دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشهای تولیدات دامی

بررسی فیبر مؤثر فیزیکی انواع تفاله های انگور در مقایسه با علوفه خشک یونجه در گوسفند ماکویی

ر. پیرمحمدی[۱]، ا. تیموری یانسری[۲]، ا. بابایی[۳] و ل. زالی کره ناب[۴]

چکیده

این تحقیق به منظور تعیین عامل مؤثر فیزیکی دو نوع تفاله انگور (سفید و قرمز) و مقایسه آنها با علف خشک یونجه در نشخوارکنندگان با استفاده از چهار رأس گوسفند نر بالغ اخته شده نژاد ماکوئی با میانگین وزن ۱/۲ ±۴۰ کیلوگرم طراحی و انجام شد. برای دستیابی به یک شاخص شاهد، ابتدا دام‌ها به مدت ۱۴روز فقط با علف خشک یونجه تغذیه شدند و زمان مصرف خوراک و زمان نشخوار به صورت با مشاهده مستقیم در ۲۴ ساعت تعیین گردید. میزان فعالیت جویدن از مجموع زمان‌های مصرف خوراک و نشخوار به دست آمد. سپس تفاله های انگور قرمز و سفید هر یک به طور جداگانه به نسبت (۵۰:۵۰) با علف خشک یونجه جایگزین شدند و گوسفندان به مدت ۱۰روز با جیره کاملا مخلوط تغذیه شدند. در طول دوره مصرف، زمان مصرف خوراک، زمان نشخوار و کل فعالیت جویدن دام‌ها تعیین شد. نتایج نشان داد که عامل مؤثر فیزیکی و الیاف نامحلول در شوینده خنثی مؤثر فیزیکی جیره شاهد و جیره‌های آزمایشی تفاوت معنی داری داشتند. عامل مؤثر فیزیکی جیره شاهد، جیره حاوی علف خشک یونجه و تفاله انگور قرمز و برای جیره حاوی علف خشک یونجه و تفاله انگور سفید به ترتیب ۰/۹۶، ۰/۶۸ و ۰/۶۱ درصد بود. توزیع اندازه ذرات باقی مانده روی الک های ۱۹ (P< ۰/۰۰۰۴)، ۸ (P< ۰/۰۰۰۱) و ۱/۱۸ (P< ۰/۰۰۳۷) میلی متری جیره شاهد با جیره‌های مخلوط از نظر آماری اختلاف معنی‌داری داشتند، اما زمان مصرف خوراک، زمان نشخوار و کل فعالیت جویدن بین جیره شاهد و جیره های آزمایشی حاوی تفاله‌ها تفاوت معنی‌داری داشتند. نتایج آزمایش نشان داد که جایگزینی تفاله های انگور با علف خشک یونجه سبب کاهش اندازه ذرات جیره، کاهش اندازه عامل مؤثر فیزیکی، زمان مصرف خوراک، زمان نشخوار و کل فعالیت جویدن دام در مقایسه با علف خشک یونجه به عنوان یک علوفه استاندارد شده است.

واژه های کلیدی: تفاله انگور، علف خشک یونجه، الیاف مؤثر فیزیکی، فعالیت جویدن، گوسفند

۱-استادیار دانشگاه ارومیه
۲- استادیار دانشکده علوم دامی و شیلات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
۳- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه ارومیه
۴- دانش آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه ارومیه

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-01]

مقدمه

به سبب کمبود منابع خوراک دام در کشور، محدودیت منابع طبیعی و مراتع، ضرورت استفاده صحیح از بقایای زراعی و فرآورده‌های فرعی کارخانجات صنایع غذایی در تغذیه نشخوارکنندگان که قادر به استفاده از این محصولات می باشند، و شناسایی ارزش تغذیه‌ای آن‌ها، از لحاظ اقتصادی حائز اهمیت می باشد. از طرفی مصرف این منابع خوراکی علاوه بر تامین بخشی از نیازهای مواد مغذی دام، مشکلات زیست محیطی را نیز کاهش می دهد (۳، ۱۲ و ۱۴). یکی از این محصولات فرعی تفاله انگور است که باقی‌مانده صنعت شیره‌گیری (آب‌میوه گیری) است و حاوی نسبت‌های متغیری از پوسته، تفاله و دانه انگور است (۴). سطح زیر کشت انگور در جهان بیش از ۷/۸ میلیون هکتار و متوسط تولید انگور در جهان بیش از ۵۸ میلیون تن و در ایران نیز سطح زیر کشت انگور حدود ۳۰۶ هزار هکتار و تولید تفاله انگور کشور حدود ۲/۸۷ میلیون تن در سال می‌باشد (۱). استفاده از این محصولات در تغذیه نشخوارکنندگان در دنیا، به ویژه در این منطقه می‌تواند حائز اهمیت به سزایی باشد.

مصرف بهینه جیره در نشخوارکنندگان تحت تاثیر ترکیب شیمیایی جیره و خصوصیات فیزیکی آن قرار می‌گیرد. خصوصیات فیزیکی مواد خوراکی جیره بر مصرف اختیاری خوراک، زمان ماندگاری مواد خوراکی در شکمبه، نرخ عبور، نرخ هضم و عملکرد حیوان تأثیر به سزایی دارد. همچنین خصوصیات فیزیکی مواد خوراکی جیره می‌تواند سلامتی حیوان، تخمیر و استفاده مواد مغذی در شکمبه را تحت تاثیر قرار دهند. در جیره دام‌های پرتولید به منظور تعیین نسبت مناسب علوفه به کنسانتره توجه به خصوصیات فیزیکی مواد خوراکی جیره اهمیت بیشتری می یابد. با وجود این در تنظیم جیره‌های نشخوارکنندگان خصوصیات فیزیکی مواد خوراکی برای نشخوارکنندگان به خصوصیات فیزیکی جیره کمتر مورد توجه قرار می گیرد. مهمترین خصوصیات فیزیکی مواد خوراکی جیره شامل اندازه ذرات، عامل مؤثر فیزیکی و محتوی الیاف مؤثر فیزیکی[1] است (۱۱). هر چند انجمن تحقیقات ملی (۱۲)، نیازهای دام و ترکیب شیمیایی اغلب مواد خوراکی را به طور دقیق بیان کرده است، اما در خصوص شکل فیزیکی جیره و مواد خوراکی تشکیل دهنده جیره توصیه‌ای نشده است. برای عملی ساختن این مفهوم در سطح مزرعه لازم است تا سیستمی را برای اندازه گیری الیاف مؤثر فیزیکی در مواد خوراکی و تعیین احتیاجات دام به آن توسعه یابد. تعیین این سیستم باید بر مبنای احتیاجات دام، شرایط تغذیه ای، ترکیب جیره و عوامل حیوانی باشد. از آن جایی که الیاف مؤثر یک مفهوم تغذیه‌ای است که باید با استفاده از آزمایش روی دام اندازه‌گیری شود، مفهوم الیاف مؤثر فیزیکی به منظور دستیابی به یک واحدی از علوفه که ماهیت شیمیایی و فیزیکی آن را در رابطه با عمل شکمبه نشان دهد، ابداع شده و در حقیقت بخشی از الیاف نامحلول در شوینده خنثی است که براساس اندازه ذرات تصحیح شده است (۱۱ و ۱۴). الیاف مؤثر فیزیکی

1- Physically effective NDF (PeNDF)

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-01]

بخشی از الیاف جیره است که به طور مؤثری فرایند نشخوار در دام را تحریک کرده و ترشح بزاق را افزایش می‌دهد. پوپی و همکاران (۱۳) دریافتند که ذرات باقی مانده روی الک ۱/۱۸ میلی متری، شکمبه را آهسته تر از ذرات کوچکتر از ۱/۱۸ میلی متری ترک می کنند. از آن‌جایی که اندازه ذرات قبل از خروج باید کاهش یابد، لذا این ذرات فرایند نشخوار و ترشح بزاق را بیشتر از ذرات کوچکتر تحریک می کند.

منابع الیاف جیره، اعم از منابع علوفه ای و منابع غیرعلوفه ای (فرآورده‌های فرعی کارخانجات) در مؤثر بودنشان در تحریک نشخوار متفاوت هستند زیرا اندازه ذرات و زمان ماندگاری متفاوتی در شکمبه دارند. منابع الیاف غیرعلوفه‌ای توانایی تحریک نشخوار را به اندازه علوفه ها نداشته، حدود ۵۰ درصد منابع علوفه‌ای قدرت تحریک فعالیت جویدن را دارند (۱۱). این فرآورده‌ها منابع با الیاف بالا و ارزان بوده و منجر به کاهش هزینه غذا می‌گردند. از طرفی منابع الیاف غیرعلوفه‌ای به طور موفقیت آمیزی در جیره نشخوارکنندگان جایگزین بخشی از الیاف مؤثری می شود که توسط علوفه فراهم می‌شود. این منابع نیز نشخوار را تحریک می کنند و با تولید استات بیشتر در طی تخمیر، ضمن حفظ pH محیط شکمبه ای، ساخت چربی شیر را نیز فعال می کنند (۶). تفاله انگور به عنوان یک منبع الیاف غیر علوفه ای حاوی میزان پروتئین نسبتاً خوب، عصاره اتری نسبتاً بالا و مقداری الیاف خام می‌باشد. همچنین از نظر لیگنین بسیار غنی ولی از نظر سلولز و همی سلولز فقیر است. محتوی انرژی قابل متابولیسم برای تفاله انگور قرمز و سفید به ترتیب ۵/۸ و ۸/۳ مگاژول در هر کیلوگرم است (۷) که این مقادیر برای تفاله انگور به عنوان یک منبع خوراکی خشبی مطلوب است. بنابراین با رعایت اصول بهداشتی، با عمل آوری تفاله انگور می توان از تفاله انگور در تغذیه نشخوارکنندگان به ویژه در جیره های نگهداری برای گوسفند و جیره‌هایی که رشد و تولید بالا مورد نظر نمی باشند به خوبی استفاده کرد (۱ و ۴). چون درباره خصوصیات فیزیکی تفاله انگور و توانایی آن در تحریک فعالیت جویدن اطلاعات قابل دسترسی وجود ندارد لذا تحقیق حاضر جهت تعیین خصوصیات فیزیکی تفاله انگور شامل اندازه ذرات، عامل مؤثر فیزیکی و الیاف مؤثر فیزیکی و تاثیر آن‌ها بر فعالیت جویدن در گوسفندان نژاد ماکویی طراحی و انجام شد.

مواد و روشها

این آزمایش در ایستگاه آموزشی- تحقیقاتی گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه از تیر ماه ۱۳۸۵ تا خرداد ۱۳۸۶ انجام گرفت. تفاله انگور قرمز و سفید از کارخانه آب میوه گیری تاتائو واقع در نزدیکی شهر ارومیه تهیه و زیر نور آفتاب به طور کامل هوا خشک گردید. این تحقیق در قالب طرح آماری چرخشی با سه تیمار (علف یونجه خشک به عنوان تیمار شاهد، تفاله انگور قرمز+ علف یونجه خشک، تفاله انگور سفید+ علف یونجه خشک) و چهار تکرار در هر تیمار، در طی چهار دوره ۱۴ روزه شامل ۱۰ روز

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-01]

عادت دهی و ۴ روز تعیین فعالیت جویدن دام انجام شد. آزمایش روی چهار رأس گوسفند نر اخته شده ماکوئی بالغ با میانگین وزنی ۱/۲ ± ۴۰ کیلوگرم انجام شد. مبارزه با انگل‌های خارجی و داخلی و نیز عمل واکسیناسیون بر علیه شاربن، تب برفکی و آنتروتوکسمی روی گوسفندان قبل از شروع آزمایش انجام شد. جیره‌های مصرفی برای حیوانات در سطح نگهداری و براساس جداول استاندارد تغذیه‌ای (ARC,1989) تنظیم شدند (جدول ۱). با استفاده از دستگاه علف خردکن دستی، علف یونجه خرد و سپس در تغذیه حیوانات مورد استفاده قرار گرفتند. تفاله‌های انگور قرمز و سفید آسیاب شده به نسبت (۵۰ :۵۰) با علف خشک یونجه مخلوط و جایگزین شدند. همچنین آب و سنگ نمک به صورت دائم در اختیار گوسفندان بود. مکمل مواد معدنی و ویتامینی نیز به جیره دام‌ها افزوده شد. خوراک روزانه در دو قسمت مساوی و در ساعات ۸ و ۲۰ در اختیار دام‌ها قرار داده شدند.

برای تعیین توزیع اندازه ذرات مواد خوراکی و جیره‌ها از روش الک خشک استفاده گردید. برای این منظور از دسته الک‌های جدید ایالت پنسیلوانیا استفاده گردید که دارای سه الک با قطر منفذ ۱۹، ۸ و ۱/۱۸ میلی متری و یک صفحه انتهایی می‌باشند (۸). برای اندازه گیری‌اندازه ذرات، ابتدا الک‌ها به صورت نزولی مرتب و سپس روی یک سطح صاف به طول ۱۷ سانتی‌متر برای پنج بار و با شدت ۱/۱ هرتز به صورت رفت و برگشت تکان داده شدند. سپس الک‌ها به میزان ۹۰ درجه به راست چرخانده شده و این حرکت در مجموع برای هشت بار تکرار گردید. پس از اتمام تکان دادن مقدار مواد باقی‌مانده روی الک‌ها توزین گردید (۸). میانگین هندسی و انحراف معیار استاندارد میانگین هندسی ذرات مواد خوراکی براساس جامعه مهندسی کشاورزی آمریکا با استفاده از روابط زیر محاسبه گردید (۲):

$$d_{gw} = \log^{-1} \left| \frac{\Sigma (W_i \log \bar{d}_i)}{\Sigma W_i} \right|$$

$$S_{gw} = \log^{-1} \left| \frac{\Sigma W_i (\log \bar{d}_i - \log d_{gw})}{\Sigma W_i} \right|^{1/2}$$

که در این رابطه d_{gw}، میانگین هندسی ذرات، S_{gw}، انحراف معیار استاندارد میانگین هندسی ذرات مواد خوراکی، d_i، قطر منفذ الک (میلی‌متر) و W_i، درصد تجمعی ماده در روی هر الک می‌باشند. عامل مؤثر فیزیکی ذرات مواد خوراکی براساس مجموع نسبت ماده خشک باقی‌مانده روی الک‌های بالاتر از الک با قطر منفذ ۱/۱۸ میلی متر به کل ماده خشک محاسبه گردید (۸). تعیین الیاف نامحلول در شوینده خنثی مؤثر فیزیکی با ضرب اندازه عامل مؤثر فیزیکی ذرات مواد خوراکی در مقدار محتوی الیاف نامحلول در شوینده خنثی ماده خوراکی باقی مانده روی سه الک جدید ایالت پنسیلوانیا به دست آمد (۸). مقدار مصرف آن به صورت کیلوگرم در روز و درصدی از جیره مصرفی محاسبه شد. زمان‌های مصرف خوراک و نشخوار دام‌ها به صورت چشمی و به فواصل زمانی پنج دقیقه‌ای در دوره‌های ۲۴ ساعته در ۴ شبانه روز مشابه

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-01]

برای دوره‌های آزمایشی و دام‌ها اندازه‌گیری شد.

جدول ۱- جیره روزانه گوسفندان در آزمایش تعیین فعالیت جویدن (گرم ماده خشک)

اقلام مواد خوراکی	جیره شاهد	جیره آزمایشی اول	جیره آزمایشی دوم
علف خشک یونجه	۷۰۰	۳۵۰	۳۵۰
تفاله انگور سفید	-	۳۵۰	-
تفاله انگور قرمز	-	-	۳۵۰
مکمل ویتامینی و مواد معدنی	۱۰	۱۰	۱۰

نوع فعالیت دام (مصرف خوراک، نشخوار و استراحت) در ابتدای هر پنج دقیقه ثبت گردید. فرض بر این بود که دام‌ها در طول این پنج دقیقه این فعالیت را ادامه خواهند داد. میزان فعالیت جویدن از مجموع زمان‌های مصرف خوراک و نشخوار به دست آمد (۱۵).

تجزیه و تحلیل داده‌های به دست آمده با استفاده از رویه GLM نرم افزار آماری SPSS با استفاده از مدل آماری $Y_{ijk}=\mu+p_i+T_j+p^*t_{(ij)}+e_{ijk}$ انجام شد. میانگین تیمارها به روش دانکن در سطح معنی داری ۰/۰۵ با یکدیگر مقایسه شدند. در مدل آماری فوق Y_{ijk}، متغییر وابسته، μ، میانگین فراسنجه در جامعه آماری، p، اثر دوره آزمایش، T_j، اثر تیمار آزمایشی، $p^*t_{(ij)}$، اثر متقابل دوره و تیمار آزمایشی و e_{ijk}، خطای آزمایشی است.

نتایج و بحث

ترکیب شیمیایی جیره‌های مصرفی

داده های مربوط به میانگین نتایج به دست آمده از تجزیه شیمیایی خوراک‌های مورد آزمایش در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲- نتایج میانگین تجزیه شیمیایی مواد خوراکی مورد آزمایش (گرم در کیلوگرم ماده خشک)

مواد خوراکی / ترکیب شیمیایی	یونجه	تفاله انگور سفید	تفاله انگور قرمز
ماده خشک	۸۹۵ ±۱۲/۷	۹۲۰ ±۹/۹	۹۰۶ ±۹ /۶
ماده آلی	۹۰۱ ±۱۱/۳	۹۲۳ ±۱۰/۱	۹۳۵ ±۱۰/۷
پروتئین خام	۱۶۵ ±۸/۷	۱۲۲ ±۸/۲	۸۹ ±۱۰/۱
چربی خام	۲۰ ±۲/۴	۵۰ ±۲/۳	۷۱ ± ۲/۷
الیاف خام	۲۹۰ ±۶/۸	۱۷۶ ±۷/۹	۳۲۴ ±۸/۴
الیاف نامحلول در شوینده خنثی	۵۳۰ ±۹/۷	۵۱۵ ±۱۰/۳	۵۸۰ ±۹/۷
الیاف نامحلول در شوینده اسیدی	۳۷۰ ±۶/۹	۴۸۴ ±۷/۶	۵۲۶ ±۷/۲
کربوهیدرات های غیر الیافی	۲۴۶ ±۷/۸	۵۷۵ ±۵/۹	۴۵۱ ±۸/۲
لیگنین	۱۰۰ ±۶/۳	۳۹۴ ±۵/۶	۴۴۶ ±۶/۲
خاکستر	۹۹ ±۶/۲	۷۷ ±۷/۷	۶۵ ±۶/۹
کل فنل	-	۱۹/۶ ±۲/۱	۲۵/۶ ±۲/۰
کل تانن	-	۱۵/۴ ±۲/۴	۲۰/۲ ±۱/۹
pH	۵/۷۸ ±۰/۹۱	۳/۸۶ ±۰/۸۷	۳/۹۳ ±۰/۸۹

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-01]

مقدار پروتئین خام در تفاله انگور سفید بیشتر از تفاله انگور قرمز بود. علاوه بر این تفاله انگور سفید ترکیبات فنلی و کل تانن کمتری از تفاله انگور قرمز داشت. از نظر ماده خشک و ماده آلی تفاوتی زیاد بین دو نوع تفاله انگور وجود نداشت ولی در بقیه ترکیبات تفاوت زیادی در بین دو تفاله وجود داشت. نتایج این تحقیق برای NDF و ترکیبات فنلی موافق با نتایج تحقیقات علیپور و همکاران (۱) و بومگارتل و همکاران (۴) بود. همچنین مقدار پروتئین خام حاصل از این تحقیق برای تفاله انگور مشابه با مقدار گزارش شده بوسیله علیپور و همکاران (۱) بود ولی برخلاف داده های بومگارتل بود که دلیل این اختلاف ممکن است به خاطر واریته تفاله انگور و تفاوت روشهای شیره گیری باشد. در مجموع با توجه به داده های مربوط به جدول ترکیبات شیمیایی مواد خوراکی مورد آزمایش در جدول ۲، مشخص می شود که اختلاف قابل توجهی بین ترکیبات مغذی تفاله‌ها وجود دارد.

اندازه ذرات

میانگین هندسی و انحراف معیار استاندارد توزیع اندازه ذرات جیره شاهد (علف خشک یونجه) و جیره های آزمایشی در جدول ۳ نشان داده شده است. توزیع اندازه ذرات در جیره شاهد و جیره های آزمایشی ($P< ۰/۰۰۲$) و میانگین هندسی جیره شاهد (علف خشک یونجه) با جیره های حاوی تفاله های انگور قرمز و سفید ($P< ۰/۰۰۵$) تفاوت آماری معنی داری با یکدیگر داشتند. به طوری که جیره شاهد دارای میانگین هندسی بیشتری نسبت به جیره آزمایشی داشت، ولی در مقابل انحراف معیار استاندارد کمتری نسبت به جیره‌های آزمایشی داشت. انحراف معیار استاندارد جیره آزمایشی حاوی تفاله انگور قرمز کمتر از جیره آزمایشی حاوی تفاله انگور سفید بود (جدول ۳). توزیع اندازه ذرات باقیمانده روی الک های ۱۹ ($P< ۰/۰۰۰۴$)، ۸ ($P< ۰/۰۰۰۱$) و ۱/۱۸ ($P< ۰/۰۰۳۷$) میلی متری برای جیره شاهد با جیره های مخلوط از نظر آماری اختلاف معنی داری داشتند. همچنین عامل مؤثر فیزیکی در جیره شاهد با جیره های آزمایشی حاوی تفاله انگور اختلاف معنی داری داشتند ($P<۰/۰۰۳۸$) اما بین دو جیره آزمایشی این تفاوت معنی دار نبود، اما الیاف موثر فیزیکی هر سه جیره با هم اختلاف معنی داری داشتند ($P<۰/۰۰۶$) (جدول ۳).

جیره های آزمایشی حاوی ذراتی با اندازه کوچکتر نسبت به جیره شاهد بوده و میانگین هندسی کمتری نسبت به جیره شاهد داشتند. کاهش اندازه ذرات جیره ها سبب کاهش معنی دار درصد ماده خشک باقیمانده روی الک بالایی (۱۹ میلی متری) و افزایش این مقدار در الک های پایین (۱/۱۸ و ۸ میلی متری) و صفحه زیرین برای جیره های آزمایشی گردید (جدول ۳). پس توزیع اندازه ذرات در جیره شاهد و جیره های آزمایشی تحت تاثیر اندازه ذرات مختلف موجود در تیمارهای آزمایشی قرار گرفت. استفاده از الک سوم (۱/۱۸ میلی متری) شاید در اندازه گیری اندازه ذرات غذاهای آسیاب شده و منابع الیافی غیرعلوفه ای مفید باشد (۸).

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-01]

نتایج آزمایش نشان می‌دهد که علف یونجه دارای اندازه بزرگتری از میانگین هندسی و هم‌چنین انحراف معیار میانگین هندسی در مقایسه با هر کدام از تفاله های انگور و جیره های حاوی آنان داشت. بالابودن انحراف معیار میانگین هندسی نشان دهنده تنوع در اندازه ذرات محتوی مواد خوراکی است که ممکن است سبب اریبی در محاسبه میانگین واقعی ذرات گردد که این احتمال برای منابع علوفه‌ای صادق است، لذا برای پرهیز از این خطا بایستی تعداد تکرار را مناسب انتخاب کرد. در مقابل انحراف معیار استاندارد میانگین هندسی برای جیره‌های حاوی تفاله‌های انگور پایین و در هر دو نمونه تقریباً برابر است که ناشی دقت بالاتر در محاسبه میانگین واقعی ذرات حتی با تکرار کمتر است. در این حال قابلیت تکرار اندازه محاسبه میانگین هندسی ذرات و انحراف معیار آن برای تفاله‌های انگور که انحراف معیار کمتری دارند، بیشتر خواهد بود (۱۵).

جدول ۳- توزیع اندازه ذرات، میانگین هندسی، عامل مؤثر فیزیکی، الیاف نامحلول در شوینده خنثی مؤثر فیزیکی در جیره های آزمایشی با استفاده از الک جداکننده جدید ایالت پنسیلوانیا

موارد	جیره شاهد (علف خشک یونجه)	علف خشک یونجه + تفاله انگور قرمز (۵۰:۵۰)	علف خشک یونجه + تفاله انگور سفید (۵۰:۵۰)	SEM	احتمال معنی داری
توزیع اندازه ذرات (درصد ماده خشک باقی‌مانده روی هر الک)					
الک ۱۹ میلی متری	۴۵/۹۸^{a}	۱۶/۴۸^{b}	۲۱/۰۹^{b}	۵/۲۳۱	۰/۰۰۰۴
الک ۸ میلی متری	۴۰/۹۵^{a}	۲۶/۳۵^{b}	۲۶/۱۴^{b}	۳/۲۲۲	۰/۰۰۰۱
الک ۱/۱۸ میلی متری	۹/۱۰^{c}	۲۵/۶۷^{a}	۱۴/۲۸^{b}	۱/۶۵۴	۰/۰۰۳۷
صفحه زیرین	۳/۹۶^{b}	۳۱/۴۹^{a}	۳۸/۴۸^{a}	۳/۰۲۲	۰/۰۰۳۸
میانگین هندسی(میلی‌متر)	۱۴/۹۴^{a}	۴/۴۸^{b}	۴/۴۲^{b}	۲/۰۰۶	۰/۰۰۲۱
انحراف معیار میانگین هندسی (میلی متر)	۲/۳۸	۳/۷۸	۴/۳۰	-	-
عامل مؤثرفیزیکی[۱]	۹۶/۰۳^{a}	۶۸/۵۱^{b}	۶۱/۵۱^{b}	۴/۲۳۱	۰/۰۰۳۸
الیاف نامحلول در شوینده خنثی مؤثر فیزیکی[۲]	۵۰/۹۰^{a}	۳۸/۳۱^{b}	۳۲/۰۴^{c}	۵/۳۳۳	۰/۰۰۶

میانگین‌هایی که در هر ردیف با حروف لاتین متفاوت نشان داده شده اند دارای اختلاف معنی داری می باشند ($p< ۰/۰۵$).

۱- براساس نسبت ماده خشک باقی‌مانده روی الک‌های ۱۹، ۸ و ۱/۱۸ میلی متری به دست آمد.

۲- الیاف نامحلول در شوینده خنثی مؤثر فیزیکی که با ضرب مقدار عامل مؤثر فیزیکی در محتوی الیاف نامحلول در شوینده خنثی مواد خوراکی باقیمانده روی الک های ۱۹، ۸ و ۱/۱۸ میلی متری به دست آمد (۷).

عامل مؤثر فیزیکی و الیاف نامحلول در شوینده خنثی مؤثر فیزیکی

نتایج مربوط به عامل مؤثر فیزیکی و الیاف نامحلول در شوینده خنثی مؤثر فیزیکی در جدول ۳ ارائه شده است. عامل مؤثر فیزیکی ($P<۰/۰۰۳۸$) و الیاف نامحلول در شوینده خنثی مؤثر فیزیکی ($P< ۰/۰۰۶$) در بین جیره شاهد و جیره های آزمایشی تفاوت معنی‌داری با هم داشتند. عامل مؤثر فیزیکی جیره شاهد (۰/۹۶) از جیره های مخلوط بیشتر بود (جدول ۳). محتوی الیاف نامحلول در شوینده خنثی مؤثر فیزیکی در جیره شاهد ۵۰/۹۰

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-01]

درصد ماده خشک بود که بالاتر از محتوی جیره‌های مخلوط بود که این مقدار برای جیره مخلوط تفاله انگور قرمز با علف خشک یونجه و تفاله انگور سفید با علف خشک یونجه به ترتیب ۳۸/۳۱، ۳۲/۰۵ درصد ماده خشک بود. کاهش نسبت علف یونجه در جیره سبب کاهش عامل مؤثر فیزیکی و محتوی الیاف نامحلول در شوینده خنثی مؤثر فیزیکی شد، یعنی جیره های آزمایشی که حاوی اندازه ذرات کوچکتری نسبت به جیره شاهد هستند دارای عامل مؤثر فیزیکی و محتوی الیاف نامحلول در شوینده خنثی مؤثر فیزیکی کمتری هستند.

زمان مصرف خوراک، نشخوار و کل فعالیت جویدن

از نظر زمان مصرف خوراک بین جیره‌های آزمایشی حاوی تفاله‌های انگور در مقایسه با جیره شاهد تفاوت معنی‌داری وجود داشت (P< ۰/۰۰۲). در بین دو جیره‌ی آزمایشی حاوی تفاله، کل زمان مصرف، زمان مصرف خوراک در شب و زمان مصرف در روز در جیره حاوی تفاله انگور قرمز بیشتر از جیره حاوی تفاله انگور سفید بود، هر چند به جز در زمان مصرف در شب در بقیه (کل زمان مصرف و زمان مصرف در روز) تفاوت معنی‌داری نداشتند. بیان زمان مصرف خوراک به صورت نسبتی از صد گرم ماده خشک، الیاف نامحلول در شوینده خنثی و الیاف نامحلول در شوینده خنثی مؤثر فیزیکی مصرفی نشان داد که با افزودن تفاله به سبب کاهش میانگین هندسی اندازه ذرات جیره‌های آزمایشی زمان مصرف کاهش می‌یابد. در زمان مصرف خوراک به ازاء صد گرم ماده خشک (P< ۰/۰۰۲) و صد گرم الیاف نامحلول در شوینده خنثی مصرفی (P< ۰/۰۰۲) در بین علف خشک یونجه و تفاله‌ها تفاوت معنی داری وجود داشت.

زمان نشخوار به ازای هر صد گرم ماده خشک، الیاف نامحلول در شوینده خنثی و الیاف نامحلول در شوینده خنثی مؤثر فیزیکی مصرفی نیز با جایگزینی تفاله‌ها و کاهش اندازه ذرات کاهش یافت (جدول ۴). جیره شاهد که دارای اندازه ذرات بزرگ تری نسبت به جیره های حاوی تفاله بود زمان نشخوار بیشتری داشت. در کل زمان نشخوار بین جیره های آزمایشی حاوی تفاله انگور و علف خشک یونجه تفاوت معنی داری وجود داشت و این تفاوت معنی دار بین دو جیره آزمایشی حاوی تفاله های انگور نیز وجود داشت (P< ۰/۰۰۴). با کاهش اندازه ذرات، عامل مؤثر فیزیکی کاهش یافت لذا با توجه به تاثیر الیاف موثر فیزیکی در تحریک فعالیت جویدن این کاهش می‌تواند باعث کاهش زمان نشخوار و جویدن شود. نتایج این تحقیق با نتایج آزمایش ولچ و اسمیت (۱۶) مشابه بود. آنها اثرات تفاله میوه روی فعالیت نشخوار را مطالعه و دریافتند که زمان نشخوار در قوچ ها تغذیه شده با تفاله خشک میوه پایین‌تر از زمان نشخوار در قوچهای تغذیه شده با جیره حاوی علف خشک خرد شده بود.

بین جیره شاهد و جیره‌های آزمایشی حاوی تفاله‌ها از لحاظ رفتار جویدن تفاوت معنی داری وجود داشت (P< ۰/ ۰۰۱). با کاهش اندازه ذرات، کل زمان جویدن کاهش یافت. جیره شاهد که اندازه ذرات آن بزرگ تر

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-01]

بود، فعالیت جویدن بیشتری در مقایسه با جیره های آزمایشی که آسیاب شده و دارای اندازه ذرات کوچک‌تری بودند، داشت.

جدول ۴- تاثیر تیمارهای آزمایش بر زمان مصرف خوراک، نشخوار و کل زمان فعالیت جویدن گوسفندان

	جیره شاهد (علف خشک یونجه)	علف خشک یونجه + تفاله انگور قرمز (۵۰:۵۰)	علف خشک یونجه + تفاله انگور سفید (۵۰:۵۰)	SEM	احتمال معنی دار شدن
کل زمان مصرف (دقیقه در روز)	۶۳۱/۲۵^{a}	۵۲۳/۷۵^{b}	۵۲۰^{b}	۱۵/۶۴	۰/۰۰۱
زمان مصرف در روز (دقیقه)	۲۹۳/۷۵^{a}	۲۰۶/۲۵^{b}	۲۱۲/۵۰^{b}	۱۳/۸۳	۰/۰۰۱
زمان مصرف در شب (دقیقه)	۳۳۷/۵۰	۳۱۷/۵۰	۳۰۷/۵۰	۵/۷۱	۰/۱۰۸
زمان مصرف به ازاء ۱۰۰ گرم ماده خشک مصرفی (دقیقه)	۱۳۱/۳۲^{a}	۱۰۰/۳۷^{b}	۹۷/۱۵^{b}	۳/۳۸	۰/۰۰۱
زمان مصرف به ازاء ۱۰۰ گرم الیاف نامحلول در شوینده خنثی مصرفی (دقیقه)	۲۴۷/۵۸^{a}	۱۷۹/۵۰^{b}	۱۸۶/۴۷^{b}	۶/۳۸	۰/۰۰۱
زمان مصرف به ازاء ۱۰۰ گرم الیاف نامحلول در شوینده خنثی مؤثر فیزیکی مصرفی (دقیقه)	۲۵۷/۹۰^{b}	۲۶۰/۱۵^{b}	۳۰۳/۲۱^{a}	۱۰/۳۶	۰/۰۱۵
کل زمان نشخوار(دقیقه در روز)	۲۰۳/۷۵^{a}	۱۴۲/۵۰^{b}	۱۱۵/۰۰^{c}	۷/۸۳	۰/۰۰۲
زمان نشخوار در روز (دقیقه)	۱۴۱/۲۵^{a}	۷۵/۰۰^{b}	۷۲/۵۰^{b}	۵/۹۳	۰/۰۰۱
زمان نشخوار درشب (دقیقه)	۶۲/۵۰^{a}	۶۷/۵۰^{a}	۴۲/۵۰^{b}	۲/۶۳	۰/۰۰۴
زمان نشخوار به ازاء ۱۰۰ گرم ماده خشک مصرفی (دقیقه)	۴۲/۴۷^{a}	۲۷/۳۰^{b}	۲۱/۴۸^{b}	۱/۸۵	۰/۰۰۲
زمان نشخوار به ازاء ۱۰۰ گرم الیاف نامحلول در شوینده خنثی مصرفی (دقیقه)	۸۰/۱۵^{a}	۴۸/۸۱^{b}	۴۱/۲۴^{b}	۳/۴۸	۰/۰۰۲
زمان نشخوار به ازاء ۱۰۰ گرم الیاف نامحلول در شوینده خنثی مؤثر فیزیکی مصرفی (دقیقه)	۸۳/۴۹	۷۰/۷۴	۶۷/۰۶	۳/۷۸	۰/۱۸۳
کل فعالیت جویدن (دقیقه در روز)	۴۲۷/۵۰^{a}	۳۸۱/۲۵^{c}	۴۰۵/۰۰^{b}	۱۰/۷۳	/۰۰۴
زمان جویدن در روز (دقیقه)	۱۵۲/۵۰^{a}	۱۳۱/۲۵^{b}	۱۴۰/۰۰^{ab}	۸/۶۹	/۰۵۹
زمان جویدن درشب (دقیقه)	۲۷۵/۰۰^{a}	۲۵۰/۰۰^{b}	۲۶۵/۰۰^{a}	۵/۷۳	۰/۰۱۱
زمان جویدن به ازاء ۱۰۰ گرم ماده خشک مصرفی (دقیقه)	۸۸/۷۳^{a}	۷۳/۰۸^{b}	۷۵/۶۶^{b}	۱/۹۵	۰/۰۰۲
زمان جویدن به ازاء ۱۰۰ گرم الیاف نامحلول در شوینده خنثی مصرفی (دقیقه)	۱۶۷/۴۴^{a}	۱۳۰/۶۹^{c}	۱۴۵/۲۳^{b}	۳/۷۰	۰/۰۰۱
زمان جویدن به ازاء ۱۰۰ گرم الیاف نامحلول در شوینده خنثی و الیاف نامحلول در شوینده خنثی مؤثر فیزیکی مصرفی (دقیقه)	۱۷۴/۴۱^{b}	۱۸۹/۴۰^{b}	۲۳۶/۱۵^{a}	۷/۸۴	۰/۰۰۰

میانگین‌هایی که در هر ردیف با حروف لاتین متفاوت نشان داده شده اند دارای اختلاف معنی داری می باشند (P< ۰/۰۵).

زمان جویدن بین جیره‌های حاوی تفاله انگور تفاوت معنی‌دار نداشت. کل زمان جویدن روزانه و کل زمان جویدن شبانه برای علف خشک یونجه بیشتر از جیره های آزمایشی بود. و همچنین برای جیره های آزمایشی حاوی تفاله انگور قرمز نیز این مقادیر بیشتر از

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-01]

جیره های آزمایشی حاوی تفاله انگور سفید بود که احتمالاً به سبب وجود الیاف مؤثر بیشتر (۶۸/۵۱ در مقابل ۶۱/۵۱ درصد) در تفاله انگور قرمز نسبت به تفاله انگور سفید است (جدول ۴). هم‌چنین بیان رفتار جویدن به ازاء صد گرم ماده خشک (P< ۰/۰۰۱)، الیاف نامحلول در شوینده خنثی (P< ۰/۰۰۱) و الیاف نامحلول در شوینده خنثی مؤثر فیزیکی مصرفی (P< ۰/۰۱۵) تفاوت معنی داری را بین جیره شاهد و جیره‌های آزمایشی حاوی تفاله انگور نشان داد. کلون براندر و همکاران (۵) نشان دادند که با کاهش اندازه ذرات علف خشک یونجه فعالیت نشخوار در گاوهای شیرده کاهش می‌یابد. همچنین کونانوف و همکاران (۹) با بررسی اثر اندازه ذرات ذرت سیلویی بر رفتار خوردن و جویدن گاوهای شیرده مشاهده کردند که با افزایش اندازه ذرات هر دو نوع رفتار افزایش می‌یابد که با نتایج حاصل از این آزمایش همخوانی دارد. همچنین داده های این تحقیق با نتایج مطالعه تیموری و همکاران (۱۵) نیز مطابقت داشت. فعالیت جویدن به ازای هر کیلوگرم ماده خشک مصرفی تحت تاثیر نژاد، اندازه بدن دام، سطح مصرف خوراک، سطح الیاف نامحلول در شوینده اسیدی، الیاف نامحلول در شوینده خنثی و الیاف نامحلول در شوینده خنثی مؤثر فیزیکی جیره و نوع حیوان و شرایط فیزیولوژیکی دام مصرف کننده هم‌چنین محتوی و ماهیت الیاف جیره قرار می گیرد (۱۵ و ۱۶).

الیاف نامحلول در شوینده خنثی مؤثر فیزیکی یک اندازه گیری پایدارتر نسبت به عامل مؤثر فیزیکی برای بیان فعالیت نشخوار هر کیلوگرم ماده خشک مصرفی است زیرا بر پایه دو خصوصیات اساسی مواد خوراکی (الیاف شیمیایی یا الیاف نامحلول در شوینده خنثی و اندازه ذرات مواد خوراکی) پایه گذاری شده است، که رفتار جویدن دام را تحت تاثیر قرار می دهند (۱۴ و ۱۵). نتایج نشان می دهد، بیش ترین زمان فعالیت جویدن دام (که از مجموع زمان مصرف خوراک و نشخوار به دست می آید) مربوط به جیره شاهد است و نشان دهنده اهمیت وجود ذرات بلند در تحریک فعالیت جویدن می باشد (جدول ۴).

همچنین در بین یک نژاد با حیوان‌های مشابه تنوع در رفتار جویدن نیز وجود دارد. نشان داده شد که جیره‌های حاوی الیاف نامحلول در شوینده خنثی فعالیت جویدن در کیلوگرم ماده خشک مصرفی را بیشتر تحریک می‌کند. ذرات بزرگتر از ۱/۱۸ میلی متر عمدتاً مسؤل تحریک نشخوار و جویدن هستند (۱۴)، بنابراین وجود مقدار کافی از ذرات بلند یا الیاف نامحلول در شوینده خنثی برای افزایش کل فعالیت جویدن و ترشح بزاق و تنظیم pH محیط شکمبه برای هضم مناسب و پیشگری از بروز بیماری‌های متابولیکی در جیره لازم می باشد (۱۰، ۱۱ و ۱۵). بنابراین اندازه گیری اندازه ذرات خوراک و استفاده از آن به عنوان یک شاخص کارا در تنظیم جیره نشخوارکنندگان بسیار مفید است. در نتیجه با توجه به این‌که تفاله انگور دارای خصوصیات فیزیکی و دارای پروتئین خام مناسبی است، بنابراین می تواند به عنوان یک ماده خوراکی الیافی مناسب در تغذیه دام به ویژه در جیره نگهداری گوسفند و دام های کم تولید مورد استفاده قرار گیرد.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-01]

منابع

1. Alipour, D. and Y. Rouzbehan. 2006. Effects of ensiling grape pomace and addition of polyethylene glycol on in vitro gas production and microbial biomass yield. Anim Feed Sci and Technol. 137, 1-2: 138-149 .
2. Allen, M.S. and D.R. Mertens. 1988. Evaluation constraints on fiber digestion by rumen microbes. J. Nutr., 118: 261-270.
3. Aregheore, E.M. 2000. Chemical composition and nutritive value of some tropical by-products feedstuffs for small ruminant's in vivo and in vitro digestibility. Anim Feed Sci and Technol., 85: 99-109.
4. Baumgartel, T., H. Kluth, K. Epperlein and M. Rodehutscord. 2007. A note on digestibility and energy value for sheep of different grape pomace. Small Ruminant Research. 67(2): 302-306.
5. Colenbrander, V.F., C.H. Noller and F. Grant. 1991. Effect of fiber content and particle size of alfalfa silage on performance and chewing behavior. J. Dairy Sci., 74: 2681-2690.
6. Grant, R.J. 1997. Interactions among forages and non forage fiber sources. J. Dairy Sci., 80: 1438-1446.
7. Grasser, L.A., J.G. Fadel, I. Garnett and E.J. DePeters. 1995. Quantity and economic importance of nine selectedby-products used in California dairy rations. J. Dairy Sci., 78: 962-971.
8. Kononoff, P.J. 2002. The effect of ration particle size on dairy cows in early lactation. Ph.D. Thesis. The Pennsylvania State Univ., 145 p.
9. Kononoff, P.J., A.J. Heinrichs and H.A. lehman. 2003. The effect of corn silage particle size on eating behavior, chewing activities and rumen fermentation in lactating dairy cows. J. Dairy Sci., 86: 3343-3353.
10. McLeod, M.N. and D.J. Minson. 1988. Large particle breakdown by cattle eating ryegrass and alfalfa J. Anim. Sci., 66: 992.
11. Mertens, D.R. 1997. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. J. Dairy Sci., 80: 1463-1481.
12. National Research Council (NRC). 2001. Nutrient requirements of dairy cattle. 7th Rev. Ed. Natl. Acad. Sci., (Washington DC).
13. Poppi, D.P., R.E. Hendrickson and D.J. Minson. 1985. The relative resistance to escape of leaf and stem particles from the rumen of cattle. J. Agric. Sci., 105: 9-14.
14. Sandoval Castro, C.A., H. Maga?a Sevilla, C. Capetillo Leal and F.D. DeB Hovell. 2000. Comparison of charcoal and polyethylene glycol (PEG) for neutralizing tannin activity with an in vitro gas production technique. An EAAP Satellite symposium. Wageningen International Conference Centre. The Netherlands. 18-19 August: 109-110.
15. Teimouri Yansari, A., R. Valizadeh, A. Naserian, D.A. Christensen, P. Yu and F. Eftekhar Shahroodi. 2004. Effects of alfalfa particle size and specific gravity on chewing activity, digestibility and performance of Holstein dairy cows. J. Dairy Sci., 87: 3912-3924.
16. Welch, J.G. and A.M. Smith. 1971. Effect of beet pulp and citrus pulp on rumination activity. J. Anim. Sci., 33: 472-475.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-01]

Investigation of Physical Effectiveness of Grape Pomace in Comparison to Alfalfa Hay in Makui Sheep

R. Pirmohamadi[1], A. Teimouri Yansari[2], A. Bbaeei[3] and L. Zali karehnab[4]

Abstract

This research was carried out to compare the physical effectiveness of grape pomace (GP) with alfalfa hay in Makui sheep. Four adult male Makui sheep with 40±1.2 Kg live body weight were selected. In this experiment, three treatments including alfalfa hay as a basal diet (control), white GP (WGP) and red (RGP) were separately substituted at 50:50 in a ratio with alfalfa hay as experimental diets. The diets were fed over 10 days. Chewing activity of sheep was determined by direct visual observation over 24 h and physical effectiveness factors was done using Penn state separator sieves method. The result of this study showed that the value for physical effective NDF in basal diet was significantly more than WGP and RGP. The physical effective NDF of basal, RGP and WGP was 0.96, 0.68 and 0.61, %, respectively. The distribution of particle on 19 ($P<0.0004$), 8 ($P<0.0001$), 1.18 ($P<0.0037$) sieves were significantly different. Chewing time for basal ration, RGP and WGP mixes was significantly different. The results of the current experiment showed that substitution of alfalfa hay with GP significantly decreased total chewing activity and rumination time in experimental animals in comparison to those were fed with alfalfa hay.

Keywords: Grape pomace, Alfalfa hay, Physical effective NDF, Chewing activity, Sheep

1- Assistant Professor, University of Urmia
2- Assistant Professor, College of Animal Science and Fisheries, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University
3- M.Sc. Student, University of Urmia
4- Former M.Sc. Student, University of Urmia

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-01]