ۴۵ درصد ماده خشک بدون اوره تفاوت معنی‌داری نداشت (P>۰/۰۵). به طورکلی در یک سطح ثابت ماده خشک، با افزودن سطوح اوره، نمره ارزیابی بوی سیلاژ کاهش نشان داد.

اثر ملاس در سطوح مختلف ماده خشک بر شاخص‌های سیلویی: به نحوی که در جدول ۶ مشاهده می‌شود، میزان pH سیلاژ ها بین ۴/۶۰ تا ۷/۴۵ در نوسان بود که کمترین آن مربوط به مواد سیلوشده با ۳۵ درصد ماده خشک و ۱۰ درصد ملاس و بیشترین آن مربوط به مواد سیلو شده با ۲۵ درصد ماده خشک و بدون ملاس بود. افزایش سطوح ملاس در یک سطح ثابت ماده خشک، باعث کاهش معنی‌دار pH سیلاژها شد(P<۰/۰۵).

تغییرات نمره ارزیابی شاخص رنگ سیلاژ در دامنه ۵/۷۵ و ۸ در نوسان بود. بیشترین نمره ارزیابی مربوط به سیلاژ حاوی ۳۵ درصد ماده خشک و ملاس ۵ درصد بود که با تیمارهای ۳۵ درصد ماده خشک و صفر درصد ملاس و ۴۵ درصد ماده خشک و ۵ درصد ملاس تفاوت معنی‌داری نداشت (P<۰/۰۵) ولی با دیگر تیمارها دارای تفاوت معنی‌دار بود (P>۰/۰۵). نمره ارزیابی مربوط به شاخص بوی سیلاژ در دامنه ۲/۲۳ و ۵/۴۱ قرار داشت. بیشترین نمره ارزیابی بوی سیلاژ مربوط به تیمار ۳۵ درصد ماده خشک و ۱۰ درصد ملاس بود که با کلیه تیمارها تفاوت معنی‌داری را نشان داد (P<۰/۰۵) و کمترین نمره ارزیابی مربوط به تیمار ۲۵ درصد ماده خشک و ۵ درصد ملاس بود.

جدول ۵- اثر اوره در سطوح مختلف ماده خشک بر شاخص‌های مورد بررسی در سیلاژها

سطوح عوامل (درصد)		خصوصیات سیلاژ			
ماده خشک	*اوره*	*pH*	*رنگ*	*بو*	*بافت فیزیکی*
۲۵	صفر	۴/۷۶^{d}	۵/۷۵^{e}	۴/۵۴^{a}	۸/۰۰^{a}
۲۵	۱	۶/۲۲^{c}	۵/۴۲^{f}	۲/۵۰^{d}	۸/۰۰^{a}
۲۵	۲	۷/۹۳^{a}	۴/۸۳^{g}	۲/۱۷^{e}	۷/۶۷^{a}
۳۵	صفر	۴/۴۹^{e}	۷/۶۷^{b}	۴/۳۸^{ab}	۸/۳۳^{a}
۳۵	۱	۶/۷۹^{bc}	۷/۹۲^{a}	۳/۷۹^{b}	۸/۰۰^{a}
۳۵	۲	۷/۳۱^{ab}	۷/۵۰^{bc}	۲/۷۹^{c}	۸/۰۰^{a}
۴۵	صفر	۴/۴۸^{e}	۸/۰۸^{a}	۴/۵۰^{a}	۸/۰۰^{a}
۴۵	۱	۶/۹۱^{bc}	۶/۹۷^{c}	۲/۰۸^{e}	۸/۰۰^{a}
۴۵	۲	۷/۸۹^{a}	۶/۳۳^{d}	۲/۰۰^{e}	۸/۰۰^{a}

در هر ستون اعداد با حروف غیر مشابه اختلاف معنی‌دار دارند (P<۰/۰۵)

جدول ٦- اثر ملاس در سطوح مختلف ماده خشک بر شاخص‌های مورد بررسی در سیلاژهای آزمایشی

سطوح عوامل (درصد)		خصوصیات سیلاژ			
ماده خشک	ملاس	pH	رنگ	بو	بافت فیزیکی
۲۵	صفر	۷/۴۵ ^{a}	۵/۷۵^{e}	۲/۶۳^{c}	۷/۶۷
۲۵	۵	۶/۲۸^{de}	۷/۰۰^{cd}	۲/۲۳^{b}	۸/۰۰
۲۵	۱۰	۵/۱۷^{f}	۷/۹۲^{f}	۲/۲۹^{bc}	۸/۰۰
۳۵	صفر	۷/۴۱^{ab}	۷/۹۲^{ab}	۲/۲۹^{d}	۸/۰۰
۳۵	۵	۶/۵۹ ^{c}	۸/۰۰ ^{a}	۳/۲۵^{bc}	۸/۰۰
۳۵	۱۰	۴/۶۰^{g}	۷/۱۷ ^{cd}	۵/۴۱^{a}	۸/۰۰
۴۵	صفر	۶/۶۸ ^{bc}	۷/۳۳ ^{bc}	۲/۵۸^{c}	۸/۰۰
۴۵	۵	۶/۴۵ ^{cd}	۷/۵۰ ^{abc}	۲/۶۷^{bc}	۸/۰۰
۴۵	۱۰	۶/۱۵ ^{e}	۶/۵۵ ^{d}	۳/۳۳ ^{b}	۸/۰۰

در هر ستون اعداد با حروف غیر مشابه اختلاف معنی‌دار دارند (P<۰/۰۵)

جدول ۷- اثر سطوح مختلف ملاس × اوره بر شاخص‌های مورد بررسی در سیلاژهای آزمایشی

سطوح عوامل (درصد)		خصوصیات سیلاژ			
ملاس	اوره	pH	رنگ	بو	بافت فیزیکی
صفر	صفر	۵/۳۱^{ef}	۷/۷۵ ^{a}	۳/۴۲ ^{b}	۸/۰۰
صفر	۱	۷/۷۱^{b}	۷/۳۳^{b}	۲/۰۸ ^{d}	۸/۰۰
صفر	۲	۸/۵۳ ^{a}	۵/۹۲^{d}	۲/۰۰ ^{d}	۸/۰۰
۵	صفر	۴/۲۹^{g}	۷/۵۸ ^{a}	۵/۰۸ ^{a}	۸/۰۰
۵	۱	۶/۶۴^{c}	۷/۲۵^{b}	۲/۱۷ ^{d}	۸/۰۰
۵	۲	۸/۳۸^{ab}	۷/۶۷ ^{a}	۲/۰۰ ^{d}	۸/۰۰
۱۰	صفر	۴/۱۳^{g}	۶/۱۷^{c}	۴/۹۲ ^{a}	۸/۰۰
۱۰	۱	۵/۵۷^{e}	۵/۷۲^{d}	۴/۱۳^{ab}	۸/۰۰
۱۰	۲	۶/۲۲^{dc}	۵/۰۸^{e}	۲/۹۶ ^{c}	۸/۰۰

در هر ستون اعداد با حروف غیر مشابه اختلاف معنی‌دار دارند (P<۰/۰۵)

اثر سطوح اوره در سطوح ملاس بر شاخص‌های سیلویی: صرف نظر از سطوح ماده خشک، تغییرات pH سیلاژ-های آزمایشی بین ۴/۱۳ الی ۸/۵۳ در نوسان بود (جدول ۷). کمترین pH مربوط به تیمار ۱۰ درصد ملاس و صفر درصد اوره با pH (۴/۱۳) بود که با تیمار ۵ درصد ملاس و صفر درصد اوره تفاوت معنی‌داری نداشت (P<۰/۰۵).

بحث

سطوح مختلف ماده خشک اثر معنی‌داری بر pH و بافت فیزیکی سیلاژها نداشت، اما با افزایش درصد ماده خشک از ۲۵ به ۳۵ درصد شاخص رنگ و بوی سیلاژ نمره بهتری را به خود اختصاص داد. لذا با توجه به دیگر شاخص‌های اندازه‌گیری شده، ماده خشک مطلوب برای مواد سیلو شده در این آزمایش ۳۵ درصد بود که با سطوح دیگر تفاوت معنی‌داری را نشان داد (P<۰/۰۵). بنا به گزارش رئیسیان زاده و همکاران (۱۳۷۹)، کاهش میزان رطوبت برگ و طوقه چغندر قند با افزودن کاه گندم، در هنگام سیلو نمودن سبب بهبود کیفیت سیلاژ از نظر خصوصیات ظاهری و ویژگی‌های شیمیایی گردید. این در حالی است که در آزمایشی، با افزایش ماده خشک چغندر قند از ۲۵ به ۳۹ درصد و با استفاده از افزودنی هایی مانند کاه گندم و یونجه خشک، اثری بر میزان اسید لاکتیک تولیدی مشاهده نشد، اما سبب بالارفتن میزان pH در سیلاژ گردید (Gilbery و همکاران، ۲۰۰۵). بالا بودن رطوبت مواد سیلو شده علاوه بر خروج مواد مغذی و کاهش ارزش غذایی ماده خوراکی سبب کاهش کیفیت مواد سیلو شده می‌گردد (Gurbuz and Kaplan, 2008). غلظت پایین قندهای محلول در علوفه، مخصوصا زمانی که رطوبت علوفه بالا باشد سبب می‌شود که باکتری‌های تولید کننده اسید لاکتیک به خوبی رشد نکرده و فعالیت کلستریدیایی افزایش یابد (Oude Elferink و همکاران، ۲۰۰۰).

افزودن سطوح مختلف ملاس بر کلیه شاخص‌های مورد بررسی به جز بافت فیزیکی تفاوت معنی‌داری را نشان داد (P<۰/۰۵). به طور کلی، میزان pH در ارتباط با سطح ملاس در سیلاژهای حاوی سطوح مختلف ماده خشک در دامنه ۴/۶۰ تا ۷/۴۵ متغیر بود. سیلاژهای با ماده خشک ۳۵ درصد و ۱۰ درصد ملاس کمترین pH (۴/۶۰) و سیلاژهای با ۲۵ درصد ماده خشک و بدون ملاس بالاترین pH (۷/۴۵) را دارا بودند، به نحوی که در یک سطح ثابت ماده خشک با افزایش سطوح ملاس، pH سیلاژها روند کاهشی نشان داد. چنین تغییراتی مورد انتظار بوده است چرا که مواد سیلو شده مخلوطی از برگ و طوقه چغندر قند و باگاس نیشکر بوده است و با توجه به پایین بودن مواد قندی در باگاس نیشکر، افزایش سطوح مختلف ملاس به دلیل فراهم نمودن کربوهیدرات محلول باعث بهبود روند تخمیر و نهایتا کاهش pH در سیلاژها شده است. نقش مثبت ملاس در کیفیت سیلاژ توسط پژوهشگران دیگر نیز گزارش شده است که با نتایج پژوهش حاضر همخوانی دارد (عالم زاده، ۱۳۸۱؛ Baytok و همکاران، ۲۰۰۵؛ Zafari-Naeini1 وهمکاران، ۲۰۱۴). با افزایش ملاس جمعیت میکروارگانیسم‌های تولید کننده اسید لاکتیک افزایش یافته و نهایتاً با بالا رفتن میزان اسیدلاکتیک کیفیت سیلاژ و وضعیت ظاهری مواد سیلو شده بهبود می‌یابد (Li و همکاران، ۱۹۹۲؛ Keskin و همکاران،۲۰۰۵؛ Sadeghi و همکاران، ۲۰۱۲). از نظر نمره ارزیابی رنگ و بو نیز سیلاژهای حاوی ۳۵ درصد ماده خشک بدون ملاس و ۵ درصد ملاس و نیز سیلاژ حاوی ۴۵ درصد ماده خشک و ۵ درصد ملاس نسبت به دیگر سیلاژ ها برتری داشتند. بنا براین می‌توان چنین اظهار نمود که برای تهیه سیلاژ مخلوط برگ و طوقه چغندرقند با باگاس نیشکر، استفاده از ۳۵ درصد ماده خشک و ۵ درصد ملاس مناسب به نظر می‌رسد.

در این پژوهش با افزایش سطح اوره در مخلوط مواد سیلویی، میزان pH سیلاژها روند افزایشی داشته به طوری که کمترین pH مربوط به سیلاژهای بدون اوره و بالاترین pH مربوط به سیلاژهای حاوی ۲ درصد اوره بود که این امر به دلیل تأمین نیتروژن و قلیایی شدن محیط می‌باشد که با یافته‌های محققین دیگر مطابقت دارد (کردونی،۱۳۷۶؛ عالم زاده، ۱۳۸۱؛ Hansen و همکاران، ۱۹۹۲). در ارتباط با سطوح اوره در سیلاژهای حاوی سطوح متفاوت ماده خشک، به طور کلی تغییرات pH در سیلاژهای مختلف بین ۴/۴۸ الی ۷/۷۹ در نوسان بود و تیمارهای ۴ و ۷ به ترتیب با ۳۵ و ۴۵ درصد ماده خشک و صفر درصد اوره کمترین pH (۴/۴۹ و ۴/۴۸) را داشته و بالاترین pH مربوط به سیلاژ حاوی ۲۵ درصد

ماده خشک و ۲ درصد اوره بود. در یک سطح ثابت ماده خشک، با افزودن سطوح اوره، میزان pH افزایش یافت که با نتایج دیگر محققین مطابقت دارد (کردونی،۱۳۷۶؛ عالم زاده، ۱۳۸۱). نمره ارزیابی سیلاژها برای شاخص رنگ در دامنه ۴/۸۳ و ۸/۰۸ قرار داشت و در سیلاژ های حاوی ۲۵ درصد ماده خشک، افزودن اوره باعث کاهش نمره ارزیابی گردید. بهترین نمره ارزیابی برای شاخص رنگ متعلق به سیلاژهای با سطوح ۳۵ و ۴۵ درصد ماده خشک و سطوح صفر و یک درصد اوره بود. همچنین افزودن اوره به سیلاژها باعث کاهش نمره ارزیابی مربوط به بوی سیلاژ گردید. بنابراین به نظر می‌رسد برای داشتن یک سیلاژمناسب افزودن اوره ضروری نباشد.

از نظر اثرات سطح اوره در سطوح مختلف ملاس یافته‌های به دست آمده نشان دادند که تغییرات pH در سیلاژها در دامنه ۴/۱۳ و ۸/۵۳ قرار داشت که سیلاژ حاوی ۱۰ درصد ملاس بدون اوره کمترین میزان (۴/۱۳) pH را دارا بود و پس از آن سیلاژ حاوی ۵ درصد ملاس (۴/۲۹) در رتبه برتر قرار داشت. در هر سطح ثابت اوره نیز با افزایش ملاس میزان pH،کاهش نشان داد. باکتری‌های تولید کننده اسید لاکتیک در اسیدیته پایین فعالیت خود را تشدید می‌نمایند لذا با تولید اسید لاکتیک بیشتر pH سیلو کاهش می‌یابد (Singh و همکاران، ۱۹۹۶). مواد خوراکی مورد نیاز این میکروارگانیسم‌ها از طریق کربوهیدرات‌های سهل الهضم تامین می‌گردد بنابراین با افزایش نسبت ملاس فعالیت آن‌ها نیز بیشتر می‌شود (Keskin و همکاران، ۲۰۰۵). از طرفی در یک سطح ثابت ملاس با افزایش سطوح اوره pH سیلاژ افزایش یافته است که این امر با نتایج دیگر محققین مطابقت دارد (عالم زاده و همکاران،۱۳۸۱ ؛ کردنژاد و همکاران، ۱۳۸۴؛ Hansen و همکاران، ۱۹۹۲). تغییرات نمره ارزیابی برای شاخص رنگ بین ۵/۰۸ الی ۷/۷۵ در نوسان بود که بالاترین امتیاز مربوط به سیلاژهای شاهد و۵ درصد ملاس بدون اوره بود. بیشترین نمره ارزیابی شده برای بوی سیلاژ مربوط به سیلاژ حاوی ۵ درصد ملاس بدون اوره بود. به نظر می‌رسد در زمانی که از اوره استفاده می شود میزان یک درصد اوره و ۱۰ درصد ملاس برای سیلاژ برگ و طوقه چغندرقند همراه باگاس نیشکر مناسب باشد.

نتیجه‌گیری

به طور کلی با افزایش درصد ماده خشک سیلاژ مخلوط برگ و طوقه چغندرقند با باگاس نیشکر از ۲۵ به ۳۵ درصد، ویژگی های سیلویی بهبود یافت. افزایش سطح ملاس باعث کاهش pH و افزایش نمره ارزیابی ظاهری در سیلاژها گردید اما با افزایش سطوح اوره pH سیلاژها افزایش و نمره ارزیابی کاهش یافت. در صورت افزودن اوره با هدف بهبود میزان نیتروژن در سیلاژ مورد نظر، با استفاده از ملاس می‌توان سیلاژ با کیفیت قابل قبول به دست آورد. بنا براین جهت تهیه سیلاژ مناسب از مخلوط برگ و طوقه چغندرقند و باگاس نیشکر، افزودن اوره به میزان یک درصد و ملاس به میزان ۱۰ درصد وسطح ماده خشک ۳۵ درصد قابل توصیه به نظر می‌رسد.

منابع

دبیری، ن. (۱۳۶۷). استفاده از باگاس غنی شده با اوره در جیره بره‌های پرواری. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.

دهقانیان، س. (۱۳۶۹). آیا استفاده از برگ چغندرقند در پرواربندی گاو اقتصادی است؟. مجله علوم و صنایع کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد. ۴ (۱) ۱۴- ۱۱.

رئیسیان زاده، م.، پارسایی، س. و باشتینی، ج. (۱۳۷۳). تأثیر روش‌های مختلف سیلو نمودن برگ و طوقه چغندرقند در پروار بره‌های بلوچی. مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام خراسان.

رئیسیان زاده، م.، مقدم، غ.، دانش مسگران، م. و فضائلی، ح. (۱۳۷۹). بررسی خصوصیات شیمیایی برگ و طوقه چغندرقند سیلو شده و ارزش غذایی آن در گوسفند. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز.

صندوق مطالعاتی توسعه نیشکر. (۱۳۶۴). بررسی منابع جانبی نیشکر در ایران و جهان، ۴: ۱۱۷-۱۷

عالم زاده، ب. (۱۳۸۱). تعیین مناسب‌ترین نسبت اوره و ملاس در سیلوی سرشاخه نیشکر، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان.

کردنژاد، ا.، فضائلی، م.، زاهدی فر، م. و مشایخی، م.ر. (۱۳۸۴). بررسی خصوصیات سیلویی مخلوط برگ و طوقه چغندر قند و باگاس نیشکر با نسبت‌های مختلف اوره وملاس. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان خوزستان.

کردونی، ع. (۱۳۷۶). کاربرد سطوح مختلف اوره و ملاس جهت غنی‌سازی پیت و باگاس. مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان خوزستان.

نیکخواه، . و جامعی، پ. (۱۳۶۹). ارزش غذایی برگ چغندرقند مخلوط برگ چغندر یونجه و یونجه سیلو شده در جیره گاوهای شیری، مجله علوم و صنایع کشاورزی. دانشگاه فردوسی مشهد. ۴(۲) ۱۱۲-۱۰۷.

هاشمی، م. (۱۳۷۰). تغذیه دام و طیور و آبزیان، انتشارات فرهنگ جامع، ۴۰۴.

Baytok, E., Aksu, T., Karsli, M.A. and Muruz, H. (2005). The effect of formic acid, molasses and inoculant as silage additives on corn silage composition and ruminal fermentation characteristics in sheep. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences* .29:469-474.

El-Khodery, S., El-Boshey, M., Gaffar, K. and Elmashad, A. (2008). Hypocalcaemia in Ossimi Sheep Associated with Feeding on Beet Tops (Beta vulgaris). *Turkish Journal of Veterinary and Animal Science*. 32(3):199-205.

Gilbery, T.C., Lardy, G.P., Neville, B.W., Stoltenow, B.A. and Bauer, M.L. (2005). Characterizing the ensiling properties of sugar beets with dry feedstuffs. *In: https://www.ag.ndsu.edu/archive/carringt/livestock/*

Gurbuz, Y. and Kaplan M. (2008). Chemical composition, organic matter digestibility, in vitro gas production characteristics and ensiling of sugar beet leaves as alternative feed resource. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 7(12):1568-1574.

Hansen, L.X., Otlerby, D.E. Linn, J.G. and Kuehn, C.S. (1992). Effect of additives on fermentation of corn silage containing different amounts of added nitrate nitrogen. *Dairy Science*. 75:1555-1561.

Keskin, B., Yilmaz, I.H., Karsli, M.A. and Nursoy, H. (2005). Effects of urea or urea plus molasses supplementation to silages with different sorghum varieties harvested at the milk stage on the quality and in vitro dry matter digestibility of silages. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*. 29:1143-1147.

Kim, K.H.,Tsujigochi, J. and Uchda, S. (1992). Fermentation quality evaluation of Italian ryegrass silage by using the buffer index curve. *Asian Journal of Agricultural Science*. 5(4):737-740.

Kobeisy, M.A., Zenhom, M., Salem, I.A. and Hayder, M. (2005). Sugarcane bagasse silage treated with different levels of urea for improvement sheep production. II. Body weight changes and ewes` reproductive performance. In: https://www.researchgate.net/.../268177185_Sugarcane_bagas.

Lardy, G. and Anderson, V. (2009). Alternative Feeds for Ruminants .North Dakota State University Fargo, North Dakota. *In: https://www.ag.ndsu.edu/pubs/ansci/livestoc/as1182.*

Li, X., Hansen, W.P.D. and Otterby, E. (1992). Effect of additives on fermentation of corn silage containing different amounts of added nitrate nitrogen. *Dairy Science*. 75:1555-1561.

Oude Elferink, S.J.W.H., Driehuis, F., Gottschal, J.C. and Spoilstra, S.F. (2000). Silage fermentation processes and their manipulation. FAO Electronic Conference on Tropical Silage pp. 1-28.

Sadeghi, K.1, Khorvash, M.1, Ghorbani, G.R., Forouzmand, M.A., Boroumand, M. and Hashemzadeh-Cigari, F. (2012). Effects of homo-fermentative bacterial inoculants on fermentation characteristics and nutritive value of low dry matter corn silage. *Iranian Journal of Veterinary Research*. 13(4):303-309.

Saleh, M.R.M., Elemam, G.I. and Refaay, M.M. (2012). Effect of chemical and biochemical treatments for sugar beet silage on: II reduction of oxalic acid contents to improvement sugar beet silage quality and nitrogen utilization. *Journal of Animal and Poultry Production* (Mansoura University). 3(11):485-498.

SAS. (2001). Statistical Analysis Systems/SAS, *STAT User's guide Statistics*. Version 9.1. Cary, Institute: USA.

Singh, A., Edward, J.C., Mor, S. and Singh, K. (1996). Effect of inoculation of lactic acid bacteria and additives on ensiling MP chari (Sorghum bicolor). *Indian Journal of Animal Science*. 66: 1159-1165.

Zafari-Naeini, S., Khorvash, M., Alireza Bayat and Nikousefat, Z. (2014). Effects of urea and molasses supplementation on chemical composition, protein fractionation and fermentation characteristics of sweet sorghum and bagasse silages as alternative silage crop compared with maize silage in the arid areas.
In:http://en.engormix.com/MA-feed-machinery/formulation/articles/