نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد 8، شماره 1، بهار 1395، ص. 56-43

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 8, No. 1, Spring 2016, p. 43-56

تأثیر تغذیه شبدر برسیم سیلویی مخلوط با تفاله‌ی خشک مرکبات بر عملکرد بره پرواری زل

مائده فیض[1*]- اسداله تیموری یانسری[2]- یداله چاشنی‌دل[3]- محمد کاظمی فرد[4]

تاریخ دریافت: 1393/09/19
تاریخ پذیرش: 1394/04/21

چکیده

تأثیر تغذیه شبدر برسیم سیلویی مخلوط با تفاله‌ی خشک مرکبات بر مصرف، قابلیت هضم، رفتار جویدن و عملکرد بره پرواری درقالب طرح کاملاً تصادفی بررسی شد. 20 رأس بره نر آمیخته زل 4 ماهه در 5 تیمار با جیره‌ی حاوی 35 درصد شبدر برسیم سیلویی 1) بدون افزودنی، 2) مکمل شده با 40 درصد تفاله‌ی خشک پرتقال، 3) مکمل شده با 40 درصد پوست خشک نارنگی، 4) مکمل شده با 35 درصد پوست خشک نارنگی و 5 درصد جو و 5) مکمل شده با 35 درصد تفاله‌ی خشک پرتقال و 5 درصد جو پروار شدند. افزودن تفاله‌ی خشک مرکبات به ماده‌ی سیلویی، میانگین هندسی اندازه ذرات و الیاف موثر فیزیکی جیره مخلوط را ،بدون تأثیر بر مصرف ماده‌ی خشک، کاهش داد اما مصرف پروتئین خام، کربوهیدرات غیر الیافی و چربی خام، و هم‌چنین قابلیت هضم ماده‌ی خشک و مواد آلی افزایش پیدا کردند. تفاوت معنی‌داری در وزن بره‌ها و افزایش وزن روزانه بین تیمارهای آزمایشی در کل دوره‌ی پروار مشاهده نشد. افزودن تفاله‌ی خشک مرکبات به ماده‌ی سیلویی سبب افزایش ضریب تبدیل خوراک، pH ، غلظت آمونیاک شکمبه و کاهش زمان نشخوار شد. نرخ عبور مواد جامد از شکمبه تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت ولی با افزودن تفاله‌ی خشک مرکبات نرخ عبور از قسمت تحتانی دستگاه گوارش کاهش یافت. با توجه به عدم کاهش عملکرد دام با افزودن تفاله‌ی خشک مرکبات به برسیم سیلویی، استفاده از آن بخشی از نیاز دام به علوفه‌ی مناسب را تأمین می‌کند.

واژه‌های کلیدی: بره پرواری، تفاله‌ی خشک مرکبات، شبدر برسیم، ماده سیلویی.

مقدمه

در مدیریت تغذیه دام‌ها برای افزایش بهره‌وری، یافتن منابع ارزان قیمت مواد خوراکی یک راهکار اساسی محسوب می‌شود. فرآورده‌های فرعی بخش کشاورزی در تغذیه دام‌های نشخوارکننده، امکان استفاده از آن‌ها را برای تولید فرآورده‌های باارزشی مانند گوشت و شیر فراهم می‌سازد. تأمین علوفه مناسب و کافی در فصل پاییز و زمستان در استان‌های گیلان و مازندران یک مشکل جدی است زیرا به لحاظ رطوبت بالا و عدم کفایت نور خورشید، به ویژه در فصول سرد سال امکان خشک کردن آن‌ها تا سطح رطوبت مطلوب جهت نگهداری ممکن نیست، لذا سیلو کردن، روشی مستقل از شرایط جوی و مناسب برای ذخیره بلندمدت علوفه‌ها می‌باشد.

شبدر برسیم گیاهی است یکساله، دگرگشن و از خانواده بقولات که علاوه بر مصرف آن به عنوان علوفه دام، به دلیل وجود غده‌های تثبیت کننده نیتروژن در ریشه نقش مهمی در تقویت و حاصلخیزی خاک ایفا می‌کند (18) و از مزایای زیست محیطی مهمی چون افزایش تنوع زیستی و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای (21) برخوردار است. نرخ عبور مواد خردشده از شکمبه و در نهایت مصرف خوراک شبدر نسبت به یونجه بیشتر است (6) و شبدر برسیم به‌دلیل تانن‌های قابل اتصال به پروتئین‌ها، به رسوب پروتئین در شکمبه کمک کرده و مانع ایجاد نفخ می‌شود و ازاین نظر از گونه‌های دیگر شبدر برتر است (18). شبدر برسیم دارای 17 تا 20 درصد پروتئین خام با قابلیت هضم 70 تا 75 درصد (11)، ظرفیت بافری بالا، محتوای کربوهیدرات محلول در آب کم و رطوبت بالا است (18)، که می‌تواند افت pH در سیلو را به تأخیر بیاندازد و در نتیجه ارزش تغذیه‌ای آن را کاهش دهد. بنابراین، برای سیلو کردن آن عملیات اولیه مثل پژمردن در مزرعه و استفاده از مواد افزودنی ضروری است. افزودنی‌های می‌توانند با اثر بر کیفیت ماده‌ی سیلویی، مصرف خوراک و عملکرد دام را افزایش دهند.

تفاله‌ی مرکبات حاوی کربوهیدرات‌های محلول‌در شوینده خنثی[5] مانند اسیدهای آلی، قندهای ساده، الیگوساکاریدها، نشاسته، فروکتان‌ها، مواد پکتینی و گلوکان‌ها هستند (6 و 10) که ضمن استفاده توسط میکروارگانیسم‌های شکمبه سبب بهبود در هضم الیاف

1- دانش آموخته کارشناسی ارشد تغذیه دام دانشگاه علوم کشاورزی ساری
2- دانشیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری،
3- استادیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری،
4- استادیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری.
(*- نویسنده مسئول: (Email: feyz_2@yahoo.com

5- Neutral Detergent Soluble Carbohydrate (NDSC)

خوراک می‌شوند (10)، زیرا به آسانی و گسترده (98 درصد) در شکمبه تجزیه می‌شوند (24) و تولید اسید استیک بیشتری می‌نمایند که کمتر از اسید لاکتیک سبب کاهش pH و بروز اسیدوز می‌شوند و در مقایسه با خوراک‌های غنی از نشاسته، اثرات منفی کمتری بر تخمیر شکمبه‌ای دارند (31). بنابراین، این فرآورده‌های فرعی می‌تواند جایگزین بخشی از غلات در جیره نشخوارکنندگان یا به عنوان یک ماده افزودنی مناسب برای مواد سیلویی استفاده شوند. با توجه به همزمانی تولید شبدر برسیم و تفاله‌ی مرکبات در استان‌های شمالی کشور، این آزمایش به منظور تعیین تأثیر تغذیه شبدر برسیم سیلویی مخلوط با تفاله‌ی خشک مرکبات بر مصرف، قابلیت هضم، رفتار جویدن و عملکرد بره پرواری زل طراحی و انجام شد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در مزرعه‌ی پژوهشی و آزمایشگاه تغذیه‌ی دام گروه علوم دامی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری انجام شد. شبدر برسیم در مرحله‌ی قبل از گلدهی با ارتفاع 45 تا 50 سانتی متر برداشت و به منظور دستیابی به ماده‌ی خشک بالاتر، به مدت 24 ساعت بر روی زمین پهن شد. پس‌از آن‌که درصد ماده‌ی خشک به حدود 20 درصد رسید در 5 تیمار آزمایشی شامل شبدر برسیم 1) بدون افزودنی، 2) مکمل شده با 40 درصد تفاله‌ی خشک پرتقال، 3) مکمل شده با 40 درصد پوست خشک نارنگی، 4) مکمل شده با 35 درصد پوست خشک نارنگی و 5 درصد جو و 5) مکمل شده با 35 درصد تفاله‌ی خشک پرتقال و 5 درصد جو سیلو در کیسه‌های پلاستیکی دو لایه به ابعاد 50×100 سانتی‌متر به مقدار کافی سیلو شدند. از 20 رأس گوسفند نر آمیخته زل 4 ماهه با وزن 1/2± 22/5 کیلوگرم استفاده شد که پس از طی دوره‌ی عادت‌پذیری به مدت 80 روز پروار شدند. خوراک روزانه در جایگاه‌های انفرادی به صورت جیره کاملاً مخلوط (با استفاده از نرم‌افزار جیره‌نویسی SRNS[1] و با نسبت 40 به 60 علوفه به کنسانتره، در دو وعده مساوی صبح (ساعت 8) و عصر (ساعت 20) و در حد اشتها، در اختیار دام‌ها قرار داده شدند. میزان خوراک مصرفی روزانه و درصد خوراک باقی‌مانده در آخور به طور روزانه محاسبه و ثبت گردید. دام‌ها در طول دوره‌ی پرواربندی به طور مرتب هر 14 روز با رعایت 12 ساعت دوری از آب و خوراک وزن‌کشی شدند. افزایش وزن روزانه از تفاوت وزن نهایی از وزن اولیه، تقسیم بر تعداد روزهای پرواربندی پس از هر بار وزن‌کشی دام‌ها و ضریب تبدیل غذا در کل دوره پرواربندی از تقسیم میانگین مقدار ماده خشک مصرفی به میانگین کل افزایش وزن زنده بره‌های هر تیمار محاسبه شد.

برای تعیین توزیع اندازه ذرات جیره ها از الک‌های جداکننده ایالت پنسیلوانیا با روش خشک استفاده شد (19). میانگین هندسی و انحراف معیار استاندارد میانگین هندسی ذرات مواد خوراکی بر اساس جامعه مهندسی کشاورزی آمریکا (4) تعیین شدند. عامل موثر فیزیکی جیره‌ها به صورت نسبت مجموع ماده‌ی خشک باقی مانده روی سه الک 19، 8 و 1/18 میلی‌متر و الیاف موثر فیزیکی با ضرب نمودن عامل موثر فیزیکی در مقدار الیاف نامحلول در شوینده خنثی ذرات جیره باقی مانده روی سه الک بالایی به دست آمد. برای تعیین قابلیت هضم، از روز 50 پرواربندی به مدت 5 روز از خوراک مصرفی روزانه، خوراک باقی‌مانده در آخور و مدفوع نمونه‌گیری شد، نمونه‌ها در دمای 55 درجه سانتی‌گراد به مدت 72 ساعت خشک (4) و سپس آسیاب شدند. قابلیت هضم هر یک از مواد مغذی با اندازه‌گیری غلظت مواد مغذی در خوراک مصرفی و مدفوع محاسبه شد. ماده‌ی خشک، در دمای 55 درجه سانتی‌گراد به مدت 72 ساعت (4)، پروتئین خام با روش کلدال، چربی خام با حلال اتر با استفاده از دستگاه سوکسله، الیاف نامحلول در شوینده‌ی خنثی و اسیدی (روش ون سوست، 1991) و خاکستر با کوره الکتریکی با دمای 550 درجه سانتی‌گراد به مدت 3 ساعت تعیین شدند (4).

برای اندازه گیری نرخ عبور مواد جامد و زمان ماندگاری، کاه گندم آغشته به کروم به عنوان نشانگر تک دزی در شکمبه مورد استفاده قرار گرفت (28). مقدار 50 گرم از کاه آغشته به نشانگر کروم به صورت مخلوط با مقدار 200 گرم کنسانتره در طی تغذیه وعده صبح به گوسفندان خورانده شدند. نمونه های مدفوع در طی ساعات صفر، 6، 12، 24، 36، 48، 60، 72، 84، 96، 108، 120، 132 و 144، بعد از مصرف نشانگر اخذ و هوا خشک شده و پس از آسیاب شدن با الک دارای قطر منفذ یک میلی‌متری، هضم با اسید نیتریک و اسید پرکلریک انجام و سپس با استفاده از اسپکتروفتومتر محتوای کروم آن‌ها اندازه گیری شد (4). محتوای کروم نمونه های مدفوع با کمک مدل دو قسمتی دارای دو ضریب ثابت نمایی و یک زمان تأخیر جهت تخمین آماره‌های کنتیک هضم مورد استفاده قرار گرفت (17). تمامی داده‌های حاصل از اندازه گیری نرخ عبور بخش مایع و جامد شکمبه با استفاده از رویه رگرسیون NLIN[2] با استفاده از روش مارکوارت با برنامه آماری SAS (2002) برای برآورد فراسنجه‌های هضمی استفاده شدند.

در پایان پرواربندی، 3 ساعت از مصرف خوراک صبح از گوسفندان مایع شکمبه گرفته شد و pH آن با استفاده از pH متر اندازه‌گیری شد. برای تعیین نیتروژن آمونیاکی، پس از صاف کردن مایعات شکمبه 5 میلی لیتر از آن بدون انجام مرحله هضم مستقیماً تقطیر و تیتر شد. پس از تیتراسیون محتوای نیتروژن آمونیاکی نمونه-

1- Small Ruminant Nutrition System (SRNS)

2- Non linear

ها، برآورد شد (4). مقدار فعالیت جویدن و نشخوار دام ها به صورت چشمی و به فواصل زمانی 5 دقیقه‌ای در دوره 24 ساعته در روز 55 پروار برای تمام دام‌ها اندازه‌گیری شد. به منظور تخمین زمان صرف شده برای خوردن یا نشخوار کردن به ازای کیلوگرم از ماده خشک مصرفی و الیاف نامحلول در شوینده‌ی خنثی مصرفی، از میانگین مصرف طی دوره آزمایشی استفاده شد. تجزیه آماری این طرح بر پایه‌ی طرح کاملاً تصادفی با 5 تیمار و 4 تکرار با استفاده از رویه‌ی PROC GLM نرم‌افزار آماری SAS (2002) و مقایسه‌ی میانگین‌ها به روش دانکن در سطح احتمال معنی‌داری 5 درصد صورت گرفته است.

نتایج و بحث

ویژگی‌های جیره‌های آزمایشی

نسبت علوفه به کنسانتره در تمامی جیره‌ها ثابت و برابر 40 به 60 بود. اقلام خوراکی مورد استفاده در جیره و ترکیبات شیمیایی جیره‌ها در جدول 1 ارائه شده است. سعی شده بود تا در هر تیمار انتساب دام‌ها به نحوی صورت گیرد که میانگین دام‌های تکراری درون هر تیمار یکسان باشد و در پایان آزمایش از وزن اولیه بره‌ها بعنوان کواریت هم در آنالیز داده‌ها استفاده شد ولی به علت عدم معنی‌داری حذف گردید. جیره‌ها از نظر محتوای پروتئین خام و الیاف نامحلول در شوینده خنثی هم تقریباً برابر بودند. انرژی متابولیسمی جیره‌های آزمایشی برابر با 2/3 مگاکالری در کیلوگرم ماده خشک بود. در تعیین اندازه‌ی ذرات، ماده‌ی خشک باقی‌مانده روی الک‌ها، صفحه‌ی انتهایی و میانگین هندسی ذرات از نظر آماری تفاوت معنی‌داری داشتند (جدول 1). ماده‌ی خشک ذرات باقی‌مانده بر روی الک 19 و 8 میلی‌متر در تیمار 1 بالاتر از تیمارهای دیگر بود. افزودنی‌های ماده‌ی سیلویی ذرات باقی‌مانده روی الک‌های بالایی را کاهش و ذرات باقی‌مانده روی الک‌های پایینی را افزایش دادند. میانگین هندسی، عامل مؤثر فیزیکی و الیاف مؤثر فیزیکی در تیمار 1 بالاتر از تیمارهای 2، 3، 4 و 5 بود. انحراف معیار استاندارد میانگین هندسی در بین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری نداشت. اندازه فراسنجه مؤثر فیزیکی در بین 5 تیمار آزمایشی نشان می‌دهد که توانایی 5 جیره در تحریک نشخوار، فعالیت جویدن، تشکیل و نگهداری سقف شکمبه‌ای پایدار یکسان و مشابه نیست. به‌نظر می‌رسد تیمار 1 که 41/50 درصد آن بزرگتر از 19 میلی‌متر است در تحریک نشخوار، فعالیت جویدن، تشکیل و نگهداری سقف شکمبه ای پایدار موثرتر بود. در تغذیه نه تنها ویژگی‌های شیمیایی و غلظت مواد مغذی مهم بوده بلکه ویژگی‌های فیزیکی مواد خوراکی نیز از اهمیت به سزایی برخوردار است. اندازه‌ی ذرات مناسب درجیره‌ی نشخوارکنندگان به افزایش فعالیت جویدن، حفظ pH شکمبه، محیط بهینه‌ی شکمبه برای هضم و جلوگیری از ناهنجاری‌های متابولیکی و اثرات بالقوه بر روی افزایش ماده خشک مصرفی ناشی از فعالیت بهتر شکمبه و سلامت دام، کمک می‌کند (19). مرتنز (23) عنوان کرد که ذرات ریز برای افزایش نواحی سطحی برای هضم سریع‌تر، کاهش زمان ماندگاری درشکمبه، افرایش سرعت ترن آور شکمبه ای و اثرات بالقوه بر روی افزایش ماده خشک مصرفی که ناشی از افزایش ترن آور شکمبه ای است، مفید هستند. همچنین ذرات بلند علوفه می‌تواند با تشکیل سقف شکمبه‌ای پایدار، تحریک فعالیت جویدن، افزایش ترشح بزاق، سبب بهبود محیط شکمبه و تجزیه بیشتر الیاف نامحلول در شوینده خنثی می‌گردد که منبع خوبی از الیاف مؤثر فیزیکی می‌باشند (3). برای تهیه جیره، تفاله‌ی خشک مرکبات، پوست خشک نارنگی و جو آسیاب و سپس با علوفه‌ی خردشده مخلوط شدند. بنابراین، 40 درصد وزن خشک ماده‌ی سیلویی در تیمارهای 2، 3، 4 و 5 از مواد ریزتری تشکیل شده بودند که سبب کاهش اندازه‌ی ذرات در این تیمارها و کاهش مواد باقی‌مانده روی الک‌های 8 و 19 میلی‌متری و افزایش مواد باقی‌مانده روی الک 1/18 میلی‌متر شد. در مقابل، به نظر می‌رسد علت کاهش درصد ذرات باقی‌مانده‌ی در تیمار 1 در صفحه‌ی انتهایی، رطوبت بالا و چسبندگی ذرات ریز مواد کنسانتره‌ای جیره به آن باشد. با افزودن تفاله‌ها محتوای الیاف موثر فیزیکی در تیمارها در مقایسه با شاهد به طور معنی‌داری کاهش یافت، علاوه بر آن پژوهش‌های متعدد نشان دادند که فرآورده‌های فرعی و تفاله‌ها، حدود 50 درصد منابع علوفه‌ای بر الیاف مؤثر فیزیکی تأثیر دارند (16 و 23). لذا اثرات معنی‌داری بر پاسخ‌های مرتبط با الیاف موثر فیزیکی در تیمارهای آزمایشی مشاهده شد.

مصرف خوراک و قابلیت هضم

میانگین مصرف خوراک، در تیمارهای آزمایشی از نظر آماری معنی‌دار نبود (P=0/6270) که با نتایج بونو و همکاران (9) و بامپدیس و رابینسون (6) در بره‌های پرواری و کپرا و همکاران (10) در بره‌های مرینوس مطابقت داشت. مصرف الیاف نامحلول در شوینده خنثی و اسیدی، الیاف مؤثر فیزیکی، ماده‌ی آلی و خاکستر خام تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. مقدار پروتئین خام و کربوهیدرات غیر الیافی مصرفی در تیمارهای مکمل شده با افزودنی به‌طور معنی‌داری نسبت به تیمار 1 افزایش یافت (جدول 2) که این امر به دلیل ماده‌ی خشک بیشتر در جیره‌ی مصرفی بود. همبستگی مثبتی بین مقدار پروتئین خام مصرفی و ماده خشک مصرفی روزانه در نشخوارکنندگان وجود دارد (2). بیشترین و کمترین NFC[1]

1- Non fiber carbohydrate (NFC)

جدول 1- اقلام خوراکی، ترکیبات شیمیایی و توزیع اندازه ذرات و مقدار الیاف موثر فیزیکی جیره‌های کاملاً مخلوط[1]

Table 1- Ration item, chemical composition and particle size and physical effects fiber of dietary mixture[1]

اقلام خوراکی Ingredients (% of DM)	جیره‌های آزمایشی[2] Experimental diets[2]					SEM	P-value
	BC	40%DOP	40%DST	35%DST+5%B	35%DOP+5%B		
ماده سیلویی Silage (S_1-S_5)[2]	32	35	35	35	35	-	-
جو Barley	34	30	30	30	30	-	-
کنجاله کنجد Sesame meal	12	15	15	15	15	-	-
تفاله‌ی چغندرقند Beet pulp	12	10	10	10	10	-	-
کاه گندم Wheat straw	5	5	5	5	5	-	-
سبوس گندم Wheat bran	5	5	5	5	5	-	-
ماده خشک DM[3] (%)	33.0	43.0	41.0	42.1	43.2	-	-
ماده‌ی آلی OM[4] (% of DM)	92.0	93.0	92.3	93.1	93.1	-	-
الیاف نامحلول در شوینده خنثی NDF[5] (% of DM)	52.1	48.4	50.0	48.3	48.1	-	-
الیاف نامحلول در شوینده اسیدی ADF[6] (% of DM)	30.0	23.4	24.1	24.0	24.0	-	-
پروتئین خام CP[7] (% of DM)	14.1	14.2	13.1	13.1	14.2	-	-
کربوهیدرات غیر الیافی NFC[8] (% of DM)	22.9	27.8	26.9	27.9	26.8	-	-
چربی خام EE[9] (% of DM)	3.0	3.0	3.0	4.0	4.0	-	-
انرژی متابولیسمی ME[10] (Mcal/Kg)	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	-	-
ذرات مانده روی الک 19 میلی‌متر Residual particle on screen 19 mm (%)	41.7^{a}	17.0^{d}	29.0^{b}	21.5^{c}	11.5^{e}	0.7	<0.001
ذرات مانده روی الک 8 میلی‌متر Residual particle on scale 8 mm (%)	27.2^{a}	12.0^{b}	16.5^{b}	22.0^{ab}	13.5^{b}	1.8	0.047
ذرات مانده روی الک 1/18 میلی‌متر Residual particle on scale 1.18mm (%)	30.0^{c}	63.0^{a}	48.0^{b}	49.5^{b}	66.0^{a}	1.4	0.001
ذرات باقی‌مانده بر روی صفحه انتهایی Residual particle on bottom plate (%)	1.0^{b}	8.0^{a}	6.5^{a}	7.0^{a}	9.0^{a}	0.5	0.004
میانگین هندسی Geometric mean (mm)	12.3^{a}	5.5^{c}	7.4^{b}	6.9^{b}	4.8^{c}	0.2	<0.001
انحراف معیار استاندارد میانگین هندسی Geometric mean standard deviation (mm)	2.4	2.6	2.9	2.8	2.7	-	-
عامل مؤثر فیزیکی Physical effective factors (%)[11]	99.0^{a}	92.0^{b}	93.0^{b}	93.0^{b}	91.0^{b}	0.1	0.004
الیاف مؤثر فیزیکی Physical effective fiber (%)[11]	55.4^{a}	42.5^{d}	46.7^{b}	44.9^{c}	43.7^{c}	0.3	<0.001

[1] میانگین‌های هر ردیف با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P<0/05).

[2] 1) شبدر برسیم سیلویی بدون افزودنی، 2) مکمل شده با 40 درصد تفاله‌ی خشک پرتقال، 3) مکمل شده با 40 درصد پوست خشک نارنگی، 4) مکمل شده با 35 درصد پوست خشک نارنگی و 5 درصد جو و 5) مکمل شده با 35 درصد تفاله‌ی خشک پرتقال و 5 درصد جو.

[1] Means within same row with different superscripts differ (P<0.05).

[2] S_1, Berseem clover silage (BS) without additives, S_2, BS with 40% dried orange pulp (DOP), S_3, BS with40% dried skin tangerine (DST), S_4, BS with 35% DOP and 5% barley and S_5, BS with 35% DST and 5% barley.

[3] Dry matter, [4] Organic matter, [5] Neutral detergent fiber, [6] Acid detergent fiber, [7] Crude protein, [8] Non fiber carbohydrate, [9] Ether extract, [10] Metabolizable energy, [11] Kononoff et al (2003).

مصرفی روزانه به ترتیب مربوط به تیمارهای2 (357/58 گرم) و 1 (195/78 گرم) بود. افزایش کربوهیدرات غیرالیافی به دلیل وجود پکتین و کربوهیدرات‌های غیر الیافی در تفاله‌ی مرکبات است (6). خوشخوراکی، قابلیت دسترسی و استفاده از مواد مغذی خوراک عواملی هستند که مصرف خوراک را تحت تاثیر قرار می‌دهند (2). در آزمایشی که 30 درصد دانه غلات در کنسانتره میش‌های شیرده با تفاله‌ی خشک مرکبات جایگزین شد (معادل 10 درصد کل ماده‌ی خشک جیره)، مصرف خوراک، عملکرد و ترکیبات شیر مشابه جیره‌ی شاهد بود (13). بیات کوهسار و همکاران (7) در 4 سطح صفر، 5، 10 و 15 درصد جایگزین جو اثر سطح تفاله‌ی خشک مرکبات اثر معنی‌داری بر مصرف خوراک را مشاهده نکردند. به‌هرحال، ولانیس و همکاران (29) دریافتند که سیلاژ تفاله پرتقال برای گوسفندان شیرده خوشخوراک است. عدم تفاوت در مصرف ماده‌ی خشک در بره‌ها می‌تواند به دلیل نزدیک بودن مقدار الیاف، انرژی و پروتئین خام جیره‌های آزمایشی هم باشد. مصرف اختیاری ماده‌ی خشک علوفه در گوسفند بیشتر به محتوای الیاف نامحلول در شوینده خنثی بستگی دارد و همبستگی منفی میان حجم خوراک مصرفی و مقدار دیواره سلولی وجود دارد. با افزایش میزان علوفه، الیاف نامحلول در شوینده خنثی و افزایش اندازه ذرات در جیره ماده‌ی خشک مصرفی کاهش می‌یابد (2) که مصرف کمتر ماده‌ی خشک در تیمار 1، ناشی از اثر پرکنندگی آن است.

قابلیت هضم ماده‌ی خشک و مواد آلی مواد سیلویی به طور معنی‌داری (P< 0/0001) تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی افزایش یافت. بالاترین مقدار قابلیت هضم ماده‌ی خشک و ماده‌ی آلی در تیمار 5 و کمترین آن در تیمار 1 مشاهده شد. قابلیت هضم ماده‌ی آلی تفاله‌ی مرکبات در گوسفند 83 درصد گزارش شد(1). به نظر می رسد افزایش قابلیت هضم در تیمارهای مکمل شده با تفاله‌ی مرکبات به سبب قابلیت هضم بالای تفاله‌ی مرکبات است.اثر نوع سیلوی مصرفی بر قابلیت هضم کربوهیدرات غیر علوفه‌ای و پروتئین خام معنی‌دار نبود. میرون و همکاران (24) با جایگزینی 11 درصد تفاله خشک مرکبات با دانه ذرت به جیره‌های کاملاً مخلوط گاوهای شیری، افزایش قابلیت هضم دیواره سلولی و پروتئین خام را گزارش کردند. به طور کلی خوراک تخمیر شده به دلیل وجود میکروارگانیسم های مختلف و آنزیم‌های آن‌ها قابلیت هضم بهتری دارند (29).

افزودنی‌های سیلو قابلیت هضم الیاف جیره را به طور معنی‌داری افزایش دادند (P = 0/0458). بیشترین و کمترین قابلیت هضم الیاف به ترتیب مربوط به تیمارهای 5 و 1 بود. کاهش اندازه‌ی ذرات و سطح تماس بیشتر برای میکروارگانیسم‌ها سبب افزایش قابلیت هضم در این تیمارها شد. استفاده از تفاله‌ی مرکبات قابلیت هضم چربی را در تیمارهای آزمایشی به طور معنی‌داری افزایش داد (P=0/0040). بالاترین و کمترین قابلیت هضم چربی به ترتیب مربوط به تیمار 2 و 1 بود. در دو آزمایش روی گوسفند و گاو اخته، قابلیت هضم ماده‌ی آلی، پروتئین خام و الیاف نامحلول در شوینده خنثی تفاله‌ی مرکبات را به ترتیب برای گوسفند 84/4، 50/5 و 71/0 و برای گاو 82/6، 42/2 و 69/0 درصد به دست آوردند (25) که با نتایج این تحقیق همخوانی دارد. افزایش در قابلیت هضم ماده‌ی خشک و مواد مغذی در تیمارهای مکمل شده با افزودنی می‌تواند ناشی از افزایش سطح ذرات قابل دسترس برای اتصال میکروبی باشد که نهایتاً منجر به تخمیر شکمبه‌ای سریع‌تر و افزایش مصرف خوراک می‌شود (23). تفاله مرکبات نسبت به علوفه ها لیگنین کمتری در دیواره سلولی دارد (24)، و به دلیل کربوهیدرات‌های محلول زیاد و لیگنین کمتر، تخمیر آن در شکمبه زیاد و مجموع کل مواد مغذی قابل هضم آن بین 74 تا 83 درصد است (1). هم‌چنین اثر تجمعی مواد خوراکی سبب درگیرشدن منابع غیر علوفه‌ای در سقف شکمبه‌ای شده، که قابلیت هضم آن ها را افزایش می‌دهد (16). افزودن منابع کربوهیدرات غیرعلوفه‌ای به جیره سبب بهبود قابلیت هضم الیاف می‌شود، زیرا علوفه‌ی بلند در جیره، برای تشکیل سقف شکمبه‌ای پایدار و قابلیت هضم الیاف با به دام انداختن ذرات کوچک کربوهیدرات غیر علوفه‌ای افزایش می‌یابد زیرا علوفه‌ی بلند زمان ماندگاری منابع غیر علوفه‌ای و هضم را افزایش می‌دهند (3). در این پژوهش افزودن منابع کربوهیدرات غیرعلوفه‌ای به علوفه‌ی شبدر سبب تشکیل سقف شکمبه‌ای مطلوب، عدم کاهش نرخ عبور و افزایش قابلیت هضم مواد مغذی گردید.

نرخ عبور و فراسنجه‌های شکمبه‌ای

اثر افزودن تفاله خشک مرکبات بر مقدار pH مایع شکمبه در انتهای پروار معنی‌دار بود (P = 0/0013). مواد سیلویی حاوی افزودنی میانگین pH مایع شکمبه بالاتری نسبت به تیمار 1داشتند. بالاترین و کمترین مقدار pH مایع شکمبه مربوط به تیمار 4 و 1 بود. در پژوهشی مصرف تفاله‌ی مرکبات تا 14درصد در جیره مصرفی، به جای دانه جو در تغذیه‌ی بزغاله‌های در حال رشد سبب بهبود pH شکمبه (از 6/28 در جیره شاهد با 6/41 و 6/65 در جیره‌های حاوی 7 و 14درصد تفاله‌ی مرکبات) شد و قابلیت هضم مشابه با جیره‌ی شاهد داشت (15).

جدول 2- مصرف و قابلیت هضم ماده‌ی خشک و مواد مغذی در گوسفندان تغذیه شده با جیره‌های شامل شبدر برسیم سیلویی و تفاله‌ی مرکبات[1]

Table 2- Intake and digestibility of dry matter and nutrients with diets containing Berseem clover and citrus pulp[1]

	جیره‌های آزمایشی[2] Experimental diets[2]					SEM	P-value
	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5		
ماده خشک و مواد مغذی مصرفی روزانه (گرم) Daily intake of DM and nutrients (g)							
مصرف خوراک Feed intake	2984.3	2787.7	2665.0	2779.8	2563.4	193.3	0.627
ماده‌ی خشک DM[3] (g)	984.8	1198.7	1092.7	1167.5	1102.3	80.4	0.413
ماده‌ی آلی OM[4] (g)	906.0	1114.8	1005.2	1085.8	1025.1	74.4	0.357
الیاف نامحلول در شوینده خنثی NDF[5] (g)	551.5	551.4	590.0	560.4	529.1	40.5	0.876
الیاف مؤثر فیزیکی Physical effective fiber	546.1	510.1	512.6	525.8	484.4	37.8	0.835
الیاف نامحلول در شوینده اسیدی ADF[6] (g)	295.4	239.7	262.2	280.2	264.5	19.3	0.363
پروتئین خام CP[7] (g)	129.2^{b}	169.9^{a}	143.4^{ab}	153.2^{ab}	156.2a	10.6	0.011
کربوهیدرات غیر الیافی NFC[8] (g)	195.8^{c}	357.6^{a}	250.0^{bc}	325.5^{a}	295.7^{ab}	20.8	0.001
چربی خام EE[9] (g)	29.5^{dc}	35.9^{bc}	21.8^{d}	46.7^{a}	44.1^{ab}	2.7	<0.001
قابلیت هضم ماده‌ی خشک و مواد مغذی (درصد) Digestibility of DM and nutrients (%)							
ماده‌ی خشک DM (%)	62.3^{e}	67.1_{d}	68.1^{b}	67.5^{c}	72.1^{a}	0.1	<0.001
ماده‌ی آلی OM (%)	65.8^{c}	70.5_{b}	70.3^{b}	70.5^{b}	74.7^{a}	0.2	<0.001
پروتئین خام CP (%)	59.0	64.1	59.4	59.5	68.6	2.3	0.059
الیاف نامحلول در شوینده خنثی NDF (%)	56.0^{b}	56.1^{b}	61.0^{ab}	57.8^{b}	64.2^{a}	1.9	0.045
الیاف نامحلول در شوینده اسیدی ADF (%)	50.6	39.9	49.9	50.4	54.8	3.4	0.093
چربی EE (%)	36.1^{c}	68.9^{a}	51.5^{bc}	66.4^{ab}	53.5^{bc}	5.5	0.004
کربوهیدرات غیر علوفه‌ای NFC (%)	94.3	94.2	97.6	97.2	98.9	1.3	0.101

[1] میانگین‌های هر ردیف با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P<0/05).

[2] 1) شبدر برسیم سیلویی بدون افزودنی، 2) مکمل شده با 40 درصد تفاله‌ی خشک پرتقال، 3) مکمل شده با 40 درصد پوست خشک نارنگی، 4) مکمل شده با 35 درصد پوست خشک نارنگی و 5 درصد جو و 5) مکمل شده با 35 درصد تفاله‌ی خشک پرتقال و 5 درصد جو.

[1] Means within same row with different superscripts differ (P<0.05).

[2] S_1, silage berseem clover (SB) without additives, S_2,SB with 40% dried orange pulp (DOP),S_3,SB with40% dried skin tangerine (DST), S_4, SB with 35% DOP and 5% barley and S_5, SB with 35% DST and 5% barley

[3] Dry matter

[4] Organic matter

[5] Neutral detergent fiber

[6] Acid detergent fiber

[7] Crude protein

[8] Non fiber carbohydrate

[9] Ether extract

در پژوهشی دیگر تفاله‌ی خشک مرکبات در 4 سطح صفر، 25، 55 و 85 درصد جیره، به مصرف میش‌ها رسید و pH شکمبه با افزایش سطح مصرف، از 6/20 به 6/30 افزایش یافت (5). با افزایش سطح تفاله‌ی خشک مرکبات از صفر به 5، 10 و 15 درصد، pH مایع شکمبه از 6/45 به 6/52، 6/69 و 6/71 افزایش یافت (7). در پژوهشی دیگر با افزایش سطح تفاله‌ی خشک مرکبات از صفر به 20 درصد جیره، pH مایع شکمبه از 6/10 به 6/12 افزایش یافت (8). پکتین تفاله‌ی مرکبات به آسانی تجزیه شده، تولید اسید استیک می‌کند اسید ضعیف‌تری در مقایسه با اسید لاکتیک است لذا کاهش pH شکمبه هنگام استفاده آن‌ها محدود می‌شود (31). الیاف بالای آن بزاق را زیاد کرده که اثر بافری روی pH شکمبه دارد (19). به نظر می‌رسد که در این پژوهش، افزودن تفاله‌ی خشک مرکبات، به سبب تفاوت در ماهیت کربوهیدرات‌های جو (نشاسته و 28 درصد کربوهیدرات محلول در آب) و تفاله‌ی خشک مرکبات در جیره از صفر به 20 درصد، نیتروژن آمونیاکی از 12/8 به 15/2 میلی مول در دسی‌لیتر افزایش یافت (8). مصرف مواد سیلویی مکمل شده با تفاله‌ی خشک مرکبات سبب افزایش نیتروژن آمونیاکی شد. به نظر می رسد که به علت نرخ تجزیه پذیری و بخش کربوهیدرات محلول بالای جو در جیره های حاوی جو، هماهنگ سازی فرآیند تخمیر، بهتر از تیمارهایی که تنها از افزودنی تفاله‌ی خشک پرتقال و پوست خشک نارنگی استفاده شد، انجام شود. نرخ عبور مواد جامد از شکمبه بین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌دار نداشت (P=0/1141). بیشترین و کمترین مقدار نرخ عبور به ترتیب مربوط به تیمارهای 2 و 4 بود. نرخ عبور مواد جامد از قسمت انتهایی دستگاه گوارش تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی داشت (P=0/0123) و مقدار آن در تیمارهای مکمل شده با مواد افزودنی سیلو، کاهش یافت. زمان ظهور نشانگر در مدفوع، زمان ماندگاری مواد جامد در شکمبه و زمان ماندگاری مواد جامد در کل دستگاه گوارش تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت و تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. تفاوت زمان ماندگاری مواد جامد در بخش تحتانی دستگاه گوارش، تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی، معنی‌دار بود (P=0/0136). نرخ عبور شکمبه‌ای تابعی از سطح مصرف، نوع خوراک (علوفه یا دانه) و اندازه ذرات است (19). کراوس و همکاران (20) نشان دادند که نرخ عبور شکمبه‌ای مواد جامد تحت تاثیر کربوهیدرات‌های قابل تخمیر در شکمبه و اندازه ذرات علوفه قرار نگرفت اما سطوح کربوهیدرات‌های قابل تخمیر شکمبه‌ای تمایل به کاهش ماندگاری در شکمبه دارند(P =0/06). تفاله‌ی مرکبات (اغلب الیاف قابل هضم و 26 درصد کربوهیدرات محلول در آب) سبب افت کمتر pH شکمبه در تیمارهای حاوی جو در مقایسه با جیره حاوی تفاله‌ی خشک مرکبات شد.

غلظت آمونیاک در انتهای دوره پروار، بین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌دار داشت (P=0/0003) و در تیمار شاهد کاهش یافت، اما در تیمارهای که از مواد سیلویی عمل‌آوری شده با تفاله‌ی خشک مرکبات و پوست خشک نارنگی تغذیه شدند، غلظت آمونیاک شکمبه افزایش یافت. استفاده از جو در مواد سیلویی، غلظت آمونیاک شکمبه را کاهش داد. بیشترین و کمترین غلظت آمونیاک شکمبه در انتهای دوره پروار به ترتیب در تیمارهای 2 (9/52) و 1 (5/88) مشاهده شد. در یک پژوهش تفاله‌ی خشک مرکبات در 4 سطح صفر، 268، 542 و 823 گرم در کیلوگرم جیره، به مصرف میش‌ها رسید و با افزایش سطح تفاله، نیتروژن آمونیاکی از 11/2 به 12/4، 11/0 و 9/7میلی مول در دسی‌لیتر تغییر کرد (5). در گزارشی دیگر با افزایش سطح

در پژوهشی نرخ عبور شکمبه‌ای ماده‌ی خشک تحت تاثیر مقدار تفاله‌ی مرکبات قرار نگرفت، اما نرخ عبور بخش مایع با افزایش تفاله مرکبات بیشتر شد (14). ویژگی های فیزیکی مواد خوراکی جیره بر مصرف اختیاری خوراک، زمان ماندگاری مواد خوراکی در شکمبه، نرخ عبور، نرخ هضم و عملکرد حیوان تاثیر به سزایی دارد (27). پژوهشگران بیان می‌کنند که ممکن است بخشی از تفاوت علوفه‌ها در تحریک فعالیت جویدن به علت تفاوت در اندازه ذرات علوفه، دانسیته و تداخل فیزیکی آن‌ها با سایر مواد خوراکی شکمبه باشد (16). به هر حال، کونونوف (19) و یانگ وهمکاران (2001) دریافتند که اندازه ذرات همیشه بر نرخ عبور بخش جامد و یا مایع شکمبه تأثیرگذار نیست. فرآورده های فرعی به‌ویژه تفاله‌ی مرکبات حاوی مقادیر بالایی پکتین هستند که پس از مصرف با ایجاد درگیری مناسب در محتوایات سقف شکمبه ای، سبب تشکیل سقف شکمبه ای پایدارتر، نرخ عبور کمتر مواد جامد از شکمبه و نهایتاً زمان ماندگاری بیشتر در شکمبه و کل دستگاه گوارش می گردند (16). بنابراین اگر مقدار علوفه‌ی بلند در جیره، کافی برای تشکیل سقف شکمبه‌ای پایدار باشد، با افزودن کربوهیدرات غیر الیافی نرخ عبور شکمبه ای کاهش یافته زیرا علوفه‌ی بلند زمان ماندگاری منابع غیر علوفه‌ای را افزایش می‌دهد.

فعالیت جویدن

زمان مصرف خوراک در روز (P = 0/0476) شب (P = 0/0086) و کل شبانه‌روز (P = 0/0026) تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفت. زمان مصرف خوراک با ماده‌ی سیلویی مکمل شده با تفاله‌ی خشک پرتقال، 16 درصد در تیمار 2 و با ماده‌ی سیلویی مکمل شده با پوست خشک نارنگی 6 درصد در تیمار 3، نسبت به تیمار بدون افزودنی بیشتر بود. اثر نوع افزودنی در همه تیمارها به‌جز تیمار 5 سبب افزایش زمان مصرف خوراک شد.

جدول 3- فراسنجه‌های شکمبه‌ای در گوسفندان تغذیه شده با جیره های حاوی شبدر برسیم سیلویی[1]

Table 3- Ruminal parameters in sheep that fed diets containing Berseem clover silage[1]

فراسنجه‌ها Parameters	جیره‌های آزمایشی[2] Experimental diets[2]					SEM	P-value
	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5		
pH شکمبه Rumen pH	6.2[c]	6.6[a]	6.5[ab]	6.3[bc]	6.3[bc]	0.1	0.001
غلظت آمونیاک (میلی مول در لیتر) NH_3- (Mmol/L)	5.9[b]	9.5[a]	8.1[a]	6.5[b]	8.4[a]	0.5	<0.001
نرخ عبور مواد جامد از شکمبه Particulate ruminal passage rate (%/h)	5.9	6.0	5.9	5.8	5.9	0.1	0.114
نرخ عبور مواد جامد از بخش تحتانی دستگاه گوارش Lower compartments passage rate (%/h)	7.0[a]	6.8[b]	6.9[b]	6.9[b]	6.9[b]	<0.1	0.012
زمان تأخیر Time delay (h)	14.1	15.6	21.8	22.2	15.7	2.3	0.165
زمان ماندگاری مواد جامد در شکمبه (ساعت) Ruminal mean retention time (h)	16.8	16.7	16.9	17.1	16.9	0.1	0.117
زمان ماندگاری مواد جامد در بخش تحتانی دستگاه گوارش Mean retention time in lower compartments (h)	14.3[b]	14.6[a]	14.5[a]	14.5[a]	14.5[a]	<0.1	0.014
کل زمان ماندگاری مواد جامد در دستگاه گوارش (ساعت) Total Retention time in digestive tract (h)	45.2	46.8	53.3	53.8	47.2	2.5	0.162

[1] میانگین‌های هر ردیف با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($P<0/05$).

[2] 1) شبدر برسیم سیلویی بدون افزودنی، 2) مکمل شده با 40 درصد تفاله‌ی خشک پرتقال، 3) مکمل شده با 40 درصد پوست خشک نارنگی، 4) مکمل شده با 35 درصد پوست خشک نارنگی و 5 درصد جو و 5) مکمل شده با 35 درصد تفاله‌ی خشک پرتقال و 5 درصد جو.

[1] Means within same row with different superscripts differ ($P<0.05$).

[2] S_1, silage berseem clover (SB) without additives, S_2,SB with 40% dried orange pulp (DOP),S_3,SB with40% dried skin tangerine (DST), S_4, SB with 35% DOP and 5% barley and S_5, SB with 35% DST and 5% barley.

زمان مصرف خوراک با افزودن جو به ماده‌ی سیلویی در تیمار 5 حدود 35 درصد کاهش یافت، اما این کاهش در تیمار 4 تنها 1 درصد بود. زمان مصرف و نشخوار با افزایش کنسانتره در جیره کاهش یافت اما زمان مصرف خوراک به ازای ماده ی خشک مصرفی، الیاف نامحلول در شوینده خنثی مصرفی و الیاف مؤثر فیزیکی مصرفی تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. بالاترین و کمترین زمان مصرف خوراک به ترتیب مربوط به تیمار 2 و 5 بود. ویژگی‌های فیزیکی مواد خوراکی مصرف خوراک، رفتار تغذیه‌ای و عملکرد دام را تحت تاثیر قرار می‌دهند (19). علت کاهش زمان مصرف خوراک در تیمار 5، قابلیت هضم و خوشخوراکی بیشتر این ماده‌ی سیلویی بود.

زمان نشخوار تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفت (P=0/0303) و در همه‌ی تیمارها 15 تا 20 درصد نسبت به تیمار شاهد کاهش یافت. بیشترین زمان نشخوار مربوط به تیمار شاهد و کمترین مربوط به تیمار 5 بود. در همه‌ی تیمارها فعالیت نشخوار در شب بیشتر و زمان استراحت در روز به‌ویژه ساعات گرم روز بیشتر بود. پیرمحمدی و همکاران (27) دریافتند جیره‌های حاوی تفاله انگور زمان نشخوار کمتری نسبت به جیره شاهد دارند که با نتایج آزمایش ولچ و اسمیت (30) مشابه بود. آن‌ها اثر تفاله‌ی مرکبات روی فعالیت نشخوار را مطالعه و دریافتند که زمان نشخوار در قوچ‌های تغذیه شده با تفاله‌ی خشک مرکبات پایین‌تر از زمان نشخوار در قوچ‌های تغذیه شده با جیره حاوی علف خشک خرد شده بود. منابع الیاف جیره اعم از منابع علوفه‌ای و منابع غیر علوفه‌ای (فرآورده‌های فرعی کارخانجات) در موثر بودنشان در تحریک نشخوار متفاوت هستند زیرا اندازه ذرات و زمان ماندگاری متفاوتی در شکمبه دارند. منابع الیاف غیر علوفه‌ای توانایی تحریک نشخوار را به اندازه علوفه‌ها نداشته، حدود 50 درصد منابع علوفه‌ای قدرت تحریک فعالیت جویدن را دارند (23). از طرفی منابع الیاف غیر علوفه‌ای به طور موفقیت‌آمیزی در جیره نشخوارکنندگان جایگزین بخشی از الیاف موثری می‌شود که توسط علوفه فراهم می‌شود. این منابع هم نشخوار را تحریک می‌کنند و با تولید استات بیشتر در طی تخمیر، ضمن حفظ pH محیط شکمبه ساخت چربی شیر را هم فعال می‌کنند (16). نتایج پژوهش حاضر هم نشان داد که تفاله‌ی خشک مرکبات در مواد سیلویی تیمار شده، زمان نشخوار را به دلیل ماهیت الیاف جیره، کاهش اندازه ذرات، کاهش الیاف موثر فیزیکی و افزایش ماده‌ی خشک مصرفی ، کاهش داد.

جدول 4- زمان مصرف خوراک، فعالیت نشخوار و فعالیت جویدن[1]

Table 4- Feed intake time, rumination and chewing activity time[1]

فراسنجه Parameters	جیره‌های آزمایشی[2] Experimental diets[2]					SEM	P-value
	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5		
زمان مصرف خوراک (دقیقه) Eating time (min)							
در شبانه روز per day	241.2^{a}	282.5^{a}	257.5^{a}	253.7^{a}	188.7^{b}	13.3	0.003
در روز at day	123.7^{a}	120.0^{a}	106.2^{ab}	112.5^{ab}	88.7^{b}	7.7	0.048
در شب at night	117.5^{bc}	162.5^{a}	151.2^{ab}	141.2^{ab}	100.0	11.3	0.009
به ازای کیلوگرم ماده‌ی خشک مصرفی /intake dry matter (Kg)	245.0	235.6	241.9	230.4	172.5	22.0	0.174
به ازای کیلوگرم الیاف نامحلول در شوینده خنثی مصرفی /intake NDF (Kg)	437.4	512.2	447.1	480.0	359.4	45.1	0.223
به ازای کیلوگرم الیاف مؤثر فیزیکی / Physical effects fiber (Kg)	442.0	553.7	515.4	512.7	393.3	49.7	0.208
زمان فعالیت نشخوار (دقیقه) Rumination time (min)							
در شبانه روز per day	475.0^{a}	405.0^{b}	405.0^{b}	415.0^{b}	375.0^{b}	19.4	0.030
در روز at day	228.8^{a}	192.5^{b}	165.0^{bc}	152.5^{c}	146.2c	11.8	0.001
در شب at night	246.2	212.5	240.0	262.5	228.7	21.1	0.551
به ازای کیلوگرم ماده‌ی خشک مصرفی /intake dry matter (Kg)	483.0	337.8	387.4	375.5	338.6	38.8	0.102
به ازای کیلوگرم الیاف نامحلول در شوینده خنثی مصرفی /intake NDF (Kg)	862.6	734.4	717.4	782.3	705.5	76.4	0.601
به ازای کیلوگرم الیاف مؤثر فیزیکی / Physical effects fiber (Kg)	871.7	794.0	827.3	835.6	770.6	85.9	0.931
کل فعالیت جویدن (دقیقه) Total chewing activity (min)							
در شبانه روز per day	716.2^{a}	687.5^{a}	662.5^{a}	668.7^{a}	563.7^{b}	26.5	0.011
در روز at day	352.5^{a}	312.5^{ab}	271.2^{bc}	265.0^{c}	235.0^{bc}	14.1	0.001
در شب at night	363.7	375.0	391.2	403.7	328.7	23.6	0.255
به ازای کیلوگرم ماده‌ی خشک مصرفی /intake dry matter (Kg)	728.0	573.4	628.8	605.9	511.1	58.3	0.168
به ازای کیلوگرم الیاف نامحلول در شوینده خنثی مصرفی /intake NDF (Kg)	1300.0	1246.0	1164.4	1262.4	1064.9	116.4	0.635
به ازای کیلوگرم الیاف مؤثر فیزیکی / Physical effects fiber (Kg)	1313.7	1347.7	1342.7	1348.3	1163.9	130.3	0.827

[1]میانگین‌های هر ردیف با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P<0/05).

[2]1) شبدر برسیم سیلویی بدون افزودنی، 2) مکمل شده با 40 درصد تفاله‌ی خشک پرتقال، 3) مکمل شده با 40 درصد پوست خشک نارنگی، 4) مکمل شده با 35 درصد پوست خشک نارنگی و 5 درصد جو و 5) مکمل شده با 35 درصد تفاله‌ی خشک پرتقال و 5 درصد جو.

[1]Means within same row with different superscripts differ (P<0.05).

[2]S_1, silage berseem clover (SB) without additives, S_2,SB with 40% dried orange pulp (DOP),S_3,SB with40% dried skin tangerine (DST), S_4, SB with 35% DOP and 5% barley. and S_5, SB with 35% DST and 5% barley.

کل فعالیت جویدن در روز (P = 0/0003) و شبانه‌روز (P = 0/0115)، به طور معنی‌داری تحت تأثیر نوع افزودنی قرار گرفت. فعالیت جویدن تحت تاثیر افزودنی‌های سیلو از 4 درصد در تیمار 2 تا 21 در صد در تیمار 5 نسبت به تیمار بدون افزودنی کاهش یافت. کل فعالیت جویدن در شب، کل فعالیت جویدن به ازای ماده ی خشک مصرفی، الیاف نامحلول در شوینده خنثی مصرفی و الیاف مؤثر فیزیکی مصرفی تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت و تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. نتایج نشان می‌دهد، بیش‌ترین زمان فعالیت جویدن دام (مجموع زمان مصرف خوراک و نشخوار) مربوط به جیره شاهد است.

در اکثر سیستم‌های رایج تغذیه‌ای توانایی هر واحد از الیاف مؤثر فیزیکی بدون توجه به منبع تأمین کننده (علوفه، مواد دانه‌ای یا فرآورده‌های فرعی) در تحریک فعالیت جویدن برابر است (23). فعالیت جویدن به ازای هر کیلوگرم ماده‌ی خشک مصرفی تحت تاثیر نژاد، اندازه بدن دام، سطح مصرف خوراک، سطح الیاف نامحلول در شوینده خنثی و الیاف مؤثر فیزیکی نوع حیوان و شرایط فیزیولوژیکی دام مصرف کننده، هم‌چنین محتوای و ماهیت الیاف جیره قرار می‌گیرد (30). سطح الیاف نامحلول در شوینده خنثی در جیره‌های آزمایشی پژوهش حاضر، مشابه بود اما ماهیت الیاف جیره متفاوت بود و الیاف غیر علوفه‌ای در مواد سیلویی مکمل شده با افزودنی، بیشتر بود. جیره‌های حاوی NFC بالا، الیافی را فراهم می کنند که به سرعت در شکمبه تخمیر شده و یا از آن عبور می‌نمایند. لذا، احتیاج به الیافی را که در شکمبه بماند و توانایی تحریک نشخوار و ترشح بزاق داشته باشد، را افزایش می دهد. کل فعالیت جویدن دام با کاهش الیاف نامحلول در شوینده خنثی علوفه‌ای یا اندازه ذرات علوفه، کاهش می‌یابد. اما نشخوار به ازاء هر واحد الیاف نامحلول در شوینده خنثی علوفه‌ای، هنگام کاهش تراکم الیاف نامحلول در شوینده خنثی جیره یا هنگام افزودن منابع NFC به جیره کم علوفه، افزایش می‌یابد. از طرف دیگر، 40 درصد ماده‌ی خشک مواد سیلویی، در تیمارهای با افزودنی‌ها از مواد کنسانتره‌ای تشکیل شده بود که فعالیت جویدن را کمتر تحریک کرد.در تحقیقی گزارش شده است که بین الیاف موثر فیزیکی و زمان جویدن همبستگی زیادی (r = 0/68) وجود دارد لذا با افزایش اندازه ذرات جیره به زمان نشخوار افزوده می‌شود (23). مؤثر بودن فیزیکی الیاف مواد خوراکی به سبب تفاوت در اندازه ذرات، بین تیمارهایی که 40 درصد ماده‌ی سیلویی از مواد کنسانتره‌ای (تفاله‌ی خشک مرکبات و جو)، تشکیل شده، با تیمار بدون افزودنی که 100 درصد ماده‌ی سیلویی از علوفه بود، دلیل کاهش فعالیت جویدن در تیمارهای 2 تا 5 در این پژوهش است.

افزایش وزن و ضریب تبدیل

افزایش وزن روزانه بره‌ها در طی 6 مرحله وزن‌کشی در کل دوره پرواربندی از لحاظ آماری متفاوت نبود. میانگین افزایش وزن روزانه در کل دوره‌ی پروار نشان داد که تیمار 2 با 234 گرم افزایش وزن در روز و پس از آن تیمار 5 با 219 گرم بیشترین نرخ رشد را داشتند. در پژوهش بونو و همکاران (9) با جایگزینی 42/3 درصد تفاله‌ی مرکبات به جای دانه ذرت در جیره بزغاله‌های پرواری، بیشترین افزایش وزن روزانه را به دست آوردند. به نظر می‌رسد این تفاوت‌ها ناشی از نوع و واریته مرکبات، درصد مواد مغذی و روش خشک کردن تفاله‌های مصرفی باشد. فضائلی (12) با استفاده از ماده‌ی سیلویی تهیه شده از مخلوط 4 به 1 تفاله‌ی مرکبات با کاه برنج در پرواربندی گوساله‌های پرواری با علوفه یونجه دریافت که افزایش وزن بین دو جیره تفاوتی نداشت.

مصرف درصد بالایی از تفاله‌ی مرکبات در جیره تا 30 درصد ماده‌ی خشک جیره بر رشد بره‌های پرواری تاثیر منفی نداشته است (22). مصرف تفاله‌ی خشک مرکبات در 4 سطح صفر، 15، 30 و 45 درصد در جیره‌ی بره‌های نر نشان داد که با افزایش سطح مصرف، ماده ی خشک مصرفی از 929 به 942، 955 و 788 گرم تغییر کرد و افزایش وزن روزانه از 259 به 272، 256 و 125 گرم و ضریب تبدیل غذایی از 3/6 به 3/5، 3/6 و 5/5 تغییر کرد (22). همین آزمایش در بره‌های ماده نشان داد که ماده ی خشک مصرفی از 824 به 845، 820 و 821 رسید و افزایش وزن روزانه از 188 به 199، 171 و 143 گرم تغییر کرد. بوئنو و همکاران (9) تفاله‌ی خشک مرکبات را در کنسانتره بزغاله‌ها در سطوح صفر، 23 و 46 درصد به کار بردند افزایش وزن روزانه 68، 107 و 94 گرم و ضریب تبدیل غذایی 7/5، 6/8 و 7/1 گزارش شد. نتایج نشان داد علاوه بر نوع ماده خوراکی، سطح آن در جیره، بر مصرف خوراک و افزایش وزن تاثیر دارد. تفاوت ضریب تبدیل خوراک در هفته‌های متوالی پروار بین تیمارهای آزمایشی معنی‌دار نبود (P >0/05).

ضریب تبدیل خوراک در کل دوره پرواربندی بین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری داشت (P=0/0354). ضریب تبدیل خوراک در همه‌ی تیمارها نسبت به تیمار شاهد افزایش داشت. تیمار3 (با افزودنی پوست خشک نارنگی) بالاترین ضریب تبدیل خوراک (5/97) و تیمار 1 (شاهد) کمترین ضریب تبدیل خوراک (4/73) را در بین تیمارهای آزمایشی داشتند. در این پژوهش ضریب تبدیل مواد خوراکی در هفته‌های متوالی روند افزایشی داشته و با نزدیک شدن به پایان دوره ضریب تبدیل خوراک بیشتر شده است که نشان دهنده‌ی بازدهی پایین خوراک در ماه آخر پروار است.این امر می‌تواند به دلیل افزایش گرمای هوا تا 38 درجه‌ی سانتی‌گراد در آخر پروار (نیمه اول تیر ماه) باشد.

جدول 5- افزایش وزن روزانه برهها و ضریب تبدیل خوراک با جیره‌های شامل شبدر برسیم سیلویی و تفاله‌ی مرکبات[1]

Table 5- Average daily gain and feed conversion ratio with diets containing berseem clover and citrus pulp[1]

عملکرد Performance	جیره‌های آزمایشی[2] Experimental diets[2]					SEM	P-value
	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5		
میانگین افزایش وزن روزانه برهها (گرم در روز) (g/day) Average daily gain							
1تا 14روزگی 1-14 day	232.0	271.0	201.0	243.0	258.0	26.7	0.436
15تا 28روزگی 15-28 day	210.0	214.0	187.0	214.0	259.0	29.6	0.564
29تا 42روزگی 29-42 day	221.0	239.0	210.0	207.0	205.0	23.2	0.824
43تا 56روزگی 43-56 day	205.0	232.0	183.0	190.0	169.0	23.6	0.428
57تا 70روزگی 57-70 day	196.0	223.0	159.0	187.0	214.0	27.3	0.478
71تا 77روزگی 71-77 day	197.0	214.0	143.0	161.0	196.0	37.8	0.654
کل دوره Whole fattening period	211.0	243.0	184.0	201.0	219.0	18.3	0.416
ضریب تبدیل خوراک feed conversion ratio							
1تا 14روزگی 1-14 day	3.7	3.8	4.6	4.3	3.8	0.3	0.114
15تا 28روزگی 15-28 day	4.5	5.4	5.3	5.2	4.2	0.4	0.261
29تا 42روزگی 29-42 day	4.8	5.2	5.3	6.0	5.2	0.6	0.730
43تا 56روزگی 43-56 day	5.5	6.0	6.8	7.3	7.2	0.8	0.280
57تا 70روزگی 57-70 day	6.2	6.4	8.3	8.0	6.3	1.0	0.307
71تا 77روزگی 71-77 day	6.3	6.8	9.0	8.5	6.8	1.2	0.441
کل دوره Whole fattening period	4.7^{b}	5.1^{ab}	6.0^{a}	5.8^{a}	5.1^{ab}	0.3	0.035

[1] میانگین‌های هر ردیف با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P<0/05).

[2] 1) شبدر برسیم سیلویی بدون افزودنی، 2) مکمل شده با 40 درصد تفاله‌ی خشک پرتقال، 3) مکمل شده با 40 درصد پوست خشک نارنگی، 4) مکمل شده با 35 درصد پوست خشک نارنگی و 5 درصد جو و 5) مکمل شده با 35 درصد تفاله‌ی خشک پرتقال و 5 درصد جو.

[1] Means within same row with different superscripts differ (P<0.05).

[2] S_1, silage berseem clover (SB) without additives, S_2,SB with 40% dried orange pulp (DOP),S_3,SB with40% dried skin tangerine (DST), S_4, SB with 35% DOP and 5% barley and S_5, SB with 35% DST and 5% barley.

در آزمایش‌های متعددی نشان داده شد که ضریب تبدیل غذایی با مصرف تفاله‌ی خشک مرکبات نامطلوب‌تر شده است (8، 9، 21 و 25).گزارش شده است 75 درصد جایگزینی تفاله‌ی مرکبات با دانه تقطیری خشک شده‌ی جو، ضریب تبدیل غذایی را به طور معنی‌داری افزایش داد (26). که نشان می‌دهد تفاله مرکبات سبب افزایش ضریب تبدیل غذایی می‌شود که با پژوهش حاضر مطابقت دارد. تیمار بدون افزودنی با مصرف ماده‌ی خشک کمتر و نشخوار بیشتر، بهترین ضریب تبدیل را داشت که نشان دهنده‌ی راندمان بهتر استفاده از مواد مغذی جیره است.

نتیجه‌گیری کلی

با توجه به خشکسالی‌ها در بسیاری از مناطق ایران و کمبود مواد خوراکی جهت تغذیه دام، استفاده از فرآورده‌های فرعی کشاورزی ضروری است. استفاده از تفاله مرکبات برای سیلوکردن شبدر برسیم، سبب کاهش اندازه‌ی ذرات، الیاف مؤثر فیزیکی و در نتیجه، کاهش زمان نشخوار و فعالیت جویدن شد اما بر زمان مصرف خوراک و نرخ عبور شکمبه‌ای مواد خوراکی تأثیری نداشت و قابلیت هضم ماده خشک، آلی و مواد مغذی را افزایش داد. افزودن تفاله‌ی خشک مرکبات و پوست خشک نارنگی به شبدر برسیم سیلویی، خوراکی مناسب برای پرواربندی بره‌ها در فصول پاییز و زمستان فراهم نموده و هزینه پرواربندی را کاهش خواهد داد.

منابع

1- Afshar Mirzaei, A., N. Maheri-Sis. 2008. Nutritive value of some agro-industrial by-products for ruminants- a review. World Journal of Zoology, 3: 40-46.

2- Allen, M. S. 2000. Effects of diet on short-term regulation of feed intake by lactating dairy cattle. Journal Dairy Science, 83: 83:1598-1624.

3- Arjmandi M. Kh., A. Teimouri Yansari. 2011. Effects of alfalfa particle size and soybean oil on digestibility, chewing activity, milk yield and compositions of early lactating holstein cows. Iranian Journal of Animal Science Research, Vol. 3, No. 2, p. 138-149. (in persian)

4- Association of Official Analytical Chemists. 2002. Official method of Analysis. Vol.1. 17 th Ed. AOAC, Arlington, VA. Pages: 120-155.

5- Barrios-Urdaneta, A., M. Fondevila, C. Castrillo. 2003. Effect of supplementation with different proportions of barley grain or citrus pulp on the digestive utilization of ammonia-treated straw by sheep. Animal Science, 76: 309–317.

6- Bampidis, V. A., and P. H. Robinson. 2006. Citrus by-products as ruminant feeds: A review. Animal Feed ScienceTechnology, 128: 175–217.

7- Bayat Koohsar. C., R. Valizadeh., A. A. Naserian., A. Tahmasebi., and F. Safari. 2010. Effects of Barley with DCP in Holstein cows on their performance. Journal Animal Science Research, 2: 148 - 155.(in persian)

8- Broderick, G. A., D. R. Mertens., R. Simons. 2002. Efficacy of carbohydrate sources for milk production by cows fed diets based on alfalfa silage. Journal Dairy Science, 85: 1767–1776.

9- Bueno, M. S., J. E. Ferrari., D. Bianchini., F. F. Leinz., C. F. C. Rodrigues. 2002. Effect of replacing corn with dehydrated citrus pulp in diets of growing kids. Small Ruminant Research, 46: 179–185.

10- Caparra P., F. Foti., M. Scerra., M. C. Sinatra., V. Scerra. 2007. Solar-dried citrus pulp as an alternative energy source in lamb diets: Effects on growth and carcass and meat quality. Small Ruminant Research, 68: 303–311.

11- Das, A., and G. P. Singh. 1999. Effect of different levels of berseem (TRIFOLIUM ALEXANDRINUM) supplementation of wheat straw on some physical factors regulating intake and digestion. Anim. Feed Science Technology, 81: 133-149.

12- Fazaeli, H. 1992. Using citrus pulp in feeding animal. Journal Pajouhesh and Sazandegi, 14, 26-35. (In persian).

13- Fegeros, K., G. Zervas., S. Stamouli., E. Apostolaki. 1995. Nutritive value of dried citrus pulp and its effect on milk yield and milk composition of lactating ewes. Journal Dairy Science, 78: 1116–1121.

14- Fonseca, A. J. M., A. A. Dias-da-Silva., and A. L. G. Lourenco. 2001. Effects of maize and citrus-pulp supplementation of urea-treated wheat straw on intake and productivity in female lambs. Journal. Anim. Science, 73: 123–136.

15- Gholizadeh, H. and A. A. Naserian. 2010. Effects of replacing dried citrus pulp with barley grain on the performance of Iranian Sannen kids. Journal Animal Veterinary Advances, 9:2053-2056.

16- Grant, R. J. 1997. Interactions among forages and non forage fiber sources. Journal Dairy Science, 80: 1438-1446.

17- Grovum, W. L., and W.J. Williams. 1973. Rates of passage of digesta in sheep passage of marker through the alimentary tract and the biological relevance rate-constants derived from changes in concentration of marker in feces. British Journal Nutrition, 30: 313-329.

18- Hannaway, D. B., and C. Larson. 2004. Berseem Clover (TRIFOLIUM ALEXANDRINUM L.). Oregon State University, Species Selection Information System. http://forages. oregonstate.edu/php/fact_sheet_print_legume.php?SpecID=196&use=Forage

19- Kononoff, P. J. 2002. The effect of ration particle size on dairy cows in early lactation. Ph. D. Thesis. The Pennsylvania State University.

20- Krause, M. K., and G. R. Otzel. 2006. Understanding and preventing subacute ruminal acidosis in dairy herds: A review. Animal Feed Science Technology, 126: 215-236.

21- Li, D., G. Lanigan., J. Humphreys. 2011. Measured and simulated nitrous oxide emissions from ryegrass-and

ryegrass/white clover-based grasslands in a moist temperate climate. Plos One 6:e26176.
22- Mart´ınez-Pascual, J., and J. Fern´andez-Carmona. 1980. Citrus pulp in diets for fattening lambs. Animal Feed Science Technology, 5: 11–22.
23- Mertens, D. R. 1997. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. Journal Dairy Science, 80: 1463-1481.
24- Miron, J., E. Yosef., D. Ben-Ghedalia., L. E. Chase., D. E. Bauman., R. Solomon. 2002. Digestibility by dairy cows of monosaccharide constituents in total mixed rations containing citrus pulp. Journal Dairy Science, 85: 89–94.
25- O'Mara, F. P., J. E. Coyle., M. J. Drennan., P. Young., and P. J. Caffrey. 1999. A comparison of digestibility of some concentrate feed ingredients in cattle and sheep. Animal Feed Science Technology, 81: 167–174.
26- Oni A. O., C. F. I. Onwuka., O. O. Oduguwa., O. S. Onifade., O. M. Arigbede., J. E. N. Olatunji. 2006. Utilization of citrus pulp based diets and enterolobium cyclocarpum foliage by west African dwarf goats. Journal Animal Veterinary Advances, 5: 814– 818.
27- Pirmohammadi, R., O. Hamidi., and A. Mohsenpur Azari. 2007. Effects of polyethylene glycol (PEG) addition on composition, degradability digestibility of white grape pomace. Journal Animal Veterinary Advances, 6: 1135-1139.
28- Uden, P., E. Colucci., and P. J. Van Soest. 1980. Investigation of chromium, ceribem, and cobalt as marker in digesta rate of passage studies. Journal Science Food Agriculture, 31: 625- 632.
29- Volanis, M., P. Zoiopoulos., and K. Tzerakis. 2004. Effects of feeding ensiled sliced oranges to lactating dairy sheep. Small Ruminant Research, 53, 15–21.
30- Welch, J. G., and A. M. Smith. 1971. Effect of beet pulp and citrus pulp on rumination activity. Journal Animal Science, 33: 472-475.
31- Wing, J. M. 2003. Citrus Feedstuffs for Dairy Cattle. University of Florida, IFAS, 829.

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 8, No. 1, Spring 2016, p. 43-56

نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد 8، شماره 1، بهار 1395، ص. 56-43

The Effects of Ensiled Berseem Clover and Citrus Pulp Mixture on Performance of Zel Fattened Lambs

M. Fayz[1]*- A. Teimouri Yansari[1]- Y. Chashnidel[1]- M Kazemi Fard[1]

Received: 09-12-2014
Accepted: 11-07-2015

Introduction Feed contributes about 75% of the total cost of animal production, therefore utilizing of by-products such as Berseem clover and citrus pulp, as nutritive and low cost components of rations would decrease the production cost. In north of Iran over autumn and winter, utilizing of these by-products in making of silage as feed for ruminants provides good feed ingredient especially in feedlot operations, also eliminates pathogens, and reduces the effect of drugs and pesticides that are used locally without a serious control or discipline. However, little information available on utilizing silage made from these local by-products. The objectives of this research were to investigate the effects of ensiled Berseem clover and orange peels mixture on intake, digestibility, chewing behavior and performance of Zel fattening lambs.

Materials and methods Twenty male Zel lambs fed with five experimental rations containing basal concentrate and 35% Berseem clover silage as: 1) without additives, 2) supplemented with 40% dried orange peels, 3) supplemented with 40% dried tangerine peel, 4) supplemented with 35% dried tangerine peel and 5% ground barley and 5) supplemented with 35% dried orange peels and 5% ground barley. Lambs were housed in individual box and fed *ad libitum*, twice daily at 09:00 and 21:00 h with total mixed rations as experimental treatments, allowing for at least 10% residuals (as-fed basis). Water and mineralized salt stone were available throughout the experiment. Feed particle size distribution, geometric mean and the standard deviation of geometric mean were determined by dry sieving in four replicates, using two set of Penn State particle separator. Feed, feces and orts were analyzed for dry matter, Kjeldahl N, ether extract, organic matter and ash at 605°C, neutral and acid detergent fiber (NDF and ADF) when α-amylase being added for concentrates during NDF extraction; sodium sulfite was not added. Neutral detergent fiber was expressed without residual ash. Non-fibrous carbohydrate (NFC) was calculated by 100- (%CP+ %NDF+ %Ash+ %EE). Cr-mordanted NDF alfalfa was used as single marker for ruminal digestive kinetic (3). Using PROC MIXED procedure of SAS® (2002), the experimental data were analyzed in a completed randomized design by following model: $Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$; where, Y_{ij} was depended variable, μ is overall mean, T_i is fixed effect of the treatments (i = 1, 2, …. 5 for experimental diets); e_{ij} is experimental error. Means were separated using Duncan's multiple range tests with an alpha level of 0.05.

Results and Discussion The distribution, geometric means and their standard deviation were significantly different.Therefore the ability of experimental rations in stimulating rumination, chewing activity, and maintain consistency of ruminal mat was not similar. Several studies have shown that the by-products have a physical effective factor about 50 % forage sources. Dry matter intake was similar in 5 treatments because ration had equal NDF, energy and crude protein content. However, digestibility of the dry matter and nutrients of rations increased when citrus pulp and barley or when citrus pulp. The citrus pulp has higher digestible non fiber carbohydrate than forages that improves the digestibility of dietary dry matter and nutrients of rations because increased ruminal entrapment of particulate and mat consistency. In addition, citrus pulp is a high pectin source that easily decomposes, produces more acetic and lower propionate or lactic acid than concentrates; thus, decreasing rumen pH is limited when using them. Inclusion of dried citrus pulp in silages significantly increased rumination time and chewing activities. Although we expected that physical effectiveness of ration reduces when supplemented silage were used, retention time and passage rate of ruminal particulate were similar because of increased ruminal mat consistency. The average daily gain was similar between treatments, however, inclusion of dried citrus pulp in silages significantly increased feed conversion ratio.

Conclusion The results of experiment showed that citrus by-products are suitable for inclusion in ruminant diets because of the ability of ruminants to ferment high fiber feeds in the rumen and can provide relatively low cost ration.

Keywords: Berseem clover, Citrus pulp, Fattening sheep, Silage.

1- Department of Animal Science, Faculty of Animal Science and Aquaculture, Sari Agriculture and Natural Resources University (SANRU), Mazandaran, Iran.
(*- Corresponding author email: feyz_2@yahoo.com)