نشریه پژوهش در نشخوارکنندگان
جلد اول، شماره سوم، ۱۳۹۲
http://ejrr.gau.ac.ir

اثر سطوح مختلف مخمر ساکارومیسس سرویسیه و ملاس بر ارزش غذایی آتریپلکس لنتی فورمیس سیلو شده

نرجس نقابی[1]*، قاسم جلیلوند[2]، مصطفی یوسف الهی[2] و کمال شجاعیان[2]

[1]دانش آموخته کارشناس‌ارشد تغذیه دام و [2]استادیاران گروه علوم دامی دانشگاه زابل

تاریخ دریافت: ۹۱/۱۱/۱۲؛ تاریخ پذیرش: ۹۲/۳/۱۳

چکیده

هدف از این پژوهش بررسی اثر سطوح مختلف مخمر و ملاس بر ترکیب شیمیایی، ارزش غذایی و گوارش‌پذیری سیلاژ *آتریپلکس لنتی فورمیس* بود. مخمر در سطوح صفر(شاهد)، ۲/۵ و ۵ گرم بر کیلوگرم ماده خشک و ملاس در سه سطح صفر (شاهد)، ۱۰ و ۱۵ درصد به‌علوفه آتریپلکس اضافه شده و سپس سیلو شدند. آزمایش به روش فاکتوریل ۳×۳ در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام گرفت. پس از تعیین ماده خشک و ترکیبات شیمیایی، آزمون تولید گاز و فراسنجه‌های حاصل از آن در تیمارهای مورد مطالعه بررسی شد. نتایج نشان داد افزودن سطح ۲/۵ گرم مخمر به سیلاژ باعث افزایش درصد ماده خشک، pH و کاهش کربوهیدرات محلول می شود (P<۰/۰۵). سطح ۵ گرم مخمر باعث افزایش ماده خشک، خاکستر، دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی سلولز و کاهش ماده آلی، چربی، کربوهیدرات محلول و pH سیلاژ شد(P<۰/۰۵). افزودن سطح ۱۰ و ۱۵ درصد ملاس باعث کاهش دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی سلولز سیلاژ شد ولی ماده خشک و کربوهیدرات محلول آن را افزایش داد (P<۰/۰۵). نتایج حاصل از تولید گاز نشان داد. بیشترین میزان گاز تولیدی در زمان ۹٦ ساعت انکوباسیون مربوط به تیمار ۳ (۵۳/۲۲) و کمترین گاز تولیدی مربوط به تیمار ٤ (٤۳/۲٤) می باشد. بیشترین مقدار بخش بالقوه تولید گاز (b) در تیمار ۳ مشاهده شد. قابلیت هضم ماده آلی (OMD) و انرژی قابل متابولیسم در تیمارهای با سطوح ۵ گرم مخمر و ۱۵

*مسئول مکاتبه: narjesneghabi@gmail.com

Archive of SID
www.SID.ir

درصد ملاس مشاهده شد. نتایج نشان داد که استفاده از سطح ۵ گرم مخمر و ۱۵ درصد ملاس باعث بهبود ارزش غذایی سیلاژ آتریپلکس گردید.

واژه‌های کلیدی: مخمر، ملاس، آتریپلکس، سیلاژ، آزمون تولید گاز

مقدمه

گیاه جنس *آتریپلکس* متعلق به خانواده اسفناجیان (کنوپودیاسه) می‌باشد. این خانواده شامل حدوداً ۳۰۰ گونه بوده و اغلب در خاک‌های شور، مناطق بیابانی با دمای بالا و مناطق گرمسیری یافت می‌شوند، چندین گونه از جنس آتریپلکس، گیاهانی شور زیست هستند (یولاه و همکاران، ۲۰۰۸). گیاهان این خانواده علاوه بر تنوع گونه‌ای، شرایط مختلف محیطی را به خوبی تحمل می‌کنند و یکی از گیاهان مغذی برای دام‌ها به شمار می‌روند و به‌دلیل داشتن پروتئین کافی، خوش خوراکی و تولید علوفه قابل ملاحظه، اهمیت خاصی را در مناطق خشک و کویری پیدا کرده‌اند (پلومر و همکاران، ۱۹٦٦). گیاهان شورپسند توسط گوسفند، بز، گاو و اسب‌ها در مواقعی که خوراک کمیاب باشد مورد مصرف قرار می‌گیرند. این گیاهان مقدار علوفه بالایی در فصول سرد سال تولید می‌کنند (چاترتون و همکاران، ۱۹۷۱). آتریپلکس‌ها خاکستر و پروتئین خام بالایی دارند ولی حاوی انرژی پایینی هستند و به همین دلیل از ملاس که منبع غنی انرژی و کربوهیدرات‌های محلول در آب (WSC) است به‌عنوان تامین کننده انرژی در سیلاژ آتریپلکس استفاده می‌شود. با توجه به اینکه در تغذیه حیوانات نشخوارکننده بزرگترین مشکل پایین بودن گوارش پذیری علوفه‌هایی است که حاوی فیبر بالا هستند، لذا سیلو کردن اینگونه علوفه‌ها به همراه مواد افزودنی باعث افزایش قابلیت هضم آنها می شود (کولی و شیهان، ۲۰۰۰). مخمر (*ساکارومیسس سرویسیه*) باعث افزایش مقدار ماده خشک و هضم دیواره سلولی می شود (کارو و همکاران، ۱۹۹۲) و باعث افزایش گوارش پذیری بسیاری از مواد مغذی از جمله فیبر می گردد (کیم و همکاران، ۲۰۰٦؛ ویلیامز و همکاران، ۱۹۹۱). از مخمرها به‌عنوان منبع غنی پروتئینی و منبع غنی از ویتامین‌های گروه ب در صنعت غذایی طیور، آبزیان و نشخوار کنندگان استفاده می شود. مخمرها از لحاظ اسید آمینه متیونین فقیر هستند و به جز متیونین از لحاظ سایر اسید آمینه‌های ضروری منبع خوبی به شمار می‌روند (نیسبت و مارتین، ۱۹۹۳). به نظر می‌رسد به کار بردن این ماده به همراه ملاس در سیلاژ آتریپلکس سبب بهبود ارزش غذایی آن شده و از این علوفه که در

Archive of SID

www.SID.ir

مناطق خشک و بیابانی در سطح وسیع کشت می‌شود به‌عنوان خوراک دام استفاده‌های بیشتری انجام گیرد. هدف از انجام این آزمایش تعیین بهترین سطح مخمر و ملاس در سیلاژ این علوفه به منظور بهبود گوارش پذیری و انرژی قابل متابولیسم آن می‌باشد.

مواد و روش‌ها

جمع‌آوری و آماده‌سازی نمونه‌ها: نمونه برداری از گیاه *آتریپلکس لنتی فورمیس* (در مرحله رویشی) با فاصله ۱۰×۱۰متر به شیوه تصادفی و سیستماتیک (حسینی‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۱) از مراتع شهرستان زابل در اواسط اردیبهشت ماه ۱۳۸۸ انجام شد. نمونه‌ها پس از برداشت به قطعات ۲ تا ٤ سانتی‌متری خرد شده (حسینی‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۱) و پس از انتقال به آزمایشگاه تغذیه دام دانشگاه زابل، با افزودن سطوح مورد نظر از مخمر خشک *ساکارومایسس سرویسیه* (ساخت شرکت ایران ملاس) و ملاس، در داخل سطل‌های پلاستیکی ۵ کیلویی تحت شرایط دمای آزمایشگاه سیلو گردیدند و تیمارهای آزمایشی تهیه شدند (جدول ۱).

جدول ۱- سطوح مختلف مخمر و ملاس اضافه شده به سیلاژ آتریپلکس در تیمارهای مختلف آزمایشی

تیمار	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹
مخمر (گرم)	۰	۰	۰	۲/٥	۲/٥	۲/٥	۵	۵	۵
ملاس (درصد)	۰	۱۰	۱۵	۰	۱۰	۱۵	۰	۱۰	۱۵

بعد از ٤٥ روز سیلوها باز شدند. در ابتدا، pH هر کدام از سیلوها با استفاده از pH متر دیجیتال (مدل ۷۸۰ ساخت شرکت Metrohm) اندازه‌گیری شد (پولان و همکاران، ۱۹۹۸). پس از خشک کردن نمونه‌ها در آون با دمای ٦٥ درجه به مدت ٤٨ ساعت، در نهایت نمونه‌ها به‌طور مجزا توسط دستگاه آسیاب مجهز به الک با قطر ۲ میلی‌متر آسیاب شدند و سپس از هر تیمار نمونه‌هایی برداشته شد و برای تعیین ترکیبات شیمیایی و آزمون تولید گاز مورد استفاده قرار گرفتند.

آنالیز شیمیایی: درصد ماده خشک و ترکیبات شیمیایی (ماده آلی، خاکستر خام، چربی خام و پروتئین خام) به روش تجزیه تقریبی تعیین شد (AOAC، ۱۹۹۰). اندازه‌گیری اجزاء دیواره سلولی به روش ون سوست و همکاران (۱۹۹۱) و غلظت کربوهیدرات‌های محلول نیز با استفاده از روش اسپکتروفتومتری تعیین گردید (دریاز، ۱۹٦۱).

Archive of SID

www.SID.ir

میزان تولید گاز در طول ۹٦ ساعت انکوباسیون مطابق با روش منکه و استینگاس (۱۹۸۸) در آزمایشگاه تغذیه دام دانشگاه زابل انجام گرفت. شیرابه شکمبه از دو رأس گاو نر نژاد سیستانی (فیستوله‌دار) گرفته شد. نمونه‌ها با استفاده از الک یک میلی‌متری آسیاب شدند. مقدار ۲۰۰ میلی‌گرم ماده خشک نمونه‌ها (۳ تکرار) در داخل هر سرنگ ریخته شد. بعد از ریختن نمونه در سرنگ‌ها، بدنه پیستون با وازلین چرب شد و سپس سرنگ‌های حاوی نمونه‌ها تا زمان اضافه کردن شیرابه شکمبه بافری شده در انکوباتور با دمای ۳۹ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند. شیرابه شکمبه جمع‌آوری شده با استفاده از پارچه متقال ٤ لایه صاف گردید، نسبت نهایی محیط کشت (بزاق مصنوعی) به شیرابه شکمبه، ۲ به ۱ بود. پس از اضافه کردن شیرابه شکمبه بافری شده، سرنگها در دمای ۳۹ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند (منکه و استینگاس، ۱۹۸۸). قرائت حجم گاز تولیدی در زمان‌های ۲، ٦، ۸، ۱۲، ۲٤، ٤۸، ۷۲ و ۹٦ ساعت انجام گرفت. پارامترهای تولید گاز از معادله نمایی $Y= b\ (1-e^{-ct})$ محاسبه شد (اورسکوف و مکدونالد، ۱۹۷۹). میزان انرژی قابل متابولیسم از رابطه ۱ و قابلیت هضم ماده آلی نیز (براساس ۲۰۰ میلی‌گرم ماده خشک در طول ۲٤ ساعت) با استفاده از رابطه ۲ محاسبه شد (منکه و استینگاس، ۱۹۸۸).

رابطه (۱) $ME = 2.2 + 0.136\ GP + 0.057\ CP + 0.0029CP^2$

ME: انرژی قابل متابولیسم (مگاژول بر کیلوگرم)

GP: حجم گاز تولیدی تصحیح شده برای ۲٤ ساعت (میلی لیتر به ازای ۲۰۰ میلی گرم ماده خشک)

CP: پروتئین خام (گرم در کیلوگرم ماده خشک)

رابطه (۲) $OMD = 148.8 + 8.89GP + 4.5CP + 0.651Ash$

OMD: قابلیت هضم ماده آلی (گرم در کیلوگرم ماده خشک)

GP: حجم گاز تولیدی تصحیح شده برای ۲٤ ساعت (میلی لیتر به ازای ۲۰۰ میلی گرم ماده خشک)

Ash: خاکستر خام (گرم در کیلوگرم ماده خشک)

محاسبه و آنالیز آماری: برای تجزیه آماری از طرح فاکتوریل ۳×۳ در قالب طرح کاملاً تصادفی و با استفاده از نرم‌افزار آماری (۱۹۹۹) SAS استفاده شد و مقایسه میانگین‌ها با روش دانکن و در سطح خطای ۵ درصد صورت گرفت. مدل مورد استفاده در این تحقیق $y = \mu + \alpha_i + ß_j + \alpha.ß + e_{ijk}$ بود که در این مدل μ: میانگین، α: اثر مخمر، $ß$: اثر ملاس، $\alpha.ß$: اثر متقابل مخمر و ملاس و e: خطای آزمایشی بود.

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج و بحث

ترکیبات شیمیایی: همان‌طورکه در جدول ۲ مشاهده می شود ملاس در سطح ۱۰ و ۱۵ درصد در تمام سطوح مخمر مورد استفاده باعث افزایش معنی‌دار درصد ماده خشک سیلاژ نسبت به تیمار شاهد شد (P<۰/۰۵). برخی از محققان نیز گزارش کردند با افزودن سطح ملاس از ۲ درصد به ٤ درصد به سیلاژ کاه گندم، بعد از ٤۰ روز دوره تخمیر، مقدار ماده خشک از ۵۱/۰۷ تا ۵۲/۵۵ درصد افزایش یافت که با نتایج این تحقیق مطابقت می‌کند (سروار و همکاران، ۲۰۰٦). از آن جایی که ملاس ۷۷ درصد ماده خشک دارد (الخولی و همکاران، ۲۰۰۹)، بنابراین افزایش محتوی ماده خشک سیلوی تیمار شده با ملاس ممکن است ناشی از بالا بودن محتوی ماده خشک ملاس به کار برده شده باشد (هیندز و همکاران، ۱۹۸۵). از سوی دیگر افزودن مخمر در سطوح ۲/۵ و ۵ گرم در تمام سطوح ملاس باعث افزایش معنی‌دار ماده خشک سیلاژ نسبت به تیمار شاهد شد (P<۰/۰۵). افزایش سطح ملاس از ۱۰ تا ۱۵ درصد باعث افزایش ماده آلی در سیلاژ شد ولی این افزایش تفاوت معنی‌داری را با تیمار شاهد نشان نداد. محققان مقدار ماده آلی موجود در سیلاژ آتریپلکس را ۷۷/۲۳ درصد و ماده آلی علوفه تازه آتریپلکس را ۷۲/۷۳ درصد گزارش کردند که در دامنه ماده آلی سیلاژ در این مطالعه بود (احمد و الوزیری، ۲۰۰۷). در تحقیق دیگری که روی سیلاژ ذرت انجام گرفت، اضافه کردن ملاس و آنزیم تأثیر معنی‌داری بر مقدار ماده آلی آن نداشت که با نتایج این بررسی مطابقت دارد (آکسو وهمکاران، ۲۰۰٦). سطح ۵ گرم مخمر با کاهش مقدار ماده آلی سیلاژ باعث ایجاد تفاوت معنی‌دار (P<۰/۰۵) بین تیمار ۷ (۵ گرم مخمر) و تیمار شاهد گردید. افزودن ملاس در سطح ۱۰ درصد باعث افزایش خاکستر سیلاژ نسبت به تیمار شاهد شد (P<۰/۰۵). تحقیقات نشان دادند که ملاس حاوی مواد معدنی بالایی می‌باشد و می‌تواند محتوی خاکستر در سیلاژ را افزایش دهد (پاویز و همکاران، ۲۰۱۱). نتایج یک بررسی نشان داد که میزان خاکستر موجود در آتریپلکس سیلو شده ۲۲/۷۷ درصد و آتریپلکس تازه ۲۷/۲۷ می‌باشد که در دامنه نتایج این مطالعه می‌باشد (الوزیری، ۲۰۰۷). مرحله بلوغ گیاهان؛ میزان خاکستر، دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی سلولز را تحت تاثیر قرار می‌دهد (هادی و همکاران، ۲۰۰۳). زمانی که مخمر در سطح ۵ گرم به سیلوی آتریپلکس افزوده شد باعث افزایش معنی‌دار (P<۰/۰۵) خاکستر نسبت به تیمار شاهد شد. سایر محققان گزارش کردند که اضافه کردن افزودنی‌های بیولوژیکی به سیلاژ یونجه باعث افزایش محتوی خاکستر آن نسبت به تیمار شاهد شد که با نتایج این بررسی هماهنگی دارد (ساریسیسک و کیلیک، ۲۰۱۱). با افزودن سطح ملاس تا ۱۵ درصد

Archive of SID

www.SID.ir

میزان کاهش در پروتئین نسبت به تیمار شاهد معنی‌دار شد (P<۰/۰۵). تحقیقات مختلف گزارش کرده‌اند که افزودن ملاس به سیلو پروتئین خام آن را افزایش می‌دهد (کندی،۱۹۹۰) در حالی‌که بعضی گزارش‌ها نشان داده‌اند که پروتئین خام را تحت تاثیر قرار نمی‌دهد (اسپولسترا و همکاران، ۱۹۹۰) یا حتی میزان پروتئین خام سیلو را کاهش می‌دهد (مور و همکاران، ۱۹۹٤). برخی از محققان گزارش کردند که در نتیجه استفاده از ملاس، پروتئولیز ممکن است افزایش یابد (گو و همکاران، ۲۰۰۷). افزودن سطح مخمر تا ۵ گرم تاثیر معنی‌داری روی پروتئین خام نداشت. نتایج آزمایشات نشان داد که کشت مخمر یا قارچ تیمار شده با ساقه ذرت باعث افزایش محتوی پروتئین خام آن شد که با نتایج این بررسی مطابقت ندارد (خورشد، ۲۰۰۰). از طرفی افزودن مخمر تعداد باکتری‌های تجزیه کننده پروتئین در محیط سیلاژ را افزایش می‌دهد (یون و استرن، ۱۹۹٦). سطح ۱۵ درصد ملاس باعث افزایش معنی‌دار (P<۰/۰۵) مقدار چربی در سیلاژ آتریپلکس نسبت به تیمار شاهد گردید. در آزمایش دیگری که محققان با افزودن افزودنی‌های مختلف از جمله ملاس به سیلوی یونجه انجام دادند، سیلوی حاوی ملاس به‌طور معنی‌داری (P<۰/۰۵) چربی خام بالاتری نسبت به بقیه سیلوها نشان داد که با نتایج این تحقیق هم خوانی دارد. احتمالاً دلیل تغییر مقدار چربی در سیلاژ به خاطر تغییر در نسبت سایر مواد مغذی در آن می‌باشد (ساریسیسک و کیلیک، ۲۰۱۱). سطح ۵ گرم مخمر باعث کاهش معنی‌دار (P<۰/۰۵) در مقدار چربی خام سیلو نسبت به تیمار شاهد گردید. گزارشاتی وجود دارند که بیان می‌کنند کشت مخمر یا قارچ اضافه شده به سیلوی ساقه ذرت محتوی چربی خام آن را افزایش داده است که متناقض با نتایج این تحقیق می‌باشد (خورشد، ۲۰۰۰). افزودن سطح ۱۰ درصد ملاس به سیلو، در درصد دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی سلولز کاهش معنی‌داری (P<۰/۰۵) نسبت به تیمار شاهد ایجاد کرد. نتایج نشان داد که غلظت دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی سلولز در سیلوی حاوی ملاس در مقایسه با سیلوی حاوی اسید فرمیک به‌طور معنی‌داری کاهش یافت (بایتوک و همکاران، ۲۰۰۵). همچنین، با افزودن سطوح ملاس تا ۱۵ درصد در سیلوی سورگوم کاهش معنی‌داری در دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی سلولز آن مشاهده شد که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد (گوفون و خلیفا، ۲۰۰۵).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- میانگین درصد ماده خشک و ترکیب شیمیایی *آتریپلکس لنتی فورمیس* سیلو شده

	DM	OM	Ash	CP	EE	ADF	NDF	WSC	pH
مخمر									
۰	۵۹/۸٤^{c}	۷۷/٦۱	۲۲/۳٤	۱۳/۰۱^{b}	٦/۷۷^{a}	۲٤/۰۷^{ab}	٤۷/۸٤^{a}	۷/۵۱^{c}	۵/۵۷^{b}
۲/۵	٦۳/۵۷^{a}	۷۷/۵۵	۲۲/٤٤	۱۳/۲۸^{a}	۵/۸۷^{b}	۲۳/۹۳^{b}	٤٦/۵۱^{b}	۷/۸۳^{b}	۵/٦۲^{a}
۵	٦۲/٤۹^{b}	۷۷/٦۳	۲۲/۲٦	۱۳/۲۵^{a}	۵/۷۰^{b}	۲۵/۳۹^{a}	٤۷/۰٤^{b}	۸/۱٦۷^{a}	۵/۵۹^{ab}
SEM	۰/۷۹۸	۰/۰۹۳	۰/۱۱	۰/۰٤۹	۰/۰٦	۰/۹۵	۱/۲۵	۰/۰۰۰۰۱	۰/۰۰۱
ملاس									
۰	۵٦/٦۳^{b}	۷۷/۳۵^{b}	۲۲/٦۲^{a}	۱۳/۲۵	٦/۰۷^{b}	۲۹/۳۳^{a}	۵۳/۲۸^{a}	۱/۸^{c}	۵/٦۱^{b}
۱۰	۷۱/۹۱^{a}	۷۷/٤۵^{b}	۲۲/٤۸^{a}	۱۳/۱۱	۵/۷۹^{c}	۲۳/۰۷^{b}	٤٤/۷۰^{b}	۹/۵۹^{b}	۵/۵۲^{c}
۱۵	۵۷/۳۷^{b}	۷۷/۹۸^{a}	۲۱/۹۳^{b}	۱۳/۱۸	٦/٤۹^{a}	۲۱/٦۱^{c}	٤۳/٤۲^{c}	۱۲/۱۳^{a}	۵/٦۵^{a}
SEM	۰/۷۹۸	۰/۰۹۳	۰/۱۱	۰/۰٤۹	۰/۰٦	۰/۹۵	۱/۲۵	۰/۰۰۰۰۱	۰/۰۰۱
تیمار									
۱	۵۱/٦٦^{g}	۷۷/۹۳^{ab}	۲۲/۰۲^{bc}	۱۳/۳٦^{ab}	٦/۲٦^{bc}	۲۷/۳۱^{b}	۵۱/۹۸^{b}	۱/۹٤^{g}	۵/٦۲^{cd}
۲	۷۰/۷۸^{b}	۷٦/۵٦^{d}	۲۳/٤۳^{a}	۱۲/۹۸^{bc}	٦/٦۰^{b}	۲۳/۸۱^{c}	٤٦/٤٤^{c}	۸/٤۸^{f}	۵/٤٦^{g}
۳	۵۷/۰۹^{e}	۷۸/۳٤^{a}	۲۱/۵٦^{c}	۱۲/۷۰^{c}	۷/٤٦^{a}	۲۲/۹۹^{c}	٤۵/۱۱^{cd}	۱۲/۱۳^{b}	۵/٦۵^{bc}
٤	٦۲/٤۱^{c}	۷۸/۳٤^{a}	۲۲/۳۱^{b}	۱۳/۳۵^{ab}	٦/۲۰^{cbd}	۲۸/۲۱^{b}	۵۲/٦۵^{b}	۱/٦۱^{i}	۵/۷۳^{a}
۵	۷۳/۸٤^{a}	۷۷/٦۷^{bc}	۲۲/۳۸^{b}	۱۳/۰۵^{cab}	۵/۳۷^{e}	۲۲/٦۱^{cd}	٤۳/۸٦^{de}	۱۰/۳٦^{d}	۵/۵۲^{fe}
٦	۵٤/٤۷^{f}	۷۷/۳۱^{c}	۲۲/٦۲^{b}	۱۳/٤۳^{a}	٦/۰٤^{dc}	۲۰/۹۷^{d}	٤۳/۰۳^{e}	۱۱/۵٤^{c}	۵/٦۱^{cd}
۷	۵۵/۸۳^{ef}	۷٦/٤۵^{d}	۲۳/۵٤^{a}	۱۳/۱٤^{bac}	۵/۷٦^{de}	۳۲/٤۹^{a}	۵۵/۲۰^{a}	۱/۸٤^{h}	۵/٤۹^{fg}
۸	۷۰/۷۷^{b}	۷۸/۱۳^{ab}	۲۱/٦۲^{c}	۱۳/۳۰^{ab}	۵/٤۰^{e}	۲۲/۸^{c}	٤۳/۸^{de}	۹/۹۳^{e}	۵/۵۷^{de}
۹	٦۰/۵٦^{d}	۷۸/۳۱^{a}	۲۱/٦۲^{c}	۱۳/٤۱^{a}	۵/۹٦^{de}	۲۰/۸۸^{d}	٤۲/۱^{e}	۱۲/۷۳^{a}	۵/۷۰^{ab}
SEM	۰/۷۹۸	۰/۰۹۳	۰/۱۱	۰/۰٤۹	۰/۰٦	۰/۹۵	۱/۲۵	۰/۰۰۰۰۱	۰/۰۰۱
P value									
مخمر	**	ns	ns	**	**	**	ns	**	**
ملاس	**	**	**	ns	**	**	**	**	**
تیمار	**	**	**	**	**	**	**	**	**
مخمر* ملاس	**	**	**	**	**	**	**	**	**

Ash: خاکستر، OM: ماده آلی، DM: ماده خشک، NDF: دیواره سلولی، ADF: دیواره سلولی بدون همی سلولز، CP: پروتئین خام، EE: چربی خام، WSC: کربوهیدرات محلول، pH: اسیدیته. تیمار۱: آتریپلکس سیلو شده بدون مواد افزودنی(شاهد)، تیمار۲: آتریپلکس سیلو شده + ۱۰ درصد ملاس تیمار۳: آتریپلکس سیلو شده + ۱۵ درصد ملاس، تیمار٤: آتریپلکس سیلو شده + ۲/۵ گرم مخمر، تیمار۵: آتریپلکس سیلو شده + ۲/۵ گرم مخمر و ۱۰ درصد ملاس، تیمار٦: آتریپلکس سیلو شده + ۲/۵ گرم مخمر و ۱۵ درصد ملاس، تیمار۷: آتریپلکس سیلو شده + ۵ گرم مخمر، تیمار۸: آتریپلکس سیلو شده + ۵ گرم مخمر و ۱۰ درصد ملاس، تیمار۹: آتریپلکس سیلو شده + ۵ گرم مخمر و ۱۵ درصد ملاس. اعداد دارای حروف غیر مشابه در هر ردیف از نظر آماری اختلاف معنی‌داری در سطح (P<۰/۰۵) دارند.

Archive of SID

www.SID.ir

ملاس یک تحریک کننده سیلو است و باعث می‌شود تجزیه دیواره سلولی افزایش یابد (بایتوک و همکاران، ۲۰۰۵). این کاهش در غلظت دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی سلولز، ممکن است ناشی از افزایش تخمیر دیواره سلولی ناشی از اضافه کردن ملاس به آن باشد (بینگول و همکاران، ۲۰۰۳). افزودن سطح ۵ گرم مخمر به سیلو باعث افزایش معنی‌دار ($P<۰/۰۵$) در مقدار دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی سلولز نسبت به تیمار شاهد شد که ممکن است به دلیل مصرف شدن پروتئین و کربوهیدرات محلول توسط مخمر باشد که باعث تغییر در نسبت بین این مواد و دیواره سلولی شده باشد. محققان گزارش کردند که معمولاً تیمار کردن سیلو با افزودنی‌های میکروبی باعث کاهش دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی سلولز نمی‌شود (گوآن و همکاران، ۲۰۰۲).

تفاوت در دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی سلولز می‌تواند به خاطر تفاوت در ژنوتیپ گیاه، مرحله رشد و عواملی که انباشته شدن فیبر را کنترل می‌کنند، باشد. محتوی فیبر با توسعه شاخ و برگ‌ها و بلوغ گیاه به دلیل لیگنینی شدن افزایش می‌یابد (مینسون، ۱۹۹۰). افزودن ملاس در سطح ۱۰ درصد باعث افزایش معنی‌دار ($P<۰/۰۵$) کربوهیدرات محلول سیلو نسبت به تیمار شاهد شد و ملاحظه می‌شود که با افزایش سطح ملاس تا ۱۵ درصد به مقدار کربوهیدرات محلول اضافه شده است که باعث ایجاد تفاوت معنی‌دار ($P<۰/۰۵$) با تیمار شاهد گردیده است. حدود ٦۵۰ گرم در کیلوگرم ماده خشک ملاس را کربوهیدرات‌های محلول در آب تشکیل می‌دهد (مکدونالد و همکاران، ۱۹۸۱). بنابراین، مقدار کربوهیدارت‌های محلول در آب سیلاژ، با افزودن ملاس افزایش می‌یابد. افزودن سطوح ۲/۵ و ۵ گرم مخمر باعث کاهش معنی‌داری در مقدار کربوهیدرات محلول نسبت به تیمار شاهد شده‌اند. محققین گزارش کردند که افزودنی‌های میکروبی در سیلوی سورگوم سبب کاهش معنی‌دار در مقدار کربوهیدرات محلول آن در مقایسه با تیمار شاهد می‌شود که با نتایج این تحقیق مطابقت می‌کند (زینک و همکاران، ۲۰۰۹) و این می‌تواند به دلیل فرآیند تخمیر در داخل سیلو باشد.

همان‌طور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود میزان pH در تمامی تیمارها بالا می‌باشد. در آزمایش بر روی سیلاژ سورگوم هر چه سطح ملاس از ۵ درصد تا ۱۵ درصد افزایش داده می‌شد، به‌طور معنی‌داری ($P<۰/۰۵$) pH آن کاهش می‌یافت (گوفون و خلیفا، ۲۰۰۷). در آزمایشی که محققان روی سیلاژ سویا انجام دادند افزودن ملاس pH آن را کاهش داد و کمترین مقدار pH در تیمارهایی مشاهده شد که از این ماده افزودنی در سطوح ٦ و ۹ درصد استفاده شده بود، که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد (توبیا و همکاران، ۲۰۰۸). از طرفی نتایج نشان دادند افزودن ملاس، اسید فرمیک و اوره باعث

Archive of SID

www.SID.ir

افزایش pH سیلوی زیتون شد که می تواند به دلیل ضریب تبدیل بالای اوره به آمونیاک باشد که در نتیجه آن نیتروژن آمونیاکی در داخل سیلو افزایش می‌یابد (چامبرلین و همکاران، ۱۹۹۰). دلیل بالا بودن pH در سیلاژ آتریپلکس می‌تواند به دلیل میزان نیتروژن بالا در آن باشد. سطح ۲/۵ گرم مخمر باعث افزایش معنی‌دار pH سیلو نسبت به تیمار شاهد شد (P<۰/۰۵). در صورتی که سطح ۵ گرم مخمر باعث کاهش معنی‌دار pH نسبت به تیمار شاهد شد (P<۰/۰۵). محققان گزارش کردند که افزودنی‌های میکروبی، pH سیلو را کاهش می‌دهند که دلیل آن افزایش نسبت لاکتات به استات و کاهش محتوی نیتروژن آمونیاکی می‌باشد (کانگ، ۱۹۹۷). محققان گزارش کردند که فرآیند تخمیر به شدت تحت تاثیر دسترسی باکتری‌های غالب به کربوهیدرات‌های قابل تخمیر در طی فرآیند سیلو کردن قرار می‌گیرد. اضافه کردن مواد افزودنی به‌دلیل افزایش دسترسی کربوهیدرات‌های محلول، pH سیلو را کاهش و اسیدلاکتیک آن را افزایش می‌دهد. قندها به‌عنوان سوبسترا توسط باکتری‌ها مصرف شده و باکتری‌های تولید کننده اسیدلاکتیک با تولید اسیدلاکتیک pH سیلو را کاهش می‌دهند (بولسن و همکاران، ۱۹۹٦).

فرآیند تولید گاز در طول ۹٦ ساعت انکوباسیون و فراسنجه‌های آن: میزان حجم گاز تولید شده توسط تیمارهای مورد مطالعه در ساعت‌های ۲، ٤، ٦، ۸، ۱۲، ۲٤، ٤۸، ۷۲ و ۹٦ انکوباسیون بر حسب (میلی‌لیتر به ازای ۲۰۰ میلی‌گرم ماده خشک خوراک) در جدول ۳ نشان داده شده است. همانطور که مشاهده می‌شود بیشترین میزان گاز تولیدی در زمان ۹٦ ساعت مربوط به تیمار ۳ (آتریپلکس سیلو شده + ۱۵ درصد ملاس) و کمترین گاز تولیدی مربوط به تیمار ٤ (آتریپلکس سیلو شده + ۲/۵ گرم مخمر) می‌باشد. با افزودن سطح ۱۰ درصد ملاس طی زمان‌های مختلف انکوباسیون افزایش معنی‌داری (P<۰/۰۵) در میزان گاز تولیدی نسبت به تیمار شاهد مشاهده شد و با افزودن سطح ۱۵ درصد ملاس این افزایش در گاز تولیدی بیشتر شد. محققین گزارش کردند که سه سطح ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد ملاس افزوده شده به سیلوی سورگوم باعث افزایش گاز تولیدی در آن شد که با نتایج این تحقیق هماهنگی دارد (گوفون و خلیفا، ۲۰۰۷). دلیل افزایش گاز تولیدی در تیمارهای حاوی ملاس را می‌توان به پایین بودن دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی سلولز در تیمارهای مربوطه نسبت داد. محققان گزارش کردند که همبستگی منفی معنی‌داری بین دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی سلولز و نرخ و حجم گاز تولیدی وجود دارد (هادی و همکاران، ۲۰۰۳). اثر منفی محتوی دیواره سلولی بر روی تولید گاز می‌تواند به‌دلیل کاهش فعالیت میکروبی باشد. به خاطر وجود متابولیت‌های ثانویه مثل تانن در

Archive of SID

www.SID.ir

گیاهان سرشاخه‌ای، قابلیت هضم پروتئین و مواد آلی در این خوراک‌ها پایین است (تریل و همکاران، ۱۹۹۲). وجود تانن‌ها، فلانوئیدها، ساپونین‌ها، آلکالوئیدها و رزین در *آتریپلکس هالیموس* گزارش شده است (بایومی و الشاعر، ۱۹۹۲)، دلیل کاهش تولید گاز می‌تواند به‌دلیل باند شدن کربوهیدرات‌ها توسط تانن باشد که مانع اثر آنزیم‌ها و یا میکروارگانیزم‌ها می‌شود (گریفیتز، ۱۹۸٦) و با ترکیب شدن با لیگنوسلولز از هضم میکروبی محافظت می‌شوند.

سطح ۵ گرم مخمر باعث افزایش معنی‌داری ($P<۰/۰۵$) در حجم گاز تولیدی نسبت به تیمار شاهد گردید. محققان گزارش کردند که کشت مخمر *ساکارومایسس سرویسیه* سرعت اولیه تجزیه‌پذیری سلولز را افزایش می‌دهد (سولیوان و مارتین، ۱۹۹۹). همچنین، کشت مخمر می‌تواند فاز تاخیر تولید گاز را کاهش دهد (تانگ و همکاران، ۲۰۰۸). برعکس برخی از محققان گزارش کردند که مقدار تولید گاز وقتی که سیلوی یونجه با افزودنی‌های میکروبی تیمار شده بود کاهش یافت (ماک و همکاران، ۲۰۰۷). اما سایر محققان گزارش کردند که اضافه نمودن افزودنی‌های میکروبی به سیلوی یونجه، تولید گاز را تحت تاثیر قرار نداد (بوینو و همکاران، ۲۰۰۵). گونه‌های شورزیست اغلب دارای کیفیت تغذیه‌ای پایین و حاوی متابولیت‌های ثانویه از قبیل تانن‌ها، ترپن‌ها و روغن‌های فرار هستند (ون سوست، ۱۹۹٤). آتریپلکس یک گیاه شورزیست می‌باشد که پروتئین قابل هضم متوسط و اگزالات و مواد معدنی بالایی دارد و همچنین چربی قابل هضم و کربوهیدارت‌های محلول کمی دارد (بن سالم، ۲۰۰۲).

محققان اثرات بازدارنده عصاره تانن را برروی متان، هیدروژن، کل گازها و تشکیل اسیدهای چرب فرار با استفاده از علوفه‌های لگومینه‌ای ***Lotus pedunculatus*** و یونجه در شرایط آزمایشگاهی را مورد بررسی قرار دادند و گزارش کردند قسمتهای پلی‌مریک عصاره تانن از تولید متان جلوگیری می کند. همچنین، ایشان بیان نمودند که اثر تانن روی تولید متان می‌تواند ناشی از تاثیر غیر مستقیم آن روی تولید هیدروژن و احتمالاً کاهش تجزیه‌پذیری علوفه‌ها و یا ناشی از تاثیرات مستقیم بازدارندگی آن‌ها روی تولید متان باشد (میشل و همکاران، ۲۰۰۵). بیشترین مقدار بخش بالقوه تولید گاز($\dot{b}$) در تیمار ۳ با (۱۵ درصد ملاس) و کمترین مقدار در تیمار ۵ (با ۲/۵ گرم مخمر با ۱۰ درصد ملاس) مشاهده شد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- میانگین حجم گاز تولید شده (میلی‌لیتر به ازای ۲۰۰ میلی‌گرم ماده خشک خوراک) و فراسنجه‌های آن

	ساعت ۹۶ انکوباسیون	b	c	OMD	ME
مخمر					
۰	٤٨/٦٨^{b}	٤٧/٨٩^{b}	۰/۰۸۹	٤٩/۲۰^{c}	۷/٤۰^{c}
۲/۵	٤۵/۷۷^{c}	٤۵/۲^{c}	۰/۰۹	٤٩/۳۲^{b}	۷/۳۲^{b}
۵	۵۲/۵۰^{a}	۵۱/۱٤^{a}	۰/۰۹	۵۳/۹^{a}	۷/۹^{a}
SEM	۱/۷٤	۲/٤۷	۰/۰۰۰۰۱	۰/۱۵	۰/۰۰۰۰۱
ملاس					
۰	٤٦/٤۱^{c}	٤۵/۱۷^{c}	۰/۰۸٤^{b}	٤٩/٤۰^{c}	۷/۳۵^{c}
۱۰	٤٨/۱٦^{b}	٤۷/۵٤^{b}	۰/۰۹۱^{ab}	۵٤/۰۹^{b}	۸/۱۹^{b}
۱۵	۵۲/۳۸^{a}	۵۱/۵۱^{a}	۰/۰۹٤^{a}	۵۷/۵۸^{a}	۸/۵۸^{a}
SEM	۱/۷٤	۲/٤۷	۰/۰۰۰۰۱	۰/۱۵	۰/۰۰۰۰۱
تیمار					
۱	٤۳/٤٦^{c}	٤۲/٦۲^{c}	۰/۰۸٦	٤٩/۳۵^{e}	۷/۳۵^{g}
۲	٤٩/۳٦^{b}	٤٨/۷٤^{b}	۰/۰۹۱	۵٤/٦٨^{c}	۸/۱۹^{d}
۳	۵۳/۲۲^{a}	۵۲/۲۹^{a}	۰/۰۹۱	۵۷/٤^{ab}	۸/۵۸^{b}
٤	٤۳/۲٤^{c}	٤۲/٤۱^{c}	۰/۰۸٦	٤٩/۲^{e}	۷/۳۲^{h}
۵	٤۲/٦٤^{c}	٤۲/۳۷^{c}	۰/۰۸۷	٤٩/۷٦^{e}	۷/٤۰^{f}
٦	۵۱/٤۳^{ab}	٤۲/۳۷^{c}	۰/۰۹۵	۵٦/۹۱^{b}	۸/۵۰^{c}
۷	۵۲/۵۵^{a}	۵۰/٤٦^{ab}	۰/۰۸۱	۵۳/۰۷^{d}	۷/۹۰^{e}
۸	۵۲/٤۷^{a}	۵۱/۵۱^{ab}	۰/۰۹٤	۵۷/٦۵^{a}	۸/٦۲^{a}
۹	۵۲/٤۸^{a}	۵۱/٤٤^{ab}	۰/۰۹٤	۵٦/۸۵^{b}	۸/۵۰^{c}
SEM	۱/۷٤	۲/٤۷	۰/۰۰۰۰۱	۰/۱٤۸	۰/۰۰۰۰۱
P value					
مخمر	**	**	**	**	**
ملاس	**	**	ns	**	**
تیمار	**	**	ns	**	**
مخمر* ملاس	**	**	**	**	**

b: بخش بالقوه تولید گاز، c: نرخ ثابت تولید گاز (درصد در ساعت)، ME : انرژی قابل متابولیسم، OMD: قابلیت هضم ماده آلی. اعداد دارای حروف غیر مشابه در هر ردیف از نظر آماری اختلاف معنی‌داری در سطح (P<۰/۰۵) دارند.

افزودن ملاس در هر دو سطح ۱۰ و ۱۵ درصد باعث افزایش معنی‌دار (P<۰/۰۵) حجم گاز تولیدی نسبت به تیمار شاهد شد. محققین نشان دادند که با افزودن ملاس در سطوح ۵، ۱۰ و ۱۵

Archive of SID

www.SID.ir

درصد به سیلوی سورگوم میزان بخش بالقوه تولید گاز (b) به‌طور معنی‌دار افزایش یافت که با نتایج این بررسی مطابقت می‌کند (گوفون و خلیفا، ۲۰۰۷). با توجه به اینکه دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی سلولز همبستگی منفی با بخش بالقوه تولید گاز (b) و نرخ ثابت تولید گاز (C) دارند کاهش در مقدار دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی سلولز باعث افزایش گاز تولیدی می‌شود که این ممکن است در نتیجه افزایش فعالیت میکروارگانیسم‌ها به‌دلیل دریافت منابع کربوهیدرات محلول مثل ملاس باشد (گوفون و خلیفا، ۲۰۰۷). در آزمایشی که توسط محققان روی گیاهان شورپسند انجام شد بخش بالقوه تولید گاز (b) در آتریپلکس نومولاریا ۲۹/۵ درصد بدست آمد (بن سالم و همکاران، ۱۹۸۵). در بررسی دیگر، میزان بخش بالقوه تولید گاز (b) در *آتریپلکس سمیباکاتا* و *آتریپلکس هالیموس* به‌ترتیب ۳۷/۰۱ و ۳۳/۰٤ میلی‌لیتر در میلی‌گرم گزارش شد (سلام، ۲۰۰۵). افزودن سطح ۲/۵ گرم مخمر از نظر حجم گاز تولیدی تفاوت معنی‌داری را با تیمار شاهد ایجاد نکرد ولی سطح ۵ گرم مخمر باعث افزایش معنی‌داری (P<۰/۰۵) در حجم گاز تولیدی شد. با توجه به جدول ۳ مشاهده می شود که تیمارهای ٦، ۸ و ۹ از نظر بخش بالقوه تولید گاز (b) با یکدیگر تفاوت معنی‌داری ندارند ولی در مقایسه با تیمار شاهد افزایش معنی‌داری را نشان می‌دهند. تیمار ۵ با (۲/۵ گرم مخمر و ۱۰ درصد ملاس) باعث کاهش حجم گاز تولیدی نسبت به تیمار شاهد شده است ولی این کاهش معنی‌دار نمی باشد. در جدول ۳ از نظر نرخ ثابت تولید گاز (c) بین تیمارها تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد و تیمار ٦ با ۰/۰۹۵ درصد بیشترین و تیمار ۷ با ۰/۰۸۱ درصد کمترین نرخ ثابت تولید گاز را نشان دادند.

قابلیت هضم ماده آلی (OMD): همان‌طور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود اثر مخمر و ملاس و اثر متقابل بین آنها بر قابلیت هضم ماده آلی تیمارها معنی‌دار می‌باشد (P<۰/۰۵). بیشترین میزان قابلیت هضم ماده آلی مربوط به تیمار۸ (آتریپلکس سیلو شده + ۵ گرم مخمر و ۱۰ درصد ملاس) و کمترین میزان مربوط به تیمار ٤ (آتریپلکس سیلو شده + ۲/۵ گرم مخمر) بود. محققین گزارش کردند که قابلیت هضم ماده آلی و انرژی قابل متابولیسم با افزایش ملاس به سیلوی سورگوم به‌طور معنی‌داری افزایش یافت که با نتایج این تحقیق هماهنگی دارد (گوفون و خلیفا، ۲۰۰۷). محققان بیان کردند که همبستگی مثبتی بین تولید گاز و انرژی قابل متابولیسم و همچنین بین تولید گاز و قابلیت هضم ماده آلی وجود دارد (احمد و الوزیری، ۲۰۰۷). سطح ۵ گرم مخمر باعث افزایش معنی‌دار (P<۰/۰۵) در قابلیت هضم ماده آلی سیلاژ شد. محققان نشان دادند با اضافه کردن مخمر به جیره، قابلیت هضم ماده

Archive of SID

www.SID.ir

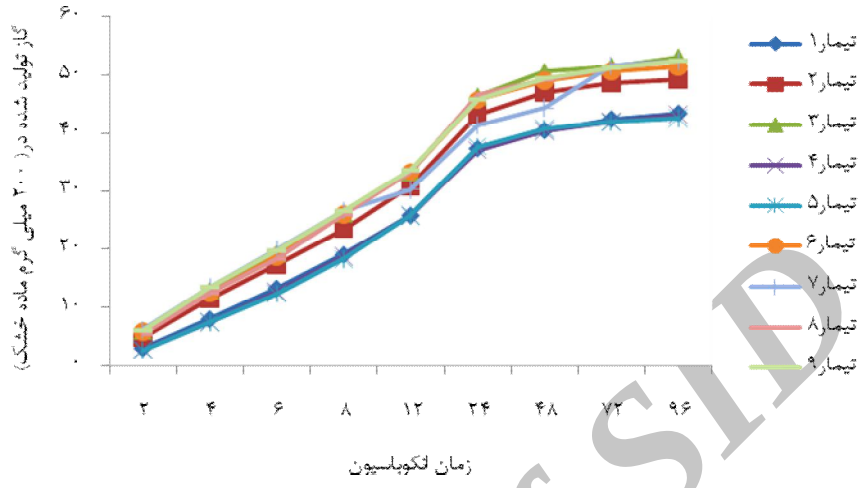
آلی افزایش یافت که دلیل آن افزایش هضم فیبر می باشد (گومز-آلارکون و همکاران، ۱۹۹۰). تحقیقات نشان دادند که تیمار کردن سیلوی ذرت با اوره و مخمر قابلیت هضم ماده آلی و ماده خشک را بهبود داد همچنین، افزودن ملاس و اوره هم به سیلو قابلیت هضم را بهبود بخشید (پاتورا، ۱۹۸۲). بین تولید گاز و قابلیت هضم ماده آلی همبستگی مثبتی وجود دارد که با داده‌های سایر محققین مطابقت دارد(المصری، ۲۰۰۳). کاهش در قابلیت هضم به دلیل افزایش در غلظت دیواره سلولی (ویلسون و همکاران، ۱۹۹۱)، محتوی لیگنین در گیاه بالغ (موریسون، ۱۹۸۰) و کاهش در نسبت برگ به ساقه می باشد که سبب اختلاف در نتایج این بررسی با نتایج تحقیقات دیگر شده است (کوبلنتز و همکاران، ۱۹۹۸).

انرژی متابولیسمی (ME): در جدول ۳ مقدار انرژی متابولیسمی تیمارهای مختلف آورده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود افزودن ملاس در سطوح ۱۰ و ۱۵ درصد باعث افزایش معنی‌دار انرژی متابولیسمی در مقایسه با تیمار شاهد شد ($P<۰/۰۵$) و این افزایش با سطح ۱۵ درصد ملاس بیشتر می‌باشد. محققان میزان انرژی قابل متابولیسم سیلوی سورگوم تیمار شده با ملاس را در سطوح ۱۰ و ۱۵ درصد به ترتیب ٦/۸۹ و ۷/۳۱ مگاژول بر کیلوگرم گزارش کردند (گوفون و خلیفا، ۲۰۰۷). آنها بیان کردند که میزان انرژی قابل متابولیسم با افزودن ملاس به سیلو به طور معنی‌داری افزایش می یابد که با نتایج سایر محققان (توگبا و همکاران، ۲۰۰۳؛ سامیه و همکاران، ۲۰۰۳؛ مهتاب و همکاران، ۲۰۰۷) متناقض بود. همچنین مشخص شده است که همبستگی مثبتی بین انرژی قابل متابولیسم محاسبه شده از روش تولید گاز با محتوی پروتئین خام و چربی خام خوراک‌های متداول اندازه‌گیری شده با روش درون تنی وجود دارد (مکار و همکاران، ۱۹۹۵).

همان‌طور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود در سطح ۵ گرم مخمر، افزایش انرژی قابل متابولیسم نسبت به تیمار شاهد معنی‌دار ($P<۰/۰۵$) می‌باشد. محققان انرژی قابل متابولیسم علوفه تازه آتریپلکس را ۸/۰۱ (مگاژول برکیلوگرم ماده خشک) و انرژی قابل متابولیسم *آتریپلکس* سیلو شده را ٥/٦ مگاژول برکیلوگرم گزارش کردند (احمد و الوزیری، ۲۰۰۷). با افزایش سن گیاه میزان پروتئین خام، مواد محلول، قابلیت هضم و تجزیه‌پذیری ماده خشک و آلی و انرژی متابولیسمی کاهش می‌یابد و مقدار فیبرخام، دیواره سلولی، دیواره سلولی بدون همی سلولز و لیگنین افزایش می‌یابد (باقری راد و همکاران، ۱۳۸٦).

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱- میانگین حجم گاز تولید شده (میلی لیتر به ازای ۲۰۰ میلی گرم ماده خشک).

تیمار ۱: آتریپلکس سیلو شده بدون مواد افزودنی (شاهد)، تیمار۲: آتریپلکس سیلو شده + ۱۰ درصد ملاس تیمار۳: آتریپلکس سیلو شده + ۱۵ درصد ملاس، تیمار ٤: آتریپلکس سیلو شده + ۲/۵ گرم مخمر، تیمار۵: آتریپلکس سیلو شده + ۲/۵ گرم مخمر و ۱۰ درصد ملاس، تیمار٦: آتریپلکس سیلو شده + ۲/۵ گرم مخمر و ۱۵ درصد ملاس، تیمار۷: آتریپلکس سیلو شده + ۵ گرم مخمر، تیمار۸ : آتریپلکس سیلو شده + ۵ گرم مخمر و ۱۰ درصد ملاس، تیمار۹: آتریپلکس سیلو شده + ۵ گرم مخمر و ۱۵ درصد ملاس.

نتیجه‌گیری کلی

در تحقیق حاضر با توجه به اینکه، مخمر پروتئین بالایی دارد انتظار می‌رفت که میزان پروتئین سیلاژ افزایش یابد ولی نتایج نشان داد که سطح ۲/۵ و ۵ گرم مخمر تاثیر معنی‌داری بر پروتئین سیلاژ نداشت. ملاس در سطح ۱۰ و ۱۵ درصد باعث کاهش معنی‌دار دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی سلولز در سیلاژ شد که وضعیت مطلوبی است. بیشترین مقدار کربوهیدرات محلول در تیمار ۹ (۵ گرم مخمر با ۱۵ درصد ملاس) مشاهده شد که کمبود کربوهیدرات محلول آتریپلکس را تا حد زیادی تامین می‌کند. نتایج حاصل از آزمون تولید گاز در ساعات مختلف انکوباسیون نشان داد که تیمار ۳ (۱۵ درصد ملاس) بیشترین حجم گاز تولید شده را داشت. با توجه به نتایج بدست آمده می‌توان گفت که مخمر و ملاس تا حدودی باعث بهبود ارزش غذایی آتریپلکس لنتی فورمیس شدند و در این رابطه بهترین سطح قابل توصیه استفاده از سطوح ۵ گرم مخمر و ۱۵ درصد ملاس می‌باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

1.Ahmed, M., and El-waziry, A.M. 2007. Nutritive value assessment of ensiling or mixing Acacia and Atriplex using in vitro gas production technique. Journal of Agricultural and Biological Sciences. 3(6): 605-614.

2.Aksu, T., Baytok, E., Karslý, M., and Akif, H. 2006. Effects of formic acid, molasses and inoculant additives on corn silage composition, organic matter digestibility and microbial protein synthesis in sheep. Animal Sciences. 61: 29–33.

3.AOAC. 1990. Offical Methods of Analysis of Agricultural Chemists. Virginia, D. C. USA. 54: 234-239.

4.Bagerirad, E., Dianatitilaki, GH.A., Mesdaghi, M., and Amirkhani, M. 2007. Investigation on quality of forage grass species Puccinella distans. Aeluropus lagopoides, Aeluropus littoralis salt and alkali rangelands in the Golestan province. Journal of panjouhesh and sazandegi in Agriculture and Gardening, No.76. pp: 157-163.

5.Bayomi, M.T., El Shear, H.M., and Assad, F. 1990. Survival of sheep and goat fed salt marsh plants. Journal of Arid Environment. 8: 75-78.

6.Baytok, E., and Aksu, T. 2003. The effects of Formic Acid. Molasses and Inoculant as silage Addetive on corn silage composition and Ruminal fermentation characteristic in Sheep. Turkish Journal of Veterinary Animal Sciences. 29(2005): 469-474.

7.Ben Salem, H., Nefzoui, A., and Ben Salem, L. 1985. Sheep and goat preferences for Mediterranean fodder shrubs. Relationship with the nutritive characteristics. INRA-Tunisia Rue Hedi Karray. 2049.

8.Bolsen, K. K., Ashbell, G., and Weinberg, Z.G. 1996. Silage fermentation and silage additives. Aust. Journal of Applied Sciences. 9:483–493.

9.Bueno, I.C.S., Cabral, S.L.S., Gobbo, D.M., Vitti, S.S., and Abdalla, A.L. 2005. Influence of inoculums source in a Gas production method.

10.Byngol, N.T., and Baytok, E. 2003. The Effects of Some Silage Additives in Sorghum Silage on the Silage Quality and Ruminal Degradabilities of Nutrients II –Ruminal Degradabilities of Nutrients, Turkish Journal of Veterinary Animal Sciences, 27: 21-27.

11.Carro, M.D., Lebzien, P., and Rohr, K. 1992. Effects of yeast culture on rumen fermentation. Digestibility and duodenal flow in dairy cows fed a silage based diet. Livestock Production Science. 32: 219-229.

12.Cassady, J.T. 1937. Chamiza browse on southwestern range and ways to increase it. U.S. Dep. Agri. Forest Serve., southwestern Forest and range. Exp. Sta. Res. Note. No. 23-5p.

13.Chatterton, N.J., Goodin, J.R., Mckell, C.M., Parker, V.R., and Rible, M.J. 1971. Monthly variation in chemical composition of desert saltbush. Journal of Range Management. 24: 37- 40.

Archive of SID

www.SID.ir

14.Chemberlain, D.G., and Thomas, P.C. 1979. Prospective laboratory methods for estimating the susceptibility of feed protein to microbial break down in the rumen. Proceedings of the Nutrition Society. 38:183A (Abstract).
15.Cole, S. C., and Sheehan, N. 2000. The Analysis of Xylanase and β-Glucanase in Feed Enzymes. Enzyme Services and Consultancy, Wales, UK: Blackwood.
16.Deriaz, R. E. 1961. Routine analysis of carbohydrates and lignin in herbage. Journal of the Science of Food and Agriculture. 12: 152-159.
17.Elkholy, M.EL.H. Hassannein, M.H. Soliman, M.H. Elgamel, M.F.A., and Dohaa, I. 2009. Efficacy of feeding ensiled corn crop residues to sheep. Pakistan Journal of Nutrition. 8(12): 1858-1867.
18.Franklin-McEvoy, J., and Jolly, S. 2006. Towards a better understanding of animal function in Aspergillus nidulans. Cell, 61: 1289-1301.
19.Gofoon, A., and Khalifa, I. M. 2007. The effects of Molasses levels on quality of Sorghum (Sorghum bicolor) Silage. Research Journal of Animal and Veterinary Sciences. 2: 43-46.
20.Gomez-Alarcon, R.A., Dudas, C., and Huber, J.T. 1990. Influence of cultures of Aspergillus oryzae on rumen and total tract digestibility of dietary components. Journal of Dairy Sciences. 73: 703–710.
21.Griffiths, R.A. 1986 Feeding niche overlap and food selection in smooth and palmate newts, T. vulgaris and T. Helveticus at a pond in mid-Wales. Journal of Animal Ecology. 55:201-214.
22.Guan, W.T., Ashbell, G., Hen, Y., and Weinberg, Z.G. 2002. The effect of microbial inoculants applied at ensiling on sorghum silage characteristics and aerobic stability. Agricultural Sciences in China. 1, 1174–1179.
23.Gue, X.S., Ding, W.R., Han, J.G., and Zhou, H. 2007. Characterization of protein fraction and amino acids in ensiled alfalfa treaded with different chemical additive. Animal Feed Science. Technol. 55: 215-228.
24.Haddi, M. L., Arab, H., Yacoub, F., Hornick, J. L., Rollin, F., and Mehennaoui, S. 2009. Seasonal changes in chemical composition and in vitro gas production of six plants from Eastern Algerian arid regions. Lives. Res. Rural Development, 21(4).
25.Haddi, M. L., Filacorda, S., Meniai, K., Rollin, F., and Susmel, P. 2003. *In vitro* fermentation kinetics of som halophyte shrubs sampled at three stage maturity. Animal Feed Sciences and Technology. 104: 215-225.
26. Hinds, M.A. Bolsen, K.K. Brethour, J. Milliken, G., and Hoover, J. 1985. Effects of molasses/urea and bacterial inoculants additive on silage quality, dry matter recovery and feeding value for cattle. Animal Feed Sciences Technology. 12: 205-214.
27.Hosseini Nejad, Z., Yousef Elahi, M., and Virtues, H. 2012. Journal of animal Science. Forthy- thirty, No. 1,

Archive of SID

www.SID.ir

28.Kennedy, S.J. 1990. Comparision of the fermentation quality and nutritive value of sulphuric and formic acid treated silage feed to beef cattle. Grass Forage Sciences. 45:17-28.
29.Khorshed, M.M.A. 2000. Different treatment for improving nutrition of some crop residues used in ruminant's nutrition. Ph.D. Thesis. Fac. Agric. Ain Shams Univ, Egypt.
30.Kim, H.S., Ahn, B.S., Chung, S.G., Moon, Y.H., Ha, J.K., Seo, I.J., Ahn, B.H., and Lee, S.S. 2006. Effect of yeast culture, fungal fermentation extract and nonionic surfactant on performance of Holshtein cows during transition period. Animal Feed Sciences Technology. 126: 23-29.
31.Kung, L., Jr., and Muck, R.E. 1997. Animal Response to silage additives. Proc. from the Silage: Field to Feedbunk North American Conference. NRAES -99. Pp: 200-210.
32.Lujia, H., Xian, L., Shinichiro, H., and Kazuhisa, N. 2004. Effect of different additive on the quality of alfalfa silage. Journal of China Agricultural University. 9: 25-30.
33.Makkar, H.P.S. 2004. Recent advances in the in vitro gas method for evaluation of nutritional quality of feed resources. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. 33: 170-184.
34.Makkar, H.P.S., Blümmel, M., and Becker, K. 1995. *In vitro* effects of and interactions between tannins and saponins and fate of tannins in the rumen. Journal Sciences Food Agricultural. 69: 481-493.
35.Mehtab, G., Demirel, M., Celik, S., Bakici, Y., and Levendoalu, T. 2007. Effects of Urea, Molasses and Urea plus Molasses Supplementation to Sorghum Silage on the Silage Quality, in vitro Organic Matter Digestibility and Metabolic Energy Contents Journal Biology Sciences. 7: 401-404.
36.Menke, K.H., and Steingass, H. 1988. Estimation of the energetic feed value obtained from chemical analysis and gas production using rumen fluid Animal research and development. 28: 7-55.
37.Metengeti, E.J., Kavana, P.Y., Urio, N.A., and Shem, M.N. 2006. Chemical composition and Fermentative quality of Fodder grasses ensiled with derinded freshed sugarcane crush. Tropical and subtropicial Agroecosystems. 6(2006): 157- 165.
38. Minson, D.J. 1990. Forage in Ruminant Nutrition. Academic Press Inc., San Diego, CA, USA.
39. Mirzaei-Aghsaghali, A., Maheri-sis, N., Mirza-Aghazadeh, A., Safaei, A.R., and Aghajanzadeh-Golshani. 2008. Nutritional Value of Alfalfa varieties ruminant with emphasis on different measuring methods. Research's Journal Biology Sciences. 3: 1227-1241.

Archive of SID

www.SID.ir

40. Moor, A.C., and Kennedy, S.J. 1994. The effect of sugar beet pulp based silage additives on effluent production fermentation in silo loss, silage intake and animal performance. Grass Forage Sciences. 49: 54-64.
41. Morrison, J.M. 1980. Changes in the Lignin and Hemicellulose Concentration of ten Varieties of Temperate Grasses with increasing maturity. Grass and Forage Sciences. 32: 287-293.
42. Nisbet, D.J., and Martin, S.A. 1993. Effects of fumarate Lmalate and Aspergillus oryzae fermentation extract on D-lactate utilization by the ruminal bacterium Selenomonas ruminantium. Curr. Microbiol. 26: 133–136.
43. Parydi, A., and Rashidi, M. 2009. Effect of Yeast (Saccharomyces cerveasia) on Apparent Digestibility and Nitrogen Retention of Tomato Pomace in Sheep. Pakistan Journal of Nutrition. 8(3): 273-278.
44. Paviz, M.M., Ghoorchi, T., and Ghanbari, F. 2011. Effect of molasses and Bactrial Incoulant on chemical composition and Aerobic Stability of Sorghum Silage. Asian Journal of Animal and Veterinary Advances. 6(4): 385-390.
45. Plummer, A.P., Monsen, S.B., and Christensen, D.R. 1966. Four wing saltbush-a shrub for future game range. Utah State Dep.Fish and Game Pub, No. 66-4.
46. Polan, C.E., Stiere, D.E., and Garret, J.C. 1998. Protein preservation and ruminal degradation of ensiled forage treated with formic acid, ammonia or microbial inoculant. Journal of Dairy Sciences. 81:765-779.
47. Rowghani, E., Zamiri, M.J., and Seradj, A.R. 2008. The chemical composition, rumen degradability, in vitro gas production, energy content and digestibility of olive cake ensiled with additives. Iranian Journal of Veterinary Research. No. 24: 213-220.
48. Sallam, S.M. A. H., Bueno, I.C.D.S., Godoy, P.B.D., Nozella, E.F., Vitti, D.M.S.S., and Abdalla, A.L. 2010. Ruminal fermentation and Tannins bioactivity of some browse using a semi- Automated Gas production technique. Tropical and subtropical Agro ecosystems. 12: 1-10.
49. Samie, A., Ghorbani, G.R., Alikhani, M., and Alamouti, A.A. 2004. Effects of different additives on fermentation quality of millet silage in laboratory silos. Journal of Sciences Technology and Agricultural Natural Research. 8: 149-161.
50. Sariciek, B. Z., and Kilic, U. 2011. Effect of different additive on the nutrient composition, in vitro gas production and silage quality of alfalfa silage. Asian Journal of Animal Veterinary Advancement. 6: 618-626.
51. Sarwar, M., Nisa, M., Hassan, Z., and Shahzad, M.A. 2006. Influence of urea molasses treated Wheat straw fermented with cattle manure on chemical composition and feeding value for growing buffalo calves. Journal of Livestoc Science. 105: 151-161.
52. Shelly, B. 2002. The effect of feeding corn silage that was exposed to air for five day or without yeast cell wall on production parameters in early lactation

Archive of SID

www.SID.ir

Holstein cows. M.V. Sc. Thesis. Fac. North Carolina State. Univ. Department of Animal Science, Nutrition Program.
53. Spoelstra, S.F., Steg, A., and Beuvink, J.M.W. 1990. Application of cell wall degrading enzymes to grass silage, In: Dekkers, H.C. Van der Plas and D. K. Vuijk (EDs), Agricultural Biotechnology in Focus in The Netherlands, Puck, Wageningen.
54. Sullivan, H.M., and Martin, S.A. 1999. Effects of a Saccharomyces cerevisiae culture on in vitro mixed ruminal microorganism fermentation. Journal of Dairy Science. 82: 2011–2016.
55. Tang, S.X., Tayo, G.O., Tan, Z.H., Sun, L.X., Shen, C.S., Zhou, W.J., Xiao, G. P., Ren, X.F., and Shen, S.B. 2008. Effects of yeast culture and fibro lytic enzyme supplementation on in vitro fermentation characteristics of low-quality cereal straws. Journal of Animal Science. 86: 1164-1172.
56. Terrill, T. H., Douglas, G. B., Foote, A. G. Purchas, R.W., Wilson, G.F., and Barry, T.N. 1992. Effect of condensed tannins upon body growth, wool growth and rumen metabolism in sheep grazing Sulla (*Hedysarum coronarlum*) and perennial pasture. Journal of Agricultural Sciences Camb. 119: 265–73.
57. Tobia, C., Villalobos, E., Soto, H., and Moore, K. J. 2008. Nutritional value of soybean (*Glycine max* L. Merr.) silage fermented with molasses and inoculated with Lactobacilus brevis3. Livestoc Reserch Rural Development. 20(7).
58. Ullah, M. A., Naseem, A. R., Rafiq, M. K., and Rezzaq, A. 2008.Correlation of Atriplex amnicola and soil properties.International journal of Agriculture and Biology. 8(3): 394-397.
59. Van Soest, J.P., Robertson, J.B., and Lewis, B.A. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. Journal of Dairy Science. 74: 3583–3597.
60. Van Soest, P.J. 1994. Nutritional ecology of the ruminant: ruminant metabolism, nutritional strategies, the cellulolytic fermentation and the chemistry of forages and plant fibers. Oregon: O and B Books Inc.
61. Wiliams, P.V., Tait, C.G., Innes, G.M., and Newbold, C.J. 1991. Effects of the inclusion of yeast culture (Saccharomyces cervisia plus growth mediume) in the diet of cows on milk yeild and forage degradation and fermentation patterns in the rumen of sheep and steers. Journal of Animal Science. 69: 3016-3026.
62. Wilson, J.P., Gates, R.N., and Hanna, W.W. 1991. Effect of rust on yield and digestibility of pearl millet forage. Phytopathology. 81: 233–236.
63. Yoon, I.K., and Stern, M.D. 1996. Effects of *Saccharomyces cerevisiae* and Aspergillus oryzae cultures on ruminal fermentation in dairy cows. Journal of Dairy Science. 79: 411–417.

Archive of SID

www.SID.ir

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
J. of Ruminant Research, Vol. 1 (3), 2013
http://ejrr.gau.ac.ir

Effect of different levels of yeast (*Saccaromyses cerveasia*) and molasses on the nutritive value of *Atriplex lentiformis* silage

[*]N. Neghabi[1], Gh. Jalilvand[2], M.Y. Elahi[2] and K. Shojaeian[2]
[1]M.Sc. Graduated of Animal Nutrition and Assistant Prof., Dept. Animal Sciences, Zabol University
Received: 02/01/2013; Accepted: 06/03/2013

Abstract

This study was conducted to investigate the effects of different levels of yeast and molasses on chemical composition and nutritional value of Artiplex lentiformis silage. The levels of yeast include: zero (control), 2.5 and 5 g/kg dry matter and levels of molasses include: zero (control), 10 and 15 percent that were added to Atriplex and then ensiled. The experiment arranged in a factorial method (3×3) on based a completely randomized design. After determination of dry matter and chemical composition, gas production test and their parameters investigated in treatments. Results showed that adding the levels of 2.5 g/kg yeast, increased DM content and pH, and decreased WSC content of silage. Adding the levels of 5 g/kg yeast increased DM, ash, NDF, ADF and decreased OM, EE, WSC content and pH but had not significantly effects on CP content (P>0.05). Adding the levels of 10 and 15 percentage molasses decreased NDF and ADF content but increased DM and WSC content. Highest cumulative gas production at 96 h incubation was obtained in treatment 3 (53.22) and lowest cumulative gas production was obtained in treatment 4(43.24). The levels of 5g/kg yeast and %15 molasses produced the highest amount cumulative gas production, OMD and ME. The results indicate adding levels of 5g/kg yeast and levels of 15 percentage molasses to Atriplex lentiformis silage improve its nutritive value.

***Keywords*:** Yeast; Molasses; Silo; Atriplex and Gas production

*Corresponding Author; Email: narjesneghabi@gmail.com

Archive of SID
www.SID.ir