تولیدات دامی
دوره ۱۹ ■ شماره ۴ ■ زمستان ۱۳۹۶
صفحه‌های ۷۸۷-۷۷۷

بررسی خصوصیات شیمیایی ترکیب سیلاژ تفاله لیموترش و سطوح مختلف خرمای ضایعاتی در زمان‌های مختلف پس از سیلو کردن

فروغ بدوئی دلفارد[۱]، رضا طهماسبی[۲]*، امید دیانی[۳]، امین خضری[۴]، محمدمهدی شریفی حسینی[۲]

۱. کارشناسی‌ارشد، گروه علوم دامی، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران.
۲. دانشیار، گروه علوم دامی، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران.
۳. استاد، گروه علوم دامی، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران.
۴. دانشیار گروه علوم دامی، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران.

تاریخ وصول مقاله: ۱۳۹۵/۰۲/۲۲ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۵/۰۶/۲۲

چکیده

هدف از این مطالعه بررسی ترکیب شیمیایی و کیفیت سیلاژ تفاله لیموترش با سطوح مختلف خرمای ضایعاتی در زمان‌های مختلف پس از سیلو کردن بود. برای تهیهٔ سیلاژها، تفالهٔ لیموترش با درصدهای متفاوت خرمای ضایعاتی بدون هسته (صفر، ۱۰، ۲۰، ۳۰ درصد) با هم مخلوط شدند و سپس در سطل‌هایی با گنجایش دو لیتر به مدت ۲۵، ۳۵ و ۴۵ روز سیلو شدند. میزان مادهٔ خشک، پروتئین خام، نیتروژن آمونیاکی، دیوارهٔ سلولی، مادهٔ آلی و خاکستر نمونه‌ها پس از دورهٔ مذکور تعیین شد. pH سیلاژها بلافاصله پس از باز کردن تعیین شد. آثار اضافه کردن سطوح مختلف خرمای ضایعاتی بدون هسته به تفالهٔ لیموترش در زمان سیلو کردن در قالب آزمایش فاکتوریل (۴×۳) ارزیابی شد. نتایج این تحقیق نشان داد که افزودن ۳۰ درصد خرمای ضایعاتی به سیلوی تفاله لیموترش سبب بهبود کیفیت سیلاژ و افزایش ماده خشک، مادهٔ آلی و pH شد ($p<0/05$) در مقابل پروتئین خام، دیوارهٔ سلولی، نیتروژن آمونیاکی و خاکستر سیلاژ تفالهٔ لیموترش کاهش یافت ($p<0/05$). همچنین تفالهٔ لیموترش با ۳۰ درصد خرمای ضایعاتی دارای بالاترین انرژی و نمرهٔ ارزیابی حسی نسبت به سایر سیلاژها بود. بنابراین با توجه به نتایج حاصل، می‌توان از ۳۰ درصد خرمای ضایعاتی در ترکیب تفالهٔ لیموی سیلو شده استفاده کرد و بهترین مدت زمان برای سیلو کردن ۴۵ روز توصیه می‌شود.

کلیدواژه‌ها: ارزش تغذیه‌ای، ارزیابی حسی، خرمای ضایعاتی، کیفیت سیلاژ.

* نویسنده مسئول Email: rtahmasb@uk.ac.ir

مقدمه

میوهٔ مرکبات از جمله فراوان ترین محصولات جهان با تولید سالیانه بیش از ۸۸ میلیون تن هستند که حدود ۱۰ میلیون تن آن، ضایعات مرکبات برآورد شده است [۱۸]. حدود ۲۰ درصد از ضایعات مرکبات به‌صورت تفاله باقی می‌ماند که حاصل تهیهٔ آبمیوه در کارخانجات، کارگاه‌ها و نیز به‌صورت تازه خوری است که ترکیبات اصلی کم و بیش در تفاله مرکبات نیز یافت می‌شوند. پکتین ماده‌ای است که به مقدار چشمگیری در تفالهٔ مرکبات یافت می‌شود [۱۰]. تفالهٔ لیموترش دارای رطوبت بالا (حدود ۸۰ درصد) بوده و به سرعت تخمیر می‌شود. به‌همین دلیل نگهداری تفاله تر به‌مدت طولانی امکان‌پذیر نیست و پس از حدود سه روز فاسد می‌شود، علاوه بر بوی نامطبوع، محیط مساعدی برای زاد و ولد حشرات به ویژه مگس ها را فراهم می‌کند و مسائل و مشکلات زیست‌محیطی نیز به دنبال دارد [۲۳].

تفالهٔ مرکبات، ماده خوراکی با ارزشی است که شامل طیف وسیعی از مواد مغذی انرژی‌زا برای میکروارگانیسم‌های شکمبه است [۲۰]. به‌طور کلی تفاله‌های مرکبات تازه فقط در فواصل کوتاهی جابه‌جا می شوند، چون دارای رطوبت زیادی هستند و هزینهٔ نقل و انتقال آن‌ها بالا است. بنابراین باید به‌سرعت مصرف شوند، زیرا مقادیر بالای قند باقی مانده در آن ها اغلب به تخمیر ثانویه و رشد کپک‌ها یا قارچ‌ها در آن‌ها کمک می‌کند. رطوبت تفاله مرکبات ماهیتی چسبنده ایجاد می کند و سبب می‌شود به‌سختی در انبارها یا سیلوها ذخیره شود. همچنین تفالهٔ مرکبات تازه، می تواند قسمتی از آب مورد نیاز نشخوارکنندگان را در بعضی نواحی تأمین کند. استفاده از سیلاژ تفالهٔ مرکبات مزیت‌های اقتصادی برای تولید بره‌های پرواری با کیفیت لاشه قابل قبول و گوشت با کیفیت خیلی خوبی دارد [۲۳].

استان کرمان به دلیل داشتن شرایط آب و هوای متنوع از مهم ترین استان های تولید کنندهٔ خرما محسوب می شود. بخشی از محصول خرمای تولیدی در این استان به دلیل آلودگی محصول به آفات و بیماری‌ها، ریزش میوه پیش از برداشت، بی‌دقتی در عملیات برداشت، آماده‌سازی و جابه‌جایی و نگهداری نامناسب ضایع شده و از بین می رود و بنابراین قابل استفاده برای مصرف داخل و همچنین صادرات نیستند، لذا می تواند در تغذیهٔ دام، به‌عنوان مادهٔ خوراکی استفاده شود. میزان انرژی خام خرمای غیرخوراکی تقریباً مشابه سایر خوراک های مورد استفاده در تغذیهٔ دام است، نکتهٔ مهم میزان قندهای ساده خرما است که درجهٔ بالایی داشته و به‌خوبی می تواند انرژی مورد نیاز بدن را تأمین کند. با توجه به این نکته و بالا بودن قابلیت هضم انرژی به‌راحتی می توان مقادیری از مواد متراکم جیره را با خرمای ضایعاتی جایگزین کرد که به‌علت قیمت بسیار پایین آن در مقایسه با دانه‌ها و مواد متراکم، اقتصادی‌تر است. [۹]. خرمای ضایعاتی می تواند به‌عنوان ماده غذایی با ارزشی در تغذیهٔ دام و طیور به کار برده شود و حتی می تواند جانشین مناسبی برای کربوهیدرات‌های جیرهٔ طیور باشد [۱۷].

تفالهٔ لیموترش دارای رطوبت بالایی است. برای حفظ ثبات سیلو و افزایش کیفیت آن محققان در پژوهشی آثار سطوح مختلف خرمای ضایعاتی بجای ملاس در ترکیب تفاله لیموترش سیلو شده را در زمان‌های مختلف ارزیابی و گزارش کردند که تیمارها از لحاظ درصد پروتئین خام اختلافی نشان ندادند ولی از لحاظ درصد مادهٔ خشک، pH و نیتروژن آمونیاکی اختلاف معنادار مشاهده شد [۱]. این تحقیق برای بررسی اثر درصدهای مختلف خرمای ضایعاتی با ماده خشک بالا به روش سیلو کردن، تعیین ترکیب شیمیایی و مناسب‌ترین سطح خرما و زمان سیلوکردن انجام شد.

مواد و روش‌ها

تفالهٔ لیموترش به‌میزان ۲۰۰ کیلوگرم از شهرستان کرمان و همچنین ۵۰ کیلوگرم خرمای ضایعاتی از شهرستان جیرفت جمع آوری و در تهیه سیلاژ استفاده شد. سطوح صفر، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درصد خرمای ضایعاتی در ۳۶ سطل کوچک با گنجایش دو کیلوگرم به تفالهٔ لیموترش اضافه شد. سطل‌ها در روزهای ۲۵، ۳۵ و ۴۵ پس از سیلو کردن باز شدند و نمونه‌هایی (سه تکرار) از سیلاژها برای تعیین ترکیب شیمیایی جمع‌آوری و به آزمایشگاه فرستاده شد. pH (سه تکرار) سیلاژها بلافاصله پس از باز کردن به‌وسیلهٔ pH متر دیجیتالی (Elmetron مدل CP۱۰۳) تعیین شد. میزان مادهٔ خشک، پروتیین خام، چربی خام، الیاف خام، عصارهٔ عاری از نیتروژن، مادهٔ آلی و خاکستر تفالهٔ لیموترش، خرمای ضایعاتی بدون هسته و سیلاژ تفالهٔ لیموترش براساس روش‌های استاندارد اندازه‌گیری شد [۱۱]. دیوارهٔ سلولی نمونه‌ها با استفاده از محلول‌های شویندهٔ خنثی اندازه‌گیری شد [۲۴]. ارزیابی حسی سیلاژها به روش توصیه شده انجام شد [۵]. نقطهٔ فلیگ (ابزاری مناسب برای بیان کیفیت سیلو است که از تلفیق دو فاکتور pH و ماده خشک سیلو به‌دست می‌آید) سیلاژهای تفالهٔ لیموترش با خرمای ضایعاتی با استفاده از رابطهٔ ۱ محاسبه شد [۱۶]. انرژی قابل متابولیسمی سیلاژ تفالهٔ لیموترش با خرمای ضایعاتی به کمک رابطهٔ ۲ محاسبه شد [۲۱].

(۱)

Flieg point = ۲۲۰+ (۲× DM−۱۵) - (۴۰×pH (عصارهٔ عاری از نیتروژن×۳/۵)+(چربی خام×۸/۵)+(پروتئین خام×۳/۵)]×۱۰= انرژی متابولیسمی (کیلوکالری در کیلوگرم) (۲)

داده‌های حاصل به صورت آزمایش فاکتوریل (۴×۳) با چهار سطح خرمای ضایعاتی بدون هسته و سه زمان سیلو کردن و با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS برای مدل ۳ تجزیه شدند [۲۲].

(۳) $$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + e_{ijk}$$

در این معادله، Y_{ijk} متغیر وابسته (صفت اندازه‌گیری شده)؛ μ میانگین جامعه برای صفت مورد مطالعه؛ α_i اثر زمان؛ β_j اثر سطح خرما؛ $(\alpha\beta)_{ij}$ اثر متقابل زمان × سطح خرما و e_{ijk}، اثر تصادفی باقی مانده است.

نتایج و بحث

ترکیب شیمیایی تفالهٔ لیموترش و خرمای ضایعاتی در جدول ۱ آورده شده است.

انرژی متابولیسمی و ارزشیابی حسی سیلاژ تفاله لیموترش با درصدهای متفاوت خرمای ضایعاتی در جدول ۲ آورده شده است.

جدول ۱. ترکیب شیمیایی تفالهٔ لیموترش و خرمای ضایعاتی (درصد)

فراسنجه	ترکیب شیمیایی						
	ماده خشک	ماده آلی	پروتیین خام	خاکستر	چربی	دیوارهٔ سلولی	الیاف خام
تفالهٔ لیموترش	۲۲/۴۷	۹۴/۳۷	۸/۰۷	۵/۶۳	۳/۰۷	۲۳/۹۱	۱۷/۶۸
خرمای ضایعاتی (بدون هسته)	۹۱/۵۰	۹۷/۶۱	۵/۵۳	۲/۴۷	۰/۳۵	۲۳/۳۵	۱۲/۴۶

جدول ۲. انرژی متابولیسمی و ارزشیابی حسی مخلوط سیلاژ تفاله لیموترش با سطوح متفاوت خرمای ضایعاتی در روز ۴۵

پارامترهای اندازه‌گیری شده	SEM	سیلاژهای آزمایشی(درصد خرما)			
		صفر	۱۰	۲۰	۳۰
انرژی متابولیسمی (مگا کالری درکیلوگرم)	۰/۰۰۸	۲/۸۱^{b}	۳/۰۱^{a}	۳/۰۲^{a}	۳/۱۲^{a}
عصارهٔ عاری از نیتروژن(درصد)	۰/۰۲	۶۳/۶۶^{c}	۶۲/۸۷^{d}	۶۴/۱۷^{b}	۶۶/۶۹^{a}
چربی(درصد)	۰/۰۰۶	۳/۴۰	۳/۳۶	۳/۲۹	۳/۰۵
ارزیابی حسی (رنگ، بو و ساختمان سیلاژ)	۰/۱۹	۱۵^{b}	۱۷^{ab}	۲۰^{a}	۲۰^{a}

a-b: تفاوت میانگین‌ها باحروف نامشابه در هر ردیف معنادار است($p<۰/۰۵$).

انرژی متابولیسمی سیلاژ تفالهٔ لیموترش با افزایش درصد خرمای ضایعاتی افزایش یافت و از ۲/۸۱ به ۳/۱۲ مگاکالری در کیلوگرم رسید که احتمالاً به‌دلیل افزایش عصاره عاری از نیتروژن است. با توجه به ارزیابی‌های حسی، سیلاژهای تفالهٔ لیموترش با ۲۰ و ۳۰ درصد خرمای ضایعاتی در ۴۵ روز پس از سیلو کردن با محاسبهٔ نمرهٔ ۲۰ رتبهٔ بسیار خوب را به خود اختصاص داده‌اند. دلیل برتری کیفیت سیلاژهای تفالهٔ لیموترش با ۲۰ و ۳۰ درصد خرمای ضایعاتی می‌تواند بیشتر بودن مادهٔ خشک آن‌ها باشد.

ترکیب شیمیایی سیلاژ تفالهٔ لیموترش در روزهای ۲۵، ۳۵ و ۴۵ پس از سیلو کردن نشان داد، درصد مادهٔ خشک سیلاژ با افزایش سطح خرمای ضایعاتی افزایش یافت و بیشترین مقدار با ۳۰ درصد خرمای ضایعاتی به‌دست آمد ($p<۰/۰۵$). احتمالاً درصد مادهٔ خشک بیشتر خرمای ضایعاتی نسبت به تفاله لیموترش دلیل اصلی این تفاوت باشد. بنابراین با افزودن خرمای ضایعاتی به تفالهٔ لیموترش و با افزایش سطح آن درصد مادهٔ خشک سیلاژ نیز افزایش پیدا کرده است. در گزارشی بیان کردند با توجه به بالا بودن میزان مادهٔ خشک در خرمای ضایعاتی افزودن آن به سیلاژ سبب بالا رفتن درصد مادهٔ خشک می‌شود [۲]. در تحقیقی با افزایش سطح تفاله چغندر (با درصد مادهٔ خشک بیشتر) در سیلاژ مرکبات میزان مادهٔ خشک به طور معناداری افزایش یافت و با افزودن ۵۰ گرم تفالهٔ چغندر در هر کیلوگرم سیلاژ تفالهٔ پرتقال، سبب درصد مادهٔ خشک سیلاژ افزایش یافت [۳].

در این آزمایش میزان pH تفالهٔ لیموترش پس از سیلو کردن با خرمای ضایعاتی تحت تأثیر سطوح متفاوت خرمای ضایعاتی قرار گرفت و سیلاژ دارای ۳۰ درصد خرمای ضایعاتی به‌طور معناداری دارای بالاترین میزان pH بود ($p<۰/۰۵$). احتمالا به علت حضور اسید سیتریک و دیگر اسیدهای آلی موجود در سیلاژ شاهد باشد [۱۵] و با افزایش نسبت ماده خشک، انتظار دامنه بالاتری از، pH در سیلاژ قابل تصور است [۱۹]. همچنین دلیل این افزایش را می توان این طور بیان کرد که با افزایش مقدار مادهٔ خشک سیلاژ در تفاله لیموترش و محدود شدن تخمیر غلظت مجموع اسیدها کمتر از سیلاژ فاقد خرمای ضایعاتی بوده و لذا اسیدیته کمتر و pH بالاتری مشاهده شد [۱۲].

یکی از شاخص‌ها برای تعیین کیفیت سیلاژ pH است. البته این موضوع دربارهٔ سیلاژهای مرطوب صدق می کند و در مورد سیلاژهای خشک کاربرد چندانی ندارد. به‌طور کلی، می توان گفت که هر چه pH سیلاژ کمتر باشد کیفیت

سیلاژ بهتر است. زیرا این موضوع بیانگر آن است که در محیط داخل سیلو اسیدلاکتیک تولید شده است و نیز کیفیت فرآیند تخمیر و وضعیت پایداری مواد سیلو شده بهبود یافته است. pH مناسب در سیلو بین ۳/۶ تا ۴/۲ است [۴]. در این تحقیق کمترین میزان pH مربوط به سیلاژ تفالهٔ لیموترش بدون خرمای ضایعاتی بود.

خاکستر و الیاف نامحلول در شویندهٔ خنثی تفاله لیموترش پس از سیلوکردن تحت تأثیر سطوح مختلف خرما قرار گرفت و مقدار آن‌ها در سیلاژ تفالهٔ لیموترش با ۳۰ درصد خرمای ضایعاتی به طور معناداری نسبت به سایر سیلاژ ها کمتر بود ($p<۰/۰۵$). دلیل کاهش الیاف نامحلول در شوینده خنثی سیلاژ تفاله لیموترش با خرمای ضایعاتی را می توان کاهش درصد تفاله لیموترش نسبت داد. زیرا محصولات جانبی مرکبات منبع غنی از دیوارهٔ سلولی هستند [۲۳]. دلیل دیگر کاهش را می توان به هیدرولیز سلولز و همی‌سلولز تفالهٔ لیموترش در طی فرآیند سیلو کردن نسبت داد. تفالهٔ مرکبات از لحاظ دیوارهٔ سلولی بین علوفه‌ها و کنسانتره‌ها قرار می‌گیرند.

میزان پروتئین خام و نیتروژن آمونیاکی سیلاژ تحت تأثیر سطوح متفاوت خرمای ضایعاتی قرار گرفت و سیلاژ دارای ۳۰ درصد خرمای ضایعاتی به‌طور معناداری نسبت به تیمار شاهد پروتئین خام و نیتروژن آمونیاکی کمتری داشت ($p<۰/۰۵$). احتمالاً کاهش پروتئین خام را می‌توان به درصد پایین پروتئین خام خرما نسبت داد. اگر چه پروتئین خام سیلاژ مربوط به علوفه‌ای است که از آن ساخته می شود ولی حدود ۱۰ درصد یا بیشتر از کل پروتئین علوفه طی سیلو کردن تبدیل به نیتروژن آمونیاکی می‌شود. محققان در پژوهشی با افزودن سطوح مختلف ۰، ۵، ۱۰، ۱۵ درصد خرمای ضایعاتی به یونجه برای تهیهٔ سیلاژ نشان دادند که درصد پروتئین خام به‌طور معناداری کاهش یافت. همچنین بیان کردند که در بین تیمارهای مختلف از نظر غلظت نیتروژن آمونیاکی، خاکستر و اسیدیته اختلاف معناداری وجود داشت و با افزایش سطوح خرما به سیلاژ محتوای الیاف نامحلول در شویندهٔ خنثی کاهش یافت [۱]. سیلاژ با ماده خشک بیشتر دارای مقادیر کمتر نیتروژن آمونیاکی بود. این نتایج احتمالاً به دلیل محدود شدن پروتئولیز توسط آنزیم‌های گیاهی و کاهش فعالیت کلستریدیوم ها به دلیل مقدار ماده خشک بیشتر در این تیمار بوده است [۷].

هر چه نیتروژن آمونیاکی یک سیلاژ کمتر باشد درجهٔ مرغوبیت آن بیشتر است. اصولاً در یک سیلاژ خوب، کل نیتروژن آمونیاکی سیلاژ، نباید بیش از ۱۰ درصد کل نیتروژن موجود در آن سیلاژ باشد. این در حالی است که درصد نیتروژن آمونیاکی در یک سیلاژ متوسط ۱۵ – ۱۰ درصد کل نیتروژن است. این مقدار در یک سیلاژ با تخمیر کم به ۲۰ – ۱۵ درصد می رسد و در سیلاژی که کیفیت تخمیر آن بسیار کم است بیش از ۲۰ درصد است. اگرچه انواع تفاله مرکبات دارای نیتروژن کم هستند، اما تخمیر آن‌ها در سیلو با و یا بدون افزودن ملاس سبب افزایش ارزش غذایی و تولید اسیدهای لاکتیک و استیک می‌شود [۷].

میزان ماده آلی و نقطه فلیگ سیلاژ تفاله لیموترش تحت تأثیر سطوح متفاوت خرمای ضایعاتی قرار گرفت و سیلاژ دارای ۳۰ درصد خرمای ضایعاتی به طور معناداری نسبت به تیمار شاهد ماده آلی و نقطهٔ فلیگ بیشتری داشت ($p<۰/۰۵$). نقطهٔ فلیگ ابزاری مناسب برای بیان کیفیت سیلو است. ارزش بالاتر از ۱۰۰ بسیار خوب، ۶۰-۸۰ خوب، ۵۵-۶۰، متوسط، ۲۵-۴۰ رضایت بخش و کمتر از ۲۰ نگران کننده است. در مطالعهٔ حاضر، نقطهٔ فلیگ سیلاژ تفالهٔ لیموترش با ۳۰ درصد خرمای ضایعاتی بالاترین میزان را داشت که نشان دهندهٔ کیفیت بالاتر این سیلاژ نسبت به سایر سیلاژهای آزمایشی است. نقطهٔ فلیگ معیاری است که از تلفیق دو فاکتور pH و ماده خشک سیلو به‌دست می‌آید.

جدول ۳. اثر سطح خرما و زمان سیلو کردن بر ترکیب شیمیایی، pH و نقطهٔ فلیگ سیلاژ نفاله لیموترش (درصد)

فراسنجه	ترکیب شیمیایی سیلاژها							نقطهٔ فلیگ
	ماده خشک	دیواره سلولی	پروتئین خام	خاکستر	ماده آلی	نیتروژن آمونیاکی	pH	
سطح خرما (درصد)								
شاهد	۲۲/۱۷^{d}	۲۵/۵۵^{b}	۸/۲۱^{a}	۶/۶۱^{a}	۹۳/۳۸^{c}	۵/۷۰^{a}	۳/۷۵^{d}	۹۹/۰۳^{c}
۱۰	۲۷/۳۱^{c}	۲۶/۴۴^{a}	۷/۶۶^{b}	۶/۳۰^{b}	۹۳/۶۹^{b}	۴/۵۳^{b}	۳/۸۹^{c}	۱۰۳/۸۵^{b}
۲۰	۳۱/۷۰^{b}	۲۵/۷۹^{ab}	۷/۷۲^{b}	۶/۷۱^{a}	۹۳/۲۸^{c}	۴/۲۷^{b}	۴/۰۳^{b}	۱۰۶/۹۳^{a}
۳۰	۳۷/۱۷^{a}	۲۳/۶۴^{c}	۶/۷۷^{c} ۰/۰۴	۵/۹۹^{c}	۹۴/۰۰^{a}	۴/۲۸^{b}	۴/۲۷^{a}	۱۰۸/۴۵^{a}
SEM	۰/۰۶	۰/۲۱		۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۱۱	۰/۰۱	۰/۷۴
P Value	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱
مدت سیلو کردن(روز)								
۲۵	۲۹/۸۳^{a}	۲۵/۴۲	۷/۹۴^{a}	۶/۲۶^{b}	۹۳/۷۳^{a}	۴/۵۰^{b}	۴/۰۲^{a}	۱۰۳/۷۷^{b}
۳۵	۲۹/۴۹^{b}	۲۵/۲۱	۷/۳۴^{c}	۶/۴۵^{a}	۹۳/۵۴^{b}	۴/۸۸^{a}	۴/۰۳^{a}	۱۰۳/۰۵^{a}
۴۵	۲۹/۴۴^{b}	۲۵/۴۳	۷/۴۹^{b}	۶/۴۹^{a}	۹۳/۵۰^{b}	۴/۷۱^{ab}	۳/۹۲^{b}	۱۰۶/۸۸^{a}
SEM	۰/۰۵	۰/۱۸	/۰۴۰	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۹	۰/۰۱	۰/۶۴
P Value	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱

a-b: تفاوت میانگین‌ها باحروف نامشابه در هر ردیف معنادار است($p<۰/۰۰۰۱$).

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها

جدول ۴. آثار متقابل سطح خرما × زمان سیلو کردن بر ترکیب شیمیایی سیلاژ تفاله لیموترش (درصد)

فرامنجه	ماده خشک	الیاف نامحلول در شوینده خنثی	پروتئین	خاکستر	ماده آلی	نیتروژن آمونیاکی	pH	نقطهٔ فلیگ
ترکیب شیمیایی سیلاژها								
سطح خرما (درصد) × زمان(روز)								
شاهد × ۲۵	۲۴/۶۶^{be}	۸/۵۷^{a}	۶/۵۱^{c}	۹۳/۴۹^{e}	۵/۸۸^{a}	۳/۸۲^{de}		۹۷/۸۷^{ef}
شاهد × ۳۵	۲۵/۲۸^{b}	۷/۵۲^{de}	۶/۵۸^{bc}	۹۳/۴۱^{ef}	۵/۳۱^{ab}	۳/۸۳^{de}		۹۶/۰۱^{f}
شاهد × ۴۵	۲۶/۷۳^{a}	۸/۵۳^{a}	۶/۷۳^{ab}	۹۳/۲۶^{fg}	۵/۹۱^{a}	۳/۶۱^{f}		۱۰۳/۲۰^{cd}
۲۵ × ۱۰	۲۶/۷۱^{a}	۷/۸۷^{bc}	۶/۱۹^{ef}	۹۳/۸۰^{bc}	۴/۱۰^{def}	۳/۹۲^{cd}		۱۰۳/۶۴^{bcd}
۳۵ × ۱۰	۲۶/۸۴^{a}	۷/۶۰^{cd}	۶/۲۸^{de}	۹۳/۷۱^{cd}	۴/۶۲^{bcd}	۳/۹۵^{bc}		۱۰۱/۴۳^{de}
۴۵ × ۱۰	۲۵/۷۸^{ab}	۷/۵۳^{d}	۶/۴۳^{cd}	۹۳/۵۷^{de}	۴/۸۷^{bc}	۳/۸۰^{e}		۱۰۶/۵۰^{abc}
۲۵ × ۲۰	۲۵/۰۰^{b}	۸/۱۰^{b}	۶/۴۴^{cd}	۹۳/۵۵^{de}	۳/۶۹^{f}	۴/۰۵^{b}		۱۰۵/۹۰^{abcd}
۳۵ × ۲۰	۲۵/۳۴^{b}	۷/۵۶^{d}	۶/۸۵^{a}	۹۳/۱۴^{g}	۴/۹۸^{bc}	۴/۰۳^{bc}		۱۰۶/۹۳^{abc}
۴۵ × ۲۰	۲۷/۰۴^{a}	۷/۴۹^{de}	۶/۸۳^{a}	۹۳/۱۶^{g}	۴/۱۴^{def}	۴/۰۲^{bc}		۱۰۸/۰۰^{ab}
۳۰ × ۲۵	۲۵/۳۲^{b}	۷/۳۳^{c}	۵/۹۱^{g}	۹۴/۸^{a}	۴/۳۴^{cdef}	۴/۲۹^{a}		۱۰۷/۶۸^{abc}
۳۰ × ۳۵	۲۳/۴۰^{cd}	۶/۶۸^{f}	۶/۰۸^{fg}	۹۳/۹۱^{ab}	۴/۶۰^{cde}	۴/۲۷^{a}		۱۰۷/۸۴^{abc}
۳۰ × ۴۵	۲۲/۲۰^{d}	۶/۴۰^{f}	۵/۹۷^{g}	۹۴/۰۲^{a}	۳/۹۱^{cf}	۴/۲۵^{a}		۱۰۹/۸۰^{a}
SEM	۰/۳۷	۰/۰۳	۰/۰۸	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۱۹		۱/۲۸
سطح معناداری	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱		<۰/۰۰۰۱

a-b: تفاوت میانگین‌ها باحروف نامشابه در هر ردیف معنادار است($p<۰/۰۰۰۱$).

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها

هر چه نقطهٔ فلیگ بیشتر باشد نشان دهندهٔ pH پایین‌تر و ماده خشک بالاتر در سیلاژ است و جمعیت باکتری های اسید لاکتیکی بالاتر و میزان اسید استیک پایین تری داراست [۶]. میزان pH سیلاژ با افزایش زمان سیلو کردن به ۴۵ روز کاهش یافت ($p<۰/۰۵$). در سیلاژ، به‌دلیل فعالیت باکتری های مولد اسیدلاکتیک و تحت شرایط بی هوازی، کربوهیدرات های محلول در آب علوفه به اسیدهای آلی (عمدتاً اسید لاکتیک) تبدیل شده و با کاهش pH علوفه از فساد میکروبی محافظت می‌کند [۱۰].

پروتئین خام، مادهٔ خشک و مادهٔ آلی سیلاژ با افزایش زمان سیلو کردن کاهش یافت به‌طوری‌که درصد این فراسنجه‌ها در روز ۴۵ به‌طورمعناداری نسبت به روز ۲۵ کمتر بود ($p<۰/۰۵$). در حین عمل سیلوکردن بخشی از منابع مغذی مثل کربوهیدرات‌های قابل تخمیر و پروتئین های محلول توسط آنزیم های میکروبی و تنفسی گیاه تجزیه می‌شوند. با پیشرفت زمان، این میزان افزایش و بخشی از منابع پروتئینی و کربوهیدراتی گیاه تلف می شوند که به دنبال آن مادهٔ خشک، آلی و پروتئین سیلاژ کاهش می یابد [۱۴]. هر چند نیتروژن آمونیاکی سیلاژ در روز ۳۵ به مراتب بیشتر از روزهای نخستین سیلو کردن بود ($p<۰/۰۵$) که احتمالاً به دلیل تجزیهٔ پروتئین ها در حین عمل سیلوکردن باشد که موجب افزایش سهم نیتروژن آمونیاکی می‌شود [۱۳].

آثار متقابل سطوح خرما و زمان سیلو کردن در جدول ۴ آورده شده است. نتایج نشان می‌دهد که سیلاژ دارای ۳۰ درصد خرما که در مدت ۴۵ روز سیلو شد نسبت به سیلاژ شاهد سیلو شده به مدت ۲۵ روز از لحاظ درصد مادهٔ خشک، مادهٔ آلی، pH و نقطهٔ فلیگ بیشتر بود ($p<۰/۰۵$). که نشان دهندهٔ ثبات بیشتر سیلاژ دارای ۳۰ درصد خرمای ضایعاتی در روز ۴۵ است. از طرفی سیلاژ دارای ۳۰ درصد خرما در ۴۵ روز نسبت به سیلاژ شاهد در ۲۵ روز به‌طور معناداری از لحاظ دیوارهٔ سلولی، پروتئین خام و نیتروژن آمونیاکی کمتر بود ($p<۰/۰۵$). با افزایش درصد خرمای ضایعاتی و با گذشت زمان به علت درصد کمتر پروتئین خام خرمای ضایعاتی و همچنین تجزیهٔ بیشتر پروتئین خام سیلاژ تفاله لیموترش با ۳۰ درصد خرمای ضایعاتی در روز ۴۵ کاهش یافت. میزان نیتروژن آمونیاکی با افزایش درصد خرمای ضایعاتی و با گذشت زمان کاهش یافت که بیانگر کیفیت و عمل آمدن خوب سیلاژ تفالهٔ لیموترش با ۳۰ درصد خرمای ضایعاتی در روز ۴۵ است. همچنین دیوارهٔ سلولی سیلاژ با ۳۰ درصد خرمای ضایعاتی در روز ۴۵ کاهش یافت. که احتمالاً به‌دلیل تجزیهٔ بیشتر سلولز است.

براساس نتایج این پژوهش، چنین نتیجه‌گیری می‌شود که سیلو کردن تفالهٔ لیموترش با خرمای ضایعاتی سبب افزایش مادهٔ خشک و بهبود کیفیت سیلاژ شد و با توجه به کیفیت خوب سیلاژ تفالهٔ لیموترش با ۳۰ درصد خرمای ضایعاتی در روز ۴۵ پس از سیلو کردن استفاده از آن در تغذیهٔ دام‌ها توصیه می‌شود. در نهایت پیشنهاد می‌شود با توجه به میزان پایین پروتئین خام تفاله لیموترش از افزودنی‌های دارای مقادیر بالای پروتئین خام مانند اوره برای افزایش میزان پروتئین خام سیلاژ استفاده شود.

منابع

[۱]. رجبی ر، طهماسبی ر، دیانی ا و خضری ا (۱۳۹۵) اثر تغذیهٔ سیلاژ یونجه با مقادیر مختلف خرمای ضایعاتی بر جمعیت پروتوزوآی شکمبه، میزان تولید پروتئین میکروبی و فراسنجه‌های خون در گوسفند کرمانی. نشریه پژوهش های علوم دامی ایران. ۸ (۳):۴۲۸-۴۴۰.

[۲]. شیبک ع و یوسف الهی م (۱۳۹۵) تأثیر سطوح مختلف خرمای ضایعاتی با سیلاژ برگ و ساقهٔ درخت موز بر ارزش غذایی و فراسنجه‌های تولید گاز. اولین همایش بین المللی و دومین همایش ملی کشاورزی، محیط‌زیست و امنیت غذایی. دانشگاه جیرفت. ۱۰۷۷-۱۰۸۲.

[۳]. کردی م و ناصریان ع (۲۰۱۲) اثر سطوح مختلف تفالهٔ چغندر بر ترکیب شیمیایی، خصوصیات تخمیری، تجزیه‌پذیری و تولید گاز سیلاژ تفالهٔ مرکبات. پنجمین کنگرهٔ علوم دامی ایران. دانشگاه صنعتی اصفهان. ۳۱۵-۳۱۹.

[۴]. عطریان پ (۲۰۰۹) تغذیهٔ سیلاژ در نشخوارکنندگان. انتشارات آییژ، ۱۸۶ص.

[۵]. فرهومند پ (۲۰۰۲) غذاهای دام و طیور و روش‌های نگهداری آن‌ها. انتشارات جهاد دانشگاهی آذربایجان غربی، ۱۵۲ص.

[۶]. فلاح ر، کیانی ع، آذرفر آ و وطن‌پرست م (۱۳۹۰) تأثیر افزودن ماست‌ترش به‌عنوان تلقیح کننده باکتریایی بر کیفیت سیلوی ذرت علوفه ای. اولین کنگره ملی علوم و فناوری‌های نوین کشاورزی. ۸۵-۹۲.

[۷]. محمدزاده ح (۲۰۱۱) اثر افزودنی میکروبی بر خصوصیات تخمیر، ارزش مواد مغذی و پایداری هوازی ذرت سیلو شده و عملکرد حیوان، رسالهٔ دوره دکترا علوم دامی. دانشکده کشاورزی. دانشگاه صنعتی اصفهان.

[۸]. قاسمی ا و مهدی زاده م (۱۳۸۷) بررسی خصوصیات سیلویی تفالهٔ لیموترش با افزودن خرمای ضایعاتی به‌عنوان خوراک دام. سومین کنگرهٔ ملّی بازیافت و استفاده از منابع آلی تجدید شونده در کشاورزی. اصفهان. دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان. دانشکدهٔ کشاورزی.

[۹]. هاشم پور م (۱۹۹۹) گنجینه خرما. تهران. نشر آموزش کشاورزی.

[10]. Agu PN, Oluremi OIA and Tuleun CD (2010) Nutritional evaluation of sweet orange (Citrus sinensis) fruitpeel as feed resource in broiler production. International Journal of Poultry Science. 9: 684-688.

[11]. AOAC (2005) Association of Official Analytical Chemists, 1990. Official methodss of analysis, 14th Edition. AOAC, Washington, DC.

[12]. Bouriako IA, Shihab H, Kuri V and Margerison JK (2001) Influence of wilting time on silage compositional quality and microbiology of grass clover mixtures In the Proceeding of British Society of Animal Science. 88: 102-108.

[13]. Brito AF and Broderick GA (2006) Effect of varying dietary ratios of alfalfa silage to Corn silage on production and nitrogen utilization in lactating dairy cows. Journal of Dairy Science.89: 3924 –3938.

[14]. Broderick GA, Brito AF and Olmos Colmenero J (2007) Effects of feeding formate treated alfalfa silage or red clover silage on the production of lactating dairy cows. Journal of Dairy Science. 90:1378 –1391.

[15]. Cervera C, Femandez-Catmona J and Marti J (1985) Effect of urea on the ensiling process of orange pulp. Animal Feed Science and Technoogy 12: 233-238.

[16]. Denek N and Can A (2006) Feeding value of wet tomato pomace ensiled with wheat straw and wheat grain for Awassi sheep. Small Ruminant Research. 65: 260-265.

[17]. El-Boushy (1994) Poultry feed from waste, processing and use. Fruit, vegetable and brewers waste. Citrus pulp. Chapman and Hall LTd. London. UK. 204-224.

[18]. Marin FR, Soler_Rivas C, Benavente_Garcia O, Castillo J and Perez_Alvarez JA (2007) By_Products from different citrus processes as a source of customized functional fibres. Food Chemical. 100(2): 736-741.

[19]. McDonald P, Henderson AR and Heron SJE (1991) The Biochemistry of Silage (2nded.). United Kingdom: Chalcombe Publication, Aberystwyth 167, 183. Longman, London, UK, Pp. 451-466.

[20]. Miron E, Yosef E, Ben –Ghedali D, Chase LE, Bauman DE and Solomon R (2002) Digestibility by dairy cows of monosaccharids constituents in total mixed rations containing citrus pulp. Journal of Dairy Science 85: 89-94.

[21]. Ohshima S, Fukuma Y, Suzuki T, Funaba M and Abe A (1995) Validity of NRC method for estimating metaboliable energy value of laboratory dry canin diets. Journal of Animal Science 44: 37-41.

[22]. SAS (2005) SAS User"s Guide. SAS Institute Inc. Version 9. 1. Cary, NC, USA.

[23]. Scerra V, Caparra P, Foti F, Lanza M and Priolo A (2001) Citrus pulp and wheat straw silage as an Ingredient in lamb diets: effects on growth and carcass and meat quality. Small Ruminant Resarch. 40: 51-56.

[24]. VanSoest PJ, Robertson JB and Lewis BA (1994) Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. Journal of Dairy Science. 74: 358-3597.

Journal of
Animal Production
(College of Abouraihan – University of Tehran)
Vol. 19 ■ No. 4 ■ Winter 2017

Investigation of chemical compositions of ensiled lemon with wasted date at different ensiling periods

Forough Badouei Dalfard[1], Reza Tahmasbi[2], Omid Dayani[3], Amin Khezri[4], Mohammad Mehdi Sharifi Hosseini[2]*

1. M.Sc., Department of Animal Science, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran
2. Associate Professor, Department of Animal Science, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran
3. Professor, Department of Animal Science, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran
4. Associate Professor, Department of Animal Science, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

Received: May 11, 2016 **Accepted: September 12, 2016**

Abstract

This study was conducted to evaluate the effect of adding waste date and ensiling periods on chemical compositions and quality of ensiled lemon. For ensiling, different levels of waste date without stones (0%, 10%, 20%, 30%) were mixed with lemon pulp and ensiled in two-liter containers for 25, 35 and 45 days. After opening the silages, samples were taken for determination of dry matter, crude protein, ammonia-nitrogen, neutral detergent fiber, organic matter and ash. The pH of silages was determined immediately after opening. The effects of waste date supplementation without stone were studied as a factorial design (3×4). The results of this study showed that silage of lemon pulp with 30% waste date improved silage quality and increased DM, OM and pH (P<0.05). However, CP, NDF, NH_3-N and ash were decreased (P<0.05). Also, lemon pulp silage with 30% waste date had the highest energy and sensory evaluation than those of other silages. In conclusion, supplementation of 30% waste date without stone to the lemon pulp and the optimum ensiling period of 45 days are recommended.

Keywords: nutritional values, sensory evaluation, silage quality, waste date.

Email: rtahmasb@uk.ac.ir