

بررسی ارزش غذایی تفاله ریشه شیرین بیان و اثر کاربرد آن در جیره بره‌های در حال رشد گُردی

عیسی میرزایی^۱، محمدمهدی طباطبایی^۲، علی اصغر ساکی^۳، حسن علی عربی^۴، علی اکبر یعقوب‌فر^۴، خلیل زابلی^۵ و احمد احمدی^۵

چکیده

گیاه شیرین بیان از خانواده لگومینوز است. عصاره ریشه آن در صنایع دارویی و بهداشتی مورد استفاده قرار می‌گیرد. پس از استخراج عصاره از ریشه، بقایای حاصل را اصطلاحاً تفاله می‌نامند. به منظور بررسی ارزش غذایی تفاله ریشه شیرین بیان، ابتدا ترکیبات شیمیایی این تفاله به روش تجزیه تقریبی و سپس ضرایب قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی و انرژی با استفاده از حیوان زنده تعیین شد. تفاله ریشه شیرین بیان به نسبت های صفر، ۱۳/۵، ۲۰ و ۲۶/۵ درصد در جیره‌ی بره‌های نر گُردی جای‌گزین یونجه و کاه شد. نسبت علوفه به مواد متراکم ۳۳/۳۳ به ۶۶/۶۶ درصد و جیره‌ها از نظر انرژی و نیتروژن یکسان در نظر گرفته شدند. جیره‌های فوق در اختیار ۳۲ راس بره نژاد گُردی در قالب ۴ تیمار قرار گرفت، تا اثر به‌کارگیری سطوح مختلف تفاله بر میانگین افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی بره‌ها در دوره‌های مختلف رشد تعیین و با یکدیگر مقایسه شود. نتایج حاصل نشان داد که میانگین ترکیب شیمیایی تفاله ریشه شیرین بیان با ۹۱/۴٪ ماده خشک و ۴/۴ مگا کالری در کیلو گرم ماده خشک انرژی خام، شامل ۸/۰۵٪ پروتئین خام، ۰/۷٪ چربی خام، ۹/۴٪ خاکستر، ۳۸٪ فیبر خام، ۶۷/۷٪ NDF، ۴۶/۷٪ ADF، ۲۰/۴٪ ADL، ۰/۸۷٪ کلسیم و ۰/۲۳٪ فسفر بود. ضرایب قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی و انرژی به ترتیب برابر با ۳۷/۴۳٪، ۴۰/۰۲٪ و ۳۸/۰۸٪ و پس از کسر اثرات تجمعی به- ترتیب برابر با ۴۲/۲۰٪، ۴۰/۰۹٪ و ۴۲/۶۳٪ شد. متوسط افزایش وزن روزانه در تیمارهای حاوی صفر، ۱۳/۵، ۲۰ و ۲۶/۵ درصد تفاله به ترتیب ۲۱۲/۰۸، ۲۰۷/۰۰، ۲۱۳/۳۹ و ۲۲۰/۷۵ گرم بود که از نظر آماری بین تیمارها تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. ضرایب تبدیل غذایی در تیمارهای ۱ تا ۴ به ترتیب برابر ۷/۶۹، ۷/۵۸، ۷/۴۶ و ۷/۲۹ بود که تفاوت آن‌ها معنی‌دار نبود. به نظر می‌رسد این تفاله را می‌توان جایگزین بخشی از مواد خشبی (کاه) خوراک در جیره‌هایی مشابه نموده، بدون آن‌که اثر منفی بر عملکرد تولیدی دام داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: تفاله ریشه شیرین بیان، ارزش غذایی، بره گُردی، افزایش وزن روزانه

مقدمه

تامین مواد مغذی مورد نیاز دام به مقدار کافی و متعادل در تولید دام نقش انکار ناپذیری دارد. برای آن‌که بتوان بین نیازهای غذایی دام و مواد مغذی موجود در جیره تعادل و تناسب برقرار کرد، شناخت و تعیین مقدار مواد مغذی موجود در هر خوراک و قابل دسترس بودن مواد مغذی آن‌ها برای دام ضروری است. بنابراین برای دست یافتن به یک تولید پایدار و بهینه در صنعت دام-پروری تعیین ارزش غذایی مواد خوراکی به‌ویژه مواد خوراکی غیر معمول از اهمیت زیادی برخوردار است. در سال‌های اخیر، تمرکز تحقیقات گروه علوم دامی دانشگاه بوعلی سینا در جهت شناسایی و برآورد ارزش غذایی پاره‌ای از مواد خوراکی بوده است (طباطبایی و همکاران، ۱۳۸۱؛ طباطبایی و همکاران، ۱۳۷۱؛ علی‌عربی، ۱۳۷۶).

شیرین بیان از خانواده لگومینوز و به شکل خودرو در مزارع دیم و مراتع استان‌های ایلام، کرمانشاه، لرستان، همدان و اغلب نقاط ایران می‌روید (زرگری، ۱۳۷۶). پس از برداشت گیاه و فرآوری‌های لازم روی ریشه و استخراج عصاره، آن‌چه باقی می‌ماند موسوم به تفاله‌ی ریشه شیرین بیان است. مقدار تولید آن در استان ایلام حدود ۲۵۰۰ تا ۳۰۰۰ تن در سال برآورد شده است (بررسی‌های شخصی نویسنده). از آن‌جا که تفاله‌ی تولیدی می‌تواند ایجاد مشکل زیست‌محیطی نماید، ولی با خشک کردن و جمع‌آوری صحیح، امکان استفاده از آن به منظورهای مختلف می‌تواند وجود داشته باشد.

پژوهش‌های محدودی در خصوص استفاده از تفاله شیرین‌بیان در تغذیه دام گزارش شده است (ضمیری و ایزدی‌فرد، ۱۳۷۳؛ دهقانی و همکاران، ۱۳۸۳). به همین منظور در پژوهش کنونی ارزش غذایی تفاله شیرین بیان و استفاده از آن در جیره بره‌های پرواری مورد مطالعه قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

تفاله ریشه گیاه شیرین بیان

تفاله ریشه گیاه شیرین‌بیان از کارخانه عصاره‌گیری واقع در منطقه ایلام تهیه شد (عصاره ریشه

این گیاه برای استفاده دارویی استحصال می‌شود). تفاله حاصل به‌دلیل رطوبت بالا در هوای آزاد و نور خورشید خشک و در کیسه‌های در بسته نگهداری شد.

ترکیب شیمیایی

پس از تهیه تفاله، ترکیب شیمیایی آن (ماده خشک، خاکستر خام، پروتئین خام، الیاف خام) به روش AOAC (۱۹۹۵) و اجزای دیواره سلولی (NDF^۱، ADF^۲ و ADL^۳) به روش ون سوست و همکاران (۱۹۹۱) و مقدار کلسیم و فسفر با استفاده از دستگاه اسپکتوفتومتر و انرژی خام خوراک و مدفوع به‌وسیله بمب کالریمتر در موسسه تحقیقات علوم دامی کشور تعیین شد.

تعیین قابلیت هضم

برای تعیین قابلیت هضم تفاله با توجه به ترکیب شیمیایی آن به نظر رسید که به تنهایی نتواند نیاز دام در حد نگهداری را تامین کند. بنابراین برای جبران کمبودهای احتمالی از کنجاله پنبه دانه استفاده شد. ارزش غذایی کنجاله پنبه دانه در آزمایشی جداگانه تعیین و همان کنجاله در این آزمایش مورد استفاده قرار گرفت. نسبت تفاله به کنجاله در جیره ۶۰ به ۴۰ در نظر گرفته شد. برای این منظور از ۴ راس گوسفند نر بالغ کردی با میانگین وزن 63 ± 2 کیلوگرم و سن تقریبی ۲ سال، مستقر در قفس‌های تعیین قابلیت هضم استفاده شد. آزمایش تعیین قابلیت هضم شامل یک دوره سازگاری و دوره کنترل بود. در شروع آزمایش و هر دوره، دام‌ها توزین و خوراک روزانه (تفاله + کنجاله) آن‌ها نیز به مقدار معین، در حد نیاز نگهداری (بر اساس ۴۰ گرم ماده خشک به ازای هر کیلوگرم وزن متابولیکی) توزین و در دو نوبت صبح و عصر در اختیار دام‌ها قرار گرفت (INRA، ۱۹۷۸). باقی‌مانده احتمالی خوراک و کل مدفوع هر روز توزین و برای تعیین ماده خشک خوراک مصرفی و تجزیه شیمیایی از آن‌ها نمونه برداری شد (صوفی سیاوش و جان‌محمدی، ۱۳۷۹).

1. Neutral Detergent Fiber
2. Acid Detergent Fiber
3. Acid Detergent Lignin

تأمین نماید. جیره‌ها حاوی سطوح مختلف تفاله ریشه شیرین‌بیان به مقدار صفر، ۱۳/۵، ۲۰ و ۲۶/۵ درصد بود که جایگزین علوفه جیره (یونجه و کاه) شد، به طوری که نسبت علوفه به مواد متراکم برابر ۳۳/۳۳ به ۶۶/۶۶ درصد بود و طول دوره پروار ۹۰ روز (سه دوره ۳۰ روزه) بود. ارزش غذایی مواد خوراکی که در این پژوهش تعیین نشده‌اند (جدول ۱)، از جداول استاندارد غذایی استخراج و برای محاسبات جیره منظور شدند (NRC، ۱۹۹۸).

جیره‌های مورد نظر به صورت کاملاً مخلوط در دو نوبت صبح و عصر به طور آزاد در اختیار بره‌ها قرار گرفت. در طول دوره‌ی رشد و پروار، علاوه بر خوراک روزانه، باقی‌مانده‌ی آن در صبح روز بعد توزین و از آن‌ها جهت تعیین ماده خشک مصرفی روزانه نمونه‌برداری شد. نمک و آجر معدنی به صورت آزاد در آخورها قرار داده شد و دام‌ها به سهولت و به مقدار کافی به آب دسترسی داشتند.

بره‌ها در آغاز آزمایش و آخر هر ماه وزن‌کشی شدند. عمل توزین صبح، قبل از توزیع خوراک و با رعایت ۱۶ ساعت گرسنگی و تشنگی (خوراک و آب) انجام شد. بنابراین افزایش وزن در کل دوره، ماهانه و روزانه تعیین و با محاسبه مقدار خوراک مصرفی و افزایش وزن حاصله در طی هر دوره ضریب تبدیل برای هر گروه تعیین شد. تجزیه و تحلیل آماری داده‌های حاصل از آزمایشات به وسیله برنامه آماری SAS (۱۹۹۶) انجام شد.

تعیین ارزش انرژی زایی

پس از تعیین قابلیت هضم ترکیبات مغذی، ارزش انرژی‌زایی بر اساس مجموع مواد مغذی قابل هضم (TDN) و انرژی قابل هضم (DE) و انرژی قابل متابولیسم (ME) در هر کیلوگرم ماده خشک بر اساس فرمول‌های زیر محاسبه شد (صوفی سیاوش و جان-محمدی، ۱۳۷۹).

$$TDN = DOM + 1.25 DEE$$

$$DE = GE \times \% \text{ قابلیت هضم}$$

$$ME = 0.81 DE$$

استفاده از تفاله ریشه شیرین‌بیان در جیره بره‌های کردی در حال رشد

برای این منظور در یک مزرعه خصوصی (به صورت اجاره‌ای) در روستای چشمه کبود شهرستان ایلام ۳۲ راس بره نر از توده ژنتیکی گوسفندان کردی استان ایلام با میانگین وزن 30 ± 2 کیلوگرم و سن تقریبی ۸-۷ ماه پس از اقدامات بهداشتی و ثبت مشخصات و نصب پلاک در ۱۶ جایگاه (تعداد ۲ راس در هر جایگاه) به ۴ گروه (۴ تیمار با ۴ تکرار) به صورت طرح کاملاً تصادفی تقسیم شدند. برای هر گروه بر اساس میانگین وزن بره‌ها، حداکثر میزان افزایش وزن روزانه با استفاده از جداول استاندارد محاسبه و بر مبنای آن جیره‌هایی مطابق جدول‌های ۱ و ۲ در نظر گرفته شد تا احتیاجات غذایی بره‌ها را از نظر میزان انرژی و پروتئین به طور یکسان

جدول ۱: میانگین درصد ماده خشک، ترکیبات شیمیایی و ارزش انرژی زایی مواد خوراکی مورد استفاده

مواد خوراکی	ماده خشک (درصد)	پروتئین خام (درصد)	کلسیم (درصد)	فسفر (درصد)	انرژی قابل متابولیسم (Mcal/Kg)
تفاله ریشه شیرین‌بیان	۸۴	۸/۰۵	۰/۸۳	۰/۲۸	۱/۵۱
یونجه	۹۰	۱۷	۱/۴۱	۰/۲۴	۲/۰۳
کاه گندم	۹۰/۵	۳/۶	۰/۱۸	۰/۰۵	۱/۴۸
دانه جو	۸۸	۱۳/۵	۰/۰۵	۰/۳۸	۳/۱۱
کنجاله تخم پنبه	۹۱/۷	۴۰/۸	۰/۲۱	۰/۹۷	۲/۲۸
کنجاله سویا	۸۸/۵	۴۷/۷	۰/۲۹	۰/۶۸	۳/۰۷
آهک	۹۸	-	۳۴	۰/۰۲	-

۱: ترکیبات تفاله ریشه شیرین‌بیان و درصد ماده خشک مواد خوراکی در آزمایشگاه تعیین شد و بقیه از جداول استاندارد استخراج گردید (NRC، ۱۹۹۸)

۲: انرژی متابولیسمی تفاله شیرین‌بیان پس از آزمایشات قابلیت هضم برآورد شد (صوفی سیاوش و جانمحمدی، ۱۳۷۹).

جدول ۲: اجزای تشکیل دهنده؛ ترکیب شیمیایی و ارزش انرژی‌زایی، جیره‌های غذایی مورد استفاده

تیمار ۱	تیمار ۲	تیمار ۳	تیمار ۴	اجزای جیره‌ی غذایی
-	۱۳/۵	۲۰	۲۶/۵	تفاله‌ی ریشه‌ی شیرین بیان (درصد ماده خشک)
۱۴/۰۹	۱۲/۵	۱۱/۷۳	۶/۸۳	یونجه (درصد ماده خشک)
۱۹/۲۴	۷/۳۳	۱/۶	-	کاه گندم (درصد ماده خشک)
۵۲/۳۸	۵۴/۲۹	۵۵/۲۱	۵۵/۵۲	دانه‌ی جو (درصد ماده خشک)
۱۳/۱۸	۱۱/۳۶	۱۰/۴۸	۶/۴۸	کنجاله‌ی تخم پنبه (درصد ماده خشک)
-	-	-	۳/۶۹	کنجاله‌ی سویا (درصد ماده خشک)
۱/۱۱	۱/۰۲	۰/۹۷	۰/۹۸	آهک (درصد ماده خشک)
۱:۲	۱:۲	۱:۲	۱:۲	نسبت کنسانتره به علوفه

ترکیب شیمیایی				
۸۹/۳۶	۸۸/۴۱	۸۷/۹۶	۸۷/۴۳	ماده خشک (درصد)
۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	پروتیین خام (درصد)
۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	انرژی قابل متابولیسم (Mcal/Kg)
۰/۶۶۷	۰/۶۹۸	۰/۷۱۴	۰/۷۰۱	کلسیم (درصد)
۰/۳۷	۰/۳۸۸	۰/۳۹۷	۰/۳۸۹	فسفر (درصد)
۱/۸	۱/۸	۱/۸	۱/۸	نسبت کلسیم به فسفر

نتایج و بحث

ترکیب شیمیایی

میانگین نتایج تجزیه شیمیایی مواد خوراکی در جدول ۱ و ترکیب شیمیایی تفاله جیره‌های آزمایشی و شیرین‌بیان به ترتیب در جداول ۲ و ۳ ارائه شده است. میانگین پروتیین خام و الیاف خام به ترتیب ۸/۰۵ و ۳۸ درصد بود. درصد پروتیین خام تفاله شیرین بیان از کاه (به‌عنوان یک خوراک کاملاً خشبی) بیشتر و تقریباً در حد پروتیین خام ساقه یونجه است ولی الیاف خام و NDF آن در حد کاه و چربی خام این ماده خوراکی (۰/۷ درصد) پایین می‌باشد (طباطبایی و همکاران، ۱۳۸۱؛ علی‌عربی، ۱۳۷۶). ضمیری و ایزدی‌فرد (۱۳۷۳) مقدار پروتیین خام تفاله را بین ۳/۳۵ تا ۸/۹ درصد، الیاف خام را ۳۶ تا ۴۳/۳ درصد و چربی خام را ۳/۵ درصد گزارش کرده‌اند. خاکستر خام با مقدار ۹ درصد در حد مقدار خاکستر اکثر مواد خوراکی خشبی است و می‌تواند بیان‌گر عدم آلودگی این ماده به خاک باشد. زیرا این ماده خوراکی ریشه گیاه است و در صورت عدم شستشوی کامل حاوی خاکستر بالایی خواهد بود. این عدم آلودگی با مقدار انرژی خام خوراک حدود ۴/۴ مگا کالری در کیلوگرم نیز تایید شد. شایان ذکر است که

شستشوی خوب اگرچه آلودگی به خاک را از بین می‌برد اما می‌تواند پاره‌ای از مواد محلول مغذی را نیز بشوید (صوفی سیاوش و جان‌محمدی، ۱۳۷۹).

قابلیت هضم

نتایج قابلیت هضم مواد مغذی کنجاله پنبه‌دانه، جیره کل (مخلوط کنجاله پنبه‌دانه و تفاله) و تفاله ریشه شیرین‌بیان در جدول ۴ ارائه شده است. میانگین ضرایب قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی و انرژی خام کنجاله پنبه‌دانه به ترتیب برابر ۶۷/۰۶، ۶۸/۵۴ و ۶۷/۰۶ درصد بود. ضرایب قابلیت هضم همین ترکیبات برای جیره مخلوط به ترتیب ۴۹/۳، ۵۱/۲۶ و ۴۹/۶۳ درصد شد. ضرایب قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی و انرژی تفاله ریشه شیرین‌بیان پس از کسر مواد مغذی هضم شده کنجاله پنبه‌دانه از جیره کل و محاسبه بدون کسر اثر تجمعی به ترتیب برابر ۳۷/۴۳، ۴۰/۰۲ و ۳۸/۰۸ درصد بود و با حذف اثرات تجمعی به ترتیب برابر ۴۰/۲۰، ۴۰/۰۹ و ۴۲/۶۳ درصد بود. ضرایب قابلیت هضم مواد مغذی (ماده خشک، ماده آلی و انرژی) کنجاله پنبه‌دانه به ترتیب به مقادیر ۱۷/۷۶، ۱۷/۲۸ و ۱۷/۴۳ واحد بیشتر از ضرایب هضمی این مواد مغذی کل جیره و به مقادیر

با استفاده از ضرایب قابلیت هضم ماده آلی و صرف نظر کردن از چربی خام به دلیل ناچیز بودن آن به مقدار ۰/۷ درصد، مقدار TDN تفراله برابر ۳۶/۳۲ درصد و با اعمال ضریب قابلیت هضم انرژی، مقدار انرژی قابل هضم (DE) به ازای کیلوگرم ماده خشک برابر ۱/۸۷ مگاکالری تعیین شد. چنانچه ضریب ۰/۸۱ را در انرژی قابل هضم اعمال نماییم مقدار انرژی قابل متابولیسم (ME) حدوداً ۱/۵۱ مگاکالری بر کیلوگرم ماده خشک برآورد شد (صوفی سیاوش و جان محمدی، ۱۳۷۹). بنابراین انرژی قابل متابولیسم این ماده خوراکی از سایر مواد خوراکی خشبی مانند کاه بیشتر ولی از ارزش غذایی ساقه یونجه کمتر است (ارزش انرژی زایی کاه و ساقه یونجه در جدول ۲ ارایه شده است).

۲۹/۶۳، ۲۸/۵۲ و ۲۸/۹۸ واحد از ضرایب هضمی مواد مغذی مذکور در تفراله شیرین بیان بیشتر بود. همچنین ضرایب قابلیت هضم تفراله نیز از ضرایب کل جیره برای ماده خشک، ماده آلی و انرژی به ترتیب به میزان ۱۱/۸۷، ۱۱/۲۴ و ۱۱/۵۵ واحد پایین تر بود. این تفاوتها بدین معنی است که قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی و انرژی خام تفراله از ارزش پایینی برخوردار است. این ارزش پایین می تواند با ترکیب شیمیایی به ویژه مقدار ADL آن مرتبط باشد. به نظر می رسد ADL علاوه بر آن که قابل هضم نیست، از هضم دیگر ترکیبات مغذی ممانعت نموده، و از طرف دیگر، باعث افزایش دفع بیشتر مدفوع شده، که در نهایت سبب کاهش قابلیت هضم شده است (صوفی سیاوش و جان محمدی، ۱۳۷۹؛ پرینس و همکاران، ۱۹۸۱).

جدول ۳: میانگین ترکیب شیمیایی تفراله ریشه شیرین بیان (برحسب ماده خشک)

ماده خوراکی	GE*	DM	CP	EE	Ash	CF	NDF	ADF	ADL	Ca	P
تفراله ریشه شیرین بیان	۴/۴	۹۱/۴	۸/۰۵	۰/۷	۹/۴	۳۸	۶۷/۷	۴۶/۷	۲۰/۴	۰/۸۷	۰/۲۳
انحراف معیار	۰/۰۹	۰/۸۲	۰/۹۵	۰/۱۲	۰/۴۲	۰/۴۴	۱/۰۵	۲/۴	۰/۵۶	۰/۰۶	۰/۰۷

* GE بر حسب مگا کالری در کیلوگرم و بقیه مواد مغذی بر اساس درصد ماده خشک می باشد.

جدول ۴: میانگین درصد قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی و انرژی خام مواد خوراکی و کل جیره (در حیوان زنده)

مواد خوراکی	ماده خشک	ماده آلی	انرژی خام
کنجاله تخم پنبه	۶۷/۰۶ ± ۲/۷۱	۶۸/۵۴ ± ۲/۵۵	۶۷/۰۶ ± ۳/۷
کل جیره مخلوط (کنجاله پنبه دانه + تفراله ریشه شیرین بیان)	۴۹/۳ ± ۲/۴۵	۵۱/۲۶ ± ۲/۲۸	۴۹/۶۳ ± ۲/۴۷
تفراله ریشه شیرین بیان بدون کسر اثرات تجمعی	۳۷/۴۳ ± ۴/۷۱	۴۰/۰۲ ± ۴/۳۸	۳۸/۰۸ ± ۴/۷۵
تفراله ریشه شیرین بیان پس از کسر اثرات تجمعی	۴۲/۲۰ ± ۳/۹۶	۴۰/۰۹ ± ۳/۷	۴۲/۶۳ ± ۳/۹۹

۳/۵۶، ۳/۶۰ و ۳/۶۶ کیلوگرم ماده خشک مصرفی به ازای هر ۱۰۰ کیلوگرم وزن زنده خواهد شد. از نظر آماری بین مقدار ماده خشک مصرفی در تیمارهای مختلف اختلاف معنی داری وجود نداشت ($p > 0.05$). اگر چنانچه، مقادیر مصرفی در ماههای مختلف مورد بررسی قرار گیرد، ملاحظه می گردد که مقدار ماده خشک مصرفی در ماه اول رشد برای ۱۰۰ کیلوگرم وزن زنده گوسفند در گروههای ۱، ۲، ۳ و ۴ به ترتیب ۴/۰۰، ۳/۶۴، ۳/۸۵ و ۳/۹۸ کیلوگرم شد. برای ماه دوم و برای

کاربرد تفراله ریشه شیرین بیان در جیره دامهای در حال رشد و پروار مقدار خوراک مصرفی

میانگین ماده خشک مصرفی روزانه ۴ تیمار در کل دوره و طی ۳ ماه در جدول ۵ ارایه شده است. میانگین مقدار ماده خشک مصرفی روزانه تیمارهای ۱ تا ۴ برای کل دوره به ترتیب برابر با ۱/۶۲، ۱/۵۵، ۱/۵۸ و ۱/۶۱ کیلوگرم بود. چنانچه این مقادیر را به ۱۰۰ کیلوگرم وزن زنده تعمیم دهیم، به ترتیب برابر ۳/۷۳،

بیشتری از شکمبه را اشغال نماید. بنابراین انتظار بود که اجزای دیواره سلولی تفاله، اثر بیشتری بر مقدار مصرف خوراک بگذارد. ولی نتایج به‌دست آمده چنین واکنشی را نشان نداد. بنابراین جایگزینی تفاله به جای علوفه جیره (یونجه و کاه) با وجود حدود ۷۰٪ کنسانتره در مصرف خوراک تاثیر معنی‌داری در تیمارهای مختلف نداشت.

افزایش وزن زنده

میانگین نتایج حاصل از تغییرات وزن زنده تیمارهای مختلف طی دوره های آزمایش در جدول‌های ۶ و ۷ ارایه شده است.

میانگین وزن در شروع آزمایش برای ۴ تیمار به ترتیب برابر ۳۰/۱۳، ۳۰/۶۵، ۳۰/۱۶ و ۳۰/۸۰ کیلوگرم بود. این وزن‌ها در طی ماه‌های اول، دوم و سوم به ترتیب برابر با ۳۷/۵۱، ۳۷/۷۱، ۳۸/۱۲ و ۳۷/۵۹ کیلوگرم و ۴۳/۶۹، ۴۳/۶۸، ۴۴/۳۸ و ۴۴/۳۶ کیلوگرم و ۴۹/۲۸، ۴۹/۲۸، ۴۹/۳۷ و ۵۰/۷۱ کیلوگرم بود. افزایش وزن روزانه برای ماه اول به ترتیب برابر ۲۴۶، ۲۳۵، ۲۶۵ و ۲۲۵ گرم و برای ماه دوم ۲۰۵/۷۵، ۱۹۹، ۲۰۸/۵ و ۲۲۵/۶۳ گرم و برای ماه سوم ۱۸۴، ۱۸۷، ۱۶۶ و ۲۱۱ گرم بود. تفاوت اوزان فوق از نظر آماری هیچ‌یک معنی‌دار نشدند.

همان تیمارها به ترتیب ۳/۶۶، ۳/۵۴، ۳/۴۸ و ۳/۵۷ کیلوگرم به ازای ۱۰۰ کیلوگرم و برای سومین ماه به ترتیب ۳/۵۴، ۳/۵۱، ۳/۴۸ و ۳/۴۲ کیلوگرم شد. اگر مقادیر فوق بر اساس وزن متابولیکی ($W^{0.75}$) محاسبه شود، این مقادیر به ازای هر کیلوگرم وزن متابولیکی در تیمارهای ۱ تا ۴ در ماه اول به ترتیب ۹۹/۱۳، ۹۰/۳۴، ۹۵/۸۷ و ۹۸/۵۳ گرم و در ماه دوم به ترتیب ۹۱/۱۲، ۹۱/۵۴ و ۹۲/۳۷ گرم و در ماه سوم به ترتیب ۹۳/۸۸، ۹۳/۰۵، ۹۲/۵۰ و ۹۱/۵۵ گرم خواهد شد. با افزایش سن بره‌ها مقدار ماده خشک مصرفی افزایش یافت، به طوری که، برای تیمار اول در ماه دوم نسبت به ماه اول حدود ۹۸ گرم و ماه سوم نسبت به ماه دوم ۱۷۴ گرم و تیمار دوم در ماه دوم ۱۷۴ گرم و ماه سوم ۱۸۲ گرم و تیمار سوم در ماه دوم ۷۷ و ماه سوم ۱۷۵ گرم و تیمار چهارم در ماه دوم ۹۲ گرم و ماه سوم ۱۵۲ گرم ماده خشک نسبت به ماه‌های ماقبل خود بیشتر مصرف کردند. اما، مصرف ماده خشک در ماه اول رشد نسبت به وزن زنده بیشتر از ماه‌های بعدی می‌باشد و این کاهش به علت محدودیت‌های فیزیکی و فیزیولوژیکی که در دستگاه گوارش پیش می‌آید، مورد تایید پژوهشگران تغذیه می‌باشد (صوفی سیاوش و جان محمدی، ۱۳۷۹). علاوه بر این امر، الیاف خام یا NDF به‌ویژه لیگنین تفاله که مربوط به ریشه است، می‌تواند سخت‌تر بوده و فضای

جدول ۵: میانگین ماده‌ی خشک مصرفی روزانه در دوره‌های مختلف وزن کشی (گرم در روز)

تیمار	دوره‌های وزن کشی (۳۰ روز)			کل دوره	ماده خشک مصرفی (بر اساس درصدی از وزن بدن)
	۱	۲	۳		
تیمار ۱	۱۵۰۲/۵۰ ± ۵۸/۵۷	۱۶۰۰/۵۰ ± ۴۶/۳۴	۱۷۴۴/۲۵ ± ۱۶/۳۴	۱۶۱۵/۷۵ ± ۳۹/۱۳	۳/۲۸
تیمار ۲	۱۳۷۴/۷۵ ± ۱۰۷/۶۷	۱۵۴۸/۲۵ ± ۴۷/۸۷	۱۷۳۰/۷۵ ± ۵۷/۲۳	۱۵۵۱/۲۵ ± ۵۲/۶۱	۳/۱۵
تیمار ۳	۱۴۷۰/۷۵ ± ۶۳/۵۷	۱۵۴۷/۲۵ ± ۶۹/۶۲	۱۷۲۲/۷۵ ± ۴۸/۷۳	۱۵۸۰/۲۵ ± ۵۵/۶۱	۳/۳۰
تیمار ۴	۱۴۹۵/۷۵ ± ۴۴/۵۴	۱۵۸۷/۷۵ ± ۴۱/۲۴	۱۷۳۹/۷۵ ± ۱۹/۸۲	۱۶۰۷/۷۵ ± ۲۶/۸۳	۳/۱۷
میانگین کل	۱۴۶۰/۹۴ ± ۵۹/۰۱	۱۵۷۰/۹۴ ± ۲۷/۲۸	۱۷۳۴/۳۸ ± ۹/۵۷	۱۵۸۸/۷۵ ± ۲۹/۲۶	-
p-value	۰/۱۰	۰/۳۹	۰/۷۵	۰/۲۲	-
MSE	۵۲۶۰/۶	۲۷۴۶/۴۴	۸۹۷/۴۲	۲۰۲۸/۰۳	-

::: مقایسه آماری در هر ستون انجام شده و اختلافات موجود در سطح خطای ۵ درصد معنی دار نبود.

جدول ۶: میانگین تغییر وزن زنده دام در دوره‌های مختلف آزمایش (کیلوگرم)

تیمار	وزن در شروع آزمایش	دوره‌های وزن کشی (۳۰ روز)			میانگین افزایش وزن زنده در کل دوره
		۱	۲	۳	
تیمار ۱	۳۰/۱۳ ± ۰/۸۵	۳۷/۵۱ ± ۱/۱۸	۴۳/۶۹ ± ۱/۵۲	۴۹/۲۱ ± ۱/۶۶	۱۹/۰۹
تیمار ۲	۳۰/۶۵ ± ۰/۸۱	۳۷/۷۱ ± ۱/۰۴	۴۳/۶۸ ± ۰/۷۹	۴۹/۲۸ ± ۲/۶۳	۱۸/۶۳
تیمار ۳	۳۰/۱۶ ± ۰/۹۵	۳۸/۱۲ ± ۱/۰۶	۴۴/۳۸ ± ۰/۸۹	۴۹/۳۷ ± ۱/۴۶	۱۹/۲۱
تیمار ۴	۳۰/۸۰ ± ۰/۸۳	۳۷/۵۹ ± ۱/۵۳	۴۴/۳۶ ± ۱/۰۴	۵۰/۷۱ ± ۱/۰۴	۱۹/۸۷
میانگین کل	۳۰/۴۴ ± ۰/۳۴	۳۷/۷۳ ± ۰/۲۸	۴۴/۰۲ ± ۰/۴۰	۴۹/۶۴ ± ۰/۴۰	۱۹/۲۱ ± ۰/۵۳
p-value	۰/۵۶	۰/۸۵	۰/۶۲	۰/۳۸	۰/۱۵
MSE	۱/۴۵	۲/۱۹	۲/۱	۳/۸۴	۳/۲۸

*: مقایسه آماری در هر ستون انجام شده و اختلافات موجود در سطح خطای ۵ درصد معنی دار نبود.

جدول ۷: میانگین افزایش وزن روزانه (گرم در روز) بره‌ها در دوره‌های مختلف وزن کشی

تیمار	دوره‌های وزن کشی (۳۰ روز)	۱	۲	۳	کل دوره
تیمار ۲	۲۳۵/۲۵ ± ۴۰/۰۱	۱۹۹/۰۰ ± ۴۱/۶۷	۱۸۶/۷۵ ± ۸۲/۷۵	۲۰۷/۰۰ ± ۲۴/۵۹	
تیمار ۳	۲۶۵/۲۵ ± ۲۷/۵۴	۲۰۸/۵ ± ۴۹/۴۹	۱۶۶/۴۲ ± ۲۰/۴۶	۲۱۳/۳۹ ± ۲۴/۱۴	
تیمار ۴	۲۲۵/۲۵ ± ۳۰/۵۷	۲۲۵/۶۳ ± ۲۱/۰۰	۲۱۱/۵۰ ± ۲۰/۵۳	۲۲۰/۷۵ ± ۵/۹۸	
میانگین کل	۲۴۲/۹۷ ± ۱۷/۱۳	۲۰۹/۷۲ ± ۱۱/۸۲	۱۸۷/۲۳ ± ۱۹/۰۸	۲۱۳/۳۱ ± ۵/۸۶	
p-value	۰/۱۵	۰/۵۱	۰/۲۳	۰/۵۹	
MSE	۱۲۲۲/۳	۱۳۰۷/۱	۱۸۱۲/۸۳	۴۰۴/۶۶	

*: مقایسه آماری در هر ستون انجام شده و اختلافات موجود در سطح خطای ۵ درصد معنی دار نبود.

تفاله با نسبت‌های متفاوت است که موجب تغییر نسبت دیگر اجزای جیره شده است. البته چنین نتیجه‌گیری بدون در نظر داشتن قیمت جیره‌ها تامل انگیز است. باید در نظر داشت در جیره‌ی دام‌های پرواری (که جیره‌ی آن‌ها از مواد متراکم به نسبت بالایی برخوردار است) علوفه به‌ویژه نوع خیلی خشبی آن بیشتر نقش حجم دهنده و ایجاد شرایط لازم برای انجام گوارش طبیعی را برای نشخوارکنندگان دارد (طباطبایی، ۱۳۸۲). با توجه به این نظریه، وارد کردن تفاله در جیره‌های فوق به‌خوبی این نقش را بدون آن‌که اثر منفی بر گوارش سایر مواد خوراکی داشته باشد، ایفا نموده است.

ضریب تبدیل غذایی

ضرایب تبدیل ۴ تیمار در طی ۳ دوره‌ی توزین و کل دوره در جدول ۸ ارایه گردیده است. با توجه به میانگین ماده‌ی خشک خورده شده طی هر دوره و افزایش وزن حاصل از آن برای پایان ماه اول برای ۴ تیمار برابر ۶/۲۴، ۵/۹۸، ۵/۵۸ و ۶/۷۴ و

میزان افزایش وزن روزانه در کل دوره برای تیمارهای ۱ تا ۴ به ترتیب برابر ۲۱۲، ۲۰۷، ۲۱۳ و ۲۲۱ گرم بود. تفاوت آماری معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی از لحاظ افزایش وزن روزانه وجود نداشت، افزایش وزن زنده و افزایش وزن روزانه در ماه اول نسبت به ماه دوم و ماه دوم نسبت به ماه سوم بیشتر بود. تنها تیمار ۴ است که بین دوره‌های وزن‌کشی از یک‌نواختی بیشتری برخوردار بود. در مقایسه با کل دوره، نسبت به هر دوره روند افزایش وزن تنها در تیمار ۴ تقریباً یکسان بود. ولی تیمارهای دیگر، بیش‌ترین افزایش وزن زنده و روزانه آن‌ها به ترتیب مربوط به ماه اول و تغییرات وزن در ماه سوم از کل دوره کمتر بود و با ماه دوم تفاوت چشم‌گیری نداشت. به‌عبارت دیگر، با جیره‌های اول، دوم و تا حدودی با جیره سوم زودتر می‌توان به وزن پایانی دوره رشد و یا پروار رسید. ولی با جیره‌ی چهارم نیاز به زمان بیشتری است هرچند که تفاوت‌ها از نظر آماری معنی‌دار نشد. این نتیجه، در صورتی است که جیره‌ها از نظر مواد مغذی در سطح یکسانی هستند و تفاوت آن‌ها وجود

دوم، اول و چهارم. به عبارت دیگر ضرایب تبدیل برای تیمار چهارم مانند افزایش وزن از یک‌نواختی بیشتری برخوردار است. در حالی که تیمارهای دیگر روند افزایشی دارند. به طوری که هرچه به پایان دوره نزدیک‌تر می‌شود افزایش وزن کم‌تر و خوراک بیشتری مصرف شد و همین امر سبب افزایش ضریب تبدیل غذایی می‌شود. ممکن است در ماه پایانی سهم چربی در افزایش وزن و یا سنتز چربی در تیمارهای ۱ تا ۳ بویژه تیمار ۳ بیشتر باشد (طباطبایی و همکاران، ۱۳۸۱). برای کل دوره ضریب تبدیل چهار تیمار به ترتیب برابر ۷/۶۹، ۷/۵۸، ۷/۴۶ و ۷/۲۹ شد. نتایج حاصل از ضرایب تبدیل از نظر آماری اختلاف معنی‌داری نداشتند.

برای پایان ۳۰ روز دوم به ترتیب برابر ۷/۹۵، ۸/۱۳، ۷/۷۵ و ۷/۰۸ و برای پایان ماه سوم به ترتیب برابر با ۹/۵۷، ۱۰/۳۳، ۱۰/۴۵ و ۸/۲۸ بود. همان‌گونه که ملاحظه می‌گردد، سه تیمار ۱ الی ۳ کمتر از تیمار ۴ و در بین سه تیمار دیگر، تیمار ۳ کمتر از ۲ و این تیمار از تیمار ۱ کمتر است. ضرایب تبدیل در ماه دوم برای ۴ تیمار از ماه اول بیشتر است. بیش‌ترین تفاوت مربوط به تیمار دوم و سوم نسبت به ماه اول است و کم‌ترین تفاوت به تیمار ۴ مربوط می‌باشد. در ماه سوم، ضرایب تبدیل از دو ماه دیگر بیشتر است که بیش‌ترین تفاوت مربوط به تیمار سوم و کم‌ترین آن در تیمار ۴ است و چنانچه ماه سوم و اول مقایسه گردد ملاحظه می‌گردد که بیش‌ترین تفاوت به ترتیب مربوط است به تیمار سوم،

جدول شماره ۸: میانگین و انحراف معیار ضریب تبدیل غذایی بره‌ها در دوره‌های مختلف وزن کشی

تیمار	دوره‌های وزن کشی (۳۰ روز)		
	۱	۲	۳
تیمار ۱	۶/۲۴ ± ۱/۱۴	۷/۹۵ ± ۱/۳۱	۹/۵۷ ± ۱/۱۵
تیمار ۲	۵/۹۸ ± ۱/۱۷	۸/۱۳ ± ۲/۲۴	۱۰/۳۳ ± ۳/۲۴
تیمار ۳	۵/۵۸ ± ۰/۴۹	۷/۷۵ ± ۱/۹۶	۱۰/۴۵ ± ۱/۰۳
تیمار ۴	۶/۷۴ ± ۱/۰۵	۷/۰۸ ± ۰/۶۰	۸/۲۸ ± ۰/۷۷
میانگین کل	۶/۱۴ ± ۰/۴۹	۷/۷۲ ± ۰/۴۸	۹/۶۶ ± ۱/۰۲
p-value	۰/۴۵	۰/۸۱	۰/۳۶
MSE	۰/۹۹	۲/۷	۳/۴

*: مقایسه آماری در هر ستون انجام شده و اختلافات موجود در سطح خطای ۵ درصد معنی دار نبود.

افزایش وزن زنده داشته باشد. اما آیا بر لاشه و ترکیب آن هم بی تاثیر است؟ برای آزمایش‌های تکمیلی به نظر می‌رسد تجزیه ترکیبات لاشه اقدامی موثر باشد تا اثرات آن بر روی کیفیت لاشه مشخص گردد.

با توجه به داده‌های به‌دست آمده، ارزش غذایی تفاله شیرین‌بیان در حد پایینی است، ولی به‌عنوان یک ماده حجیم به‌ویژه در جیره‌ی دام‌های پرواری می‌تواند وارد گردد بدون آن‌که در این آزمایش اثر منفی بر

منابع

- دهقانی، م. ر.، ضمیری، م. ج.، روغنی، ا. و بنی‌هاشمی، ض. ۱۳۸۳. گوارش پذیری تفاله شیرین‌بیان (*Glycyrrhiza glabra L.*) فرآوری شده با قارچ *Pleurotus sajor-caju*. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، سال هشتم، شماره سوم، صفحات ۱۱۹-۱۱۳.
- زرگری، ع. ۱۳۷۶. گیاهان دارویی. چاپ پنجم، انتشارات دانشگاه تهران، تهران. ۹۴۲ صفحه.
- صوفی سیاوش، ر. و جان‌محمدی، ح. ۱۳۷۹. تغذیه دام (ترجمه). چاپ اول، انتشارات عمیدی، تبریز، ۸۳۸
- ضمیری، م. ج. و ایزدی‌فرد، ج. ۱۳۷۳. بررسی ارزش غذایی تفاله شیرین‌بیان برای گوسفند. مجله تحقیقات کشاورزی ایران، جلد ۱۳، صفحات ۶۶-۴۹.
- طباطبایی، م. م. ۱۳۸۲. جنبه‌های فیزیولوژی تغذیه نشخوارکنندگان (ترجمه). انتشارات دانشگاه بوعلی سینا، ۷۵۸ صفحه.
- طباطبایی، م. م.، علی‌عربی، ح.، ساکی، ع. ا.، کفیل زاده، ف. و کیانی، ن. ۱۳۸۱. تعیین ارزش غذایی ماشک و گاودانه به روش *in vivo*. مجله دانش کشاورزی، شماره ۳ جلد ۱۲. صفحات ۸۳-۸۹.
- طباطبایی، م. م.، سوری، م. و نیکخواه، ع. ۱۳۷۱. تعیین ارزش غذایی پوش کشمش در تغذیه بره‌های در حال رشد (گوسفندان مهربان). مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۲۳ شماره ۲. صفحات ۵۱-۴۳.
- علی‌عربی، ح. ۱۳۷۶. تعیین ارزش غذایی دانه و علوفه گاودانه استان همدان با روش‌های *in vivo* و *in vitro*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران، کرج. ۱۱۱ صفحه.
- AOAC, 1995. Official methods of analysis. Association of Official Analytical Chemists. Sixteenth Ed. Arlington, Virginia, USA.
- INRA 1978. Alimentation des ruminants Ed. INRA Publications (Route de saint – cyr) , 78000.
- NRC. 1998. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7th rev. ed. Nat'l. Acad. Sci. Washington, D.C.
- Prins, R. A., Cline-Theil, W. C. and Van Tklooster, A. Th. 1981. An in vitro procedure for the estimation of in vivo digestibility of roughage plant cell wall components in herbivores using mixed rumen microorganisms. Agriculture and Environment, 6: 183-194.
- SAS. 1996 . Statistical Analysis System Institute Inc. SAS . inst . Zen , Cary .(USA)
- Van Soest, P. J., Robertson, J. B. and Lewis, B. A. 1991. Symposium: Carbohydrate methodology, metabolism and nutritional implication in dairy cattle. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. J. Dairy Sc. 74:3583-3597.

Nutritive Value of Licorice (*Glycyrrhiza glabra*) Root Pulp and Effect of its Application in Diets of Growing Kordi Lambs

Mirzaie¹, E., Tabatabaie², M. M., Saki², A. A., Aliarabi³, H., Yaghubfar⁴, A. A., Zaboli⁵, Kh. and Ahmadi⁵, A.

Abstract

Licorice is a leguminous and its root extract is used in industries of pharmacology. After extracting from the root, the remainder is called pulp. To determine nutritive value of the root pulp, its chemical composition and digestibility of DM, OM and energy were determined using *in vivo* method. Alfalfa and wheat straw were replaced with licorice root pulp at the ratio of 0, 13.5, 20 and 26.5 percent. Diets were isocaloric and isonitrogenous and C:F ratio was 33.33 : 66.66. To compare effects of different levels of root pulp on average daily gain and feed conversion ratio, 32 Kordi lambs were randomly assigned to four treatments. DM, CF, EE, ash, CF, NDF, ADF, ADL, Ca, P and GE of root pulp were 91.4, 8.05, 0.7, 9.4, 38.0, 67.7, 46.7, 20.4, 0.87, 0.23 % and 4.4 Mcal/kgDM, respectively. Digestibility of DM, OM, and energy were 37.43, 40.02 and 38.08% and after subtracting associative effects were 42.20, 40.09 and 42.63% respectively. Average daily gain of lambs from T₀, T₁, T₂ and T₃ was 212.08, 207.00, 213.39 and 220.75 g/d and variation was not significant ($p>0.05$). Feed conversion ratios for treatment 1 through 4 were 7.69, 7.58, 7.46 and 7.29 which no significant difference was observed among them ($P>0.05$). It seems that licorice root pulp could be replaced for some part of roughage (Strow) in similar rations without any adverse effect on performance of animal.

Keywords: Licorice root pulp, Nutritive value, Kordi lamb

1, 2, 3 and 5. Respectively, M. Se. student, Associate Professor, Assistant Professor and Instructor, Department of Animal Science, Bu-Ali Sina University, Hamadan, Iran

4. Assistant Professor, Animal Science Research Institute
