Archive of SID

نشریه علوم دامی
(پژوهش و سازندگی)

شماره ۱۲۸، پاییـز ۱۳۹۹
ص‌ص: ۳~۱٤

تعیین تجزیه‌پذیری سیلاژ یونجه مکمل شده با سطوح مختلف آب پنیر تازه و افزودنی باکتریایی

- **مقصود بشارتی** (نویسنده مسئول)
گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی اهر، دانشگاه تبریز.
- **مجتبی نکو**
کارشناسی ارشد تغذیه دام، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی اهر، دانشگاه تبریز.
- **ذبیح اله نعمتی**
گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی اهر، دانشگاه تبریز.
- **امیر کریمی**
گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی اهر، دانشگاه تبریز.

تاریخ دریافت : آذر ۱۳۹۷ تاریخ پذیرش : مرداد ۱۳۹۸
شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۴۱۰۳۱۵۹۶
Email: m_besharati@hotmail.com

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/asj.2019.124701.1846

چکیده

هدف از این مطالعه بررسی تأثیر افزودن سطوح مختلف آب پنیر تازه و افزودنی باکتریایی به علوفه یونجه قبل از تهیه سیلاژ بر میزان تجزیه‌پذیری شکمبه‌ای ماده خشک، پروتئین خام و ماده آلی با استفاده از روش کیسه‌های نایلونی بود. تیمارهای آزمایشی شامل سطوح متفاوت صفر ۳۰، ٦۰ و ۹۰ گرم آب پنیر تازه با و بدون افزودن باکتریایی (۳×۱۰^{۸} cfu به ازای هر گرم وزن تر یونجه) به علوفه یونجه بود. قابلیت تجزیه پذیری با استفاده از روش کیسه های نایلونی با ٤ تکرار (۲ تکرار در هر گوسفند) در ساعات صفر، ۲، ٤، ٦، ۸، ۱۲، ۱٦، ۲٤، ۳٦، ٤۸، ۷۲ و ۹٦ انجام شد. داده های حاصل از این آزمایش با روش فاکتوریل ۲ × ٤ در قالب طرح آماری کاملاً تصادفی آنالیز شد. با افزودن ٦۰ گرم آب پنیر تازه به ازای هر کیلوگرم وزن تر یونجه، میزان تجزیه پذیری ماده خشک طی ساعات ۲، ٤، ۱۲، ۷۲ و ۹٦ انکوباسیون شکمبه‌ای افزایش یافت (p<۰/۰۵). افزودن آب پنیر تازه در سه سطح مختلف ۳۰، ٦۰ و ۹۰ گرم آب پنیر تازه، سبب افزایش بخش سریع تجزیه-شونده (*a*) ماده خشک نسبت به تیمار شاهد شد (p<۰/۰۵). پس از ٤۸ ساعت انکوباسیون بیش‌ترین میزان تجزی‌پذیری پروتئین خام مربوط به تیمار حاوی ۹۰ گرم آب پنیر و افزودنی باکتریایی و کم‌ترین میزان تجزی‌پذیری آن مربوط به تیمار حاوی ٦۰ گرم آب پنیر و افزودنی باکتریایی بود (p<۰/۰۵). نتایج این تحقیق نشان داد که افزودن آب پنیر در سطوح مختلف سبب افزایش در بخش های با تجزیه پذیری سریع، تجزیه پذیری آهسته و تجزیه‌پذیری مؤثر ماده خشک شد.

واژه‌های کلیدی: آب پنیر تازه، افزودنی باکتریایی، تجزیه‌پذیری، سیلاژ یونجه.

www.SID.ir

Archive of SID

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 128 pp: 3-14

Determining nutritive value of alfalfa silage supplemented with different level of whey and bacterial additive using nylon bags technique.

By: Maghsoud Besharati[1*], Mojtaba Nekou[2], Zabihollah Nemati[1], Amir Karimi[1]
1: Department of Animal Science, Ahar Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Tabriz
2: MSc. in Animal Nutrition, Department of Animal Science, Ahar Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Tabriz

Received: December 2018 **Accepted: August 2019**

This study was conducted to determination of the effects of supplementation of alfalfa with fresh whey and bacterial additive before ensiling on the dry matter, organic matter and crude protein degradability's by nylon bags. Experimental treatments included the levels of 0, 30, 60, and 90 g fresh whey per kg of fresh alfalfa were added to the alfalfa silage with and without bacterial additive (3×10^8 cfu per g fresh alfalfa). Degradability of silage determined using in situ technique with 4 replications (2 replications per sheep) at 0, 2, 4, 6, 8, 12, 16, 24, 48, 72, and 96 hours incubation. The data were analyzed in a factorial based (2×4) on a completely randomized design. The highest dry matter degradability was observed for alfalfa silage treatment with 60 g fresh whey, which was observed for 2, 4, 12, 72 and 96 hours of rumen incubation ($p<0.05$). The parameter of fraction *a* of DM in treatments with bacterial additive was not significantly different to compared with control, but in treatments with whey at three different levels (30, 60 and 90 g fresh whey), the significant increase was observed ($p<0.05$). After 48 h incubation the highest crude protein degradability was for treatment including 90 g whey and bacterial additive and lowest amount was for treatment including 60 g whey and bacterial additive ($p<0.05$). The results showed that the addition of whey at different levels increased rapidly degradable, slow degradable fractions and effective degradability of dry matter.

Key words: Fresh whey, Bacterial additive, Degradability, Alfalfa silage.

مقدمه

یونجه جزء مهمی از جیره نشخوارکنندگان را تشکیل می‌دهد و در حال حاضر در بسیاری از مناطق جهان به طور گسترده کشت می‌شود، به طوری که مقدار تولید جهانی آن حدود ۴۳۶ میلیون تن در سال ۲۰۰۶ گزارش شده است و مقدار تولید آن در کشور ایران ۶/۳۵ میلیون تن در سال می‌باشد (آمارنامه کشاورزی، ۱۳۹۶). یونجه به دلیل داشتن مقدار پروتئین بالا و پتانسیل تولید زیاد آن در میان خانواده لگومینوز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. در برخی از مناطق جهان به دلیل داشتن آب و هوای گرم و مرطوب، مقدار بارندگی زیاد و فصل رشد محدود، سیلو کردن یک روش مناسب برای حفظ کمیت و کیفیت یونجه در تأمین علوفه نشخوارکنندگان شناخته شده است. یونجه به دلیل داشتن محدودیت هایی مثل غلظت پایین کربوهیدارت محلول در آب و ظرفیت بافری بالا باعث ایجاد مشکل در تولید سریع اسید لاکتیک و کاهش مقدار pH می‌شود. بنابراین برای رفع این مشکل از افزودنی های مختلفی از قبیل ماده تلقیحی باکتریایی، اسیدی‌کننده‌ها و فرمالدهیدها به منظور بهبود در کیفیت تخمیری سیلاژ یونجه استفاده می گردد (Santos و همکاران، ۲۰۰۰؛ McAllister و همکاران، ۱۹۹۸). از حدود ۳۰ تا ۴۰ سال پیش افزودن منابع کربوهیدراتی و افزودنی باکتریایی برای بهبود کیفیت سیلاژ مورد مطالعه قرار گرفته است. در کشور ایران سالانه حدود ۱۰۷۵ هزار

www.SID.ir

Archive of SID

تن آب پنیر تازه تولید می شود که تقریباً معادل ۱۲۲ هزار تن ماده خشک می‌باشد در حال حاضر میزان تولید آب پنبر در کشور ۲ الی ۳ میلیون تن تخمین زده می‌شود (بیات و همکاران، ۱۳۸۲). استفاده از این ماده در تغذیه دام علاوه بر اثرات مفید زیست محیطی و اقتصادی، بدلیل داشتن لاکتوز می تواند در جریان تهیه سیلاژ توسط میکروارگانیسم‌ها تولید اسید لاکتیک نموده و به کاهش pH کمک نماید.

قرار گرفتن سیلاژ در معرض هوا در زمان خوراک دهی سبب فساد سیلاژ می‌گردد. مخمرهایی که قادر به متابولیزه کردن اسیدلاکتیک هستند اولین عامل بروز فساد محسوب می‌شوند که سبب افزایش pH می شوند (Kleinschmit و Kung، ۲۰۰۶)، در ادامه، این تغییرات نیز محرکی جهت رشد سایر میکروارگانیسم‌های مضر در سیلاژ می‌شود (Kleinschmit و Kung، ۲۰۰۶؛ Woolford، ۱۹۹۰)، که در نهایت سبب کاهش تولید دام به دلیل کاهش ارزش مواد غذایی یا بروز مسمومیت می‌گردد. در سال ۱۹۹۶ برای اولین بار بیان شد که استفاده از لاکتویاسیلوس بوکنری سبب بهبود پایداری هوازی سیلاژ می‌گردد (Kleinschmit و Kung، ۲۰۰۶). از آن زمان تا کنون پژوهش‌های بسیاری توسط محققین بر روی این میکروارگانیسم صورت گرفته و اثبات شده که لاکتوباسیلوس بوکنری از طریق تبدیل غیرهوازی اسید لاکتیک به اسید استیک سبب افزایش مقاومت سیلاژ نسبت به فساد هوازی می‌گردد (Oude Elferink و همکاران، ۲۰۰۱). با توجه به اینکه افزودن آب پنیر باعث تغییر در رطوبت علوفه در زمان سیلو کردن می‌شود و ممکن است باعث رشد باکتری‌های مضر گردد، بنابراین با افزودن باکتری تولید کننده لاکتات می توان از این کار جلوگیری کرد.

هدف از این مطالعه بررسی تأثیر استفاده از سطوح متفاوت آب پنیر تازه و افزودنی باکتریایی لالسیل (لاکتوباسیلوس بوکنری ۴۰۷۸۸) در سیلاژ یونجه بر میزان تجزیه‌پذیری شکمبه‌ای ماده خشک ، پروتئین خام و ماده آلی سیلاژ یونجه با استفاده از روش کیسه‌های نایلونی بود.

مواد و روش‌ها

حدود ۱۵۰ کیلوگرم علوفه یونجه (چین دوم کشت شده در حومه شهرستان اهر در تابستان) در مرحله گل‌دهی (۱۰ درصد مزرعه) برداشت و به مدت ۲۴ ساعت در دمای اتاق (دمای ۲۸-۲۵ درجه سانتیگراد) پلاسیده شد. علوفه پلاسیده شده توسط چاپر در اندازه‌های ۲ سانتی‌متر خرد گردید. آب پنیر از کارخانه پگاه استان آذربایجان شرقی تهیه و در سطوح صفر، ۳۰، ۶۰ و ۹۰ گرم در کیلوگرم یونجه مورد استفاده قرار گرفت. افزودنی باکتریایی (لاکتوباسیلوس بوکنری ۴۰۷۸۸) بصورت پودری بود و برای محلول کردن آن از آب مقطر استفاده شد. تیمارهای آزمایشی شامل: ۱- علوفه تر یونجه بدون افزودنی (شاهد)، ۲- علوفه تر یونجه با افزودنی باکتریایی cfu ۳×۱۰^{۸} بر گرم وزن‌تر یونجه (AB)، ۳- علوفه تر علوفه یونجه مکمل شده با ۳۰ گرم آب‌پنیر تازه در کیلوگرم وزن تر علوفه (AW_1)، ۴- علوفه تر یونجه با ۳۰ گرم آب پنیر تازه + افزودنی باکتریایی cfu ۳×۱۰^{۸} بر گرم وزن‌تر یونجه (AW_1B)، ۵- علوفه تر یونجه با ۶۰ گرم آب پنیر تازه در کیلوگرم وزن‌تر علوفه (AW_2)، ۶- علوفه تر یونجه با ۶۰ گرم آب‌پنیر تازه + افزودنی باکتریایی cfu ۳×۱۰^{۸} بر گرم وزن‌تر یونجه (AW2B)، ۷- علوفه تر یونجه با ۹۰ گرم آب پنیر تازه در کیلوگرم وزن تر علوفه (AW_3) و ۸- علوفه تر یونجه با ۹۰ گرم آب‌پنیر تازه + افزودنی باکتریایی cfu ۳×۱۰^{۸} بر گرم وزن‌تر یونجه (AW_3B) بودند. تمامی تیمارها درون سیلوهای آزمایشگاهی با عرض۱۰ سانتی‌متر و طول۷۵ سانتی متر با گنجایش وزنی ۲/۵ کیلوگرم و دارای شیر خروج شیرابه‌های سیلویی، بوسیله دست و اهرم فشرده شده و به مدت ۹۰ روز در دمای اتاق سیلو گردید (Chaves و همکاران، ۲۰۱۲). برای هر تیمار سه تکرار در نظر گرفته شد.

به منظور بررسی قابلیت تحزیه پذیری ماده خشک، پروتئین خام و ماده آلی سیلاژها به روش کیسه های نایلونی از دو رأس گوسفند نر بالغ فیستولا گذاری شده استفاده گردید. زمانهای انکوباسیون صفر، ۲، ۴، ۶، ۸، ۱۲، ۱۶، ۲۴، ۴۸، ۷۲ و ۹۶ ساعت بود. گوسفندان فیستوله شده روزانه در دو نوبت با جیره حاوی ۶۰۰

www.SID.ir

Archive of SID

گرم یونجه و ۴۰۰ گرم مخلوط جو (۲۰۰ گرم) و سویا (۲۰۰ گرم) تغذیه شدند. نمونه‌های ۵ گرمی سیلاژها پس از آسیاب شدن توسط الک دو میلی متری در داخل کیسه هایی از جنس پلی استر با اندازه ۱۲×۶ سانتیمتر و قطر منافذ ۴۵ میکرون ریخته شدند. به ازای هر تیمار، چهار تکرار در هر ساعت (دو تکرار در هر گوسفند) وجود داشت. قبل از وارد کردن کیسه‌ها به داخل شکمبه، کیسه‌ها به مدت ۳۰ دقیقه در آب ۳۷ درجه سانتی‌گراد خیسانده شده و سپس به داخل شکمبه منتقل شدند. برای تعیین تجزیه‌پذیری در زمان صفر کیسه‌های حاوی نمونه به مدت ۲۲ ساعت در آب ۳۹ درجه سانتیگراد انکوبه شده و سپس ۲۰ دقیقه زیر شیر آب شستشو شد (Vanzant و همکاران، ۱۹۹۸). پس از سپری شدن زمان‌های انکوباسیون، کیسه‌ها از شکمبه خارج و با آب سرد تا زمان خارج شدن آب شفاف و زلال شستشو شدند و در داخل آون ۶۵ درجه سانتیگراد به مدت ۴۸ ساعت قرار گرفتند و پس از خشک شدن قابلیت تجزیه‌پذیری اندازه گیری شد.

تجزیه شیمیایی باقیمانده کیسه ها و نمونه های آزمایشی شامل ماده خشک، ماده آلی، پروتئین خام، دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی سلولز انجام شد (Van Soest و همکاران، ۱۹۹۱؛ AOAC، ۲۰۰۲). برای اندازه‌گیری کربوهیدرات های محلول در آب از روش فنل سولفوریک استفاده شد (Dubois، ۱۹۵۶).

داده‌های بدست آمده با روش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با استفاده از برنامه آماری SAS (۲۰۰۲) با رویه ANOVA آنالیز شدند و برای مقایسه میانگین ها از آزمون دانکن (در سطح ۰/۰۵ در صد) استفاده شد. مدل آماری طرح به صورت زیر بود:

$$Y_{ijk}=\mu+ A_i+ B_j+ (AB)_{ij}+\varepsilon_{ijk}$$

در این مدل:

Y_{ijk} = مقدار هر مشاهده، μ = میانگین کل، A_i = اثر افزودنی باکتریایی، B_j= اثر آب پنیر، $(AB)_{ij}$ = اثر متقابل سطح افزودنی باکتریایی و آب پنیر، و ε_{ijk} = خطای آزمایش.

تجزیه‌پذیری‌مؤثر و فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری (a، b و c) با استفاده از نرم افزار NEWAY و براساس معادله Orskov و McDonald (۱۹۷۹) محاسبه شدند.

نتایج و بحث

ترکیبات شیمیایی یونجه پلاسیده شده قبل از سیلو کردن در جدول ۱ آورده شده است. داده‌ها نشان دهنده پایین بودن میزان کربوهیدارت محلول در آب یونجه است که با نتایج Hashemzadeh-Cigari (۲۰۱۱) مطابقت دارد.

جدول ۱. ترکیبات شیمیایی یونجه قبل از سیلو کردن

ماده خشک (درصد)	pH	ترکیبات شیمیایی (درصد ماده خشک)			
		الیاف نامحلول در شوینده اسیدی	الیاف نامحلول درشوینده خنثی	کربوهیدرات محلول در آب	پروتئین خام
۲۵/۶۳	۷/۰۱	۲۵/۴۱	۳۳/۱۲	۳/۰۰	۱۵/۸۶

اثر افزودنی آب پنیر تازه و افزودنی باکتریایی به سیلاژ یونجه بر روی قابلیت تجزیه‌پذیری ماده خشک به روش کیسه های نایلونی در شکل ۱ نشان داده شده است. در زمان ۹۶ ساعت انکوباسیون، میزان ناپدید شدن ماده خشک تیمار AW_2 بیش‌ترین مقدار (۷۳/۹۹ درصد) در بین تیمار ها بود. میزان ناپدید شدن ماده خشک در تیمار AW_2B، با داشتن ۷۱/۹۸ درصد در جایگاه بعدی قرار داشت و کم‌ترین میزان ناپدید شدن ماده خشک مربوط به تیمار شاهد با ۶۷/۴۷ درصد بود ($p<0/05$). بیش‌ترین میزان تجزیه-پذیری ماده خشک طی ساعات ۲، ۴، ۱۲، ۷۲ و ۹۶ انکوباسیون شکمبه‌ای مربوط به تیمار AW_2، بود ($p<0/05$). این نتایج با

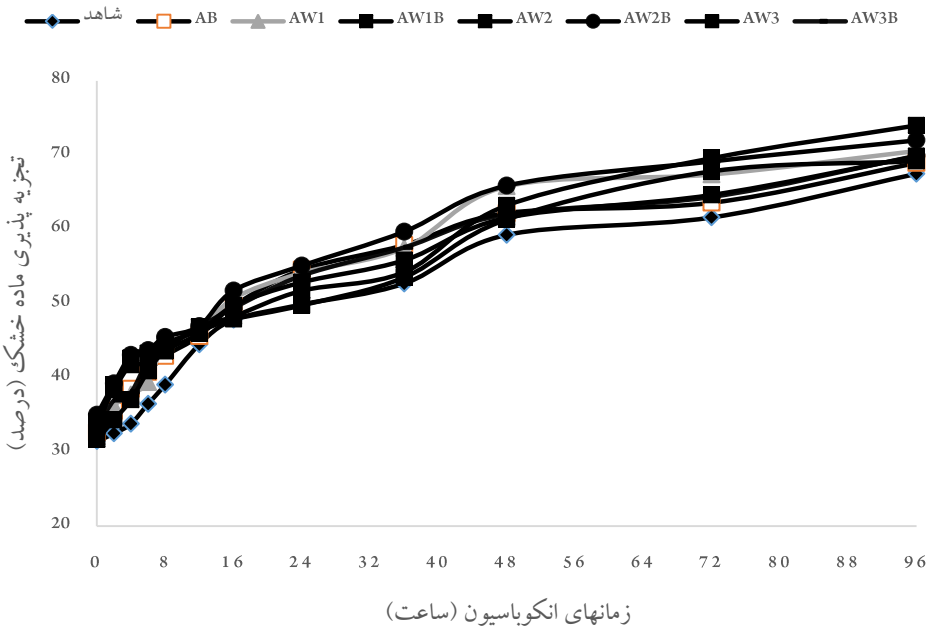
www.SID.ir

Archive of SID

مطالعات Repetto و همکاران (۲۰۱۱) مطابقت داشت که گزارش کردند فرآوری سیلاژ یونجه با ۲۰ تا ۵۰ گرم آب پنیر تازه بر کیلوگرم وزن‌تر یونجه، باعث افزایش تجزیه‌پذیری ماده خشک، دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی‌سلولز گردید. افزایش تجزیه پذیری ماده خشک با مکمل کربوهیدراتی می‌تواند به دلیل تأثیر منبع کربوهیدراتی بر رشد میکروارگانیسم‌های تجزیه‌کننده دیواره سلولی و در نتیجه تجزیه بهتر پیوندهای لینگوسلولزی بین ترکیبات ساختمانی و کربوهیدارت‌های محلول در سیلاژ باشد (روغنی و ضمیری، ۲۰۰۷). در طول مدت زمان انکوباسیون شکمبه‌ای روند رو به رشد ناپدید شدن ماده خشک در بیش تر تیمارها مشاهده شد. در طی ساعات صفر تا ۷۲ انکوباسیون شکمبه‌ای تیمار AW_2B، بیش‌ترین میزان تجزیه‌پذیری ماده خشک نسبت به سایر تیمارها را داشت ($p<۰/۰۵$). در طی ساعات ۴۸ و ۷۲ انکوباسیون شکمبه‌ای تیمار AW_1، بیش‌ترین میزان تجزیه‌پذیری ماده خشک با ۶۵/۷۷ و ۶۷/۳۸ درصد تفاوت معنی داری نسبت به سایر تیمارها نشان داد ($p<۰/۰۵$؛ شکل ۱). Nkosi و Meeske (۲۰۱۰) نشان دادند که افزودن آب پنیر تازه و ملاس به سیلاژ سیب‌زمینی خرد شده، باعث بهبود خصوصیات تخمیری سیلاژ سیب زمینی خرد شده گردید. همچنین این محققین نشان دادند که قابلیت هضم ماده خشک در تیمار سیلاژ ذرت در مقایسه با تیمار سیلاژ سیب زمینی خرد شده با ملاس و تیمار سیب-زمینی خرد شده با آب پنیر تازه مشابه بود. Cecilia و همکاران (۲۰۱۱) نشان دادند که مکمل‌سازی علوفه‌های مناطق معتدله با سطوح۲۰ تا ۵۰ گرم آب پنیر تازه بر کیلوگرم وزن تر علوفه، موجب افزایش خطی قابلیت تجزیه پذیری ماده خشک در شرایط درون تنی گردید. در حالی که، افزودن آب پنیر تازه با سطوح ۱۰۰ گرم بر کیلوگرم وزن تر، منجر به تغییرات منفی (به خاطر تولید پساب بالا) گردید. این نتایج با مطالعه Rezaei و همکاران (۲۰۰۹) تطابق داشت که گزارش کردند افزودن شکر باعث بهبود تجزیه‌پذیری و تولید گاز در شرایط آزمایشگاهی گردید. تکاسی (۱۳۷۵) گزارش کرد که قابلیت هضم کاه های غنی شده در کلیه تیمارهایی که با آب پنیر تازه و اوره فرآوری شده بودند نسبت به تیمار شاهد (کاه غنی نشده) اختلاف معنی‌داری داشتند. همچنین نشان دادند که غنی سازی کاه با آب پنیر تازه قابلیت تجزیه‌پذیری ماده خشک، ماده آلی و ماده آلی در ماده خشک کاه گندم را افزایش داده است. Hristov و McAlister (۲۰۰۲) گزارش نمودند که قابلیت هضم به روش کیسه‌های نایلونی برای بخش کربوهیدرات های محلول، نرخ تجزیه و یا قابلیت هضم مؤثر ماده خشک سیلاژ تحت تأثیر افزودنی باکتریایی قرار نگرفت. Filya (۲۰۰۳) نشان داد که استفاده از ال-بوکنری به تنهایی و یا در ترکیب با ال-پلانتروم تأثیری بر روی قابلیت هضم مؤثر درون شکمبه‌ای م اده خشک، مواد معدنی و دیواره سلولی سیلاژ ذرت و سورگوم نداشت. علاوه بر این Filya و همکاران (۲۰۰۶) نیز بیان نمودند که استفاده از افزودنی‌های باکتریایی تخمیر کننده همگن تأثیری بر قابلیت هضم ماده خشک با استفاده از روش کیسه‌های نایلونی در سیلاژ گندم نداشت.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱. اثر آب پنیر تازه و افزودنی باکتریایی بر قابلیت تجزیه‌پذیری ماده خشک به روش کیسه‌های نایلونی (درصد)

شاهد: یونجه پلاسانده شده (فاقد افزودنی). AB: یونجه پلاسانده شده + افزودنی باکتریایی 3×10^{8} cfu بر گرم وزن تر یونجه. AW_1: یونجه پلاسانده شده +۳۰ گرم آب پنیر بر کیلوگرم وزن تر یونجه. AW_1B: یونجه پلاسانده شده + ۳۰ گرم آب پنیر + افزودنی باکتریایی 3×10^{8} cfu بر گرم وزن تر یونجه. AW_2: یونجه پلاسانده شده + ۶۰ گرم آب پنیر بر کیلوگرم وزن تر یونجه. AW_2B: یونجه پلاسانده شده + ۶۰ گرم اب پنیر + افزودنی باکتریایی 3×10^{8} cfu بر گرم وزن تر یونجه. AW_3: یونجه پلاسانده شده + ۹۰ گرم آب پنیر بر کیلوگرم وزن تر یونجه. AW_3B: یونجه پلاسانده شده + ۹۰ گرم آب پنیر + افزودنی باکتریایی 3×10^{8} cfu بر گرم وزن تر یونجه.

در جدول ۲ اثر افزودنی باکتریایی و آب پنیر تازه بر قابلیت تجزیه‌پذیری بخش‌های a، b و c ماده خشک به روش کیسه‌های نایلونی گزارش شده است. قابلیت تجزیه‌پذیری ماده خشک در تیمارهای افزودنی باکتریایی در بخش سریع تجزیه شونده (a) تفاوت معنی داری نسبت به تیمار شاهد (بدون افزودنی) نشان داد، اما در تیمارهای آب پنیر تازه در سه سطح مختلف (۳۰، ۶۰ و ۹۰ گرم آب پنیر تازه) نسبت به تیمار شاهد افزایش معنی‌داری داشت ($p<0/05$). بخش قابل تجزیه با گذشت زمان (b) در تیمارهای افزودنی باکتریایی کاهش عددی نسبت به تیمار شاهد داشت ($p>0/05$) و تیمارهای آب پنیر تازه در تیمار ۶۰ گرم آب پنیر تازه افزایش معنی داری نسبت به تیمار شاهد داشت ($p<0/05$)، اما دو تیمار۳۰ و ۹۰ گرم آب پنیر تازه نسبت به تیمار شاهد تفاوت معنی‌داری نشان ندادند. ثابت نرخ تجزیه‌پذیری (c) در تیمارهای افزودنی باکتریایی افزایش معنی داری نسبت به تیمار شاهد داشت ($p<0/05$)، اما در دو تیمار ۶۰ و ۹۰ گرم آب پنیر تازه کاهش معنی داری نسبت به تیمار شاهد داشت ($p>0/05$) و نسبت به تیمار ۳۰ گرم آب پنیر تازه تفاوت معنی‌داری نداشت. میزان تجزیه-پذیری مؤثر (ED) در تیمارهای افزودنی باکتریایی افزایش معنی-داری نسبت به تیمار شاهد داشت ($p<0/05$) و تیمارهای آب پنیر تازه در سه سطح مختلف (۳۰، ۶۰ و ۹۰ گرم آب پنیر تازه) نسبت به تیمار شاهد افزایش معنی‌داری داشت ($p<0/05$)، اما دو تیمار ۳۰ گرم آب پنیر تازه و ۹۰ گرم آب پنیر تازه نسبت به هم تفاوت معنی‌داری نداشتند. علایی و همکاران (۱۳۹۶) نشان دادند که افزودن آب پنیر به علوفه ذرت سیلویی تاثیری بر قابلیت هضم ماده خشک در ساعت صفر آزمایش نداشت اما از ساعت ۲ تا ۷۲ قابلیت هضم ماده خشک را نسبت به تیمار شاهد افزایش داد

www.SID.ir

Archive of SID

($p<۰/۰۵$). این افزایش در قابلیت هضم مواد مغذی در تیمارهای دریافت کننده آب پنیر به دلیل غلظت بالاتر کربوهیدرات محلول و پروتئین خام، غلظت پایین الیاف و تجزیه نسبی الیاف در محیط اسیدی سیلاژ کاملاً منطقی به نظر می‌رسد (روغنی و ضمیری، ۲۰۰۹). در مطالعه علیخانی و همکاران (۲۰۰۵) افزودن ملاس باعث افزایش ۱۳ درصدی تجزیه‌پذیری ماده خشک نسبت به سیلاژهای فاقد ملاس گردید و دلیل این افزایش را به صورت امکان رشد میکروارگانیسم‌های تجزیه کننده دیواره سلولی به دلیل در دسترس بودن یک منبع غذایی به عنوان فاکتور رشد بیان کردند. آنها بیان نمودند که افزایش تجزیه‌پذیری در سیلاژهای فرآوری شده با ملاس به دلیل شکسته شدن پیوندهای لیگنوسلولزی بین ترکیبات ساختمانی و مقدار کربوهیدارت‌های محلول در این دسته از سیلاژها می‌باشد.

جدول۲. اثر افزودنی باکتریایی و آب پنیر تازه بر قابلیت تجزیه‌پذیری بخش‌های مختلف ماده خشک به روش کیسه‌های نایلونی

پارامترها	اثر افزودنی باکتریایی[1]		SEM	اثر آب پنیر تازه[2]				SEM	سطح معنی‌داری		
	۰	۳×۱۰^۸cfu		۰	۳۰	۶۰	۹۰		افزودنی باکتریایی	آب پنیر	اثر متقابل
a	۳۴/۷۵	۳۴/۵۳	۰/۰۳۵	۳۲/۲۶^{d}	۳۳/۰۹^{c}	۳۷/۳۳^{a}	۳۵/۸۸^{b}	۰/۰۷۰	۰/۲۶۷۷	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱
b	۴۰/۴۵^{a}	۳۵/۵۰^{b}	۰/۱۵۰	۳۵/۷۲^{b}	۳۷/۳۴^{b}	۴۱/۸۱^{a}	۳۷/۰۲^{b}	۰/۳۰۰	<۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۳	۰/۰۱۱۴
c	۰/۰۲۵^{b}	۰/۰۳۴^{a}	۰/۰۰۳۲	۰/۰۳۴^{a}	۰/۰۳۵^{a}	۰/۲۲^{b}	۰/۰۲۶^{b}	۰/۰۰۶۰	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۷۶
ED	۵۶/۱۱^{b}	۵۶/۷۳^{a}	۰/۰۳۱	۵۴/۴۶^{c}	۵۶/۵۳^{b}	۵۸/۴۸^{a}	۵۶/۰۲^{b}	۰/۰۶۲	۰/۰۰۲	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱

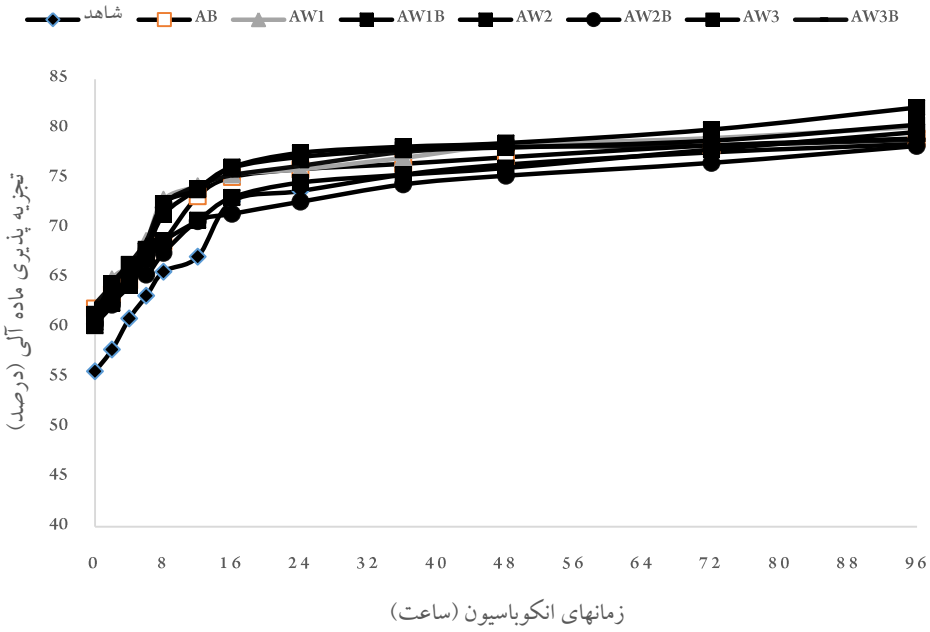
۱. سطوح افزودنی باکتریایی (۰ و ۳×۱۰^۸ cfu گرم علوفه)، ۲. سطوح آب پنیر (۰، ۳۰، ۶۰ و ۹۰ گرم به ازای کیلوگرم علوفه).

SEM= خطای استاندارد میانگین داده‌ها، a =بخش سریع تجزیه شونده، b=بخش قابل تجزیه با گذشت زمان، c=ثابت نرخ تجزیه‌پذیری ED= تجزیه‌پذیری مؤثر

در شکل ۲ اثرات سطوح مختلف آب پنیر تازه و افزودنی باکتریایی بر میزان ماده آلی به روش کیسه‌های نایلونی گزارش شده است. با توجه به نتایج گزارش شده در صفر تا ۹۶ ساعت انکوباسیون شکمبه‌ای تفاوت معنی داری بین تیمارها مشاهده گردید. در صفر و ۴ ساعت انکوباسیون شکمبه‌ای بیش‌ترین میزان ناپدید شدن ماده آلی تیمارهای AW_3B به ترتیب با ۶۲/۴۱ درصد و ۶۶/۴۳ درصد و کم‌ترین میزان ناپدید شدن ماده آلی مربوط به تیمارهای شاهد به ترتیب با ۵۵/۶۲ درصد و ۶۰/۹۵ درصد بود. در ۲ ساعت انکوباسیون شکمبه‌ای بیش‌ترین میزان ناپدید شدن ماده آلی در تیمار AW_1 با ۶۴/۸۸ درصد و کم ترین میزان ناپدید شدن ماده آلی مربوط به تیمار شاهد با ۵۷/۸۳ درصد مشاهده گردید. در ۱۲ ساعت انکوباسیون شکمبه‌ای در تمامی تیمارهای افزودنی آب پنیر تازه و افزودنی باکتریایی افزایش معنی‌داری نسبت به تیمار شاهد مشاهده گردید ($p<۰/۰۵$). در ۱۶ و ۲۴ ساعت انکوباسیون شکمبه‌ای بیش‌ترین میزان ناپدید شدن ماده آلی تمامی تیمارهای افزودنی باکتریایی و آب پنیر تازه افزایش معنی‌داری نسبت به تیمار شاهد داشتند به جز تیمار AW_2B که نسبت به شاهد کاهش معنی‌داری داشت ($p<۰/۰۵$). در ۳۶ و ۴۸ ساعت انکوباسیون شکمبه‌ای بیش‌ترین میزان ناپدید شدن ماده آلی در کل تیمارهای افزودنی باکتریایی و آب پنیر تازه افزایش معنی داری نسبت به تیمار شاهد داشتند به جز در دو تیمار AW_2B و AW_2 که کاهش معنی‌داری نسبت به شاهد مشاهده گردید. در ۷۲ و ۹۶ ساعت انکوباسیون شکمبه‌ای بیش‌ترین میزان ناپدید شدن ماده آلی در تیمارهای AW_1B به ترتیب با ۷۹/۹۴ درصد و ۸۲/۱۶ درصد و کم‌ترین میزان ناپدید شدن ماده آلی هم مربوط به تیمارهای AW_2B با ۷۶/۵۹ درصد و ۷۸/۲۹ درصد به ترتیب مشاهده گردید.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۲. اثر آب پنیر تازه و افزودنی باکتریایی بر میزان ناپدید شدن ماده آلی به روش کیسه‌های نایلونی (درصد)

شاهد: یونجه پلاسانده شده (فاقد افزودنی). AB: یونجه پلاسانده شده + افزودنی باکتریایی ۳×۱۰^{۸} cfu بر گرم وزن تر یونجه. AW_1 : یونجه پلاسانده شده +۳۰ گرم آب پنیر بر کیلوگرم وزن تر یونجه. AW_1B: یونجه پلاسانده شده + ۳۰ گرم آب پنیر + افزودنی باکتریایی ۳×۱۰^{۸} cfu بر گرم وزن تر یونجه. AW_2: یونجه پلاسانده شده + ۶۰ گرم آب پنیر بر کیلوگرم وزن تر یونجه. AW_2B : یونجه پلاسانده شده + ۶۰ گرم اب پنیر + افزودنی باکتریایی ۳×۱۰^{۸} cfu بر گرم وزن تر یونجه. AW_3 : یونجه پلاسانده شده + ۹۰ گرم آب پنیر بر کیلوگرم وزن تر یونجه. AW_3B: یونجه پلاسانده شده + ۹۰ گرم آب پنیر + افزودنی باکتریایی ۳×۱۰^{۸} cfu بر گرم وزن تر یونجه.

در جدول ۳ اثر افزودنی باکتریایی و آب پنیر تازه بر بخش‌های a، b و c تجزیه پذیری ماده آلی گزارش شده است. با توجه به نتایج گزارش شده میزان بخش سریع تجزیه شونده ماده آلی (a) در تیمار افزودنی باکتریایی افزایش معنی‌داری نسبت به تیمار شاهد داشت ($p<۰/۰۵$)، بخش سریع تجزیه شونده (a) در تیمارهای آب پنیر تازه در سه سطح مختلف (۳۰، ۶۰ و ۹۰ گرم آب پنیر تازه) افزایش معنی‌داری نسبت به شاهد داشت ($p<۰/۰۵$). بخش قابل تجزیه با گذشت زمان (b) در تیمارهای افزودنی باکتریایی کاهش معنی‌داری نسبت به تیمار شاهد داشت ($p>۰/۰۵$) بخش قابل تجزیه با گذشت زمان (b) در تیمارهای آب پنیر تازه در دو سطح ۶۰ و ۹۰ گرم آب پنیر تازه کاهش معنی‌داری نسبت به تیمار شاهد داشت ($p>۰/۰۵$)، اما در سطح ۳۰ گرم آب پنیر تازه نسبت به تیمار شاهد تفاوت معنی‌داری مشاهده نگردید. ثابت نرخ تجزیه‌پذیری (c) در تیمارهای افزودنی باکتریایی نسبت به تیمار شاهد تفاوت معنی‌داری نداشت، اما ثابت نرخ تجزیه‌پذیری (c) در تیمارهای آب پنیر تازه در دو سطح ۳۰ و ۹۰ گرم آب پنیر تازه افزایش معنی‌داری نسبت به تیمار شاهد داشت ($p<۰/۰۵$)، ولی در سطح ۶۰ گرم آب پنیر تازه نسبت به تیمار شاهد تفاوت معنی‌داری نداشت. علایی و همکاران (۱۳۹۷) بیان کردند افزودن پودر آب پنیر میزان تجزیه پذیری مؤثر را افزایش داد که این امر به بالا بودن پتانسیل تجزیه و سرعت تجزیه‌پذیری در تیمار آب پنیر نسبت به تیمار کنترل برمی‌گردد. تجزیه‌پذیری مؤثر (ED) در تیمار افزودنی باکتریایی نسبت به تیمار شاهد تفاوت معنی‌داری نداشت، اما تجزیه‌پذیری مؤثر در تیمار آب پنیر تازه در سطح ۳۰ گرم آب پنیر تازه نسبت به تیمار شاهد افزایش معنی‌داری داشت ($p<۰/۰۵$)، ولی در دو سطح ۶۰ و ۹۰ گرم آب پنیر تازه نسبت به

www.SID.ir

Archive of SID

تیمار شاهد تفاوت معنی داری مشاهده نگردید. علایی و همکاران (۱۳۹۶) نشان دادند که تیمار لالسیل سرعت تجزیه‌پذیری کمتری برای ماده خشک نسبت به تیمار شاهد داشت. افزودن لالسیل منجر به افزایش بخش با تجزیه کند و کل بخش با پتانسیل تجزیه سیلاژ ذرت شد که این امر می‌تواند به ایجاد محیط اسیدی‌تر توسط لاکتوباسیلوس بوکنری و هیدرولیز اسیدی همی‌سلولز برگردد (Mcdonald و همکاران، ۱۹۹۱).

جدول ۳. اثر افزودنی باکتریایی و آب پنیر تازه بر قابلیت تجزیه‌پذیری بخش‌های مختلف ماده آلی به روش کیسه‌های نایلونی

پارامترها	اثر افزودنی باکتریایی[1]			اثر آب پنیر تازه[2]					سطح معنی‌داری		
	۰	cfu	SEM	۰	۳۰	۶۰	۹۰	SEM	افزودنی باکتریایی	آب پنیر تازه	اثر متقابل
a	۵۹/۳۴^{b}	۶۰/۸۲^{a}	۰/۰۶۴	۵۸/۰۵^{c}	۶۰/۲۷^{b}	۶۰/۶۲^{ab}	۶۱/۳۸^{a}	۰/۱۱۰	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱
b	۱۹/۰۹^{a}	۱۷/۵۸^{b}	۰/۰۵۹	۱۹/۹۲^{a}	۱۹/۲۱^{a}	۱۶/۸۰^{b}	۱۷/۴۰^{b}	۰/۱۱۳	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱
c	۰/۰۸۸	۰/۰۸۷	۰/۰۰۱۴	۰/۰۸^{b}	۰/۱۰۰^{a}	۰/۰۶۹^{b}	۰/۰۹۸^{a}	۰/۰۰۲۱	۰/۸۹۴۹	<۰/۰۰۰۱	۰/۰۳۸۶
ED	۷۵/۷۶	۷۵/۰۳	۰/۰۲۹	۷۳/۹۱^{b}	۷۶/۲۳^{a}	۷۳/۶۱^{b}	۷۵/۸۳^{a}	۰/۰۵۹	۰/۱۱۵۹	۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱

۱. سطوح افزودنی باکتریایی (۰ و ۳×۱۰^{۸} cfu گرم علوفه)، ۲. سطوح آب پنیر (۰، ۳۰، ۶۰ و ۹۰ گرم به ازای کیلوگرم علوفه).

SEM= خطای استاندارد میانگین داده‌ها، a =بخش سریع تجزیه شونده، b=بخش قابل تجزیه با گذشت زمان، c=ثابت نرخ تجزیه‌پذیری ED= تجزیه‌پذیری مؤثر

در جدول ۴ اثر تیمارهای آزمایشی بر ناپدید شدن پروتئین خام در ساعات صفر، ۲، ۴، ۱۲، ۲۴ و ۴۸ انکوباسیون به روش کیسه‌های نایلونی گزارش شده است. با توجه به نتایج گزارش شده در ساعت صفر انکوباسیون میزان تیمار AW_1 بیش‌ترین مقدار(۲۱/۷درصد) ناپدید شدن پروتئین خام و تیمار AW_2B کم‌ترین مقدار (۱۰/۲۴درصد) را در بین تیمارها داشتند . در ساعت صفر انکوباسیون اختلاف معنی‌داری بین تمام تیمارها با تیمار شاهد مشاهده گردید، به طوری که بیش ترین میزان ناپدید شدن پروتئین خام مربوط به تیمار AW_1 با ۲۱/۷ درصد و کم‌ترین میزان ناپدید شدن پروتئین خام مربوط به تیمار AW_2B با ۱۰/۲۴ درصد گزارش گردید. این تفاوت می تواند ناشی از تنوع در میزان پروتئی ن محلول باشد. در طول مدت زمان انکوباسیون شکمبه ای روند رو به رشد ناپدید شدن پروتئین خام مواد غذایی مشاهده می‌شود که احتمالاً به دلیل تغییر غلظت باکتری-های شکمبه در طول تغذیه و افزایش سرعت رشد باکتری‌ها باشد. در ساعت دو انکوباسیون شکمبه‌ای بیش ترین میزان ناپدید شدن پروتئین خام مربوط به تیمارهای AW_1، AW_3B و AW_3 با به ترتیب ۲۴/۵۶، ۲۴/۵۳ و ۲۴/۲۸ درصد بود و کم ترین میزان مربوط به تیمار شاهد با ۱۲/۷۶ درصد مشاهده گردید. در ساعت چهار انکوباسیون بیش‌ترین میزان ناپدید شدن پروتئین خام مربوط به تیمار AW_1 با ۲۸/۴۳ درصد و کم‌ترین مربوط به تیمار AW_2B با ۱۸/۸۸ درصد مشاهده گردید. در ۱۲ و ۴۸ ساعت انکوباسیون شکمبه‌ای بیش‌ترین میزان تجزیه پذیری پروتئین خام مربوط به تیمارهای AW_3B در بین تیمارها داشت به ترتیب با ۵۴/۶۴ درصد و ۶۸/۳۴ درصد و کم‌ترین میزان ناپدید شدن پروتئین خام مربوط به تیمار AW_2B به ترتیب با ۳۱/۰۷ درصد و ۵۰/۱۹ درصد مشاهده گردید. در ۲۴ ساعت انکوباسیون شکمبه‌ای بیش‌ترین میزان ناپدید شدن پروتئین خام مربوط به تیمارهای AW_1 و AW_3B به ترتیب با ۵۹/۶۱ درصد و ۶۲/۷۳ درصد بود و کم ترین میزا ن ناپدید شدن پروتئین خام مربوط به تیمار AW_2B با ۴۱/۰۶ درصد مشاهده گردید.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ٤. اثر تیمارهای آزمایشی بر ناپدید شدن پروتئین خام به روش کیسه‌های نایلونی

تیمار	ساعات انکوباسیون					
	۰	۲	۴	۱۲	۲۴	۴۸
شاهد	۱۱/۸۳^{e}	۱۲/۷۶^{e}	۲۶/۵۰^{b}	۴۳/۸۵^{c}	۴۷/۲۴^{d}	۶۱/۴۱^{b}
AB	۱۲/۳۶^{e}	۱۵/۷۳^{d}	۲۱/۷۴^{d}	۴۱/۷۱^{cd}	۵۱/۵۰^{bc}	۶۰/۵۳^{b}
AW_1	۲۱/۷۰^{a}	۲۴/۵۶^{a}	۲۸/۴۳^{a}	۵۱/۰۱^{b}	۵۹/۶۱^{a}	۶۳/۰۲^{b}
AW_1B	۱۶/۲۰^{d}	۱۸/۳۰^{c}	۲۲/۴۰^{d}	۳۶/۴۲^{e}	۴۷/۰۲^{d}	۵۵/۶۳^{c}
AW_2	۱۹/۰۵^{bc}	۲۲/۰۲^{b}	۲۴/۷۷^{c}	۳۹/۶۱^{d}	۵۵/۵۰^{b}	۶۲/۹۹^{b}
AW_2B	۱۰/۲۴^{f}	۱۴/۶۷^{d}	۱۸/۸۸^{e}	۳۱/۰۷^{f}	۴۱/۰۶^{e}	۵۰/۱۹^{d}
AW_3	۲۰/۳۹^{ab}	۲۴/۵۳^{a}	۲۴/۹۵^{c}	۳۹/۱۹^{d}	۵۰/۹۸^{cd}	۵۳/۷۲^{cd}
AW_3B	۱۸/۸۴^{c}	۲۴/۲۸^{a}	۲۶/۴۵^{b}	۵۴/۶۴^{a}	۶۲/۷۳^{a}	۶۸/۳۴^{a}
SEM	۰/۴۸۷	۰/۶۱۴	۰/۶۲۲	۰/۸۷۹	۱/۳۸۳	۱/۳۸۱

شاهد: یونجه پلاسانده شده (فاقد افزودنی). AB: یونجه پلاسانده شده + افزودنی باکتریایی cfu ^{۸}۱۰×۳ بر گرم وزن تر یونجه. AW_1: یونجه پلاسانده شده +۳۰ گرم آب پنیر بر کیلوگرم وزن تر یونجه. AW_1B: یونجه پلاسانده شده + ۳۰ گرم آب پنیر + افزودنی باکتریایی cfu ^{۸}۱۰×۳ بر گرم وزن تر یونجه. AW_2: یونجه پلاسانده شده + ۶۰ گرم آب پنیر بر کیلوگرم وزن تر یونجه. AW_2B: یونجه پلاسانده شده + ۶۰ گرم اب پنیر + افزودنی باکتریایی cfu ^{۸}۱۰×۳ بر گرم وزن تر یونجه. AW_3: یونجه پلاسانده شده + ۹۰ گرم آب پنیر بر کیلوگرم وزن تر یونجه. AW_3B: یونجه پلاسانده شده + ۹۰ گرم آب پنیر + افزودنی باکتریایی cfu ^{۸}۱۰×۳ بر گرم وزن تر یونجه. اعداد با حروف غیر مشابه در هر ستون بیانگر معنی‌داری در سطح احتمال ۰/۰۵ می باشد.

علایی و همکاران (۱۳۹۷) از آب پنیر به همراه افزودنی باکتریایی در تهیه سیلاژ استفاده کردند و نشان دادند که آب پنیر باعث افزایش قابلیت هضم سیلاژ شده و همراه با افزودنی باکتریایی باعث بهبود ارزش غذایی سیلاژ ذرت گردید. علیخانی و همکاران (۱۳۸۴) نشان دادند که اضافه کردن تلقیح باکتریایی باعث افزایش ناچیزی در تجزیه پذیری شد، همچنین افزودن اوره نیز تجزیه-پذیری را به مقدار ۳ درصد افزایش داد. این محققین بیان کردند که حداکثر قابلیت هضم با مقادیر پروتئین بیشتر قابل دسترس است، چون وجود منبعی از پروتئین خام توانسته است قابلیت هضم را افزایش دهد، شاید با افزودن اوره سطح آمونیاک در دسترس میکروب های وارد شده به کیسه های نایلونی افزایش یافته باشد اما چون نیتروژن آمونیاکی اندازه‌گیری نشد، نتیجه‌گیری قطعی امکان پذیر نیست.

نتیجه‌گیری

نتایج بدست آمده نشان داد که افزودن لاکتوباسیلوس بوکنری به علوفه یونجه در حین سیلو کردن باعث افزایش نرخ ناپدید شدن ماده خشک و تجزیه‌پذیری مؤثر ماده خشک گردید، همچنین افزودن آب پنیر در سطوح مختلف سبب افزایش در بخش‌های با تجزیه پذیری سریع (a) و تجزیه پذیری آهسته (b) و تجزیه‌پذیری مؤثر شد.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

آمارنامه کشاورزی. (۱۳۹۶). وزارت جهاد کشاورری، معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات. جلد اول.

بیات، ع.، ولی زاده، ر. و ناصریان، ع .(۱۳۸۲). استفاده از آب پنیر بجای آب و تأثیر آن بر عملکرد گوساله‌های پرواری هلشتاین. علوم و صنایع کشاورزی. جلد ۱۷، شماره ۲، صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۲۵.

تکاسی، م. و. (۱۳۷۵). استفاده از آب پنیر تازه در غنی‌سازی کاه گندم با اوره. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام کرمان. بخش تحقیقات دامپروری، شماره ثبت۰۱-۰۲۱۰۵۱۸۰۰۰۰-۷۸.

علایی باهر، س.، محمدزاده، ح.، تقی زاده، ا. و حسینخانی، ع. (۱۳۹۶). اثر افزودنی باکتریایی و پری‌بیوتیکی بر پروفایل تخمیر و تجزیه‌پذیری شکمبه‌ای مواد مغذی سیلاژ ذرت. نشریه پژوهشهای علوم دامی، جلد ۲۷، شماره ۲، صفحه‌های ۱۷۳ تا ۱۸۷.

علایی باهر، س.، محمدزاده، ح.، تقی زاده، ا. و حسینخانی، ع. (۱۳۹۷). اثر افزودنیهای باکتریایی و پری بیوتیکی بر ترکیب شیمیایی، تولید گاز و پایداری هوازی سیلاژ ذرت. نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران. جلد ۱۰، شماره ۲، صفحه‌های ۱۷۹ تا ۱۹۳.

علیخانی، م.، اسدی الموتی، ع.، قربانی، غ.ر. و صادقی، ن. (۱۳۸۴). اثر ملاس، اوره و تلقیح باکتریایی بر ترکیب شیمیایی و تجزیه-پذیری ماده خشک آفتابگردان سیلوشده. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. جلد ۹، شماره ۳، صفحه‌های ۱۷۱ تا ۱۸۲.

AOAC. (2002). Official Methods of Analysis of AOAC international. AOAC international. Maryland, USA.

Cecilia, C., Alejandro, B., Daniel, G. and José L.R. (2012). Temperate forages ensiled with molasses or fresh cheese whey: Effects on conservation quality, effluent losses and ruminal degradation. *Animal Feed Science and Technology*. 171: 14– 19.

Chaves, A.V., Baah, J., Wang, Y., McAllister, T.A. and Benchaar, C. (2012), Effects of cinnamon leaf, oregano and sweet orange essential oils on fermentation and aerobic stability of barley silage. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 92: 906-915.

Dubois, M., Giles, K.A., Hamilton, J.K., Rebes, P.A. and Smith, F. (1956). Colorimetric method for determination of sugars and related substances. *Analytical Chemistry*. 28:350-356.

Filya, I. (2003). The effect of Lactobacillus buchneri, with or without homofermentative lactic acid, bacteria, on the fermentation, aerobic stability and ruminal degradability of wheat, sorghum and maize silages. *Journal of Applied Microbiology*. 95: 1080-1086.

Filya, R., Muck, E. and Contreras-Govea, F.E. (2006). Inoculant Effects on Alfalfa for ruminant feedstuff evaluation. *Journal of Animal Science*. 76:2717–2729.

Hashemzadeh-Cigari, F., Khorvash, M., Ghorbani, G.R. and Taghizadeh, A. (2011). The effects of wilting, molasses and inoculants on the fermentation quality and nutritive value of lucerne silage. *South African Journal of Animal Science*. 41(4):377-388.

Hristov, V. and McAlister, T.A. (2002). Effect of inoculants on whole-crop barley Silage fermentation and dry matter disappearance in situ. *Journal of Animal Science*. 80:510-516.

Kleinschmit, D.H. and Kung L.Jr. (2006). A meta-analysis of the effects of Lactobacillus buchneri on the fermentation and aerobic stability of corn and grass and small-grain silages. *Journal of Dairy Science*. 89(10):4005-13.

www.SID.ir

Archive of SID

McAllister, T.A., Feniuk, R., Mir, Z., Mir, P., Selinger, L.B. and Cheng, K.J. (1998). Inoculants for alfalfa silage: Effects on aerobic stability, digestibility and the growth performance of feedlot steers. *Livestock Production Science*. 53:171-181.

McDonald, P.A., Henderson, R. and Heren, S.J.E. (1991). The biochemistry of silage. 2nded. Chalcombe Pub. Abersyth. U. K.

Nkosi, B.D. and Meeske, R. (2010). Effects of whey and molasses as silage additives on potato hash silage quality and growth performance of lambs. *Journal of Dairy Science*. 40:229-237.

Orskov, E.R.I. and McDonald, I.M. (1979). The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. *Journal of Agriculture Science* (Cambridge). 92:499-503.

Oude Elferink, S.J., Krooneman, J., Gottschal, J.C., Spoelstra, S.F., Faber, F. and Driehuis, F. (2001). Anaerobic conversion of lactic acid to acetic acid and 1, 2-propanediol by Lactobacillus buchneri. *Applied Environmental Microbiology*. 67(1):125-32.

Repetto, J.L., Echarri, V., Aguerre, M. and Cajarville, C. (2011). Use of fresh cheese whey as an additive for lucerne silages: Effects on chemical composition, conservation quality and ruminal degradation of cell walls. *Animal Feed Science and Technology*. 170:160–164.

Rezaei, J., Rouzbehan, Y. and Fazaeli, H. (2009). Nutritive value of fresh and ensiled amaranth (Amaranthus hypochondriacus) treated with different levels of molasses. *Animal Feed Science and Technology*. 151:153–161.

Santos, G.T., Oliveira, R.L., Petit, H.V., Cecato, U., Zeoula, L.M., Rigolon, L.P., Damasceno, J.C., Branco, A.F. and Bett, V. (2000). Effect of tannic acid on composition and ruminal degradability of bermudagrass and alfalfa silages. *Journal of Dairy Science*. 83:2016–2020.

SAS, 2002. Statistical Analysis Systems. Version 9. SAS Institute, Cary, NC, USA

Van Soest, P.J., Robertson, J.B. and Lewis, B.A. (1991). Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*. 74:3583.

Vanzant, E.S., Cochran, R.C. and Titgemeyer, E.C. (1998). Standardization of in situ techniques for ruminant feedstuff evaluation. *Journal of Animal Science*. 76:2717–2729.

Woolford, M.K. (1990). The detrimental effects of air on silage. *Journal of Applied Bacteriology*. 68:101-112.

www.SID.ir