

تغییرات ترکیبات شیمیایی و قابلیت هضم علف نی در طی فصل رشد و خصوصیات سیلوئی آن

* محمدرضا مشایخی، عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان
* غلامرضا قربانی، استاد گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی صنعتی اصفهان

تاریخ دریافت: آذر ماه ۱۳۸۲ تاریخ پذیرش: بهمن ماه ۱۳۸۳

Email: mashaykhi2004@yahoo.com

چکیده

این پژوهش به منظور بررسی تغییرات ترکیب شیمیایی در طول فصل رشد و خصوصیات سیلویی علوفه نی انجام شد. جهت بررسی تغییرات ترکیبات شیمیایی، نمونه‌گیری از علوفه نی در طول فصل رشد هر دو هفته یک بار، به مدت ۳ ماه انجام شد. ترکیبات شیمیایی اندازه‌گیری شده شامل ماده خشک، ماده آلی، پروتئین خام، خاکستر، دیواره سلولی، دیواره سلولی بدون همی سلولوز، قابلیت هضم ماده خشک و قابلیت هضم ماده آلی بودند. نتایج در یک طرح کاملاً تصادفی با ۶ تیمار و ۵ تکرار تجزیه و تحلیل گردیدند. میانگین مقادیر پروتئین خام، قابلیت هضم ماده خشک و قابلیت هضم ماده آلی در طی فصل رشد به ترتیب از ۱۶/۵۶، ۴۲/۱۰، و ۳۹/۹۵ به ۱۰/۳۱، ۲۸/۶۸ و ۲۷/۸۳ درصد و مقادیر دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی سلولوز به ترتیب از ۶۳/۵۴ و ۳۵/۱۳ به ۷۷/۷۶ و ۴۱/۶۴ درصد افزایش یافتند. جهت سیلو نمودن علف نی، مقدار ۲۰۰ کیلو گرم علف نی از هور هویزه برداشت و به قطعات ۱-۳ سانتی متری خرد گردیدند آنگاه با چهار سطح ملاس (۰، ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد) و دو سطح باکتری *Lactobacillus plantarum* (۰ و ۲/۵ میلی‌گرم در کیلوگرم و حاوی $10^{10} \times 1$ CFU در هر گرم) مخلوط و در سطوح پلاستیکی سیلو گردید. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با روش فاکتوریل ($2 \times 4 \times 5 = 40$) اجرا گردید. افزودن ۱۵ درصد ملاس باعث کاهش معنی‌دار pH (از ۴/۶۲ به ۴/۱۶)، دیواره سلولی بدون همی سلولوز (از ۳۷/۱۰ به ۳۰/۳۴ درصد) و سلولوز (از ۲۹/۱۶ به ۲۲/۴۹ درصد) و افزایش معنی‌دار پروتئین خام (از ۱۰/۲۱ به ۱۰/۹۸ درصد) و قابلیت هضم ماده خشک (از ۲۷/۵۸ به ۳۶/۷۶ درصد) مواد سیلویی شد. تلقیح باکتری لاکتوباسیلوس اثر معنی‌داری روی بهبود کیفیت مواد سیلو شده نداشت. نتایج این آزمایش نشان داد که با توجه به تغییرات پروتئین خام و ماده خشک گیاه در طی فصل رشد زمان مناسب برداشت علف نی جهت سیلو کردن برای کسب میزان مناسب پروتئین خام و ماده خشک اواسط تا اواخر اردیبهشت می‌باشد. برای تهیه سیلاژ مناسب علوفه نی افزودن ۱۵ درصد ملاس بر اساس ماده خشک توصیه می‌شود اما کاربرد باکتری لاکتوباسیلوس فاقد سودمندی است.

کلمات کلیدی: علف نی، سیلو کردن، ملاس، تلقیح باکتری، قابلیت هضم.

Pajouhesh & Sazandegi No:68 pp: 93-98

Variation of chemical composition and digestibility of common reed forage during growth stage and characteristics of reed forage ensilage

By: Mashaykhi, M.R. Member of Scientific Board of Agriculture and Natural Resources Reserch Center of Khuzestan Province., Ghorbani, G.R. Associate Professor of Agriculture College of Isfahan University of Technology.

This experiment was conducted to study the variations in chemical composition during the growth stage and characteristics of reed forage ensilage. Sampling of reed forage during the growth stage was done every 2 weeks for

3 months for investigation of variation in chemical composition. Results were analyzed in a completely randomized design with 6 treatments and 5 replications. The determined chemical composition of samples were CP, DM, OM, Ash, NDF, ADF, Hemicellulose, IVDMD and IVOMD. Means of CP, IVDMD and IVOMD were decreased (from 16.56, 42.10 and 39.95 to 10.31, 28.68 and 27.83 percent respectively) and means of NDF and ADF were increased (from 63.34 and 35.12 to 77.76 and 41.64 percent respectively) with advancing growth period ($p < 0.05$). From Hoveize marsh 200 kg of reed forage harvested and chopped (1-3 cm length) and laboratory reed forage silage were prepared with 4 levels of molasses (0, 5, 10 and 15%) and 2 levels of inoculant, containing 1×10^{10} CFUg⁻¹ *Lactobacillus plantarum* (0 and 2.5 ppm) in 5 replication. This experiment was conducted in a completely randomized design with a factorial arrangement ($2 \times 4 \times 5 = 40$). Adding 15 percent molasses decreased pH (from 4.62 to 4.16), ADF (from 37.10% to 30.34%), cellulose (from 29.16% to 22.49%) and increased CP (from 10.21% to 10.98%) and IVDMD (from 27.58% to 36.76%) ($p < 0.05$). Bacteria inoculation did not have any significant effect on improving silage quality. Based on this results harvesting date for reed forage proposed to be between the first to middle of the month of may, and adding *Lactobacillus plantarum* silage was not effective, but adding 15% molasses proposed for silage preparing and improved its quality.

Key words: Common reed, Silage, Molasse, Bacteria inoculation, Digestibility

مقدمه

در استان خوزستان حدود ۲۵۰۰۰۰ هکتار آبگیر یا تالاب طبیعی که اصطلاحاً هور نامیده می‌شوند وجود دارد. گیاهان عمده هورهای منطقه نی، لویی^۲ و جولان^۳ می‌باشند. نتایج پژوهش‌های محدود نشان می‌دهد که مصرف آزاد و به تنهایی علف نی می‌تواند احتیاجات نگهداری نشخوارکنندگان بومی را تأمین کند (۱، ۱۳). اطلاعات اندکی در ارتباط با مصرف علف نی به عنوان خوراک دام و روش‌های سیلو کردن آن وجود دارد. یافتن زمان مطلوب برداشت و روش مناسب سیلو کردن و عمل آوری علف نی می‌تواند کیفیت، مدت زمان نگهداری و مصرف آن را افزایش دهد. با افزایش درجه حرارت محیط و پیشرفت مراحل رشد گیاه مقدار ماده خشک گیاه افزایش ولی قابلیت هضم و کیفیت برگ و ساقه گیاه کاهش می‌یابد. این اثر بخصوص در گراسهای مناطق گرمسیر بیشتر مشهود است (۱۲). ترکیب شیمیایی و قابلیت هضم گراسها بیشتر تحت تأثیر مرحله بلوغ قرار می‌گیرد تا عواملی مثل گونه، ماده خشک یا روش برداشت علوفه، تقریباً به ازای هر روز گذشت زمان از مرحله رویشی تا مرحله بلوغ گیاه، ۵۵٪ تا ۶۸٪ درصد کاهش در قابلیت هضم مواد مغذی علوفه خواهیم داشت. برداشت علوفه در مرحله پیش از بلوغ برای کسب حداکثر مواد قابل حل سلولی و قابلیت هضم فیبر مهم بوده و کاهش در قابلیت هضم بعد از مرحله بلوغ کاملاً سریع است. لیگنینی شدن دیواره سلولی اثرات منفی روی قابلیت هضم فیبر علوفه داشته و بدنبال آن ماده خشک مصرفی توسط دام کاهش می‌یابد. کاهش در میزان قابلیت هضم دیواره سلولی گیاه با پیشرفت مراحل بلوغ در گراسها نسبت به لگومها با سرعت بیشتری اتفاق می‌افتد. این کاهش ناشی از افزایش مقدار لیگنین در تمام قسمت‌های گیاه و کاهش در نسبت برگ به ساقه می‌باشد. برگها در مقایسه با سایر بخش‌های گیاه کمترین مقدار لیگنین را دارا می‌باشند (۱۱). سیلاژ تهیه شده در شرایط مناسب تخمیر باید دارای pH کمتر از ۴/۵، اسید لاکتیک غالب نسبت به اسید استیک، ازت آمونیاکی کمتر از یک درصد ماده خشک و اسید بوتیریک کمتر از ۰/۵ درصد ماده خشک علوفه سیلو شده باشد. افزودن بعضی مواد به علوفه باعث بهبود تخمیر و افزایش خوش خوراکی مواد سلولی و ماده خشک مصرفی می‌شود (۴، ۱۱). این اثرات ناشی از کاهش فیبر، افزایش قابلیت هضم ماده خشک و افزایش در میزان هضم

ترکیبات دیواره سلولی است (۵، ۱۱). Gampavar (۱۰) بهبود در کیفیت تخمیر با افزودن ملاس به سیلاژ علوفه‌هایی که کمتر از ۶ تا ۸ درصد قند محلول داشتند را گزارش کرد. افزودن ملاس به برموداگراس سیلو شده باعث افزایش غلظت اسید لاکتیک، قابلیت هضم ماده آلی و کاهش pH و نسبت ازت آمونیاکی مواد سلولی شد (۶، ۱۵). صفت ویژه سیلاژ تهیه شده از گراسها در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری غلظت بالای اسید استیک است و احتمالاً این ویژگی ناشی از کمبود باکتری‌های تولید کننده اسید لاکتیک است (۱۵). برای تهیه یک سیلاژ مناسب بایستی شرایطی فراهم شود که باکتری‌های تولید کننده اسید لاکتیک در علوفه سیلو شده غالب شوند. یکی از راه‌های رسیدن به این هدف تلقیح باکتری به مواد سیلو شده است (۱۵). اهداف این پژوهش شامل: ۱- تعیین ترکیبات شیمیایی و قابلیت هضم گیاه نی در طول فصل رشد و ۲- بررسی روش‌های مختلف عمل آوری سیلاژ علوفه نی و یافتن روش مناسب سیلو کردن علوفه نی با استفاده از اطلاعات مربوط به مواد مغذی و قابلیت هضم سیلاژ تهیه شده از علوفه نی بودند.

مواد و روش‌ها

نمونه برداری: نمونه برداری از هور هویزه (یکصد کیلومتری غرب شهرستان اهواز) هر دو هفته یکبار به مدت ۳ ماه از تاریخ ۷۷/۱/۱۰ الی ۷۷/۴/۱۰ به روش میدانی صورت گرفت. روش نمونه برداری بدین صورت بود که ابتدا هور به ۵ منطقه (۵ تکرار) تقسیم شد و از هر منطقه ۱۰ نمونه تهیه و با هم مخلوط شدند و نهایتاً در هر یکبار نمونه‌گیری ۵ نمونه حاصل شد. برداشت نمونه‌ها از سطح آب صورت گرفت.

چگونگی سیلو کردن علوفه نی: برای انجام این آزمایش، در طی فصل رشد گیاه نی (اول تیرماه سال ۱۳۷۷) از منطقه هور هویزه حدود ۲۰۰ کیلوگرم علوفه نی از سطح آب با ارتفاع حدود ۲ متر و ماده خشک حدود ۶۵ درصد برداشت شد و توسط چابر به قطعات ۳-۱ سانتیمتر خرد شدند. از مواد افزودنی شامل باکتری در دو سطح صفر و ۲/۵ میلیگرم در کیلوگرم و ملاس نیشکر در چهار سطح صفر، ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد براساس ماده خشک جهت سیلو کردن علوفه چابرسه استفاده شد. باکتری مورد استفاده *Lactobacillus plantarum*

ماه) به ۱۰/۳ درصد در مرحله ششم نمونه برداری به طور خطی کاهش یافت و اختلافات معنی دار بود ($p < 0.05$). مقادیر دیواره سلولی، دیواره سلولی بدون همی سلولوز و همی سلولوز با پیشرفت سن گیاه افزایش پیدا کردند و اختلاف معنی داری بین مراحل مختلف نمونه گیری مشاهده شد ($p < 0.05$). قابلیت هضم ماده خشک و ماده آلی با افزایش سن گیاه به طور خطی کاهش یافته و بین دوره های مختلف نمونه برداری اختلافات معنی داری مشاهده شد ($p < 0.05$) (جدول ۱). با افزایش درجه حرارت محیط و سن گیاه مقدار ماده خشک و الیاف گیاه افزایش یافت ولی مقادیر قابلیت هضم و پروتئین خام علوفه نی کاهش یافت. در مطالعاتی که توسط Givens (۱۰) و Karnstra (۱۲) انجام گرفت نیز همین نحوه تغییرات مشاهده شد. در مراحل اولیه رشد گیاه، دیواره سلولی به صورت یک دیواره پکتینی است (۱۲) که به تدریج با سلولز، همی سلولز و لیگنین جایگزین می شود. مقدار پکتین با افزایش سن گیاه کاهش یافته و در مقابل مقدار سلولز و لیگنین افزایش می یابد (۸). با افزایش مقدار ملاس بر کار گرفته شده در تهیه مواد سیلویی pH علوفه نی سیلو شده به طور معنی داری کاهش یافت ($p < 0.05$) و بین تیمارهای شاهد و ۵ درصد ملاس با تیمارهای ۱۰ و ۱۵ درصد ملاس اختلاف معنی داری مشاهده شد ولی تلقیح باکتری و همچنین اثرات متقابل افزودن ملاس و باکتری روی pH مواد سیلویی معنی دار نبود. ماده خشک علوفه نی سیلو شده با افزایش مقدار ملاس به طور معنی داری کاهش یافت ($p < 0.05$) و از ۳۷/۵ برای تیمار شاهد به ۳۵/۲ برای تیمار ۱۵ درصد ملاس کاهش یافت. تنها تفاوت قابل مشاهده با افزودن باکتری در ماده آلی بود که با افزودن باکتری از ۸۵/۶ به ۸۴ درصد کاهش یافت و اختلاف معنی داری مشاهده شد ($p < 0.05$). ماده آلی علوفه نی سیلو شده با افزودن ملاس کاهش یافته و از ۸۴/۴ برای تیمار شاهد به ۸۴ درصد برای تیمارهای ۱۰ و ۱۵ درصد ملاس رسید و اختلافات معنی دار بود ($p < 0.05$). همانطور که انتظار می رفت با افزایش ملاس خاکستر افزایش پیدا کرد و از ۱۵/۶ درصد برای تیمار شاهد به ۱۶/۱ و ۱۵/۹ درصد به ترتیب برای تیمارهای ۱۰ و ۱۵ درصد ملاس افزایش پیدا کرد ولی فقط بین تیمار ۵ درصد ملاس (۱۵/۱ درصد) با تیمارهای ۱۰ و ۱۵ درصد ملاس اختلاف معنی دار بود ($p < 0.05$). پروتئین مواد سیلویی نیز به طور خطی و معنی دار ($P > 0.05$) با افزودن ملاس افزایش یافت و از ۱۰/۲ درصد برای تیمار شاهد به ۱۰/۸ درصد برای تیمار ۱۵ درصد ملاس افزایش پیدا کرد. کمترین دیواره سلولی برای تیمار ۱۰ درصد ملاس (۶۸/۲ درصد) و بیشترین برای گروه شاهد (۷۵/۷ درصد) مشاهده شد

(1×10^{10} CFUg⁻¹) بود. برای افزودن باکتری به ۲۰ سیلو (سطح ۲/۵ میلی گرم در کیلو گرم) ابتدا باکتری مورد نیاز به مقدار ۲/۵ قسمت در میلیون بر اساس ماده خشک وزن و در آب حل شده و با افزودن آب حجم نهایی به یک لیتر رسانده شد و به هر سطل ۵۰ میلی لیتر مخلوط باکتری و آب اضافه شد و به ۲۰ سیلوی دیگر (سطح صفر باکتری) مقدار ۵۰ میلی لیتر به ازای هر سطل آب خالی افزوده شد. مقادیر آب، ملاس و باکتری افزوده شده به گونه ای تنظیم شد که ماده خشک نهایی مواد سیلو شده ۳۵ درصد باشد. آزمایش در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با روش فاکتوریل شامل ۸ تیمار و ۵ تکرار ($2 \times 4 \times 5 = 40$) و جمعاً ۴۰ سیلوی آزمایشگاهی درون سطل های پلاستیکی ۵ لیتری تهیه و پس از خارج کردن اکسیژن درون سطل ها توسط تزریق گاز CO₂ به درون سیلو و فشرده کردن مواد سیلویی درون سطل ها با دست، درب سیلوه ها توسط یک لایه پلاستیک پوشانده شد. مدت سیلو کردن ۳۰ روز بود. برای اندازه گیری pH از دستگاه pH متر مدل METROHM۶۳۲ استفاده شد. اندازه گیری ماده خشک، خاکستر، چربی خام، پروتئین خام، کلسیم، سیلیس و فسفر بر اساس روش های AOAC (۵) و برای اندازه گیری مقادیر دیواره سلولی، دیواره سلولی عاری از همی سلولز، لیگنین و سلولز از روش Vansoest (۱۹، ۱۸) استفاده شد. برای اندازه گیری قابلیت هضم ماده خشک و ماده آلی به صورت آزمایشگاهی از روش هضم دو مرحله ای Terry و Tilley و به کارگیری شیرابه شکمبه گوسفند استفاده شد (۲، ۱۶). در کلیه آزمایشات برای آنالیز آماری از نرم افزار SAS (۱۴) و جهت مقایسه میانگین ها از آزمون دانکن استفاده شد.

نتایج و بحث

ترکیبات شیمیایی

درصد ماده خشک علوفه نی بطور خطی از ۲۳/۵ درصد در مرحله اول نمونه برداری (فروردین ماه) به ۵۰/۲ درصد در آخرین مرحله نمونه برداری افزایش یافت و اختلاف معنی داری بین آنها وجود داشت ($p < 0.05$). بیشترین مقدار ماده آلی در علوفه نی مربوط به مرحله سوم (۸۸/۱ درصد) و کمترین آن مربوط به مرحله پنجم نمونه برداری بود و اختلاف معنی داری که از روند خاصی پیروی نمی کرد بین آنها مشاهده شد ($p < 0.05$). کمترین خاکستر (۱۱/۹ درصد) و بیشترین مقدار آن (۱۴/۴ درصد) به ترتیب مربوط به مرحله سوم و پنجم نمونه گیری بود که با اعداد مربوط به ماده آلی ارتباط عکس داشت. پروتئین خام علوفه نی از ۱۶/۶ درصد در مرحله اول (فروردین

جدول (۱) مقایسه میانگین های درصد ترکیبات شیمیایی و قابلیت هضم علف نی در طول فصل رشد (بر اساس ماده خشک)

زمان (هفته)	ماده خشک	ماده آلی	خاکستر	پروتئین	NDF ^۱	ADF ^۲	همی سلولز	IVDMD ^۳	IVOMD ^۴
۱	۲۳/۴۹ ^d	۸۶/۸۶ ^b	۱۳/۱۴ ^b	۱۶/۵۶ ^a	۶۳/۵۴ ^c	۳۵/۱۳ ^c	۲۸/۱۴ ^b	۴۲/۱۰ ^a	۳۹/۹۵ ^a
۲	۳۰/۳۶ ^c	۸۶/۹۶ ^b	۱۳/۰۴ ^b	۱۴/۷۵ ^b	۶۶/۷۸ ^d	۳۷/۹۲ ^b	۲۸/۸۶ ^b	۳۹/۲۳ ^b	۳۷/۱۴ ^a
۳	۳۸/۷۶ ^b	۸۸/۱۲ ^a	۱۱/۸۸ ^c	۱۳/۲۱ ^c	۶۸/۳۰ ^{cd}	۳۸/۳۷ ^b	۲۹/۵۵ ^b	۳۴/۸۳ ^c	۳۱/۶۹ ^b
۴	۴۸/۸۶ ^a	۸۶/۵۸ ^{bc}	۱۳/۴۲ ^{ab}	۱۲/۱۷ ^{cd}	۷۰/۹۱ ^c	۳۸/۷۵ ^b	۳۲/۵۴ ^{ab}	۳۴/۹۳ ^c	۳۱/۰۷ ^{bc}
۵	۴۸/۹۹ ^a	۸۵/۶۳ ^c	۱۴/۳۷ ^a	۱۱/۱۹ ^{cd}	۷۴/۱۳ ^b	۴۱/۵۲ ^a	۳۲/۵۹ ^{ab}	۳۳/۱۱ ^c	۲۹/۷۸ ^{bc}
۶	۵۰/۲۴ ^a	۸۶/۱۰ ^{bc}	۱۳/۹۰ ^{ab}	۱۰/۳۱ ^e	۷۷/۷۶ ^a	۴۱/۶۴ ^a	۳۶/۱۲ ^a	۲۸/۶۸ ^d	۲۷/۸۳ ^c

در هر ستون میانگین های دارای حروف مشترک اختلاف معنی داری ندارند ($p < 0.05$).

۱- دیواره سلولی ۲- دیواره سلولی بدون همی سلولز ۳- قابلیت هضم ماده خشک به روش آزمایشگاهی ۴- قابلیت هضم ماده آلی به روش آزمایشگاهی

به ازای هر یک درصد افزایش سیلیس کاهش می‌یابد (۳). از این آزمایش نتیجه‌گیری می‌شود که می‌توان علوفه نی را با استفاده از روش سیلو کردن برای مدت زمان طولانی‌تری نگهداری کرد. برای بدست آوردن سیلاژ مناسب از نظر pH و قابلیت هضم به نظر می‌رسد افزودن ۱۵ درصد ملاس بر اساس ماده خشک علوفه نی مناسب باشد. در این آزمایش از افزودن باکتری لاکتوباسیلوس به مواد سیلویی نتایج سودمندی حاصل نشد.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از کلیه مسئولین و کارشناسان مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان و ایستگاه تحقیقات دامپروری صفی آباد دزفول که زمینه اجرای این طرح تحقیقاتی را فراهم نمودند کمال تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

پاورقی‌ها

- 1- *Phragmites australis*
- 2- *Typha australis*
- 3- *Scirpus maritimus*

۴ - واحد تشکیل دهنده کلنی به ازای هر گرم باکتری

منابع مورد استفاده

- ۱ - آقا شاهی، ع. ۱۳۷۴؛ بررسی روش‌های استفاده بهینه از علفنی و مقایسه آن با یونجه در جیره پروری گوساله‌های نر سیستانی. پایان نامه کارشناسی ارشد در رشته علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.
- ۲ - اکبر قرایی، م. ۱۳۷۶؛ مقایسه روش‌های مختلف پیش بینی قابلیت هضم در گوسفند. پایان نامه کارشناسی ارشد در رشته علوم دامی. دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس.
- ۳ - محمدیان تبریزی، ح. ۱۳۷۵؛ بررسی روش‌های مناسب سیلو کردن آزولا. پایان نامه کارشناسی ارشد در رشته علوم دامی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان.
- ۴ - هاشمی، م. ۱۳۷۰؛ تغذیه دام و طیور آبزیان (خوراک‌ها، خوراک دادن و جیره نویسی) انتشارات فرهنگ جامع. صفحات ۴۹۰-۴۳۹.
- 5- Association of official Analytical chemists. 1990; Official methods of analysis - 13th. edition. A. O. A. C. Washington, DC.
- 6-Castle, M.E. and J.N. Watson. 1985; Silage and milk production: Studies with molasses and formic acid as additives for silage. Grass and forage Sci. 40:85-92
- 7-Chamberlain, D.G., P.A. Marthin, S.R. Robertson and E. A. Hunter. 1992; Effects of the type of additive and type of supplement on the utilization of grass silage for milk production in dairy cows. Grass and Forage sci. 47: 391-399.
- 8-Cho, N. I., C. S. Yoon, N. H. Lea and K. M. Chee. 1989; Effect of *Lactobacillus plantrum* inoculation and molasses supplementation to a rice straw, wheat bran, poultry manure silage on its fermentation characteristics. Nutri. Abster. And Revi. 060-02800.
- 9-Gampavar, A. S. and V. G. Kadake. 1985; Effect of molasses and formic acid on the quality of wheat straw-berseem silage.

که اختلاف معنی‌دار بود ($p < 0.05$). کمترین مقدار دیواره سلولی بدون همی سلولوز در تیمار ۱۵ درصد ملاس و بیشترین در گروه شاهد (۳۷/۱ درصد) مشاهده شد که اختلاف بین آنها معنی‌دار بود ($p < 0.05$) (جدول ۲). محققین زیادی کاهش در مقدار pH را ناشی از افزودن ملاس به علوفه سیلو شده گزارش کرده‌اند (۲۰، ۲۰، ۹، ۳). در آزمایش حاضر تلقیح باکتریایی علوفه نی اثر معنی‌داری روی pH مواد سیلو شده نداشت (جدول ۳). نتایج حاصل از آزمایش Umana و همکاران (۱۷) مخالف نتایج آزمایش حاضر است که گزارش کرده است با افزودن باکتری لاکتوباسیلوس به سیلاژ برمودا گراس کاهش سریع pH حاصل می‌شود و کمترین مقدار pH در آزمایش یاد شده از افزودن توأم ملاس و باکتری به مواد سیلوشده حاصل شد (۱۷). در مقابل برخی محققین اثر معنی‌داری در کاهش pH مواد سیلو شده ناشی از افزودن باکتری به سیلاژ علوفه گراس مشاهده نکردند (۸، ۷). نتایج آزمایش حاضر نشان‌دهنده اثرات معنی‌دار ناشی از افزودن ملاس در افزایش میزان پروتئین خام سیلوه‌ها بود ($p < 0.05$) ولی اثرات افزودن باکتری از این نظر معنی‌دار نبود ($p < 0.05$). از طرفی اثرات متقابل ملاس و باکتری روی مقدار پروتئین خام مواد سیلویی معنی‌دار بود ($p < 0.05$). افزودن ملاس باعث افزایش کربوهیدرات‌های قابل تخمیر در علوفه سیلو شده می‌گردد (۲۰). و منبع کربوهیدرات مناسب در اختیار میکروارگانیزم‌های توده سیلویی قرار می‌گیرد (۹) و رشد و تکثیر آنها را سرعت داده و باعث کاهش pH می‌شود. هرچه محیط سریعتر اسیدی شود تا حد زیادی از اتلاف پروتئین توسط آنزیم‌های گیاهی جلوگیری می‌کند (۱۷). بالا رفتن پروتئین خام مواد سیلویی در اثر افزودن ملاس در آزمایش حاضر احتمالاً یا ناشی از رشد و تکثیر جمعیت میکروبی توده سیلو شده بوده و یا در نتیجه جلوگیری از تخریب پروتئین‌ها و حفظ آن در مواد سیلویی بوده است (جدول ۲). نتایج این آزمایش نشان‌دهنده کاهش در مقدار دیواره سلولی با افزایش مقدار ملاس افزوده شده می‌باشد. بجز در مورد میانگین دیواره سلولی برای سطح ۱۵ درصد ملاس، این روند برای دیواره سلولی بدون همی سلولوز و سلولوز بارز تراست (جدول ۲) و با افزایش ملاس مقدار دیواره سلولی بدون همی سلولوز و سلولوز کاهش یافته است (جدول ۲). عدم وجود تفاوت معنی‌دار در میانگین مقادیر لیگنین در سطوح مختلف افزودن ملاس و باکتری احتمالاً به دلیل مقاومت زیاد لیگنین در مقابل تجزیه شدن می‌باشد (۱۸). بهبود در قابلیت هضم مواد سیلویی ناشی از افزودن ملاس توسط محققین زیادی گزارش شده است (۸، ۱۰، ۱۵، ۱۷، ۲۰). Givens (۱۰) گزارش کرد که افزودن ملاس به علف گرامینه سیلو شده قابلیت هضم ماده خشک و ماده آلی را در مواد سیلویی با بیشترین مقدار ملاس (۱۵/۲ درصد) در مقایسه با کمترین مقدار ملاس افزوده شده (۳/۶۵ درصد) بطور معنی‌داری افزایش داده است ($p < 0.05$). در مورد اثر تلقیح میکروبی روی قابلیت هضم نتایج متفاوت و گاه متناقضی گزارش شده است. در آزمایش حاضر میانگین قابلیت هضم ماده خشک در علوفه نی سیلو شده ۳۱/۸۵ و میانگین قابلیت هضم ماده آلی ۲۹/۳۳ درصد بود که مقدار آنها در مقایسه با گزارشات دیگر در رابطه با سیلو کردن علوفه نی پایین‌تر می‌باشد (۱). احتمالاً دلیل این امر وجود میزان سیلیس زیاد در گیاه نی منطقه خوزستان است. مقدار سیلیس علوفه نی در آزمایش حاضر ۵/۲ درصد بر اساس ماده خشک گیاه بود. قابلیت هضم دیواره سلولی شدیداً تحت تأثیر مقدار لیگنین و سیلیس موجود در آن می‌باشد. اگر مقدار سیلیس بیش از ۲ درصد باشد مقادیر قابلیت هضم دیواره سلولی به میزان ۳ درصد

جدول (۳) مقایسه میانگین‌های درصد ترکیبات شیمیایی و قابلیت هضم سیلاژ علوفه نی عمل آوری شده با باکتری *Lactobacillus plantarum*

IVOMD ^۷	IVDMD ^۶	لیگنین	سلولز	همی سلولز	ADF ^۵	NDF ^۴	پر و تینین	خاکستر	ماده آلی	ماده خشک	pH	سطح باکتری (ppm) ^۲
۲۹/۴۶a	۳۱/۹۴a	۷/۹۷a	۲۵/۸۱a	۴۰/۴۱a	۳۳/۷۹a	۷۴/۲۰a	۱۰/۸۰a	۱۵/۴۲a	۸۴/۵۸a	۳۶/۵۶a	۴/۴۱a	صفر (شاهد)
۲۹/۲۰a	۳۱/۷۶a	۷/۸۸a	۲۵/۸۲a	۳۷/۰۳a	۳۳/۶۴a	۷۰/۶۸a	۱۰/۴۸a	۱۵/۹۷a	۸۴/۰۳b	۳۶/۴۴a	۴/۲۸a	۵۲

در هر ستون میانگین‌های دارای حروف مشترک اختلاف معنی داری ندارند ($p < 0.05$).
 ۱ - بر اساس ماده خشک ۲ - باکتری *Lactobacillus plantarum* (1×10^{10} CFU/g⁻¹) - ۳ میلی گرم در کیلوگرم (قسمت در میلیون) بر اساس ماده خشک ۴ - دیواره سلولی بدون همی سلولز ۶ - قابلیت هضم ماده خشک به روش آزمایشگاهی ۷ - قابلیت هضم ماده آلی به روش آزمایشگاهی

جدول (۴) مقایسه میانگین‌های درصد ترکیبات شیمیایی و قابلیت هضم سیلاژ علوفه نی عمل آوری شده با ملاس

IVOMD ^۷	IVDMD ^۵	لیگنین	سلولز	همی سلولز	ADF ^۴	NDF ^۳	پر و تینین	خاکستر	ماده آلی	ماده خشک	pH	سطح ملاس (درصد) ^۲
۳۶/۲۵c	۲۵/۵۸d	۷/۹۳a	۲۹/۱۶a	۳۸/۶۰ab	۳۷/۱۰ab	۷۵/۷۰ab	۱۰/۲۱b	۱۵/۶۳ab	۸۴/۳۷ab	۳۷/۵۱a	۴/۶۲a	صفر (شاهد)
۲۸/۳۲b	۳۰/۵۷c	۷/۶۷a	۲۶/۰۹ab	۳۳/۷۶b	۳۳/۷۶b	۷۰/۳۸ab	۱۰/۵۱ab	۱۵/۱۳b	۸۴/۸۷a	۳۶/۵۱ab	۴/۴۶a	۵
۲۹/۶۳b	۳۲/۴۹b	۸/۲۵a	۲۵/۵۳bc	۳۳/۶۶b	۳۳/۶۶b	۶۸/۲۱b	۱۰/۸۴a	۱۶/۰۹a	۸۳/۹۰b	۳۶/۴۰ab	۴/۱۴b	۱۰
۳۴/۰۱a	۳۶/۷۶a	۷/۸۵a	۲۲/۴۹c	۳۰/۳۴c	۳۰/۳۴c	۷۵/۳۴a	۱۰/۹۸a	۱۵/۹۳a	۸۴/۰۷b	۳۵/۲۰b	۴/۱۶b	۱۵

در هر ستون میانگین‌های دارای حروف مشترک اختلاف معنی داری ندارند ($p < 0.05$).
 ۱ - بر اساس ماده خشک ۲ - بر اساس ماده خشک سیلو ۳ - دیواره سلولی ۴ - دیواره سلولی بدون همی سلولز ۵ - قابلیت هضم ماده خشک به روش آزمایشگاهی ۶ - قابلیت هضم ماده آلی به روش آزمایشگاهی

- Indian J. Anim.Sci.55:545-485.
- 10-Givens, D. I., A. R. Moss and J. M. Everington .1992; Nutritional value of cane molasses in diets of grass silge and concentrates fed to sheep. Anim . feed Sci. and Techno. 38: 281-291.
- 11- Harrison, J. H. and R. Blauwiel. 1994; Fermentation and utilization of grass silge. J. Dairy Sci. 7:3209-3235.
- 12- Karnstra, L. D. 1973; Seasonal change in quality of some important range grasses. J. Range Manage. 26:286-291.
- 13-Kirby,D.R.,D.M.Green and T.S.Mings.1989; Nutrient composition of selected emergent macrophytes in northern Parairie wetland. Herb. Abst. 059-03983.
- 14- SAS institute, 1993; SAS user's guide; statics. version 6, 4 th edition. SAS institute Inc, Cary NC.
- 15-Soderholm, C. G., D. E. Otterby, J. G. Linn, W. P. Hansen, D. G. Johnson and R. G. Lundquist. 1998; Addition of ammonia and urea plus molasses to high moisture snapped ear corn at ensiling. J. Dairy Sci. 71:712-721.
- 16-Tilley, J. M. A. and R. A. Terry. 1963; A two stage technique for invitro digestion of forage crops. J. Br. Grassl. Soc. 18:104-111.
- 17-Umana, R. C., R. Staples, D. B. Bates, C. J. Wilcox and W. C. Mahanna. 1991.; Effects of a microbial inoculant and (or) sugar cane molasses on the fermentation, aerobic stabily and digestibility of bermudagrass ensiled at two molasses on the fermentation, aerobic stabily and digestibility of bermudagrass ensiled at two moiture contents. J. Anim. Sci. 69:4588-4601.
- 18-Van Soest, P. J. and R. H. Wine. 1968; Determination of lignin and cellulose in acid detegent fiber with permanganate. J. Assoc. Agr. Chem. 51:780-791.
- 19-Van Soest, P. J., J. B. Robertson and B. A. Lewis 1991; Methods of dietary fiber, neutral detergent fiber and nonstarch polysacharides in relation to animal nutrition J. Dairy Sci. 74: 12-3583.
- 20-Yassin, E. L., J. P. Fontenot and H. Chester. 1991; Fermentation characteristics and nutritional value of ruminal contents and blood ensiled with untreated or soduim hydroxide treated wheat straw. J. Anim. Sci. 69:1751-1759.
- 21-Yokota, H. T. Okajima and M. Ohshima. 1993; Effect of environmental temperature and addition of molasses on the quality of Napier grass (*Pennisetum purpureum* schum) silage. Nutri. Abst. and Revi. 063-03210.

