دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشهای تولیدات دامی

اثر سیلاژ شبدر ایرانی فرآوری شده با کربوهیدرات‌های سهل الهضم و آنزیم بر مصرف خوراک، قابلیت هضم، رفتار جویدن و افزایش وزن در گوسفند زل

حسین صمدی واسکسی[۱]، اسد الله تیموری یانسری[۲]، سبحان گلچین گله‌دونی[۳] و حبیب تقوی کرگان[۴]

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد، دانشگاه ارومیه
۲ و ۴- استادیار و دانش آموخته کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
۳- دانشجوی دکتری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، (نویسنده مسوول: golchinsobhan@ymail.com)

تاریخ دریافت: ۹۱/۵/۳ تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۱/۱۶

چکیده

این مطالعه به منظور بررسی اثرات فرآوری سیلاژ شبدر ایرانی با کربوهیدرات‌های سهل‌الهضم و آنزیم بر میزان مصرف خوراک، قابلیت هضم، رفتار جویدن و افزایش وزن در گوسفند زل طراحی و اجرا شد. ۱۶ رأس بره نر زل مازندران با جیره کاملاً مخلوط (TMR) (درصد مادهٔ خشک) شامل ۴۰ درصد علوفه (۲۵ درصد مواد سیلویی شبدر و ۱۵ درصد کاه گندم) و ۶۰ درصد کنسانتره تغذیه شدند. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی اجرا شد. جیره‌های آزمایشی در ۲ وعده در ساعت‌های ۷ و ۱۹ به مدت ۶۰ روز در اختیار دام‌ها قرار گرفت. برای تعیین قابلیت هضم ظاهری جیره‌ها، به مدت ۵ روز نمونه‌های خوراک و مدفوع جمع‌آوری شدند. فعالیت‌های نشخوار و مصرف خوراک به صورت دیداری برای ۲۴ ساعت ثبت شدند. جهت محاسبه افزایش وزن هفتگی در پایان هر هفته دام‌ها به صورت انفرادی وزن‌کشی شدند. نتایج به دست آمده از این مطالعه نشان داد که بیشترین مقدار مصرف ماده خشک، مصرف خوراک روزانه به صورت اختیاری (As fed) و قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی مربوط به تیمار حاوی ماده سیلویی عمل‌آوری شده با تفاله چغندرقند و کمترین مقدار مربوط به تیمار حاوی ماده سیلویی عمل‌آوری شده با آنزیم بود (P= ۰/۰۰۴۲). بیشترین و کمترین افزایش وزن هفتگی به ترتیب در هفته چهارم و هفته سوم به دست آمد. در پایان دوره، تیمار حاوی ماده سیلویی عمل‌آوری شده با تفاله چغندرقند (تیمار ۳) بالاترین و تیمار حاوی ماده سیلویی عمل‌آوری شده با آنزیم (تیمار ۴) پایین‌ترین افزایش وزن را دارا بودند. نتایج مشابهی برای افزایش وزن روزانه مشاهده شد. با بهبود کیفیت ماده سیلویی شبدر بوسیله عمل‌آوری با کربوهیدرات‌های سهل‌الهضم زمان مصرف خوراک، نشخوار و کل فعالیت جویدن کاهش یافت، به گونه‌ای که تیمار حاوی ماده سیلویی عمل‌آوری شده با آرد جو (تیمار ۲) کمترین و تیمار حاوی ماده سیلویی شاهد (تیمار ۱) بیشترین زمان فعالیت جویدن را داشتند (P= ۰/۳۵). به طور کلی ماده سیلویی حاوی تفاله چغندرقند در بین تیمارهای شاهد، آرد جو و آنزیم بهترین اثر را روی صفات مورد اندازه‌گیری در آزمایش یعنی مقدار مصرف خوراک، قابلیت هضم ظاهری خوراک، رفتار جویدن و افزایش وزن دام‌ها داشت.

واژه‌های کلیدی: ماده سیلویی شبدر، کربوهیدرات‌های سهل الهضم، آنزیم، گوسفند زل

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-22]

مقدمه

تنوع شرایط آب و هوایی در کشور ما موجب شده تا در بعضی نواحی به علت وجود فصول نامساعد و همچنین، شرایط نامطلوب جوی از جمله استان‌های شمالی کشور، استفاده از علوفه سبز و تازه محدود شود، به طوری که جهت جبران این کمبود و ذخیره علوفه، دامداران روش‌های متفاوتی را نظیر خشک نمودن و سیلو کردن استفاده می‌کنند. استفاده از علوفه سیلو شده به دلیل کیفیت بالا، تنوع ویتامین‌ها و ارزش تغذیه‌ای بالا، مزیت فوق العاده‌ای بر روش خشک کردن دارد که سبب اتلاف مواد مغذی (حدود ۳۰ درصد ماده خشک) به ویژه پروتئین مواد خوراکی می‌شود (۴). در استان‌های شمالی کشور به لحاظ رطوبت بالا و عدم کفایت نور خورشید، به ویژه در فصول سرد سال امکان خشک کردن علوفه تازه تا سطح رطوبت مطلوب جهت نگهداری در انبار ممکن نمی‌باشد. لذا به نظر می‌رسد سیلو کردن روشی مستقل از شرایط جوی، قابل استفاده برای نگهداری و ذخیره بلند مدت علوفه باشد (۱۶). با این که امروزه تهیه علوفه خشک با ورود تکنیک‌های جدید خشک کردن، به طور قابل ملاحظه‌ای بهبود یافته است، لیکن از آن جایی که این روش‌ها به شدت تخصصی و زمان بر هستند و در بعضی موارد نیاز به شرایط مطلوب جوی دارند، بسیاری از دامداران ترجیح می‌دهند علوفه را به صورت سیلو شده نگهداری نمایند. رسیدن به این هدف مستلزم این است که گیاهان ویژگی‌های مطلوب برای سیلو کردن شامل برخورداری از سطح مناسب مواد قابل تخمیر به شکل کربوهیدرات‌های محلول در آب، ظرفیت بافری نسبتاً پایین و مقدار ماده خشک مناسب را دارا باشند. گیاهان خانواده بقولات، ممکن است شرایط مناسب برای سیلو کردن را نداشته باشند. لذا برای سیلو کردن آنها عملیات اولیه از قبیل پژمرده کردن در مزرعه، خرد کردن و یا استفاده از مواد افزودنی ضروری به نظر می‌رسد (۸).

مواد غنی از کربوهیدرات‌های با قابلیت تجزیه‌پذیری سریع از این جهت به مواد سیلویی اضافه می‌شوند تا انرژی لازم را برای رشد باکتری‌های مولد اسید لاکتیک فراهم کنند. این مواد افزودنی در محصولاتی مانند بقولات که از نظر مقدار قند محلول کمبود دارند، از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشند (۹). به طور کلی افزودنی‌های آنزیمی سبب تولید اسید لاکتیک بیشتر، pH کمتر و کاهش سطوح نیتروژن آمونیاکی می‌شود (۹). نیکولُو (۱۱) گزارش کرد که افزودن آنزیم کلامپزیم صفر حاوی سلولاز، همی سلولاز و گلوکوکسیداز اثر مثبت روی تخمیر ماده سیلویی شبدر داشته و به ویژه سبب کاهش مقدار فیبر خام و افزایش مقدار قندهای محلول می‌شود. نشان داده شده است که افزودن دانه‌های غلات به صورت آسیاب شده به علوفه‌های با رطوبت بالا پیش از سیلوسازی

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-22]

مصرف ماده خشک و عملکرد دام و قابلیت هضم ماده خشک و ابقای نیتروژن را بهبود می‌بخشد (۷).

استان مازندران یکی از مراکز عمده دامپروری کشور می‌باشد که با داشتن ویژگی‌ها و استعدادهای تولیدی بسیار مناسب در زمینه منابع طبیعی و امور دام، عرصه‌ای مناسب در اجرای امور تحقیقاتی بشمار می‌رود (۱۵). از طرفی، بیش از ۵۰ سال است که کشت شبدر ایرانی در این استان رایج بوده، ولی به لحاظ رطوبت بالا و عدم کفایت نور خورشید بویژه در فصول سرد سال امکان خشک کردن آنها تا سطح رطوبت مطلوب جهت نگهداری امکان پذیر نبوده، لذا نیاز به سیلو کردن آن می‌باشد. اما متاسفانه تا کنون نسبت به اجرای شیوه‌های علمی سیلو کردن و نگهداری آن اقدامی صورت نگرفته است. لذا آزمایش حاضر به منظور ارزیابی اثرات کربوهیدرات‌های سریع تجزیه شونده و آنزیم بر مصرف خوراک، قابلیت هضم، رفتار جویدن و افزایش وزن در گوسفند زل طراحی و انجام شد.

مواد و روش‌ها

دام‌ها و جیره‌ها

این آزمایش در دامداری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری انجام شد. در این آزمایش از ۱۶ رأس بره نر زل مازندران با میانگین وزن ۶±۲۰ کیلوگرم، ۴ تیمار و ۴ تکرار در هر تیمار و در قالب طرح کاملا تصادفی استفاده شد. قبل از شروع طرح به بره‌ها قرص‌های ضد انگل آلبندازول خورانده شد. همچنین واکسن آنتروتوکسمی تزریق شد. بره‌ها در ۱۶ قفس انفرادی قرار گرفتند. آب و خوراک نیز به طور جداگانه در جلوی هر قفس انفرادی نگهداری دام در اختیار دام‌ها قرار گرفتند. جیره‌های آزمایشی با نسبت ۴۰ درصد علوفه (۲۵ درصد مواد سیلویی شبدر و ۱۵ درصد کاه گندم) و ۶۰ درصد کنسانتره با استفاده از نرم‌افزار جیره نویسی CNCPS، ۲۰۰۱ تنظیم شد و در ۲ وعده در ساعت‌های ۷ و ۱۹ به صورت TMR به مدت ۶۰ روز در اختیار دام‌ها قرار گرفت. جداول ۱ و ۲ ترکیب مواد خوراکی جیره‌های آزمایشی و ترکیب مواد مغذی موجود در جیره‌های آزمایشی را نشان می‌دهند. تیمارهای آزمایشی بشرح زیر می‌باشد: ۱) تیمار شاهد حاوی ماده سیلویی شبدر بدون ماده افزودنی، ۲) تیمار حاوی ماده سیلویی شبدر با ماده افزودنی آرد جو، ۳) تیمار حاوی ماده سیلویی شبدر با ماده افزودنی تفاله چغندرقند، ۴) تیمار حاوی ماده سیلویی شبدر با ماده افزودنی آنزیم استفاده شده با نام تجاری پروموت تهیه شد و حاوی سلولاز، همی سلولاز و پکتیناز بود. آزمایش در یک دوره پروار ۹۰ روزه انجام شد.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-22]

جدول ۱- اجزاء تشکیل‌دهنده جیره‌های مورد آزمایش بر اساس ماده خشک (٪)

مواد خوراکی	تیمارها			
	۱	۲	۳	۴
سیلوی شبدر	۲۴/۴۵	-	-	-
سیلوی شبدر عمل آوری شده با آرد جو	-	۲۴/۴۵	-	-
سیلوی شبدر عمل آوری شده با تفاله چغندرقند	-	-	۲۴/۴۵	-
سیلوی شبدر عمل آوری شده با آنزیم	-	-	-	۲۴/۴۵
کاه گندم	۱۴/۵۵	۱۴/۵۵	۱۴/۵۵	۱۴/۵۵
دانه جو	۲۳/۳۰	۲۳/۳۰	۲۳/۳۰	۲۳/۳۰
تفاله چغندرقند	۱۱/۶۵	۱۱/۶۵	۱۱/۶۵	۱۱/۶۵
کنجاله‌ی کانولا	۸/۷۵	۸/۷۵	۸/۷۵	۸/۷۵
سبوس گندم	۱۶/۳۰	۱۶/۳۰	۱۶/۳۰	۱۶/۳۰
پرمیکس ویتامینه- معدنی	۱	۱	۱	۱

جدول ۲- ترکیب شیمیایی خوراک‌های کاملا مخلوط آزمایشی

ترکیب	واحد (بر اساس درصد ماده خشک)	تیمار			
		۱	۲	۳	۴
انرژی خالص (برای نگهداری)	مگاکالری در کیلوگرم ماده خشک	۱/۳۵	۱/۳۵	۱/۳۵	۱/۳۵
پروتئین خام	درصد	۱۵/۷	۱۵/۷	۱۵/۷	۱۵/۷
الیاف نامحلول در شوینده خنثی	درصد ماده خشک	۴۲/۰۰	۴۲/۰۰	۴۲/۰۰	۴۲/۰۰
عصاره عاری از نیتروژن	درصد ماده خشک	۳۵/۰۰	۳۵/۰۰	۳۵/۰۰	۳۵/۰۰
چربی خام	درصد ماده خشک	۲/۷۰	۲/۷۰	۲/۷۰	۲/۷۰
خاکستر	درصد ماده خشک	۷/۲۰	۷/۲۰	۷/۲۰	۷/۲۰

اندازه‌گیری مصرف ماده خشک و افزایش وزن

مصرف مادهٔ خشک به صورت روزانه برای تمام گوسفندان محاسبه شد (جدول ۳). ۳۰ روز اول طرح دوره عادت‌پذیری به جیره‌های غذایی بود و در پایان این دوره دام‌ها وزن‌کشی شده و به عنوان وزن اولیه دام‌ها منظور شد. پس از شروع دوره آزمایشی، جهت محاسبه افزایش وزن هفتگی در پایان هر هفته دام‌ها به صورت انفرادی وزن‌کشی شدند (جداول ۴ و ۵).

نمونه‌برداری خوراک و باقیمانده آن

در زمان نمونه‌گیری که به مدت ۵ روز به طول انجامید، بعد از آماده‌سازی جیره‌ها (ساعت ۷ صبح) از خوراک هر بره به میزان مساوی نمونه‌گیری شد که پس از قرار دادن در کیسه نایلونی و بستن درب آن به فریزر با برودت منفی ۲۰ درجه سانتی‌گراد منتقل شد. در طول مدت ۵ روز نمونه‌گیری این عمل تکرار و در پایان دوره، نمونه‌های جمع‌آوری شده (جمعاً ۵

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-22]

نمونه) از هر بره مخلوط و یک نمونه جهت تجزیه شیمیایی خوراک برداشته و نمونه نهایی مجدداً به فریزر انتقال داده شد. در هر روز از دوره آزمایشی و قبل از اینکه وعده بعدی در اختیار دام‌ها قرار داده شود، ضمن تمیز کردن آخورها نمونه‌گیری از باقی‌مانده خوراک انجام شد. در پایان دوره، نمونه‌های جمع‌آوری شده مخلوط و یک نمونه جهت تجزیه شیمیایی باقیمانده خوراک انتخاب و نمونه نهایی مجدداً به فریزر انتقال داده شد.

جمع آوری مدفوع

برای اندازه‌گیری مستقیم قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی، وزن کل مدفوع روزانه لازم است. در طی ۵ روز از دوره نمونه‌گیری، جمع‌آوری مدفوع و توزین آن به صورت روزانه انجام شد. در طول این مدت هر روز پس از مخلوط نمودن کل مدفوع جمع‌آوری شده، نمونه‌ای حدود ۳۰ گرم برداشته و در کیسه‌های پلاستیکی در فریزر با برودت منفی ۲۰درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. نمونه‌های مدفوع نیز همانند نمونه‌های خوراک و باقیمانده آن پس از پایان دوره آزمایش مخلوط شده و نمونه نهایی برداشته شد. به دلیل محتوای آب موجود در مدفوع، افزایش دمای نمونه‌ها جهت خروج از انجماد و مخلوط کردن، به صورت تدریجی صورت گرفت.

اندازه گیری قابلیت هضم

مواد خوراکی، مدفوع و پس مانده‌های غذایی برای ماده خشک (DM)، ماده آلی (OM)، پروتئین خام (CP)، عصاره اتری (EE)، خاکستر (Ash) (در ۶۰۵ درجهٔ سانتی‌گراد)، الیاف نامحلول در شوینده خنثی (NDF) و عصاره عاری از نیتروژن (NFC) مورد ارزیابی قرار گرفتند و داده‌های به دست آمده تجزیه و تحلیل شدند (جدول ۶).

قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی جیره با استفاده از ترکیب شیمیایی TMR و مدفوع محاسبه شدند (۱) (جدول ۶).

$$\text{قابلیت هضم ظاهری} = \frac{\text{ماده مغذی دفع شده از طریق مدفوع} - \text{ماده مغذی خورده شده}}{\text{ماده مغذی خورده شده}}$$

اندازه گیری فعالیت جویدن

فعالیت‌های خوردن و نشخوار در حیوانات آزمایشی به صورت دیداری در مدت ۲۴ ساعت به مدت ۳ روز در هر دورهٔ آزمایشی و در فواصل ۵ دقیقه‌ای مورد نظارت و بررسی قرار گرفت (جدول ۷). فرض شد که هر فعالیت برای ۵ دقیقه ادامه خواهد داشت (یعنی اگر در زمان صفر حیوان مشغول نشخوار کردن بود فرض بر این بود که این فعالیت برای ۵ دقیقهٔ آینده ادامه خواهد داشت). کل زمان سپری شده برای جویدن از مجموع زمان صرف شده برای دو فعالیت خوردن و نشخوار کردن محاسبه شد (۱۷) (جدول ۷). از میانگین مصرف ماده خشک (DMI) در طول هر دورهٔ آزمایشی استفاده شد و زمان صرف شده برای فعالیت‌های خوردن، نشخوار و کل فعالیت جویدن به صورت روزانه تخمین زده شد (جدول ۷).

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-22]

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها

داده‌های به دست آمده از آزمایش با استفاده از طرح کاملاً تصادفی و مطابق با روش GLM در SAS (۱۴) و در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ و با روش دانکن تجزیه و تحلیل شد. مدل آماری طرح به شرح زیر بود:

$$X_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

در این مدل X_{ij}: معادل مقدار هر مشاهده، μ: میانگین، Ti: اثر تیمارهای آزمایشی E_{ij}: خطای آزمایش می‌باشد.

نتایج و بحث

مصرف خوراک

تأثیر تیمارهای آزمایشی بر میانگین مصرف خوراک در جدول ۳ ارائه شده است. داده‌های حاصل از آزمایش نشان می‌دهند که تأثیر تیمار بر مصرف خوراک روزانه معنی‌دار بود (P=۰/۰۰۴۲)، به طوریکه بیشترین مقدار مصرف ماده خشک مربوط به تیمار حاوی ماده سیلویی عمل‌آوری شده با تفاله چغندرقند (۹۸۲/۱۴ گرم در روز) وکمترین مقدار مربوط به تیمار حاوی ماده سیلویی عمل‌آوری شده با آنزیم (۹۰۵/۱۳ گرم در روز) بود. برای مصرف خوراک روزانه به صورت As fed نیز نتایج مشابهی به دست آمد (جدول ۳) (P=۰/۰۰۳۸).

در ماده سیلویی حاوی تفاله چغندرقند و آرد جو به دلیل تخمیر بهتر و کیفیت مناسب سیلو و خوشخوراکی، دام‌ها تمایل بیشتری برای مصرف این سیلوها داشتند. در نتیجه در این تیمارها افزایش مصرف خوراک نسبت به سیلوی شاهد مشاهده شد. ترکیب آنزیمی اضافه شده به سیلوی شبدر در تیمار ۴ حاوی سلولاز، همی سلولاز و پکتیناز بود که در طی مراحل عمل-آوری و تخمیر ماده سیلویی به نظر می‌رسد به خوبی نتوانسته دیواره سلولی را هضم کند و محتویات داخل سلولی را در اختیار میکروارگانیسم‌های سیلو قرار دهد. در نتیجه کیفیت تخمیر در این سیلو مطلوب نبوده و از خوشخوراکی آن کاسته شد که این خود منجر به کاهش مصرف خوراک در دام‌های تحت آزمایش این تیمار گردید.

یکی از عوامل محدودکننده در هنگام خوراک دادن دام‌ها مصرف اختیاری علوفه است. ترکیب شیمیایی و قابلیت هضم ماده سیلویی از جمله عوامل مهم در پیش‌بینی مصرف اختیاری ماده سیلویی است. رودریگرز (۱۳) نشان داد که پویایی هضم در طی ۲۴ ساعت اول تخمیر در شکمبه در پیش بینی مصرف علوفه از اهمیت خاصی برخوردار است. عامل محدودکننده دیگر در هنگام خوراک دادن در دام‌های نشخوارکننده محدودیت فیزیکی دستگاه گوارش آنهاست بنابراین ویژگی‌های شیمیایی مفید ماده سیلویی ممکن است مصرف خوراک را افزایش دهد.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-22]

جدول ۳- اثر تیمارها بر میانگین مصرف ماده خشک روزانه

	تیمارها				اشتباه استاندارد میانگین	احتمال معنی‌داری
	۱	۲	۳	۴		
مصرف ماده خشک (گرم در روز)	۹۱۷/۵۶^{b}	۹۷۹/۵۲^{a}	۹۸۲/۱۴^{a}	۹۰۵/۱۳^{b}	۱/۸۳۸	۰/۰۰۴۲
مصرف خوراک به صورت as fed (گرم در روز)	۱۴۵۶/ ۴۵^{bc}	۱۵۲۴/۷۵^{ab}	۱۵۳۴/۶۰^{a}	۱۳۹۲/۵۰^{c}	۲/۹۶۸	۰/۰۰۳۸

در هر ردیف میانگین‌های با حروف متفاوت، دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P< ۰/۰۵).

تخمیر مطلوب در ماده سیلویی سبب افزایش غلظت اسید لاکتیک سیلو و کاهش غلظت اسید استیک در آن و همچنین سبب کاهش دیواره سلولی و افزایش قابلیت هضم ماده سیلویی می‌شود، که مجموع این عوامل سبب افزایش مصرف خوراک و در نتیجه بهبود عملکرد دام خواهد شد (۱۰).

تفاوت در مقدار مصرف ماده سیلویی را می‌توان به تفاوت در میزان تخمیر آنها و به تبع آن خوشخوراکی آنها نسبت داد (۵). باتلر (۳) بیان داشت که غلظت نیتروژن آمونیاکی ماده سیلویی با میزان مصرف خوراک یک رابطه منفی دارد و با توجه به این که غلظت نیتروژن آمونیاکی در ماده سیلویی شبدر به طور کلی کمتر از سایر مواد سیلویی است می‌تواند سبب بهبود مصرف ماده خشک در بره‌ها شده و عملکرد را بهبود می‌بخشد.

غلظت بیش از حد اسیدها در ماده سیلویی سبب افت شدید pH و کاهش مصرف ماده سیلویی می‌شود (۶). غلظت بالای اسید استیک در ماده سیلویی تیمار نشده در جلوگیری از مصرف خوراک دام‌ها تعیین‌کننده است (۶).

میانگین افزایش وزن روزانه و هفتگی

تأثیر تیمارها بر افزایش وزن روزانه و هفتگی معنی‌داری نبود. داده‌های حاصله از جداول ۴ و ۵ نشان می‌دهند که بیشترین افزایش وزن هفتگی در هفته چهارم و کمترین افزایش وزن هفتگی در هفته سوم مشاهده شد. در پایان دوره، تیمار سه (حاوی ماده سیلویی عمل‌آوری شده با تفاله چغندرقند) بالاترین و تیمار چهار (حاوی ماده سیلویی عمل‌آوری شده با آنزیم) پایین‌ترین افزایش وزن را دارا بودند. به علت این که تنها جزء متغیر جیره‌ها ماده سیلویی بوده و ماده سیلویی تنها ۲۴ درصد از کل جیره را به خود اختصاص داده بود و از طرفی دیگر مواد سیلویی موجود در جیره‌های آزمایشی همگی قابل مصرف بوده و دام‌ها از آن استفاده کرده بودند و در اختیار قرار دادن جیره‌ها به صورت TMR نیز سبب شد تا حدودی از مصرف انتخابی اجزای خوراک توسط دام‌ها جلوگیری شود، بنابراین دلایل اختلاف معنی‌دار از نظر افزایش وزن بین تیمارهای آزمایشی مشاهده نشد. اما در بین جیره‌های آزمایشی، تیمار شماره سه (حاوی ماده سیلویی

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-22]

عمل‌آوری شده با تفاله چغندرقند) به علت خوشخوراکی بیشتر ماده سیلویی و مصرف بیشتر عملکرد کلی بهتری نسبت به سایر تیمارها داشت.

در جیره‌های حاوی علوفه‌های با کیفیت پایین افزودن مکمل‌های پروتئینی سبب افزایش مصرف ماده خشک، قابلیت هضم ماده خشک، افزایش وزن زنده، بازده تولید مثلی و وزن از شیرگیری بره‌ها می‌شود. ماده سیلویی شبدر با داشتن پروتئین خام مناسب می‌تواند به عنوان یک مکمل پروتئینی در جیره دام‌ها مورد استفاده قرار گیرد. علوفه‌های خانواده بقولات مانند یونجه و شبدر پتانسیل مصرف و مقدار پروتئین بیشتری نسبت به علوفه‌های خانواده غلات را دارند. مطالعات گذشته هم نشان دادند مصرف ماده سیلویی مخلوط شبدر و غلات سبب بهبود عملکرد در بره‌های نر پرواری می‌شود، به ویژه اگر قبل از سیلو کردن عمل پژمرده‌سازی علوفه‌ها انجام گیرد (۱۲).

جدول ۴- اثر تیمارهای آزمایشی بر میانگین افزایش وزن هفتگی (کیلوگرم)

	تیمارهای آزمایشی				اثرات تیمارها	
	۱	۲	۳	۴	اشتباه استاندارد میانگین	احتمال معنی‌داری
وزن اولیه	۱۷/۸۵	۲۲/۱۱	۲۱/۲۶	۲۱/۱۱	۰/۱۹۹	۰/۲۹
افزایش وزن هفته اول	۰/۷۶۲	۰/۶۶۲	۱/۱۰۰	۱/۰۷۵	۰/۰۲۵	۰/۳۶
افزایش وزن هفته دوم	۱/۱۳۷	۰/۹۸۷	۰/۶۶۲	۰/۲۸۷	۰/۰۱۹	۰/۰۷۵
افزایش وزن هفته سوم	۰/۵۷۵	۰/۷۵۰	۰/۷۷۵	۰/۶۵۰	۰/۰۱۷	۰/۷۱
افزایش وزن هفته چهارم	۱/۱۶۲	۱/۱۱۲	۱/۰۸۷	۰/۸۱۲	۰/۰۲۹	۰/۷۳
افزایش وزن هفته پنجم	۰/۷۸۷	۰/۶۸۷	۰/۹۸۷	۰/۵۳۷	۰/۰۱۹	۰/۲۸
افزایش وزن هفته ششم	۰/۸۱۲	۰/۸۷۵	۰/۸۳۷	۰/۷۳۷	۰/۰۲۴	۰/۹۶
افزایش وزن کل دوره	۵/۲۳۷	۵/۰۷۵	۵/۴۵۰	۴/۴۰۰	۰/۰۵۶	۰/۴۲

در هر ردیف میانگین‌های با حروف متفاوت، دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P< ۰/۰۵).

جدول ۵- اثر تیمارهای آزمایشی بر میانگین افزایش وزن روزانه (کیلوگرم)

	تیمارهای آزمایشی				اثرات تیمارها	
	۱	۲	۳	۴	اشتباه استاندارد میانگین	احتمال معنی‌داری
وزن اولیه (کیلوگرم)	۱۷/۸۵	۲۲/۱۱	۲۱/۲۶	۲۱/۱۱	۰/۱۹۹	۰/۲۹
افزایش وزن روزانه هفته اول	۰/۱۰۹	۰/۰۹۴	۰/۱۵۷	۰/۱۵۳	۰/۰۰۳	۰/۳۶
افزایش وزن روزانه هفته دوم	۰/۱۶۲	۰/۱۴۱	۰/۹۴۶	۰/۰۷۴	۰/۰۰۲	۰/۰۷۵
افزایش وزن روزانه هفته سوم	۰/۰۸۲	۰/۱۰۷	۰/۱۱۰	۰/۰۹۲	۰/۰۰۲	۰/۷۱
افزایش وزن روزانه هفته چهارم	۰/۱۶۶	۰/۱۵۸	۰/۱۵۵	۰/۱۱۶	۰/۰۰۴	۰/۷۳
افزایش وزن روزانه هفته پنجم	۰/۱۱۲	۰/۰۹۸	۰/۱۴۱	۰/۰۷۶	۰/۰۲۸	۰/۲۸
افزایش وزن روزانه هفته ششم	۰/۱۱۶	۰/۱۲۵	۰/۱۱۹	۰/۱۰۵	۰/۰۰۳	۰/۹۶
افزایش روزانه وزن کل دوره	۰/۱۲۴	۰/۱۲۰	۰/۱۲۹	۰/۱۰۴	۰/۰۰۱	۰/۴۲

در هر ردیف میانگین‌های با حروف متفاوت، دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P< ۰/۰۵).

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-22]

اتریدج و همکاران (۵) بیان داشتند این امکان وجود دارد که عملکرد تولید بره‌ها در انتهای دوره پروار با استفاده از جیره‌های بر پایه ماده سیلویی بقولات نسبت به ماده سیلویی غلات بهبود یابد اما اطلاعات کمی در مورد سرعت رشد و عملکرد بره‌های تغذیه شده با ماده سیلویی بقولات وجود دارد. تفاوت در میزان مصرف سیلوها را می‌توان به تفاوت در میزان تخمیر آنها و به تبع آن خوشخوراکی آنها نسبت داد. اتریدج و همکاران (۵) با مطالعه روی بره‌های تغذیه شده با سه نوع ماده سیلویی شبدر، یونجه و ری گراس بیان داشتند بره‌های تغذیه شده با ماده سیلویی شبدر افزایش وزن ۱۰۰ گرم در روز را نشان دادند و در مقایسه با بره‌های تغذیه شده با ماده سیلویی یونجه (افزایش وزن ۶۰-۵۰ گرم در روز) و ماده سیلویی ری گراس (افزایش وزن ۸۰ گرم در روز) عملکرد بهتری داشتند. محققین فوق این اختلاف عملکرد را به دلیل مصرف خوراک بیشتر در جیره‌های حاوی ماده سیلویی شبدر نسبت دادند. ضریب تبدیل ۸ به ۱ برای بره‌های تغذیه شده با ماده سیلویی شبدر و ضریب تبدیل ۱۰/۵ به ۱ برای بره‌های تغذیه شده با ماده سیلویی ری گراس و برای بره‌های تغذیه شده با ماده سیلویی یونجه ضریب تبدیل ۱۶/۵ به ۱ را گزارش شد. این نتایج با نتایج برودریک (۲) مشابه بود. برودریک (۲) پیشنهاد کرد در جیره‌های بر پایه سیلاژ یونجه بهتر است کربوهیدرات قابل تخمیر یا پروتئین غیر قابل تجزیه در شکمبه برای بهبود عملکرد اضافه نمود.

قابلیت هضم

اثر تیمارهای آزمایشی بر قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی با استفاده از روش مستقیم و با استفاده از جمع‌آوری مدفوع در جدول ۶ نشان داده شده است.

جدول ۶- تأثیر تیمارهای آزمایشی بر قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی (٪)

قابلیت هضم ظاهری (٪)	تیمارهای آزمایشی				اثرات تیمارها	
	۱	۲	۳	۴	انحراف معیار	احتمال معنی‌داری
DM	۷۰/۴۸^{a}	۷۱/۲۱^{a}	۷۷/۳۸^{a}	۵۷/۸۴^{b}	۰/۳۷۱	۰/۰۰۴۱
OM	۷۳/۵۶^{a}	۷۳/۹۴^{a}	۷۹/۶۸^{a}	۶۱/۲۹^{b}	۰/۳۶۸	۰/۰۰۵۵
CP	۷۰/۷۲^{ab}	۷۲/۹۱^{a}	۷۷/۷۱^{a}	۶۱/۲۷^{b}	۰/۴۲۴	۰/۰۳۱۶
NFC	۹۲/۷۳^{a}	۹۰/۳۱^{ab}	۹۳/۹۸^{a}	۸۱/۸۷^{b}	۰/۳۵۲	۰/۰۴۲۰
NDF	۶۴/۸۷^{a}	۶۸/۸۸^{a}	۷۲/۱۰^{a}	۵۳/۲۲^{b}	۰/۴۲۰	۰/۰۰۹۷
Ash	۲۲/۷۷^{ab}	۳۳/۲۵^{a}	۳۵/۱۳^{a}	۱۷/۵۸^{b}	۰/۴۹۸	۰/۰۲۵۵
EE	۶۴/۰۲^{a}	۶۰/۸۳^{ab}	۷۱/۹۰^{a}	۴۹/۸۹^{b}	۰/۴۹۵	۰/۰۱۴۸

در هر ردیف میانگین‌های با حروف متفاوت، دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P< ۰/۰۵).

اثر تیمارها بر قابلیت هضم تمام مواد مغذی جیره معنی‌دار بود (P<۰/۰۵). بیشترین درصد قابلیت هضم ظاهری در تمام مواد مغذی متعلق به تیمار حاوی ماده سیلویی عمل‌آوری شده با

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-22]

تفاله چغندرقند وکمترین مقدار مربوط به تیمار حاوی ماده سیلویی عمل‌آوری شده با آنزیم بود.

تخمیر مناسب و مطلوب در طی سیلو کردن سبب افزایش قابلیت هضم مواد مغذی در سیلو شده و متعاقب آن سبب افزایش قابلیت هضم در جیره‌های آزمایشی حاوی سیلوی مطلوب می‌شود. با توجه به این که در آزمایشات قبلی انجام شده توسط صمدی واسکسی (۱۵) مشخص شد که ماده سیلویی حاوی تفاله چغندرقند بهترین کیفیت را از نظر ارزیابی ظاهری، ویژگی‌های شیمیایی سیلاژ و تجزیه‌پذیری شکمبه‌ای در بین منابع کربوهیدرات‌های با قابلیت تجزیه‌پذیری سریع دارا بود، به تبع آن بیشترین قابلیت هضم مواد مغذی در تیمار سه که حاوی این ماده سیلویی بود مشاهده شد. به دلیل این که اجزای جیره به غیر از ماده سیلویی در تیمارهای آزمایشی یکسان بودند این اختلاف در قابلیت هضم مواد مغذی می‌تواند ناشی از وجود ماده سیلویی با کیفیت‌های متفاوت در جیره‌ها باشد. اگر علوفه سیلویی دارای کربوهیدرات محلول کمی باشد، سوبسترای قابل تخمیر به عنوان عامل محدودکننده در مراحل تولید ماده سیلویی می‌باشد. در این صورت افزودن آنزیم با هضم دیواره سلولی مقدار سوبسترای در دسترس جهت تخمیر را فراهم می‌نماید و مشکل کمبود کربوهیدرات محلول به نوعی مرتفع می‌شود (۱۸،۹). نادئو و همکاران (۱۰) هنگامی که به سیلوی یونجه مخلوط آنزیمی حاوی سلولاز، همی سلولاز و پکتیناز اضافه کردند، اثری بر مقدار الیاف نامحلول در شوینده خنثی و ترکیبات دیواره سلولی و سلولز مشاهده نکردند و بیان کردند که این نتایج ممکن است به علت مقدار ماده خشک ماده سیلویی و یا سطح آنزیم‌ها مورد استفاده باشد.

رفتار جویدن

اثر تیمارهای آزمایشی بر زمان مصرف خوراک معنی‌دار بود، اما بر زمان فعالیت جویدن و نشخوار اختلاف معنی‌دار نبود. نتایج حاصله از این آزمایش در جدول ۷ نشان داده شده است. با بهبود کیفیت ماده سیلویی شبدر بوسیله عمل‌آوری با کربوهیدرات‌های سهل‌الهضم زمان مصرف خوراک، نشخوار و کل فعالیت جویدن کاهش یافت، به طوریکه تیمار دو حاوی ماده سیلویی عمل‌آوری شده با آرد جو کمترین و تیمار یک حاوی ماده سیلویی شاهد بیشترین زمان فعالیت جویدن را داشتند.

به علت تخمیر مناسب‌تر و خوشخوراکی بیشتر در مواد سیلویی حاوی تفاله چغندرقند و آرد جو زمان مصرف خوراک در این جیره‌های آزمایشی کمتر بود و با جیره شاهد اختلاف معنی‌داری داشتند. هرچه بخش علوفه‌ای جیره کیفیت و خوشخوراکی مطلوب‌تری داشته باشد، زمان مصرف خوراک در جیره‌های TMR کاهش می‌یابد و بالعکس (۱۰).

از آنجایی که در جیره‌های آزمایشی از نظر اندازه ذرات تفاوتی وجود نداشت در بین دام‌های مورد آزمایش اختلاف معنی‌داری در زمان نشخوار کردن مشاهده نشد.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-22]

جدول ۷- رفتار جویدن به ازای یک کیلوگرم مواد مغذی مختلف جیره

	تیمارهای آزمایشی				اثرات تیمارها	
	۱	۲	۳	۴	انحراف معیار	احتمال معنی‌داری
خوردن (دقیقه در روز)	۲۲۵/۰۰^{a}	۱۶۶/۲۵^{b}	۱۷۰/۰۰^{b}	۲۰۷/۵۰^{ab}	۲/۰۸۴	۰/۰۷۴۶
نشخوار (دقیقه در روز)	۵۰۸/۷۵	۴۴۱/۲۵	۴۵۵/۰۰	۴۱۸/۷۵	۵/۰۷۷	۰/۴۷۵۸
کل فعالیت جویدن (دقیقه در روز)	۷۳۳/۷۵	۶۰۷/۵۰	۶۲۵/۰۰	۶۲۶/۲۵	۶/۵۹۲	۰/۳۵۲۲
رفتار جویدن به ازای هر مادهٔ مغذی مختلف (دقیقه به ازای هر کیلوگرم)						
خوردن (دقیقه به ازای هر کیلوگرم)						
DMI	۲۴۶/۰۴^{a}	۱۶۹/۷۹^{b}	۱۷۳/۱۷^{b}	۲۲۹/۶۸^{ab}	۲/۴۱۴	۰/۰۳۳۲
EE	۹۱۱۳/۰۰^{a}	۶۰۶۴/۰۰^{b}	۶۹۲۷/۰۰^{ab}	۸۵۰۷/۰۰^{a}	۹۰/۶۴۳	۰/۰۴۱۴
CP	۱۶۴۰/۳۰^{a}	۱۰۲۹/۳۰^{c}	۱۱۹۴/۲۰^{bc}	۱۴۸۱/۸۰^{ab}	۱۵/۸۶۹	۰/۲۱۳
NDF	۴۹۲/۰۸^{a}	۳۱۴/۴۳^{c}	۳۶۰/۷۶^{bc}	۴۴۱/۷۰^{ab}	۴/۷۵۶	۰/۰۲۶۵
NFC	۹۳۸/۰۰^{a}	۸۴۹/۸۰^{ab}	۶۰۱/۱۰^{b}	۱۰۴۸/۸۰^{a}	۱۰/۲۰۱	۰/۰۱۳۵
Ash	۴۰۵۳/۴۰^{a}	۲۵۲۶/۷۰^{b}	۲۷۹۷/۴۰^{b}	۲۹۰۷/۴۰^{b}	۳۵/۰۰۱	۰/۰۱۱۰
OM	۲۶۱/۶۴^{a}	۱۸۲/۰۳^{b}	۱۸۴/۵۹^{b}	۲۴۹/۳۹^{a}	۲/۵۹۸	۰/۰۳۲۲
نشخوار (دقیقه به ازای هر کیلوگرم)						
DMI	۵۵۴/۶۰	۴۵۰/۹۰	۴۶۳/۴۷	۴۶۶/۰۹	۶/۱۲۵	۰/۴۴۸۷
EE	۲۰۴۵۱/۰۰	۱۶۱۰۴/۰۰	۱۸۵۳۹/۰۰	۱۷۲۶۳/۰۰	۲۲۸/۰۵۶	۰/۳۹۲۵
CP	۳۶۹۷/۴۰	۲۷۳۲/۷۰	۳۱۹۶/۳۰	۳۰۰۷/۱۰	۳۹/۶۶۵	۰/۲۳۱۹
NDF	۱۱۰۹/۲۰	۸۳۵/۰۰	۹۶۵/۶۰	۸۹۶/۳۰	۲۲۸/۰۵۶	۰/۳۹۲۵
NFC	۲۱۱۴/۴۰	۲۲۵۶/۷۰	۱۶۰۸/۷۰	۲۱۲۸/۳۰	۲۷/۵۸۹	۰/۲۲۳۸
Ash	۹۱۳۶/۸۰^{a}	۶۷۰۹/۸۰^{b}	۷۴۸۷/۴۰^{ab}	۵۸۹۹/۹۰^{b}	۷۹/۹۹۵	۰/۰۲۲۲
OM	۵۹۰/۴۴	۴۸۳/۳۸	۴۹۴/۰۵	۵۰۶/۰۷	۶/۶۳۸	۰/۴۹۴۷
کل فعالیت جویدن (دقیقه به ازای هر کیلوگرم)						
DMI	۸۰۰/۶۴	۶۲۰/۶۹	۶۳۶/۶۳	۶۹۵/۷۸	۷/۹۷۶	۰/۲۳۴۴
EE	۲۹۶۵۳/۰۰	۲۲۱۶۸/۰۰	۲۵۴۶۵/۰۰	۲۵۷۷۰/۰۰	۲۹۷/۷۶۵	۰/۲۲۹۵
CP	۵۳۳۷/۶۰^{a}	۳۷۶۱/۸۰^{b}	۴۳۹۰/۶۰^{ab}	۴۴۸۸/۹۰^{ab}	۵۱/۸۱۸	۰/۱۱۴۷
NDF	۱۶۰۱/۳۰^{a}	۱۱۴۹/۴۰^{b}	۱۳۲۶/۳۰^{ab}	۱۳۳۸/۰۰^{ab}	۲۹۷/۷۶۵	۰/۲۲۹۵
NFC	۳۰۵۲/۴۰^{ab}	۳۱۰۶/۶۰^{ab}	۲۲۰۹/۸۰^{b}	۳۱۷۷/۱۰^{a}	۳۵/۵۰۳	۰/۱۰۴۳
Ash	۱۳۱۹۰/۰۰^{a}	۹۲۳۶/۰۰^{b}	۱۰۲۸/۰۰^{b}	۸۸۰۷/۰۰^{b}	۱۰۶/۱۱۲	۰/۰۱۳۸
OM	۸۵۲/۳۸	۶۶۵/۴۱	۶۷۸/۶۴	۷۵۵/۴۶	۸/۶۳۳	۰/۲۵۶

در هر ردیف میانگین‌های با حروف متفاوت، دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P< ۰/۰۵).

نشان داده شده است که کل زمان فعالیت جویدن متشکل از دو بخش زمان مصرف خوراک و زمان فعالیت جویدن می‌باشد و از آنجا که در دام‌های مورد آزمایش زمان مصرف خوراک نسبت به زمان نشخوارکردن بسیار کوتاهتر است لذا از نظر کل زمان فعالیت جویدن در این آزمایش بین تیمارها تفاوت معنی‌داری وجود نداشت هرچند که زمان مصرف خوراک بین تیمارهای آزمایشی معنی‌دار بود. اثر تیمارها بر کل زمان فعالیت جویدن به ازای یک کیلوگرم

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-22]

پروتئین خام، فیبر نامحلول در شوینده خنثی، کربوهیدرات‌های غیرفیبری و خاکستر اختلاف معنی‌داری نشان دادند، اما به ازای یک کیلوگرم ماده خشک، چربی خام و ماده آلی این تأثیر معنی‌دار نبود. اثر تیمارها بر کل زمان نشخوار به ازای یک کیلوگرم ماده خشک، پروتئین خام، فیبر نامحلول در شوینده خنثی، کربوهیدرات‌های غیر فیبری و ماده آلی اختلاف معنی‌داری نشان ندادند، اما به ازای یک کیلوگرم خاکستر این اثر معنی‌دار بود. تأثیر تیمارها بر زمان مصرف خوراک به ازای یک کیلوگرم ماده خشک، پروتئین خام، فیبر نامحلول در شوینده خنثی، کربوهیدرات‌های غیر فیبری، خاکستر، ماده آلی و چربی خام معنی‌دار بودند.

به طور کلی از نتایج حاصل شده از این آزمایش می‌توان اینگونه استنباط کرد که ماده سیلویی حاوی تفاله چغندرقند در بین تیمارهای شاهد، آرد جو و حاوی آنزیم بهترین اثر را روی صفات مورد اندازه‌گیری در آزمایش یعنی مقدار مصرف خوراک، قابلیت هضم ظاهری خوراک، رفتار جویدن و مقدار افزایش وزن گوسفند داشت.

منابع

1. Association of Official Analytical Chemists. 2002. Official method of Analysis. Vol.1. 17 th Ed. AOAC, Arlington, VA. 155-120 pp.
2. Broderick, G.A. 2002. Desirable characteristics of forage legumes for improving protein utilisation in ruminants. Journal of Animal Science, 73: 2760-2773.
3. Butler, G. 2001. Silage for lamb finishing. In: Maxwell, T.J and R.G. Gunn (Eds.) Hill and upland livestock production, occasional publication, British Society of Animal Production, Edinburgh, U.K. 140-141 pp.
4. Daneshmesgaran, M. and N. Heidarian. 2000. Determine of different nitrogenus portions of feeds used in Khorasan province. Journal of agricultural sciences and industries, 14: 79-91.
5. Etheridge, M.O., C.R. Stockdale and P.D. Cranwell. 2005. Effect of ensilation of lucerne on voluntary intake, digestibility and eating and rumination behaviour in sheep. Australian Journal of Experimental Agriculture, 32: 315-318.
6. Huhtanen P., H. Khalili, J.L. Nousiainen, M. Rinne, S. Jaakkola, T. Heikkila and J. Nousiainen. 2002. Prediction of the relative intake potential of grass silage by dairy cows. Livestock Production Science, 73: 111-130.
7. Jones, C.M., A.J. Heinrichs, G.W. Roth and V.A. Ishler. 2004. From harvest to feed: Understanding silage management. Available: http://www.cas.psu.edu.
8. Kalac, P., K.R. Price and G.R. Fenwick. 1996. Change in saponin content and composition during the ensilage of alfalfa. Food Chemistry, 56: 377-382.
9. McDonald, P., A.R. Henderson and S.J.E. Heron. 1991. The biochemistry of silage. Second edition. Chalcombe Publications, 340 pp.
10. Nadeau, E.M.G., D.R. Buxton, J.R. Russell, M.J. Allison and J.W. Young. 2006. Enzyme, bacterial inoculant, and formic acid effects on silage composition of orchardgrass and alfalfa. Journal of Dairy Science, 83: 1487-1502.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-22]

11. Nikolov, A.H. 2001. Effect of a commercial enzyme preparation on alfalfa silage fermentation and protein degradability. Journal of Animal Feed Science and Technology, 42: 273-282.
12. Reed, K.F.M. 2006. A note on the feeding value of grass and grass/clover silages for store lambs. Animal Production, 28: 271-274.
13. Rodrigues, M.A.M., A.J.M. Fonseca, C.A. Sequeira and A.A. Dias da Silva. 2002. Digestion kinetic parameters from an in vitro gas production method as predictors of voluntary intake of forage by mature ewes. Animal Feed Science and Technology, 95: 133-142.
14. SAS User's Guide: Statistics, Version 6.12 Edition. 1996. SAS Inst., Inc., Cary, NC.
15. Samadi-Vaskasi, H. 2011. The effects of mineral and organic acids and easily degradable carbohydrates on apparent assessment, chemical characteristics and degradability metabolites of dry matter and crude protein of Iranian clover silage. MSc Thesis. College of Animal Science, Oromieh University. 71-125 pp. (In Persian)
16. Stalling, C.C., R. Townes, B.W. Jesse and J.W. Thomass. 2003. Changes in alfalfa haylage during wilting and ensiling with and without additives. Journal of Animal Science, 53: 765-773.
17. Teimouri Yansari, A., R. Valizadeh, A. Naserian, D.A. Christensen, P. Yu and F. Eftekhari Shahroodi. 2004. Effects of alfalfa particle size and specific gravity on chewing activity, digestibility, and performance of Holstein dairy cows. Journal of Dairy Science, 87: 3912-3924.
18. Sheperd, A.C., M. Maslanka, D. Quinn and L. Kung. 2007. Additives containing bacteria and enzymes for alfalfa silage. Journal of Dairy Science, 78: 565-572.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-22]

Effect of Iranian Clover Silage Processing With Easily Degradable Carbohydrates and Enzyme on Intake, Digestibility, Chewing Behavior and Body Weight Gain in Zell Sheep

Hosein Samadi Vaskasi[1], Asadollah Teimouri Yansari[2], Sobhan Golchin Gelehdooni[3] and Habib Taghavi Kargan[4]

1- Former M.Sc. Student, Urmia University
2 and 4- Assistant Professor and Former M.Sc. Student, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University
3- PhD Student, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran
(Corresponding author: golchinsobhan@ymail.com)
Received: July 24, 2012 Accepted: February 4, 2013

Abstract

This study has been conducted in order to investigation the effects of Iranian clover silage processing with easily degradable carbohydrates and enzyme on intake, digestibility, chewing behavior and weight gain in Zell sheep. 16 head of zell lamb fed with TMR (Dry Matter basis) including 40% forage (25% clover silage and 15% wheat bran) and 60% concentrate. The experimental design was CRD. Daily samples of forage, total mixed ration (TMR), orts and total feces were collected in order to determine of apparent digestibility. Eating and ruminating activities were monitored visually for sheep in the treatments over a 24 h period for 3 d of each experimental period. The body weight (BW) of lambs was measured weekly in order to measure of weekly weight gain. The highest amount of Dry Matter Intake, as fed consumption of feed and apparent digestibility of nutrients belonged to treatment including silage treated with beet pulp and the lowest amounts belonged to treatment contained silage treated with enzyme. The most and the lowest weekly weight gain achieved at 4th and 3nd week, respectively. At the end of period, treatment 3 including silage treated with beet pulp and treatment 4 contained silage treated with enzyme had the highest and the least weight gain, respectively. The same results found for daily weight gain. Silage treated with easily degradable carbohydrates had better quality and thus their feed intake, rumination and total chewing activity reduced, so that treatment including silage treated with barley and treatment 1 including silage treated with enzyme had the lowest and the highest chewing activity, respectively.

Keywords: Clover silage, Easily degradable carbohydrates, Enzyme, Zell Sheep

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-04-22]