دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشهای تولیدات دامی

" مقاله پژوهشی"

تاثیر سطوح مختلف سیلاژ تفاله گوجه‌فرنگی بر عملکرد، متابولیت‌های خون، قابلیت هضم مواد مغذی و تولید اسیدهای چرب فرار بره‌های بلوچی

مسعود دیدارخواه[۱]، موسی وطن‌دوست[۲] و فرشته جمیلی[۳]

۱- استادیار آموزشکده کشاورزی سرایان، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران، (نویسنده مسوول: masooddidarkhah@birjand.ac.ir)
۲- استادیار گروه کشاورزی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران
۳- استادیار مدعو آموزشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران
تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۱/۰۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۱/۲۹
صفحه: ۸۵ تا ۹۴

چکیده

هدف از انجام این پژوهش بررسی اثر جایگزینی سطوح مختلف تفاله سیلویی گوجه فرنگی به‌عنوان یک منبع الیافی بر عملکرد، تخمیر میکروبی، تولید اسیدهای چرب فرار و متابولیت‌های خونی در گوسفندان بلوچی بود. این پژوهش در قالب طرح کاملاً تصادفی روی ۳۰ راس بره بلوچی با ۳ تیمار ۱۰ بره (تکرار) با میانگین وزن ۱/۵ ± ۲۵ کیلوگرم انجام شد. طول دوره آزمایش ۹۰ روز بود. تیمارهای آزمایشی شامل: ۱). جیره پایه فقط سیلاژ ذرت ۲). جیره پایه + سیلاژ ذرت حاوی ۵ درصد تفاله گوجه‌فرنگی ۳). جیره پایه+ سیلاژ ذرت حاوی ۱۰ درصد تفاله گوجه‌فرنگی بود. نتایج مصرف ماده خشک و تغییر وزن بدن بین جیره‌های آزمایشی تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. غلظت گلوکز پلاسما در تمام حیوانات آزمایشی در محدوده طبیعی مشاهده شد و تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت. با مصرف سیلاژ تفاله گوجه‌فرنگی در جیره، مقدارpH مایع شکمبه گوسفندهای آزمایشی کاهش یافت و اختلاف معنی‌داری (p<۰/۰۵) با گروه شاهد داشت. به‌طور کلی با توجه به نتایج به‌دست آمده، استفاده از تفاله سیلویی گوجه‌فرنگی به‌عنوان یک محصول فرعی کشاورزی تا سطح ۱۰ درصد می‌تواند سبب بهبود عملکرد شود.

واژه‌های کلیدی: اسید چرب فرار، بره بلوچی، تخمیر میکروبی، تفاله گوجه فرنگی، قابلیت هضم

مقدمه

پرورش دام مناسب‌ترین روش جهت تولید پروتئین حیوانی بوده و تغذیه نیز از عوامل اصلی در انجام این روش به‌شمار می‌رود. به‌دلیل شرایط اقتصادی در صنعت دامداری، دامداران به‌دنبال راه‌هایی هستند که سوددهی واحدهای پرورش خود را افزایش دهند. هزینه‌های مربوط به خوراک بیشترین سهم را در هزینه تمام شده تولیدی به‌خود اختصاص می‌دهند (۲۵). بهره‌برداری بی‌رویه از منابع پایه سبب محدودیت در توسعه تولیدات کشاورزی، تخریب مراتع و محدودیت منابع علوفه نسبت به نیازهای جمعیت دامی شده‌است. سالانه حجم عظیمی از بقایای کشاورزی حاصل می‌شود که می‌توان از آن‌ها در تغذیه دام استفاده نمود (۲۵،۱۸). بخش عمده‌ای از فرآورده‌های فرعی کشاورزی که اصطلاحاً فرآورده‌های فرعی صنایع کشاورزی نامیده می‌شوند، در تغذیه انسان قابل مصر فنبوده و باید فرآیندهایی روی آن‌ها صورت پذیرد تا بتوان آن‌ها در تغذیه دام استفاده کرد (۱۸).

به‌طور کلی، پس مانده‌های کشاورزی و منابع طبیعی شامل موادی هستند که از محصول اصلی حاصل از زراعت، باغداری، جنگل، صید و صیادی، پرورش آبزیان، پرورش دام و طیور، پرورش حشرات مانند کرم ابریشم، همچنین صنایع غذایی و دیگر صنایع مصرف کننده فرآورده گیاهی و حیوانی بر جای می‌مانند. با گسترش در تنوع فرآورده و نیز پیشرفت صنایع غذایی، تنوع پس مانده‌ها نیز افزایش یافت به‌نحوی که بسیاری از آن‌ها از نظر دامداران ناشناخته بوده و برای استفاده بهینه از آن‌ها نیاز به اطلاعات جدید می باشد (۱۸). علاوه بر این بخش اصلی پس مانده‌های کشاورزی را مواد لیگنوسلولزی تشکیل می‌دهند که ارزش تغذیه‌ای و قابلیت استفاده آن‌ها برای دام‌ها پایین می‌باشد که نیاز به فرآوری و غنی‌سازی دارند، هرچند که بالقوه دارای ارزش تغذیه‌ای و انرژی‌زایی بالایی هستند (۱۸). برای تبدیل این پس‌ماندها تنوع وسیعی از دام‌های نشخوار کننده، به‌ویژه گوسفند و بز در اغلب مناطق کشور وجود دارد (۱۵،۲). بنابراین پژوهش و بررسی در مورد چگونگی استفاده بهینه از فرآورده‌های فرعی کارخانجات صنایع غذایی و ضایعات کشاورزی در برنامه غذایی دام، راهی است که می‌تواند سبب سهولت دسترسی دامدار به مواد غذایی ارزان‌تر جهت تغذیه دام گردد. طی دو دهه اخیر در زمینه شناسایی، فرآوری و بهبود ارزش تغذیه‌ای پس‌مانده‌های کشاورزی وکاربرد آن‌ها در تغذیه دام پژوهش‌های نسبتا وسیعی انجام گرفته است. از آن جمله تفاله حاصل از صنایع تبدیلی میوه‌ها، صیفی و سبزی و غلات، پس‌ماندهای کارخانجات نیشکر و غیره را می‌توان بیان‌کرد (۲،۱).

تفاله گوجه‌فرنگی یک فرآورده فرعی کارخانجات تهیه رب گوجه‌فرنگی است که بسته به روش فرآوری و خصوصیات گوجه‌فرنگی خام، شامل نسبت‌های متفاوت پوست، دانه و مقادیر اندک گوشت است و مقدار آن حدود ۵-۱۰درصد وزن گوجه‌فرنگی است (۲،۱). تفاله گوجه‌فرنگی دارای چربی قابل ملاحظه‌ای بوده که بیشتر آن به‌صورت اسیدهای چرب غیراشباع است. میزان پروتئین آن ۲۱/۹ تا ۲۳/۷ درصد بوده که درصد لیزین در پروتئین آن نسبت به کنجاله سویا بیشتر می‌باشد. معیارهای سنجش کیفیت پروتئین نشان می‌دهند در جیره‌های نیمه‌خالص حاوی ۶ در صد پروتئین، نسبت ویژه پروتئین و راندمان خوراک در مورد تفاله گوجه‌فرنگی کمتر از کنجاله سویا بوده، اما نسبت راندمان پروتئین مشابه آن است

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-06-27]
[DOI: 10.52547/rap.11.29.85]

(۲). تفاله گوجه‌فرنگی معمولاً پس از خشک‌کردن در تغذیه حیوانات اهلی استفاده می‌گردد و به‌دلیل داشتن پروتئین بالا به جیره غذایی گاو و گوسفند افزوده می‌شود. ولی با توجه به الیاف خام زیاد، استفاده از آن در تغذیه طیور و سایر غیرنشخوارکنندگان چندان توصیه نمی‌شود (۲).

با توجه به فسادپذیری سریع تفاله گوجه‌فرنگی و نیاز به صرف هزینه زیاد جهت خشک نمودن آن، بهره‌گیری از این ماده به‌صورت تازه و یا خشک با دشواری‌هایی روبه‌رو می‌باشد. بر اساس گزارش‌ها، میزان پروتئین، خاکستر و چربی در تفاله گوجه‌فرنگی به‌ترتیب ۱۴، ۱۱/۵ و ۱/۳۸ درصد و بخش‌های الیافی شامل: الیاف نامحلول در شوینده خنثی، الیاف نامحلول در شوینده اسیدی، لیگنین، سلولز و همی‌سلولز به‌ترتیب، ۴۱ ۶/۳، ۳/۸، ۲/۵ و ۳۴/۷ درصد در ماده خشک می‌باشد که حاکی از همی‌سلولز بالا و سلولز بسیار پایین است (۱۵،۲).

بر اساس همین گزارش، وقتی از تفاله گوجه‌فرنگی به نسبت‌های ۱۲/۵ و ۲۵ درصد در جیره گوسفند استفاده شد، تولید اسیدهای چرب در شکمبه افزایش یافت. اما میزان آمونیاک کاهش نشان داد. همچنین جیره حاوی ۲۵ درصد تفاله نسبت به جیره شاهد و جیره حاوی ۱۲/۵ تفاله سبب کاهش گوارش‌پذیری و کاهش ارزش تغذیه‌ای شد (۲). این پژوهش با هدف بررسی اثرات تفاله سیلویی گوجه‌فرنگی بر میزان خوراک مصرفی، فراسنجه‌های تخمیری شکمبه، خون و عملکرد بره‌های بلوچی صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی ترکیب شیمیایی تفاله گوجه‌فرنگی، از کارخانه تولید رب در شهرستان تربت جام نمونه‌های تصادفی تهیه و ترکیب شیمیایی آن پس از خشک شدن در آون به‌مدت ۴۸ ساعت در دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد، با استفاده از آسیاب دارای الک یک میلی‌متری خرد و سپس محتوی ماده خشک، پروتئین خام (روش کجلدال) چربی خام (روش سوکسله) و خاکستر آن‌ها مطابق با توصیه‌های AOAC (۱۹۹۰) تعیین شد (۱۹). محتوی الیاف نامحلول در شوینده‌ی خنثی و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی نمونه‌ها با استفاده از روش ونسوست و همکاران (۱۹۹۱) تعیین و محتوی کربوهیدرات‌های غیر الیافی بر اساس رابطه‌ی NRC (۲۰۰۱) برآورد گردید. تفاله گوجه‌فرنگی در سطوح صفر، ۵ و ۱۰ درصد بر اساس ماده خشک به ذرت علوفه‌ای اضافه، مخلوط و سپس سیلو شد. پس از ۷۰ روز سیلوها باز شدند. این پژوهش در قالب طرح کاملاً تصادفی بر روی ۳۰ راس بره بلوچی با ۳ تیمار و ۱۰ بره و میانگین وزن ۱/۵ ± ۲۵ کیلوگرم در شرکت سهامی زراعی تربت¬جام در ۱۷۰ کیلومتری شهرستان مشهد انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل: ۱). جیره پایه فقط سیلاژ ذرت ۲). جیره پایه + سیلاژ ذرت حاوی ۵ درصد درصد تفاله گوجه‌فرنگی ۳). جیره پایه + سیلاژ ذرت حاوی ۵ درصد درصد تفاله گوجه‌فرنگی بود. جهت تامین کمبود پروتین احتمالی از منابع پروتینی موجود در دامداری به‌صورت محدود استفاده گردید. برنامه تغذیه‌ای با نرم‌افزار Small Ruminant Nutrition System (نسخه ۱/۸) تنظیم شد و به‌صورت آزاد و به‌همراه آب در اختیار گوسفندان قرار گرفت. جیره‌های آزمایش با توجه به جیره پایه و سطوح متفاوت سیلاژ تفاله گوجه‌فرنگی (جدول ۱) تنظیم شدند. تمامی جیره‌ها حاوی غلظت‌های تقریبا" مساوی از ماده خشک، انرژی قابل متابولیسم و پروتئین خام بودند (جدول ۲). هر جیره از روز شروع آزمایش به‌مدت ۶۰ روز (یک هفته عادت‌پذیری) به‌صورت آزاد و در حد اشتها (در دو وعده ۸ صبح و ۴ بعدظهر) در اختیار گوسفندان قرار داده شد. با توجه به تغذیه دام‌ها به‌صورت انفرادی، مقدار خوراک مصرفی هر گوسفند در کل دوره ثبت شد. بدین‌منظور مقدار خوراک ریخته شده در سطل غذای هر گوسفند در طول روز ثبت شد و باقی‌مانده خوراک هر روز نیز صبح روز بعد جمع‌آوری و در پایان دوره توزین شد. از خوراک‌های مصرفی و باقی‌مانده خوراک هر دوره یک نمونه برای اندازه‌گیری درصد ماده خشک به آزمایشگاه منتقل شد. برای کنترل وزن بدن در گروه‌های آزمایشی با شروع آزمایش دام‌ها در ابتدا و انتهای دوره وزن‌کشی شدند بازده غذایی با استفاده از رابطه زیر محاسبه گردید. ضریب تبدیل خوراک=کیلوگرم اضافه وزن کل دوره/کیلوگرم خوراک مصرفی کل دور.

برای تعیین غلظت کلسترول، گلوکز، تری گلیسرید، پروتئین کل و آلبومین با استفاده از لوله‌های تحت خلا دارای EDTA از سیاهرگ گردنی وداج در روز ۳۰ و ۶۰ دوره، ساعت نه صبح (دو ساعت بعد از خوراک‌دهی صبح) خون‌گیری و نمونه‌های خون بلافاصله برای ۱۵ دقیقه و با ۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شدند و پلاسمای نمونه‌ها در دمای ۲۰- درجه سلسیوس نگهداری شد. نمونه‌های پلاسما پس از ذوب در دمای اتاق، برای تعیین مقدار سرمی کلسترول، گلوکز، آلبومین، تری‌گلیسرید و پروتئین کل پلاسما از کیت‌های آزمایشگاهی بیوسامانه و دستگاه اتوآنالایزر (مدل A15، فرانسه) با دو تکرار اندازه‌گیری شد.

نمونه‌گیری از مایع شکمبه چهار ساعت پس از خوراک‌دهی صبحگاهی با استفاده از سوند مری در روز ۳۰ و ۶۰ آزمایش انجام شد. پس از صاف کردن مایع شکمبه توسط چهار لایه پارچهٔ متقالی حدود ۸ میلی‌لیتر از مایع شکمبه برای تجزیهٔ اسیدهای چرب فرار برداشته شد و به نمونه‌ها دو میلی‌لیتر اسید متافسفریک ۲۵ درصد برای متوقف‌شدن فعالیت باکتری‌ها و پروتئین‌زدایی و حفظ نمونه‌ها تا زمان تجزیه اضافه شد (۲).

نمونه‌ها تا زمان تجزیه در دمای ۲۱- درجهٔ سلسیوس نگهداری شد. جهت اندازه‌گیری اسیدهای‌چرب فرار از گازکروماتوگرافی استفاده شد. برنامهٔ دمایی و دیگر مشخصات دستگاه به‌صورت زیر بود: دمای تزریق‌کننده و تشخیص دهندهٔ دستگاه به‌ترتیب ۱۱۰ و ۲۰۰ درجهٔ سلسیوس بود. گاز ناقل در این دستگاه هلیوم و تشخیص دهندهٔ آن از نوع FID (Flame Ionized Detector) بود (۲). دمای ستون دستگاه در آغاز ۱۱۰ درجهٔ سلسیوس بود که به‌مدت دو دقیقه در این دما نگه داشته شد و آنگاه در طول پنج دقیقه به ۲۰۰ درجهٔ سلسیوس رسانده شد و برای یک دقیقه در این دما باقی‌ماند. ایزوکاپروئیک اسید به‌عنوان استاندارد درونی استفاده شد.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-06-27]

[DOI: 10.52547/rap.11.29.85]

غلظت هر یک از اسیدهای‌چرب فرار از تقسیم سطح زیر نقطهٔ اوج آن اسید چرب بر سطح زیر نقطهٔ اوج مجموع اسیدهای چرب محاسبه و به درصدی از مجموع اسیدهای چرب فرار بیان شد. با فرض اینکه ایزوبوتیرات و ایزووالرات از تجزیهٔ پروتئین‌های جیره‌ها منشأ می‌گیرند، نسبت این اسیدهای چرب به مجموع اسیدهای چرب فرار محاسبه شد (۲).

در روز چهارم دوره، کل فعالیت جویدن به‌مدت ۲۴ ساعت به‌روش مشاهده مستقیم اندازه‌گیری شد. طول مدت‌زمان نشخوارکردن و غذاخوردن به‌عنوان مدت زمان جویدن در نظر گرفته شد و به‌همین منظور فعالیت نشخوارکردن و غذاخوردن هر ۵ دقیقه به‌مدت ۲۴ ساعت ثبت شد. طول مدت زمان نشخوار و غذاخوردن از حاصل‌ضرب تعداد هر مشاهده در فواصل ۵ دقیقه به‌دست آمد (۱۳).

در انتهای آزمایش (۷ روز پایانی) کل مدفوع گوسفندان به‌طور جداگانه جمع‌آوری و توزین شد و یک نمونه ۲۰ درصدی از آن جهت آنالیز شیمیایی و بررسی قابلیت هضم مواد مغذی انجام شد.

داده‌های به‌دست آمده در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تیمار و چهار تکرار در هر تیمار بود و به‌شرح مدل زیر تجزیه شدند.

$$Yij = \mu + Ti + \varepsilon ij$$

که در آن *Yij*: مقدار هر مشاهده، μ: اثر میانگین جامعه، *Ti*: اثرتیمارهای مختلف و εij= مقدار خطای باقی‌مانده بود. تجزیه تحلیل داده‌های نظیر مصرف خوراک، وزن بدن و نمونه خون توسط نرم‌افزار SAS (نسخه ۱/۹) (۲۰) و رویه GLM انجام شد. مقایسات میانگین در سطح ($p<۰/۰۵$) توسط آزمون توکی صورت گرفت.

جدول ۱- مواد خوراکی جیره پایه آزمایشی (بر اساس درصد ماده خشک)

Table 1. The ingredients and chemical composition of the basal diet

اجزای ماده خوراکی (درصد)	جیره‌های آزمایشی حاوی سیلاژ و سطوح متفاوت تفاله گوجه فرنگی		
	صفر	۵ درصد	۱۰درصد
علوفه یونجه	۱۹/۴۷	۱۹/۴۷	۱۹/۴۷
سیلاژ ذرت	۱۰/۷۳	۱۰/۷۳	۱۰/۷۳
کاه جو	۱۲/۸۲	۱۲/۸۲	۱۲/۸۲
دانه جو	۱۳/۳۵	۱۳/۳۵	۱۳/۳۵
دانه ذرت	۵/۳۵	۵/۳۵	۵/۳۵
کنجاله سویا	۵/۲۲	۵/۲۲	۵/۲۲
کنجاله تخم پنبه	۶/۶۱	۵/۶۱	۴/۶۱
تفاله چقندر قند	۶/۴۳	۷/۴۳	۸/۸۱
سبوس گندم	۸/۳۰	۸/۳۰	۸/۳۰
کربنات کلسیم	۰/۸۰	۰/۸۰	۰/۸۰
پودرچربی	۱/۶۲	۱/۶۲	۱/۶۲
سبوس گندم	۸/۳۰	۸/۳۰	۸/۳۰

جدول ۲- ترکیب شیمیایی (درصد در ماده خشک) و انرژی (مگاکالری در کیلوگرم) جیره پایه آزمایشی

Table 2. The chemical composition (% in dry matter) and energy (Mcal/kg) of experimental basal diet

ترکیب شیمیایی	جیره‌های آزمایشی حاوی سیلاژ ذرت و سطوح متفاوت تفاله گوجه‌فرنگی		
	صفر	۵ درصد	۱۰ درصد
پروتئین خام (درصد)	۱۴/۷۸	۱۴/۳۲	۱۴/۶۲
ماده خشک (درصد)	۶۲/۸	۶۱/۸	۵۵/۸
الیاف نامحلول در شوینده خنثی (درصد از ماده خشک)	۴۰/۶۲	۴۰/۶۰	۴۰/۲۱
انرژی قابل متابولیسم (مگاکالری در کیلوگرم)	۲/۲۹	۲/۳۵	۲/۴۲
کلسیم (درصد ماده خشک)	۰/۸۶	۰/۹۲	۰/۹۵
فسفر (درصد از ماده خشک)	۰/۴۰	۰/۴۲	۰/۴۰
لیگنین (درصد از ماده خشک)	۳/۲۵	۳/۴۴	۳/۶۵
ماده الی (درصد از ماده خشک)	۹۰/۴۲	۹۱/۰۲	۹۰/۱۲

نتایج و بحث

ترکیب شیمیایی

ترکیب شیمیایی تفاله گوجه‌فرنگی استحصال شده از کارخانه رب شهرستان تربت‌جام در جدول ۳ نمایش داده شده است. به‌دلیل اینکه تفاله گوجه‌فرنگی فقط در مقدار اضافه شده در تیمارها تفاوت داشت و ترکیب شیمیایی آن با تیمار دیگری در این پژوهش قابل مقایسه نبود، فقط مقدار عددی ترکیب شیمیایی آن گزارش شد.

جدول ۳- ترکیب شیمیایی تفاله گوجه‌فرنگی استحصال شده از کارخانه رب

Table 3. Chemical composition of tomato pulp extracted from the paste factory

ترکیب شیمیایی	پروتئین خام	عصاره اتری	ماده خشک	کلسیم	فسفر	خاکستر	کربوهیدرات الیافی	الیاف نامحلول در شوینده خنثی	الیاف نامحلول در شوینده اسیدی
مقدار (درصد ماده خشک)	۴۴/۵۳	۹/۲۵	۴۷/۲۵	۰/۲۷	۰/۴۱	۶۲/۹۷	۹/۲۶	۴۴/۲۶	۴۳/۵۶

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-06-27]

[DOI: 10.52547/rap.11.29.85]

عملکرد

نتایج مربوط به عملکرد بره‌های بلوچی تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی در جدول ۴ نمایش داده شده است. استفاده از تفاله گوجه‌فرنگی میانگین خوراک مصرفی، ضریب تبدیل خوراک و ماده خشک مصرفی در بره‌های بلوچی را در مقایسه با جیره شاهد تحت تأثیر قرار نداد.

نتایج وزن نهایی و اضافه وزن کل دوره بین تیمارها تفاوت معنی‌داری نداشت. بیشترین وزن نهایی و اضافه وزن کل دوره مربوط به گروه ۳ بود که ۱۰ درصد سیلوی گوجه‌فرنگی داشتند که افزایش غیرمعنی‌داری با سایر گروه‌ها داشت.

گروهی از پژوهشگران گزارش کردند که جیره حاوی مخلوط سیلاژ ذرت و تفاله گوجه‌فرنگی، تأثیری در مصرف ماده خشک نداشت (۲۵). در آزمایشی دیگر گروهی از پژوهشگران نشان دادند مصرف سیلوی تفاله سیب و گوجه‌فرنگی به‌صورت مخلوط، سبب افزایش ماده خشک مصرفی و راندمان غذایی می‌گردد (۱). در پژوهش دیگری بهبود مصرف ماده خشک در گاوهای هلشتاین با مصرف تفاله خشک و سیلویی گزارش گردید (۱۹). مصرف خوراک به عوامل متعددی مانند وزن زنده، تولید شیر، مرحله شیردهی، شرایط اقلیمی، عوامل مدیریتی، وضعیت بدنی، نوع و کیفیت اجزای خوراک به‌ویژه علوفه بستگی دارد (۶).

اگرچه در جیره‌هایی که بخش عمده آن‌ها را علوفه تشکیل می‌دهد، پر شدن شکمبه یک عامل محدود کننده در مصرف خوراک محسوب می‌شود، ولی در جیره‌هایی با کنسانتره بالا ظاهراً عوامل متابولیکی مهم‌تر می‌باشند (۴). در پژوهشی دیگر مشخص شد که تولید شیر در گاوهای شیری تغذیه‌شده با سیلوی مخلوط تفاله گوجه‌فرنگی و سیب نسبت به جیره شاهد بالاتر بود که این افزایش را به افزایش مصرف ماده‌خشک و خوشخوراکی بالا نسبت دادند (۱). در پژوهش‌های زیادی اثر معکوس مصرف غذا بر قابلیت هضم مواد مغذی خوراک مشخص شده است (۱). این کاهش برای تمام مواد مغذی یکسان نبوده و بیشتر مربوط به بخش الیاف نامحلول در شوینده خنثی می‌باشد و درجه اهمیت آن به شکل فیزیکی جیره، نسبت علوفه به کنسانتره و کیفیت علوفه بستگی دارد (۱۷). به‌ویژه هنگامی که بخش کنسانتره‌ای جیره افزایش می‌یابد این کاهش در قابلیت هضم بیشتر است (۱۴،۱).

با توجه به اینکه در این آزمایش مصرف خوراک بین جیره‌های آزمایشی تفاوت چندانی نداشته‌است، این عامل نتوانسته قابلیت هضم مواد را تحت تأثیر قرار دهد. مصرف تفاله خشک گوجه‌فرنگی با سطوح صفر، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درصد در جیره غذایی بره‌های نر پرواری آواسی نشان‌داد که میانگین افزایش وزن روزانه بره‌ها، تفاوت معنی‌داری را بین گروه‌های آزمایشی نشان نداد (۱۷،۱).

مصرف تفاله گوجه فرنگی به صورت سیلویی و آفتاب خشک به‌میزان ۱۰ درصد (بر حسب ماده خشک) در جیره غذایی گاوهای شیرده پر تولید، با تولید حدود ۴۰ کیلوگرم شیر در روز نسبت به جیره معمولی اثری بر تولید و ترکیبات شیر نداشته است. اما در جیره غذایی دام‌های متوسط تولید و پرواری می‌توان تا ۱۵ درصد (از کل ماده خشک جیره غذایی) مصرف نمود (۱). اما در این آزمایش به‌دلیل معتدل بودن شرایط تغذیه‌ای بره‌های مورد آزمایش و مشابه بودن مواد مغذی در تمام جیره‌های آزمایشی تفاوت معنی‌داری در بین صفات فوق‌الذکر مشاهده نشد.

جدول ۴- میانگین خوراک مصرفی، ضریب تبدیل خوراک و میانگین افزایش وزن روزانه در بره‌های بلوچی تغذیه شده با تیمارهای آزمایشی

Table 4. Average feed intake, feed conversion ratio and average body weight gain in Baluchi sheep fed experimental treatments

	تیمارهای آزمایشی*				
فراسنجه‌ها	تیمار ۱	تیمار۲	تیمار۳	اشتباه معیار میانگین	سطح معنی‌داری
خوراک مصرفی روزانه (کیلوگرم در روز)	۱/۹۱	۱/۸۰	۱/۹۲	۰/۴۲۳	۰/۱۵۷۰
خوراک مصرفی کل دوره (کیلوگرم)	۱۲۰/۶۰	۱۲۱/۶	۱۱۸/۵	۳/۵	۰/۱۸۵
وزن اولیه (کیلوگرم در روز)	۳۹/۵۱	۳۹/۲۵	۴۰/۶۶	۳/۶۰۲	۰/۷۹۶
وزن نهایی (کیلوگرم در روز)	۵۹/۱۰	۵۶/۲۴	۶۳/۱۴	۳/۷۲۰	۰/۰۹۰۱
متوسط اضافه وزن روزانه (گرم)	۲۴۵/۶۱	۲۳۶/۴۰	۲۳۹/۶۰	۰/۵۲۳	۰/۹۴۰۰
اضافه وزن کل دوره (کیلوگرم)	۲۰/۵۹	۱۹/۹۹	۲۳/۳۸	۲/۳۸	۰/۰۹۵۱
ضریب تبدیل خوراک به وزن زنده (کیلوگرم/کیلوگرم)	۵/۸۵	۶/۰۸	۵/۵۰	۰/۹۵۱	۰/۰۰۰۱

*: تیمارهای آزمایشی شامل: ۱) جیره پایه + سیلوی ذرت ۲) جیره پایه + سیلوی ذرت حاوی ۵ درصد درصد تفاله گوجه‌فرنگی ۳) جیره پایه + سیلوی ذرت حاوی ۵ درصد درصد تفاله گوجه‌فرنگی

a.b.c.d: در هر ردیف اعداد دارای حروف غیر مشابه تفاوت معنی‌دار با یکدیگر دارند ($p<0/05$)

**: ضریب تبدیل خوراک=کیلوگرم اضافه وزن کل دوره/کیلوگرم خوراک مصرفی کل دور

متابولیت‌های پلاسما

نتایج اثر جیره‌های آزمایشی بر متابولیت‌های پلاسما گوسفندان بلوچی در جدول ۵ نمایش داده شده است. بر اساس نتایج این آزمایش، غلظت گلوکز پلاسما در تمام حیوانات آزمایشی در محدوده طبیعی مشاهده شد و تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت. غلظت پروتئین کل پلاسما، آلبومین پلاسما، غلظت کلسترول کل و بتاهیدروکسی بوتیرات تحت تاثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت و هیچ‌گونه تفاوت معنی‌داری بین جیره‌ها مشاهده نشد. افزایش جزئی در غلظت گلوکز در جیره‌های دارای گوجه‌فرنگی احتمالاً می‌تواند به‌دلیل افزایش عددی در غلظت پروپیونات مایع شکمبه و پلاسما باشد. زیرا که پروپیونات پیش‌ساز اصلی گلوکز در مسیر

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-06-27]

[DOI: 10.52547/rap.11.29.85]

گلوکونئوژنز است. افزایش تدریجی گلوکز خون شاید به‌دلیل عدم تعادل جیره و وجود الیاف زیاد جیره بوده که با افزودن آنزیم تجزیه‌کننده پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای به آن، باعث رهاسازی گلوکز و تجمع آن‌ها به‌صورت گلیکوژن در کبد شده است (۲۲،۸). گلوکز با فعالیت‌های تغذیه‌ای، استرس و سایر عوامل ناشناخته ارتباط دارد. از سویی دیگر، غلظت گلوکز سرم به‌وسیله مکانیسم‌های پیچیده هورمونی نظیر گلوکاگان، انسولین و دیگر هورمون‌ها نظیر کورتیکواستروئیدها، اپی نفرین و تیروکسین تنظیم می‌شود. لذا در اثر تغذیه با جیره‌های حاوی الیاف و قرار گرفتن در معرض تنش‌های محیطی، سطح گلوکز پلاسما می‌تواند به‌طور معنی‌داری افزایش یابد. بر اساس نظر دیگر محققین، افزایش سطح گلوکز خون یا هایپرگلیسمی نشان دهنده بروز اختلال در روند متابولیسم کربوهیدرات‌ها می‌اشد، که معمولاً به‌نظر می‌سد که با شروع ناشی از افزایش تجزیه گلیکوژن کبدی است (۱۵). در پژوهشی دیگر گزارش‌شد که ۷/۵ درصد تفاله گوجه‌فرنگی میزان پروتئین کل خون در گاو را افزایش داد که تفاوت معنی‌داری با سایر گروه‌ها داشت. احتمالاًدلیل افزایش پروتئین کل پلاسما ممکن است بازتاب افزایش در نیتروژن آمونیاک یشکمبه باشد (۲،۱). گروهی از پژوهشگران گزارش کردند که تفاله گوجه‌فرنگی دارای پروتئین خام ۱۸/۳ درصد و تجزیه‌پذیری ۵۸ درصد می‌باشد و می‌تواند به‌عنوان یک منبع خوب برای پروتئین غیرقابل تجزیه در تغذیه نشخوارکنندگان مورد استفاده قرار گیرد (۱۰). در این آزمایش احتمالاً سطح تفاله گوجه‌فرنگی افزوده شده به جیره به‌حدی نبوده است که بتواند از طریق پروتئین غیرقابل تجزیه خود سطح نیتروژن اوره‌ای خون را تا سطح معنی‌دار کاهش دهد (۱۰). تغییرات در جمعیت میکروبی شکمبه باعث افزایش پروتئین میکروبی شده و مقدار اوره خون، به‌دلیل هم‌بستگی بالایی که با سطح آمونیاک مایع شکمبه دارد، کاهش می‌یابد. هنگامی‌که نشاسته به‌وسیله میکروارگانیسم‌های شکمبه تخمیر می‌شود، محصول نهایی اسیدپروپیونیک می‌باشد. در کبد این اسید عمدتاً به گلوکز تبدیل می‌شود. سوبستراهای اصلی برای ساخت گلوکز، اسیدهای آلی حاصل از تخمیر، اسکلت کربنی اسیدهای آمینه دی‌آمینه شده و گلیسرول حاصل از شکستن تری‌گلیسریدها می‌باشند. بنابراین با افزایش فعالیت این باکتری‌ها در اثر مصرف مخمر در جیره، یکی از سوبستراهای اصلی برای ساخت گلوکز که همان پروپیونات است، افزایش یافته و به‌تبع می‌توان انتظار داشت که میزان گلوکز خون نیز افزایش یابد (۲،۱). جمعیت میکروبی موجود در روده میزان کلسترول خون را تحت تاثیر قرار می‌دهد، میکروب‌های موجود با مصرف کلسترول از جذب آن توسط بافت‌های روده جلوگیری می‌کنند. در این پژوهش احتمالا" جمعیت میکروبی به‌حدی نبوده است که بتواند میزان کلسترول را تحت‌تاثیر قرار دهد (۱۶). افزایش عددی و معنی‌دار در غلظت بتاهیدروکسی بوتیرات پلاسمای خون دام‌های تغذیه شده با تفاله و سیلوی گوجه‌فرنگی می‌تواند نشانه جذب بیشتر اسیدهای چرب فرار (بوتیرات) از شکمبه و نیز افزایش تخمیر و تجزیه پروتئین در شکمبه باشدکه مطابق با نتایج محقیقین بود (۱۳).

جدول ۵- اثر جیره‌های آزمایشی بر متابولیت‌های پلاسما در گوسفند بلوچی

Table 5. Effect of experimental diets on plasma metabolites in Baluchi sheep

	تیمارهای آزمایشی*				
فراسنجه‌ها	تیمار ۱	تیمار۲	تیمار۳	اشتباه معیار میانگین	سطح معنی‌داری
کلسترول (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۳۹/۱۷۲	۳۷/۸۵	۳۶/۷۲	۳/۶۹۰	۰/۲۰۱۴
تری‌گلیسرید (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۱۵/۱۲	۱۴/۴۵	۱۴/۲۵	۱/۰۳۳	۰/۲۶۰۱
گلوکز (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۶۴/۶۸	۶۵/۴۵	۶۶/۲۲	۳/۶۹۰	۰/۲۱۰۱
کل پروتئین پلاسما (گرم در دسی‌لیتر)	۷/۳۰	۷/۵۷	۷/۴۲	۰/۰۷۶	۰/۱۰۹۱
آلبومین (گرم در دسی‌لیتر)	۳/۴۷	۳/۶۲	۳/۴۲	۰/۱۷۷	۰/۷۹۶۰
بتا هیدروکسی‌بوتیرات (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۰/۳۵	۰/۳۶	۰/۴۵	۰/۰۲۲	۰/۸۵۴۲

*: تیمارهای آزمایشی شامل: ۱) جیره پایه + سیلوی ذرت ۲) جیره پایه + سیلوی ذرت حاوی ۵ درصد درصد تفاله گوجه‌فرنگی ۳) جیره پایه + سیلوی ذرت حاوی ۵ درصد درصد تفاله گوجه‌فرنگی.

$^{a.b.c.d}$: در هر ردیف اعداد دارای حروف غیر مشابه تفاوت معنی‌دار با یکدیگر دارند ($p<۰/۰۵$).

تخمیرات شکمبه

نتایج مربوط به اثر جیره‌های آزمایشی بر تخمیر شکمبه بعد از مصرف خوراک درگوسفندان بلوچی درجدول ۶ نشان داده شده است. با مصرف تفاله گوجه‌فرنگی و سیلاژ آن در جیره مقدار pH مایع شکمبه گوسفندهای آزمایشی کاهش یافت ($p<۰/۰۵$). نتایج میانگین اسیدهای‌چرب فرار شکمبه نشان داد که تفاوت معنی‌داری در میزان اسید استات، و نسبت اسید استات به پروپیونات بین جیره‌ها وجود داشت ($p<۰/۰۵$). با افزودن سیلاژ تفاله گوجه‌فرنگی به جیره، افزایش معنی‌داری در میزان اسیدهای‌چرب فرار تولیدی دیده شد که می‌تواند بیانگر تاثیر مصرف گوجه‌فرنگی در بهبود فعالیت میکروبی باشد. مصرف تفاله گوجه‌فرنگی باعث کاهش مقدار pH در شکمبه شد که احتمالاً این به‌دلیل ماهیت اسیدی تفاله گوجه فرنگی می‌باشد، زیرا حدود ۱۲/۵ درصد ماده خشک تفاله گوجه‌فرنگی را اسیدهای‌چرب تشکیل می‌دهد و به‌همین دلیل با افزایش سطح تفاله گوجه‌فرنگی در سیلاژ pH کاهش بیشتری داشته است (۲۵). علت دیگر ممکن است تولید اسیدهای‌چرب فرار در زمان سیلوکردن باشد که ضمن خنثی نمودن اثر آمونیاک، pH شکمبه را اسیدی نموده است (۱۴). علت دیگر کاهش pH را می‌توان به فعالیت باکتری‌های مقاوم به pH نسبت داد که در نتیجه افزایش تعداد این باکتری‌ها تولید اسیدهای چرب فرار پروپیونیک و لاکتیک بیشتر می‌شود که ضمن خنثی کردن اثر آمونیاک pH شکمبه را به‌طرف اسیدی هدایت می‌کنند (۲۳). pH شکمبه نشانگر توازن خالص بین هضم کربوهیدرات، جذب و استفاده از اسیدهای چرب فرار و تولید بافر می‌باشد (۵).

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-06-27]

[DOI: 10.52547/rap.11.29.85]

غلظت نیتروژن آمونیاکی شکمبه‌ای یک برآوردکننده خام از بازده تبدیل نیتروژن جیره‌ای به نیتروژن باکتریایی است (۹). با استفاده از آنالیز داده‌های حاصل از پژوهش‌های انجام شده در محیط کشت مداوم، یک هم‌بستگی منفی بالا بین غلظت آمونیاک و بازده استفاده از نیتروژن را به‌دست آوردند (۳). با توجه به این یافته شاید بازده استفاده از نیتروژن در گاوهای تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی افزایش یافته باشد. پایین بودن نیتروژن آمونیاکی نمی‌تواند باعث کاهش ساخت پروتئین میکروبی شود، چرا که غلظت بهینه نیتروژن آمونیاکی برای حداکثر رشد میکروبی ۵ میلی‌گرم در دسی‌لیتر است (۲۱).

pH پایین مدفوع بیانگر این است که در انتهای روده بزرگ و راست روده تخمیر بیشتری صورت گرفته است. هضم نشدن مواد قابل تخمیر در شکمبه و روده کوچک، باعث رسیدن این مواد به روده بزرگ و تخمیر آن‌ها می‌شود (۲۱). در پژوهشی دیگر گروهی از پژوهشگران گزارش کردند میزان pHمایع شکمبه با افزودن سطوح ۱۵ و ۳۰ درصد سیلوی مخلوط تفاله گوجه‌فرنگی و سیب، در گاوهای شیری کاهش یافت (۱).

در پژوهش‌ی دیگر گروهی از پژوهشگران گزارش کردند که تفاله سیلویی و تفاله خشک گوجه‌فرنگی، نیتروژن آمونیاکی شکمبه را تحت تأثیر قرار نداد، اما میزان pH شکمبه‌ای در تیمار حاوی تفاله سیلویی پائین‌تر از سایر تیمارها بود (۷). در پژوهشی دیگر بیان‌شد که نیتروژن غیر آمینی خون و آمونیاک شکمبه از همبستگی بالایی برخوردارند (کاهش نیتروژن غیرآمینی شیر و خون در اثر افزایش پروتئین غیر قابل تجزیه در شکمبه در اکثر تحقیقات گزارش شده‌است) (۷). همچنین مناسب‌ترین جیره از لحاظ پروتئین جیره‌ای است که کمترین نیتروژن اوره‌ای خون در آن مشاهده شود (۷). نقش اسیدهای چرب فرار در تأمین انرژی مورد نیاز دام کاملاً مشخص است. به‌طوری که اسیدهای چرب فرار تولید شده در شکمبه- نگاری چیزی حدود ۵۷ درصد انرژی قابل متابولیسم و یا ۷۰ درصد انرژی قابل هضم مورد نیاز حیوان (با فرض اینکه انرژی قابل متابولیسم ۸۲ درصد انرژی قابل هضم باشد) را تأمین می‌نماید. به‌طور کلی تجزیه کربوهیدرات‌ها در داخل شکمبه، هگزوزهای قابل استفاده برای میکروارگانیسم‌ها را به‌وجود می‌آورد. در میکروب‌ها، هگزوزها برای نگهداری یا رشد مورد استفاده قرار گرفته و عمدتاً پس‌مانده حاصل از این فرآیند که می‌تواند مورد استفاده حیوان نیز واقع شود اسیدهای چرب فرار است که این اسیدهای‌چرب فرار به‌عنوان منبع انرژی در حیوان میزبان مورد استفاده قرارمی‌گیرد (۲،۱). کربوهیدرات‌های سریع‌هضم هنگام تخمیر در مقایسه با استات نسبتاً پروپیونات بیشتری را تولید می‌کنند و زمانی‌که کربوهیدرات‌های کند هضم تخمیر می‌شوند، برعکس آن رخ می‌دهد (۱۲).

گروهی از پژوهش‌گران گزارش‌کردند ترکیب شیمیایی، خصوصیات فیزیکی ماده خوراکی، گونه دام دهنده مایع شکمبه، زمان جمع‌آوری و نوع جیره مصرفی توسط دام بر فعالیت میکروبی مایع شکمبه اثرگذار بوده که می‌تواند بر روند گاز تولیدی نیز مؤثر باشد (۱۱). بهبود تولید اسیدهای چرب فرار درجیره‌های حاوی گوجه‌فرنگی نشان‌دهنده بهبود و تنظیم تخمیر نیز می‌باشد. داده‌های حاصل از میزان اسیدهای چرب فرار نشان‌داد که افزودن گوجه‌فرنگی منجر به تداوم وثبات تخمیر شکمبه‌ای تا چندین ساعت پس از مصرف غذا گردید و منجر به افزایش معنی‌دار غلظت اسیدهای چرب فرار نسبت به گروه شاهد شد.

جدول ۶- اثر جیره‌های آزمایشی بر اسیدهای چرب فرار و pH مایع شکمبه در گوسفندان بلوچی

Table 6. Effect of experimental diets on volatile fatty acids and pH of rumen fluid in Baluchi sheep

	تیمارهای آزمایشی*				
شاخص‌های اندازه‌گیری شده	تیمار ۱	تیمار۲	تیمار۳	اشتباه معیار میانگین	سطح معنی‌داری
pH مایع شکمه	۶/۴۷^{a}	۶/۰۷^{b}	۶/۱۵^{b}	۰/۰۳۴۱	۰/۰۰۰۱
نیتروژن آمونیاکی شکمبه (میلی‌گرم در لیتر)	۹۳/۴۷^{b}	۱۲۹/۱۹^{a}	۱۲۵/۱۵^{a}	۴/۱۴۰	۰/۰۰۰۱
اسیدهای چرب فرار (میلی‌مول در ۱۰۰ مول کل اسیدهای چرب فرار)					
استات	۳۲/۴۷^{b}	۴۰/۲۹^{a}	۴۰/۱۵^{a}	۰/۶۲۴	۰/۰۰۰۱
پروپیونات	۱۷/۲۷^{b}	۲۰/۲۵^{a}	۲۱/۱۵^{a}	۰/۳۲۱	۰/۰۰۰۱
بوتیرات	۷/۸۴	۸/۱۵	۸/۱۲	۰/۴۲۴	۰/۹۲۰۱
والرات	۱/۵۲	۱/۶۱	۱/۵۸	۰/۰۰۱	۰/۰۷۰۱
ایزووالرات	۳/۵۹	۳/۶۵	۳/۶۲	۰/۰۰۱	۰/۱۴۲۰
نسبت استات به پروپیونات	۱/۸۷^{b}	۱/۹۹^{a}	۱/۸۹^{a}	۰/۱۹۱	۰/۰۰۰۱

*: تیمارهای آزمایشی شامل: ۱) جیره پایه + سیلوی ذرت ۲) جیره پایه + سیلوی ذرت حاوی ۵ درصد درصد تفاله گوجه‌فرنگی ۳) جیره پایه + سیلوی ذرت حاوی ۵ درصد درصد تفاله گوجه‌فرنگی.

a.b.c.d: در هر ردیف اعداد دارای حروف غیر مشابه تفاوت معنی‌دار با یکدیگر دارند ($p<۰/۰۵$).

مدت‌زمان جویدن و نشخوار کردن

نتایج مربوط به زمان جویدن و نشخوار حاصل ازجیره‌ها در جدول ۷ نشان داده شده‌است. میانگین مدت‌زمان جویدن، نشخوارکردن و خوردن بین جیره‌های مختلف آزمایش تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. بیشترین مدت‌زمان جویدن، نشخوارکردن و خوردن مربوط به گروهی بود که ۱۰ درصد تفاله گوجه‌فرنگی سیلو شده مصرف کرده بودند. این گوسفندان بیشترین طول مدت‌زمان خوردن را به‌لحاظ عددی داشتند و با سایر گروه‌ها فقط از لحاظ عددی بیشتر بود. در مورد نشخوارکردن و طول مدت‌زمان خوردن هم همین روند وجود داشت. با توجه به مدت‌زمان نشخوار بالاتر تیمار شماره ۳ می توان نتیجه گرفت که احتمالاً جیره تیمار شماره ۴ الیافی‌تر از تیمارهای آزمایشی بوده و یا اندازه ذرات تیمارهای آزمایشی کوچک‌تر از سایر تیمارها بوده است و در نتیجه میزان

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-06-27]

[DOI: 10.52547/rap.11.29.85]

مصرف خوراک درتیمار شماره ۴ کمتر بوده است که داده‌های حاصل از میزان ماده خشک مصرفی این مورد را تایید می‌کند. در مجموع می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که احتمالاً یکی از عوامل بهبود عملکرد ضریب تبدیل در تیمار شماره ۴ نسبت به سایر تیمارها افزایش جزئی مصرف خوراک به‌دلیل کاهش مدت‌زمان صرف‌شده جهت نشخوار و کاهش زمان ماندگاری خوراک در شکمبه به‌دلیل اندازه کوچک ذرات تفاله خشک گوجه‌فرنگی و یا سیلاژ گوجه‌فرنگی نسبت به گروه شاهد باشد (۲۱،۱۵).

افزایش فعالیت نشخوار باعث افزایش بیشتر بزاق شده و باعث تنظیم جمعیت میکروبی شکمبه و تنظیم محیط شکمبه شده و در نهایت باعث بهبود عملکرد شکمبه می‌گردد. البته خصوصیات فیزیکی جیره‌های تحت تاثیر نسبت علوفه به کنسانتره، نوع علوفه و کنسانتره، درصد منابع الیاف غیرعلوفه‌ای خردشده، اندازه ذرات و نوع فرآیند مواد خوراکی تشکیل دهنده جیره قرار می‌گیرد. در مجموع به‌دلیل وجود مکانیسم‌های هومئوستاز و کنترل شدید توسط سیستم اعصاب و غدد، تغییر عوامل متابولیک خون به‌راحتی امکان‌پذیر نبوده و تحت شرایط خاصی نظیر سوء تغذیه، بیماری‌های عفونی و انگلی، عدم کفایت مواد مغذی جیره نسبت به حداقل نیازها و شرایطی مانند آن تحت‌تاثیر قرار می‌گیرد (۲۱،۱۵).

جدول ۷- اثر جیره‌های آزمایشی بر مدت زمان جویدن وفعالیت نشخوار در بره‌های بلوچی

Table 7. Effect of experimental diets on chewing duration and rumination activity in Baluchi lambs

شاخص‌های اندازه‌گیری شده	تیمارهای آزمایشی*				
	تیمار ۱	تیمار۲	تیمار۳	اشتباه معیار میانگین	سطح معنی‌داری
مدت زمان خوردن (دقیقه در ۲۴ ساعت)	۳۱۰/۸۷۵	۳۱۰/۴۲۰	۳۲۱/۳۲۸	۸/۱۴۳	۰/۰۲۰۱
مدت زمان نشخوار کردن (دقیقه در ۲۴ ساعت)	۳۷۵/۱۵۰	۳۶۵/۲۰۱	۳۷۰/۰۲۱	۹/۶۴۵	۰/۹۰۰۲
مدت زمان جویدن (دقیقه در ۲۴ ساعت)	۶۸۶/۹۲۵	۶۷۵/۶۲۱	۶۹۱/۳۴۹	۱۲/۷۱۱	۰/۰۵۰۲
مدت زمان خوردن (دقیقه به‌ازای یک کیلوگرم ماده خشک مصرفی)	۱۱۷/۷۲۵	۱۱۰/۵۲۰	۱۱۵/۲۶۵	۵/۱۰۷	۰/۸۵۱۰
مدت زمان نشخوار کردن (دقیقه به ازای یک کیلوگرم ماده خشک مصرفی)	۳۲۰/۳۲۱	۲۹۸/۲۵۱	۳۲۵/۵۱۲	۶/۸۲۰	۰/۳۲۰۱
مدت زمان جویدن (دقیقه به‌ازای یک کیلوگرم ماده خشک مصرفی)	۴۳۸/۰۴۶	۴۰۸/۷۷۱	۴۴۰/۷۷۷	۴/۱۸۱	۰/۰۰۲۱

*: تیمارهای آزمایشی شامل: ۱). جیره پایه + سیلوی ذرت ۲). جیره پایه + سیلوی ذرت حاوی ۵ درصد درصد تفاله گوجه‌فرنگی ۳). جیره پایه.
+: سیلوی ذرت حاوی ۵ درصد درصد تفاله گوجه‌فرنگی.

قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی

نتایج مربوط به اثر جیره‌های آزمایشی بر ضرایب قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی (درصد) بره بلوچی در جدول ۸ نشان داده شده است. نتایج آماری داده‌های حاصل از این آزمایش نشان داد که هیچ تفاوت معنی‌داری در میانگین ضرایب قابلیت هضم ظاهری ماده خشک، چربی خام، الیاف نامحلول در شوینده اسیدی و ماده آلی بین جیره‌های مختلف آزمایش وجود نداشت. قابلیت هضم پروتئین خام و الیاف نامحلول در شوینده خنثی تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار گرفت ($p<۰/۰۵$).

بیشترین قابلیت هضم الیاف نامحلول در شوینده خنثی مربوط به شاهد بود و تفاوت معنی‌داری بین قابلیت هضم پروتئین خام جیره‌های حاوی تفاله گوجه فرنگی با جیره شاهد معنی‌دار بود ($p<۰/۰۵$)، ولی تفاوت غیرمعنی‌داری با گروه‌های دریافت‌کننده گوجه‌فرنگی داشت. بیشترین قابلیت هضم ماده خشک تیمار شماره ۲ (۱۰ درصد تفاله گوجه‌فرنگی) و کمترین مقدار در جیره دارای ۱۰ درصد سیلوی گوجه‌فرنگی مشاهده گردید. ممکن است مقدار لیگنین بالای موجود در تفاله گوجه‌فرنگی و همچنین حرارت دیدن پروتئین‌های گوجه‌فرنگی در مراحل تهیه رب سبب کاهش قابلیت هضم گردیده باشند، چرا که لیگنین و فراورده‌های واکنش میلارد در گروه غیر قابل هضم طبقه‌بندی می‌شوند (۱۸). احتمالاً به‌دلیل وجود مقدار زیاد نیتروژن غیرمحلول در شوینده اسیدی تفاله گوجه‌فرنگی و ارتباط منفی آن با قابلیت هضم نیتروژن، قابلیت هضم پروتئین خوراک کاهش پیدا کرده است (۱۸). در آزمایشی قابلیت هضم پروتئین در گاوهای شیری تغذیه شده با مخلوط تفاله گوجه‌فرنگی و سیب تحت تأثیر قرار نگرفت (۱). در پژوهشی اثر معکوس مصرف غذا بر قابلیت هضم مواد مغذی خوراک مشخص شده است (۱۷). این کاهش برای تمام مواد مغذی یکسان نبوده و بیشتر مربوط به بخش الیاف نامحلول در شوینده خنثی می‌باشد و درجه اهمیت آن به شکل فیزیکی جیره، نسبت علوفه به کنسانتره و کیفیت علوفه بستگی دارد. به‌ویژه هنگامی که بخش کنسانتره‌ای جیره افزایش می‌یابد این کاهش در قابلیت هضم بیشتر است. با توجه به اینکه در این آزمایش مصرف خوراک بین جیره‌های آزمایشی تفاوت چندانی نداشته است، این عامل نتوانسته قابلیت هضم مواد را تحت‌تأثیر قرار دهد. در آزمایشی گروهی از پژوهشگران گزارش کردند تغذیه سیلاژ تفاله گوجه‌فرنگی به‌همراه ذرت نتوانست قابلیت هضم مواد مغذی را در گاوهای شیری تحت تأثیر قرار دهد (۲۵). در اکثر مطالعات و پژوهش‌های انجام یافته برای بررسی اثرات گوجه‌فرنگی بر قابلیت هضم ترکیبات مغذی جیره یک روند بهبود و افزایش عددی مشاهده شد. ولی این روند افزایشی در بیشتر مطالعات به‌میزانی نبود که تفاوت بین تیمارها را معنی‌دار نماید. این نکته می‌تواند ناشی از نوع حیوان آزمایشی، نوع جیره مصرفی، مقدار مصرف و نژاد و غیره باشد (۱۱،۱). به‌طور کلی یکی از اهداف مهم این پژوهش در تغذیه دام علاوه بر تامین نیازهای غذایی، بهبود وضعیت تخمیر در شکمبه گوسفندان بلوچی بود. در مجموع با توجه به نتایج به‌دست آمده از این پژوهش، نشان داد که استفاده از تفاله گوجه‌فرنگی به‌عنوان یک محصول فرعی کشاورزی تا سطح ۱۰ درصد می‌تواند باعث بهبود ضریب تبدیل و مصرف خوراک شود.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-06-27]

[DOI: 10.52547/rap.11.29.85]

جدول ۸- اثر جیره‌های آزمایشی بر ضرایب قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی (درصد) در بره های بلوچی

Table 8. Effect of experimental diets on the average apparent digestibility coefficient of nutrients (percentage) in Blochi lambs (percentages)

شاخص‌های اندازه‌گیری شده	تیمارهای آزمایشی*				
	تیمار ۱	تیمار۲	تیمار۳	SEM	P-Value
ماده خشک	۶۳/۴۳	۶۴/۹۵	۶۱/۹۷	۳/۰۱۳	۰/۶۸۸۰
چربی خام	۶۰/۱۸	۶۰/۴۵	۶۱/۴۷	۱/۵۵۳	۰/۳۱۰۳
پروتئین خام	۷۰/۳۰^{a}	۶۴/۱۲^{D}	۶۵/۳۰^{D}	۳/۱۴۴	۰/۰۰۰۱
ماده آلی	۶۶/۴۳	۶۳/۷۰	۶۴/۲۲	۱/۴۹۷	۰/۲۶۹۱
الیاف نامحلول در شوینده خنثی	۶۴/۳۰^{a}	۵۸/۳۲^{D}	۵۸/۱۰^{D}	۴/۰۲۴	۰/۰۰۰۱
الیاف نامحلول در شوینده اسیدی	۵۱/۴۳	۴۹/۷۰	۴۸/۲۲	۱/۴۹۷	۰/۲۶۹۱

*: تیمارهای آزمایشی شامل: ۱) جیره پایه + سیلوی ذرت ۲) جیره پایه + سیلوی ذرت حاوی ۵ درصد درصد تفاله گوجه‌فرنگی ۳) جیره پایه + سیلوی ذرت حاوی ۵ درصد تفاله گوجه‌فرنگی

a.b.c.d: در هر ردیف اعداد دارای حروف غیر مشابه تفاوت معنی‌دار با یکدیگر دارند ($p<۰/۰۵$)

منابع

1. Abdollahzadeh, F., R. Pirmohammadi, F. Fatehi and I. Bernousi. 2010. Effect of feeding ensiled mixed tomato and apple pomace on performance of Holstein dairy cows. Slovak. Journal of Animal Science, 43: 31-35.
2. Alipour, M., A. Azarfar, A. Kiani and M. Khaladi. 2017. Effect of adding monensin with and without metaphyses on rumen fermentation parameters and fatty acid pattern of fattening lambs of Farahani. Iranian Animal Science, 48(1): 89-99 (In Persian).
3. Bach, A., S. Calsamiglia and M.D. Stern. 2005. Nitrogen metabolism in the rumen. Journal of Dairy Science, 88(E Suppl.): E9-E21.
4. Batajoo, K.K. and R.D. Shaver. 1994. Impact of non-fiber carbohydrate on intake, digestion and milk production by dairy cows. Journal of Dairy Science, 77: 1580-1588.
5. Beckman, J.L. and W.P. Weiss. 2005. Nutrient digestibility of diets with different fiber to starch ratios when fed to lactating dairy cows. Journal of Dairy Science, 88: 1015-1023.
6. Broderick, G.A. 2003. Effects of varying dietary protein and energy levels on the production of lactating dairy cows. Journal of Dairy Science, 86: 1370-1381.
7. Chrstesen, R.A., M.R. Cameron and T.H. Klusmeyer. 1993. Influence of amount and degradability of dietry protein on nitrogen utilization by dairy cows. Journal of Dairy Science, 79: 3497.
8. Duncan, D.B. 1955. Multiple ranges and Multiple F-test. Biometrics, 11: 1-42.
9. Firkins, J.L., Z. Yu and M. Morrison. 2007. Ruminal nitrogen metabolism: perspectives for integration of microbiology and nutrition for dairy. Journal of Dairy Science, 90 (E. Suppl): E1–E16.
10. Gasa, J., C. Castrillo, M.D. Baucells and J.A. Guada. 1989. By-products from the canning industry as feedstuff for ruminants: Digestibility and its prediction from chemical composition and laboratory bioassays. Animal. Feed Science Technol, 25: 67-77.
11. Getachew, G., G.M. Crovetto, M. Fondevila, U. Krishnamoorthy and B. Singh. 2002. Laboratory variation of 24 hin vitro gas production and estimated metabolizable energy value of ruminant feeds. Animal Feed Science Technology, 102: 169-180.
12. Gurbuz, Y. 2007. Determination of nutritional value of leaves of several vitis vinifera varieties as a source of alternative feedstuff for sheep using in vitro and in situ measurement. Small Ruminant Research, 71: 59-66.
13. Krehbiel, C., S. Rust, G. Zhang and S. Gilliland. 2003. Bacterial direct-fed microbials in ruminant diets: Performance response and mode of action. Journal of Animal Science, 81(14 suppl-2): E120.
14. Maheri-Sis, N., M. Chamani, A.A. Sadeghi and A. Mirzaaghazadeh. 2012. Effect of drying and ensiling on in situ cell wall degradation kinetics of tomato pomace in ruminant. Asian Journal of Animal Science, 6: 196-202.
15. Martin, J.L.K. and M.C. Black. 1998. Biomarker assessment of the effects of coal-strip mine contamination on channel catfish. Ecotoxicology and Environmental Safety, 41(3): 307-320.
16. Nisbet, D.J. and S.A. Martin. 1991. Effect of Saccharomyces cerevisiae culture on lactate utilization by the ruminal bacterium Selenomonas ruminantium. Journal of Animal Science, 69: 4628-4633.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-06-27]

[DOI: 10.52547/rap.11.29.85]

17. Rim, J.S., S.R. Lee, Y.S. Cho, E.J. Kim, J.S. Kim and K.H. Jong. 2008. Prediction of dry matter intake in lactating Holstein dairy cows offered high levels of concentrate. Asian-Aust. Journal of Animal Science, 21: 677-684.
18. Saedi, H., M. Nikpour Tehrani and A. Morvarid. 1992. Animal Feeds and their Preservation Methods (Principles of animal feeding). Tehran University Press.
19. Safari, R., R. Valizadeh, J. Bayat Kouhsar, A.A. Nasserian and A.A. Tahmasebi. 2011. The effect of feeding diets containing dried or ensiled tomato pomace on Holstein dairy cattle performance. Journal of Animal Science Research, 2: 91-99.
20. SAS, Institute. 2003. SAS User's Guide. Version 9.1 ed. SAS Institute Inc, Cary, NC.
21. Satter, L.D. and L.L. Slyter. 1974 Effect of ammonia concentration on rumen microbial protein production in vitro. British Journal of Nutrition, 32: 199-208.
22. Schang, M.J., J.O. Azcona. 1998. Performance of laying hens fed a corn-sunflower diet supplemented with enzymes. In: Lyons T.P., Jacques K.A. (Eds.). Passport to the Year 2000, Biotechnology in the feed Industry. Proceedings of All techs 14th Annual Symposium. Nottingham University Press, Nottingham, UK, 405-410.
23. Therion, J., J.A. Kistner and J.H. Kornelius. 1982. Effect of pH on growth rates of rumen amylolytic and lactilytic bacteria. Applied and Environmental Microbiology, 44(2): 428-434.
24. Ventura, M.R., M.C. Pieltain and J.I.R. Castanon. 2009. Evaluation of tomato crop by-products as feed for goats. Animal Feed Science Technology. 154: 271-275.
25. Weiss, W.P., D.L. Frobose and M.E. Koch. 1997. Wet tomato pomace ensiled with corn plants for dairy cows. Journal of Dairy Science, 80: 2896-2900.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-06-27]

[DOI: 10.52547/rap.11.29.85]

Effect of Different Levels of Tomato Silage Pulp on Yield, Blood Metabolites, Nutrient Digestibility and Production Volatile Fatty Acid in Baluchi Lambs

Masood Didarkhah[1], Moosa Vatandoost[2] and Fereshte Jamili[3]

1- Assistant Professor, Faculty of Agriculture Sarayan, University of Birjand, Birjand, Iran, (Corresponding Author: masooddidarkhah@birjand.ac.ir)
2- Department of Agriculture, Payame Noor University
3- Invited Assistant Professor, Faculty of Agriculture Sarayan, University of Birjand, Birjand, Iran
Received: January 28, 2020 Accepted: April 17, 2020

Abstract

The purpose of this study was to evaluate the effect of replacing different levels of tomato pulp silage as a fiber source on yield, microbial fermentation, volatile fatty acid production and blood metabolites in Baluchi sheep. This study was conducted in a completely randomized design with 30 Baluchi lambs with 3 treatments of 10 lambs and average weight of 25 ± 1.5 kg. The trial period was 90 days. Experimental treatments include: 1). the basal diet only corn silage 2). The basal diet + corn silage containing 5% tomato pulp 3). The basal diet + corn silage contained 10% tomato pulp. Results of dry matter intake and body weight change showed no significant difference between the experimental diets. Based on the results of this experiment, plasma glucose concentration was normal in all experimental animals and were not affected by the experimental diets. The amount of rumen fluid in the experimental sheep decreased with the use of tomato pulp silage in the diet and had a significant difference ($p<0.05$) with the control group. In general, according to the results, using tomato silage as a by-product of up to 10% can improve production performance.

Keywords: Baluchi Lambs, Fermentation, Nutrient Digestibility, Tomato Pulp, Volatile Fatty Acid

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-06-27]

[DOI: 10.52547/rap.11.29.85]