نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد ۲، شماره ۲، سال ۱۳۸۹، ص. ۱۵۵-۱۴۸

Iranian journal of animal science research.
Vol. 2, No. 2, 2010, p. 148-155

تأثیر جایگزینی جو با تفاله خشک مرکبات در جیره گاوهای شیری هلشتاین بر عملکرد آنها

جواد بیات کوهسار[۱]* - رضا ولی زاده[۲] - عباسعلی ناصریان[۳] - عبدالمنصور طهماسبی[۴] - رشید صفری [۵]

تاریخ دریافت: ۸۸/۴/۷
تاریخ پذیرش: ۸۸/۹/۱

چکیده

به منظور بررسی اثر جایگزینی تفاله خشک مرکبات به جای جو بر عملکرد گاوهای شیری، تعداد ۸ راس گاو شیرده هلشتاین با میانگین روزهای شیر دهی ۱۵± ۷۵ و وزن زنده ۵۰ ±۵۵۰ کیلوگرم در قالب یک طرح مربع لاتین ۴×۴ به چهار تیمار غذایی شامل جیره‌های حاوی ۰، ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد تفاله خشک مرکبات اختصاص داده شد. طول هر دوره ۲۱ روز شامل ۱۴ روز دوره عادت پذیری و ۷ روز دوره نمونه گیری بود. افزایش سطح تفاله مرکبات در جیره اثر معنی داری بر مصرف ماده خشک روزانه نداشت، هر چند با افزایش سطح تفاله، مصرف ماده خشک روند کاهشی نشان داد. قابلیت هضم ماده خشک، دیواره سلولی، چربی خام، تولید شیر و ترکیبات آن، گلوکز پلاسما و نیتروژن اوره ای خون تحت تأثیر تیمارها قرار نگرفت. غلظت تری گلیسرید خون گاو ها در تیمار ۲ و ۴ به طور معنی داری بالاتر از تیمار ۱ و ۳ بود (P<۰/۰۵). غلظت نیتروژن آمونیاکی تحت تأثیر تیمارها قرار نگرفت اما pH مایع شکمبه در تیمار ۱ و ۲ به طور معنی داری پایینتر از تیمار ۳ و ۴ بود. میانگین غلظت نیتروژن آمونیاکی برای تیمارهای ۱، ۲، ۳ و ۴ به ترتیب ۲۰/۰۸، ۱۹/۹۶، ۱۹/۵۳ و ۱۹/۰۱ میلی‌گرم در دسی لیتر و pH مایع شکمبه ۶/۴۵ ، ۶/۵۲ ، ۶/۶۹ و ۶/۷۱ بود. زمان مصرف خوراک، زمان نشخوار و کل فعالیت جویدن تحت تأثیر تیمارها قرار نگرفت، هرچند با افزایش سطح تفاله خشک مرکبات در جیره زمان نشخوار و کل فعالیت جویدن روند افزایشی و زمان مصرف خوراک روند کاهشی داشت. با توجه به عدم کاهش عملکرد دام در اثر جایگزینی تفاله با جو، استفاده از این تولید فرعی مادامیکه توجیه اقتصادی داشته باشد، قابل توصیه است.

واژه های کلیدی: تفاله خشک مرکبات، گاو شیری، تولید شیر، متابولیت‌های خون

مقدمه

هزینه‌های خوراک بیشترین بخش از هزینه‌های پرورش دام را شامل می‌شود. از طرفی رشد سریع جمعیت کشور بخصوص در دهه‌های اخیر باعث شده تا از منابع آب و خاک موجود بیشتر برای کشت‌های استراتژیک چون گندم برای تأمین نیازهای غذایی مردم استفاده شود. از طرف دیگر میزان کم نزولات جوی و بالطبع بازدهی پایین مراتع در کشور باعث شده تا کمبود خوراک دام به عنوان یکی از مهمترین چالشهای صنعت دامپروری در کشور نمایان شود. به همین دلیل، در چنین شرائطی استفاده از هر ماده قابل مصرف در تغذیه دام ها و از جمله محصولات فرعی زراعی بویژه از نوع نامتعارف آن، ضروری است.

بر اساس آمار سازمان فائو (۱۹۹۷) ایران ۳/۵ درصد کل مرکبات جهان یعنی معادل۳۴۸۴۱۷۲ تن میوه، تولید کرده است و از این جهت مقام ششم را دارا می‌باشد. میوه مرکبات بصورت مستقیم و غیر مستقیم به مصرف انسان می‌رسد. در سالهای اخیر کارخانجات متعددی به منظور استحصال عصاره مرکبات در کشور احداث شده است. پس از استخراج عصاره از میوه مرکبات بقایای زیادی شامل پوسته خارجی، بخشهای داخلی و دانه ها باقی می‌ماند که تحت عنوان تفاله شناخته می‌شود. مقدار تولید تفاله خشک مرکبات در کشور حدود ۳۶۵ هزار تن در سال برآورد شده است. تفاله خشک مرکبات سرشار از پکتین است و می‌تواند به عنوان یک منبع خوب انرژی مورد توجه قرار گیرد. تفاله مرکبات به صور مختلف در تغذیه دام ها استفاده شده است (۴، ۸، ۱۱، ۱۲، ۱۵ و ۱۸)، اما هنوز موارد زیادی در ارتباط با استفاده بهینه از این تولید فرعی چون امکان

۵ و ۱- دانشجویان دوره دکتری گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
(* - نویسنده مسئول: Email: javad_bayat@yahoo.com)
۲و ۳ و۴- استاد، استاد و دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

جایگزینی آن با سایر مواد خوراکی باید مورد تحقیق و بررسی قرار گیرد. هدف از انجام این آزمایش، ارزیابی اثرات جایگزینی تفاله خشک مرکبات به جای جو بر عملکرد گاوهای شیری هلشتاین بود.

مواد و روش ها

تعداد ۸ راس گاو شیری هلشتاین با میانگین روزهای شیر دهی ۱۵ ± ۷۵ و وزن زنده ۵۰ ± ۵۵۰ کیلوگرم در قالب یک طرح مربع لاتین ۴× ۴ به چهار تیمار غذایی در چهار دوره ۲۱ روزه شامل ۱۴ روز دوره عادت پذیری و ۷ روز دوره نمونه گیری اختصاص داده شدند. جیره های آزمایشی با نسبت ۳۳ درصد علوفه و ۶۷ درصد کنسانتره (جدول ۱) و بر اساس توصیه‌های احتیاجات غذایی NRC (۲۰۰۱) تنظیم شد. تیمارهای تغذیه ای شامل: تیمار ۱: جیره شاهد با ۰٪ تفاله خشک مرکبات، تیمار ۲: جیره حاوی ۵٪ تفاله، تیمار ۳: جیره حاوی ۱۰٪ تفاله و تیمار ۴: جیره حاوی ۱۵٪ تفاله بود. در کلیه تیمارها، تفاله خشک جایگزین جو شد (جدول۱).

جیره ها به صورت کاملاً مخلوط (TMR) در سه نوبت بلافاصله بعد از شیردوشی تغذیه شدند. در تمام دوره آزمایش آب و نمک به صورت آزاد در اختیار گاوها بود. گاوها در طول دوره عادت پذیری هر روز پس از شیردوشی صبح، از اصطبل خارج شدند و به مدت ۲ ساعت در فضای باز به طور آزاد نگهداری شدند.

در دوره نمونه گیری از خوراک، باقیمانده آن و مدفوع نمونه گیری شد. در آخر هر دوره، نمونه های گرفته شده مربوط به هر گاو با هم مخلوط شدند و نمونه نهایی جهت تجزیه شیمیایی برداشته شد.

(جدول ۱) - اجزاء تشکیل دهنده و ترکیب مواد مغذی جیره‌های آزمایشی (بر اساس صد در صد ماده خشک)

	تیمار[1]			
مورد	۱	۲	۳	٤
اجزاء جیره				
یونجه	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵
سیلاژ جو	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸
دانه تخم پنبه	۸	۸	۸	۸
دانه ذرت	۱۷	۱۷	۱۷	۱۷
تفاله خشک مرکبات	۰	۵	۱۰	۱۵
دانه جو	۱۵	۱۰	۵	۰
کنجاله تخم پنبه	۷	۷/۱	۷/۲	۷/۳
کنجاله کانولا	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲
سبوس	۵	۵	۵	۵
سنگ آهک	۰/۵	۰/۴	۰/۳	۰/۲
نمک	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲
ویتامین و مواد معدنی	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۰/۸
پودر چربی	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵
ترکیب مواد مغذی جیره[2]				
انرژی خالص شیردهی (مگا کالری بر کیلوگرم ماده خشک)	۱/۵۴	۱/۵۴	۱/۵۴	۱/۵۴
پروتئین خام	۱۷/۵	۱۷/۴	۱۷/۳	۱۷/۲
NDF	۳۳/۵	۳۳/۷	۳۳/۹	۳۴/۱
ADF	۲۰/۴	۲۱/۵	۲۲/۵	۲۳/۹
NFC	۳۹/۲	۳۸/۸	۳۸/۵	۳۸/۲
چربی خام	۵/۷	۵/۹	۶	۶/۱
کلسیم	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۰/۸
فسفر	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵

۱ – تیمارهای آزمایشی عبارتند: ۱) تیمار شاهد، ۰٪ تفاله مرکبات و۱۵ ٪ دانه جو ۲) تیمار ۵ ٪ تفاله مرکبات و ۱۰ ٪ دانه جو ۳) تیمار ۱۰ ٪ تفاله مرکبات و ۵ ٪ دانه جو ۴) تیمار ۱۵٪ تفاله مرکبات و صفر درصد دانه جو

۲- اعداد گزارش شده محاسباتی می‌باشند (بر اساس جداول NRC, 2001).

نمونه ها در درجه حرارت ۵۵ درجه سانتیگراد به مدت ۴۸ ساعت در آون خشک شدند و با استفاده از توری ۲ میلیمتری آسیاب گردیدند. فیبر نامحلول در شوینده خنثی و فیبر نامحلول در شوینده اسید از روش ون سوست و همکاران (۲۴) تعیین گردید.

قابلیت هضم ظاهری ماده خشک و مواد مغذی به روش مستقیم اندازه گیری شد. در هفته نمونه برداری، مدفوع کلیه دامها بطور کامل جمع آوری و توزین و از آن روزانه نمونه‌گیری شد. نمونه نهایی پس از مخلوط نمودن نمونه‌های مدفوع روزانه بدست آمد و قابلیت هضم از طریق نسبت ماده خشک مصرفی به دفعی محاسبه شد.

در آخرین روز هر دوره آزمایشی (روز ۲۱) ۲ ساعت پس از وعده غذایی صبح (ساعت ۱۰) با استفاده از لوله مری و پمپ خلاء، نمونه گیری از شیرابه شکمبه انجام شد. برای تعیین pH مایع شکمبه، شیرابه گرفته شده به کمک پارچه توری ظریف چهار لایه صاف شده و pH آن بلافاصله توسط pH متر دیجیتال (مدل ۶۹۱ شرکت Metrohm) ثبت گردید. برای تعیین نیتروژن آمونیاکی، مقدار ۱۰ میلی لیتر از نمونه مایع شکمبه گرفته شد و معادل حجم آن اسید کلریدریک ۰/۲ نرمال افزوده شد و در فریزر با دمای ۲۰- درجه سانتی گراد نگهداری شد. غلظت نیتروژن آمونیاکی شکمبه با استفاده از سدیم تترا بورات و محلول ۰/۰۱ نرمال اسید کلریدریک با دستگاه کجلدال اندازه گیری شد (۱۷).

در روز آخر هر دوره آزمایشی قبل از نمونه گیری شیرابه شکمبه، از سیاهرگ وداجی گردن هر گاو ۱۰ میلی‌لیتر خون گرفته شد و بلا فاصله به لوله‌های سانتریفوژ که حاوی ۰/۱ میلی لیتر محلول EDTA ۱۰٪ بودند منتقل شدند. این نمونه ها در ۳۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه سانتریفوژ شدند. پلاسما در ظروف مخصوص در ۲۰- درجه سانتیگراد نگهداری شد. تعیین غلظت گلوکز، نیتروژن اوره‌ای خون، کلسترول و تری گلیسرید با استفاده از کیت‌های مخصوص در آزمایشگاه دانشکده دامپزشکی دانشگاه فردوسی مشهد انجام گرفت.

در ۷ روز آخر هر دوره، مقدار شیر روزانه اندازه گیری شد و میانگین ۷ روز تولید شیر برای هر گاو به عنوان رکورد تولید روزانه در نظر گرفته شد. نمونه گیری از شیر تولیدی طی ۲ روز آخر هر دوره در سه وعده اخذ و پس از مخلوط شدن به نسبت تولید شیر، نمونه نهایی روزانه حاصل شد. پروتئین، لاکتوز، چربی، مواد جامد بدون چربی و کل مواد جامد چربی با استفاده از دستگاه میلکو اسکن (Foss Electric, conveyor 4000) در آزمایشگاه گاوداری دانشکده کشاورزی تعیین شد.

فعالیت خوردن و نشخوار دام به روش چشمی برای تمام گاو ها در مدت ۲۴ ساعت به فاصله هر ۵ دقیقه و در روزهای ۴ تا ۵ دوره نمونه برداری ثبت شد. کل فعالیت جویدن از مجموع زمان صرف شده برای خوردن و نشخوار محاسبه گردید (۲۵).

نتایج حاصل از آزمایش با رویه GLM برنامهٔ آماری SAS ویرایش ۹ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و به منظور مقایسه میانگین ها با آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح ۵ درصد خطا انجام گرفت (۱۹).

نتایج و بحث

مصرف خوراک

افزودن تفاله مرکبات به جیره گاوهای شیرده تأثیر معنی‌داری بر مصرف ماده خشک روزانه و مصرف ماده خشک بر اساس درصد وزن بدن گاوها نداشت (جدول ۲)، هر چند با افزایش سطح تفاله خشک مرکبات در جیره، مصرف ماده خشک روزانه روند کاهشی نشان داد. به نظر نمی رسد که گنجاندن فرآورده‌های فرعی مرکبات در جیره نشخوارکنندگان، مصرف خوراک را تحت تأثیر قرار دهد. لنزا (۱۳) گزارش کرد که جایگزین کردن کل یا قسمتی از دانه ذرت یا جو بوسیله تفاله خشک پرتقال یا تفاله خشک لیمو در کنسانتره‌های تغذیه شده به گاوهای شیری تأثیری بر مصرف خوراک نداشت. میانگین مصرف خوراک در بره‌های آواسی تغذیه شده از جیره‌های دارای تفاله خشک مرکبات که در سطوح ۳۳، ۶۶ و ۱۰۰ درصد جایگزین دانه ذرت شده بود، تحت تأثیر قرار نگرفت، اما در سطوح بالاتر تمایل به کاهش داشت (۴). میرون و همکاران (۱۶) با جایگزینی ۲۱٪ ذرت با تفاله مرکبات،کاهش در مصرف ماده خشک و سولومون و همکاران (۲۱) بهبود در مصرف ماده خشک را گزارش کردند. چنین بنظر می‌رسد که یکی از دلایل کاهش مصرف ماده خشک با افزایش سطح تفاله در جیره، کاهش خوشخوراکی جیره باشد.

(جدول۲)- اثر جایگزینی جو با تفاله خشک مرکبات بر میانگین مصرف ماده خشک

مورد	تیمار[1]				خطای
	۱	۲	۳	٤	استاندارد
مصرف ماده خشک(کیلوگرم درروز)	۲۰/۸۸	۲۰/۶۹	۲۰/۶۲	۲۰/۵۳	۰/۱۰۷
مصرف ماده خشک(درصد وزن بدن)	۳/۷۱	۳/۶۸	۳/۶۵	۳/۶۳	۰/۰۲۰

۱- تیمارهای آزمایشی عبارتند: ۱) تیمار شاهد، ۰٪ تفاله مرکبات و ۱۵ ٪ دانه جو ۲) تیمار ۵ ٪ تفاله مرکبات و ۱۰ ٪ دانه جو ۳) تیمار ۱۰ ٪ تفاله مرکبات و ۵ ٪ دانه جو ۴) تیمار ۱۵٪ تفاله مرکبات و صفر درصد دانه جو

قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی

تفاله خشک مرکبات اثر معنی داری بر قابلیت هضم ظاهری ماده خشک، ADF، NDF و چربی خام نداشت، هر چند با افزایش سطح تفاله قابلیت هضم ماده خشک، ADF و NDF روند افزایشی و قابلیت هضم چربی خام روند کاهشی نشان داد (جدول۳). در آزمایشات دیوایل و همکاران (۶) قابلیت هضم ماده خشک و چربی با افزایش سطح فرآورده های مرکبات در گوسفندان اخته کاهش و قابلیت هضم NDF افزایش یافت. این محققین در آزمایش دیگری اثرات جایگزینی دانه ذرت را با تفاله خشک مرکبات بر قابلیت هضم پذیری، تعادل نیتروژن و سطح انرژی جیره‌های بزغاله‌های در حال رشد سانن نگهداری شده در قفس‌های متابولیکی ارزیابی کردند که با افزایش سطح جایگزینی تفاله قابلیت هضم ماده خشک کاهش و قابلیت هضم ADF و NDF افزایش یافت (۵). مکمل سازی علوفه ها با فرآورده‌های فرعی مرکبات معمولاً اثر منفی کمتری بر محیط شکمبه و همینطور بر فعالیت باکتری‌های سلولتیک و از طرفی ایجاد شرایط مطلوب برای آنها نسبت به مکمل کردن با خوراک‌های غنی از قند یا نشاسته، دارد (۱۶). در جیره‌های مخلوط، جایگزینی خوراک‌های نشاسته ای توسط خوراک‌های با دیواره سلولی سهل الهضم از قبیل تفاله مرکبات از اثرات منفی بر قابلیت هضم علوفه که توسط خوراک‌های نشاسته ای ایجاد می‌شود، جلوگیری می‌کند (۱). فرآورده‌های فرعی مرکبات حاوی ترکیبات انرژی زایی همچون کربوئیدرات‌های محلول و NDF سهل الهضم می‌باشد که می‌تواند بطور موثر مورد استفاده باکتریهای شکمبه قرار گیرد و فعالیت تخمیری آنها را تشدید نماید. نتایج این آزمایش نیز این نظریه را تایید می‌کند بطوریکه با جایگزینی تفاله خشک مرکبات به جای جو، ضرایب قابلیت هضم NDF و ADF افزایش یافت.

فاکتورهای تخمیری شکمبه

در این آزمایش داده های مربوط به نیتروژن آمونیاکی شکمبه اختلاف معنی داری بین تیمارها نداشت. هر چند با افزایش سطح تفاله، تولید نیتروژن آمونیاکی روند کاهشی داشت. کاهش در غلظت نیتروژن آمونیاکی در بررسی تأثیر جیره‌های غنی از پکتین (بر پایه تفاله خشک مرکبات) و غنی از نشاسته (بر پایه جو) بر روی قوچها گزارش شده است (۳).

(جدول۳)- میانگین قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی

ماده مغذی	تیمار[1]				خطای استاندارد
	۱	۲	۳	٤	
ماده خشک	۶۹/۸۹	۶۷/۹۷	۶۸/۲۵	۶۹/۹۷	۰/۸۹
NDF	۶۴/۴۶	۶۲/۲۷	۶۲/۷۰	۶۳/۳۷	۰/۸۷
ADF	۶۰/۴۳	۵۹/۰۰	۵۹/۱۵	۵۹/۴۶	۰/۵۰
چربی خام	۷۹/۶۴	۷۸/۹۱	۷۷/۹۴	۷۷/۱۹	۱/۵۲

۱- تیمارهای آزمایشی عبارتند: ۱) تیمار شاهد، ۰٪ تفاله مرکبات و۱۵ ٪ دانه جو ۲) تیمار ۵ ٪ تفاله مرکبات و ۱۰ ٪ دانه جو ۳) تیمار ۱۰ ٪ تفاله مرکبات و ۵ ٪ دانه جو ۴) تیمار۱۵٪ تفاله مرکبات و صفر درصد دانه جو

همچنین کاهش در غلظت نیتروژن آمونیاکی در نتیجه جایگزینی ذرت هومینی با تفاله خشک مرکبات به ثبت رسیده است (۱۴). با افزایش سطح تفاله در این آزمایش، روند افزایشی در pH مایع شکمبه دیده شد. pH مایع شکمبه تیمارهای ۳ و ۴ اختلاف معنی داری با تیمارهای ۱ و۲ داشت. بالاترین و پایین ترین مقدار pH مایع شکمبه به ترتیب در تیمارهای ۴ و ۱ مشاهده شد. پکتین و سلولز در تفاله مرکبات، حدود ۴۵ درصد از دیواره سلولی را تشکیل می‌دهند (۲۰) و پکتین در شکمبه به سرعت تجزیه شده اما بر خلاف نشاسته تولید اسید لاکتیک کمتری میکند و سبب کاهش کمتری در pHشکمبه می‌شود. نتایج کلی آزمایشات مختلف (۱، ۳، ۲۳ و ۲۸) نشان می‌دهد که فرآورده‌های فرعی مرکبات، به عنوان منبعی با انرژی و پکتین بالا، سبب کاهش اندکی در pH شکمبه، افزایش نسبت مولاری اسید استیک و کاهش نسبت مولاری اسید پروپیونیک، در نتیجه افزایش نسبت اسید استیک به اسید پروپیونیک می‌شود. هر چند در این آزمایش امکان اندازه گیری اسیدهای چرب فرار در شکمبه میسر نبود، تا داده ها با یکدیگر مورد مقایسه قرار گیرند.

(جدول٤)- اثر تفاله خشک مرکبات بر pH و نیتروژن آمونیاکی شکمبه

مورد	تیمار[2]				خطای استاندارد
	۱	۲	۳	۴	
نیتروژن آمونیاکی(میلی‌گرم در دسی لیتر)	۲۰/۰۸	۱۹/۹۶	۱۹/۵۳	۱۹/۰۱	۰/۴۹
pH شکمبه	۶/۴۵[b]	۶/۵۲[b]	۶/۶۹[a]	۶/۷۱[a]	۰/۰۴۴

a,b- میانگین های هر ردیف با حروف غیر مشترک دارای اختلاف معنی دار می باشند (P< ۰/۰۵).

۲- تیمارهای آزمایشی عبارتند: ۱) تیمار شاهد، ۰٪ تفاله مرکبات و۱۵ ٪ دانه جو ۲) تیمار ۵ ٪ تفاله مرکبات و ۱۰ ٪ دانه جو ۳) تیمار ۱۰ ٪ تفاله مرکبات و ۵ ٪ دانه جو ۴) تیمار ۱۵٪ تفاله مرکبات و صفر درصد دانه جو

متابولیت‌های پلاسما

استفاده از سطوح مختلف تفاله خشک مرکبات در جیره گاوهای شیری اثر معنی داری بر غلظت گلوکز، نیتروژن اوره ای و کلسترول پلاسما نداشت. هر چند همسو با افزایش سطح تفاله در جیره، غلظت فاکتورهای فوق تمایل به افزایش داشت (جدول۵).

با اینکه غلظت تری گلیسرید خون در بین تیمارها اختلاف معنی داری داشت اما در بین تیمارها روند مشخصی را نشان نداد. در گزارشات در مورد اثر تفاله خشک مرکبات بر متابولیت‌های پلاسما در گاوهای شیری بسیار محدود است. در گزارشی با جایگزینی ذرت با تفاله خشک مرکبات در برههای آواسی غلظت گلوکز خون تحت تأثیر قرار نگرفت، اما با افزایش سطوح تفاله در جیره روند کاهش داشت (۴). در گاو شیری جایگزینی تفاله چغندر با تفاله خشک مرکبات تأثیر معنی داری بر غلظت‌های گلوکز، نیتروژن اوره ای و تری گلیسرید پلاسما نداشت، اما غلظت کلسترول خون در تیمار دارای تفاله خشک مرکبات بطور معنی داری بالاتر بود (۲).

(جدول ۵)- اثر جایگزینی جو با تفاله خشک مرکبات بر متابولیت‌های پلاسما (بر حسب میلی‌گرم در دسی لیتر)

مورد	تیمار[۲] ۱	۲	۳	٤	خطای استاندارد
گلوکز	۴۸/۶۲	۴۵/۹۰	۵۲/۵۶	۵۲/۸۳	۲/۵۱
نیتروژن اوره ای	۱۲/۰۴	۱۲/۰۹	۱۳/۳۰	۱۳/۴۷	۰/۶۱
کلسترول	۲۰۴/۵۰	۲۱۷/۸۰	۲۱۷/۹۰	۲۳۴/۹۰	۱۳/۲۴
تری گلیسرید	۲/۴۰ b	۵/۶۰ a	۲/۷۰ b	۳/۶۰ ab	۰/۸۳

a,b- میانگین های هر ردیف با حروف غیر مشترک دارای اختلاف معنی دار می باشند (P< ۰/۰۵).

۲- تیمارهای آزمایشی عبارتند: ۱) تیمار شاهد، ۰٪ تفاله مرکبات و ۱۵ ٪ دانه جو ۲) تیمار ۵ ٪ تفاله مرکبات و ۱۰ ٪ دانه جو ۳) تیمار ۱۰ ٪ تفاله مرکبات و ۵ ٪ دانه جو ۴) تیمار ۱۵٪ تفاله مرکبات و صفر درصد دانه جو

فعالیت نشخوار و جویدن

زمان مصرف خوراک، زمان نشخوار و کل فعالیت جویدن گاوها تحت تأثیر تیمارها قرار نگرفت. هرچند با افزایش سطح تفاله خشک مرکبات در جیره زمان نشخوار و کل فعالیت جویدن روند افزایشی و زمان مصرف خوراک روند کاهشی نشان داد. کاهش در زمان نشخوار در برههای تغذیه شده از جیره حاوی تفاله خشک مرکبات در مقایسه با جیره حاوی علف چاپر شده گزارش شده است (۲۶).

فیبر یا دیواره سلولی فاکتور تعیین کننده مهمی در فعالیت نشخوار می‌باشد (۲۶). تغذیه جیره‌های تمام کنسانتره ای یا علوفه ای آسیاب شده سبب کاهش زیادی در زمان نشخوار به همراه تغییرات در اعمال شکمبه ای می‌شود (۲۷). مقدار فیبر نامحلول در شوینده خنثی در تفاله مرکبات در حد و واسط خوراک‌های کنسانتره ای و علوفه ای می‌باشد. به نظر می‌آید که در این آزمایش با افزایش سطح تفاله در جیره، میزان فیبر مصرفی افزایش یافته و باعث افزایش در زمان نشخوار و کل فعالیت جویدن شده باشد.

(جدول٦) - اثر جایگزینی جو با تفاله خشک مرکبات بر زمان نشخوار، خوردن و جویدن

مورد	تیمارها[۲] ۱	۲	۳	٤	خطای استاندارد
زمان مصرف خوراک (دقیقه در روز)	۳۵۵/۰	۳۵۰/۰	۳۴۲/۰	۳۴۲/۰	۱۸/۴۱
زمان نشخوار (دقیقه در روز)	۵۲۲/۵	۴۶۲/۵	۴۸۲/۵	۵۴۵/۰	۲۲/۶۰
کل فعالیت جویدن (دقیقه در روز)	۸۷۷/۵	۸۱۲/۵	۸۲۵/۰	۸۸۵/۰	۲۶/۱۶
فعالیت جویدن به ازاء مواد مغذی مختلف (دقیقه در روز)					
نشخوار به ازاء مصرف هر کیلوگرم ماده خشک	۲۴/۵b	۲۲/۳ b	۲۴/۰ b	۲۸/۱a	۰/۷۹
جویدن به ازاء مصرف هر کیلوگرم ماده خشک	۴۲/۱ a	۳۹/۴ b	۴۰/۸ b	۴۳/۱ a	۰/۴۵
نشخوار به ازاء مصرف هر کیلوگرم NDF	۷۵/۰b	۷۲/۰ b	۷۴/۰	۸۰/۰ a	۰/۷۳
جویدن به ازاء مصرف هر کیلوگرم NDF	۱۱۹/۰ a	۱۱۳/۰ b	۱۱۸/۰ ab	۱۲۲/۰	۱/۱۶
نشخوار به ازاء مصرف هر کیلوگرم ADF	۱۱۷/۰ a	۱۰۳/۰ c	۱۰۹/۰ cb	۱۱۵/۰ ab	۱/۵۶
جویدن به ازاء مصرف هر کیلوگرم ADF	۱۸۲/۰	۱۷۷/۰	۱۷۹/۰	۱۸۰/۰ b	۱/۱۵

a,b,c- میانگین های هر ردیف با حروف غیر مشترک دارای اختلاف معنی دار می باشند (P< ۰/۰۵).

۲- تیمارهای آزمایشی عبارتند: ۱) تیمار شاهد، ۰٪ تفاله مرکبات و۱۵ ٪ دانه جو ۲) تیمار ۵ ٪ تفاله مرکبات و ۱۰ ٪ دانه جو ۳) تیمار ۱۰ ٪ تفاله مرکبات و ۵ ٪ دانه جو ۴) تیمار ۱۵٪ تفاله مرکبات و صفر درصد دانه جو

(جدول۷)- اثر جایگزینی جو با تفاله خشک مرکبات بر تولید و ترکیب شیر

مورد	تیمار[1] ۱	۲	۳	٤	خطای استاندارد
تولید شیر	۳۵/۴۶	۳۴/۶۸	۳۴/۲۵	۳۴/۴۲	۰/۸۶
تولید شیر با چربی تصحیح شده[2] (FCM)	۲۹/۵۸	۲۹/۲۵	۲۹/۷۲	۳۰/۳۱	۰/۹۶
شیر تصحیح شده برای انرژی[3] (ECM)	۳۲/۷۹	۳۲/۳۴	۳۲/۹۲	۳۳/۲۹	۱/۰۱
شیر تصحیح شده برای مواد جامد کل[4] (SCM)	۳۶/۲۳	۳۵/۴۸	۳۶/۵۸	۳۶/۶۰	۱/۱۳
راندمان شیردهی[5]	۱/۶۹	۱/۷۸	۱/۷۴	۱/۷۰	۰/۵۵
درصد ترکیبات شیر					
چربی	۲/۹۵	۳/۰۳	۳/۰۵	۳/۱۵	۰/۱۶
پروتئین	۳/۱۰	۳/۱۲	۳/۱۵	۳/۰۸	۰/۰۲
لاکتوز	۴/۶۴	۴/۶۳	۴/۷۷	۴/۸۳	۰/۰۷
کل مواد جامد	۱۱/۴۱	۱۱/۵۱	۱۱/۶۵	۱۱/۷۷	۰/۲۱
مواد جامد بدون چربی	۸/۴۶	۸/۴۸	۸/۶	۸/۶۲	۰/۰۲

۱- تیمارهای آزمایشی عبارتند: ۱) تیمار شاهد، ۰٪ تفاله مرکبات و۱۵ ٪ دانه جو ۲) تیمار ۵ ٪ تفاله مرکبات و ۱۰ ٪ دانه جو ۳) تیمار ۱۰ ٪ تفاله مرکبات و ۵ ٪ دانه جو ۴) تیمار ۱۵٪ تفاله مرکبات و صفر درصد دانه جو

FCM = ۰/۴ (تولید شیرروزانه) + ۱۵(تولید چربی شیر روزانه)

ECM = ۷/۲ (تولید پروتئین شیر روزانه) +۱۲/۹۵ (تولید چربی شیر روزانه) + ۰/۳۲۷(تولید شیر روزانه)

SCM = ۷/۲ (تولید مواد جامد بدون چربی روزانه) + ۱۲/۳(تولید چربی شیر روزانه) + ۰/۰۵۷(تولید شیر روزانه)

راندمان شیردهی = تولید شیر روزانه (کیلوگرم) ÷ مصرف ماده خشک خوراک روزانه (کیلوگرم)

تولید و ترکیب شیر

در این آزمایش با افزایش تفاله خشک مرکبات در جیره، تولید شیر روزانه و ترکیب شیر اختلاف تحت تأثیر تیمارها قرار نگرفت؛ اما با افزایش سطح تفاله خشک مرکبات تولید روزانه شیر، روند کاهشی داشت. تولید شیر تصحیح شده بر اساس ۴ درصد چربی با افزایش درصد تفاله خشک مرکبات در جیره روند افزایشی داشت. نتایج مشابهی را ون هورن و همکاران (۲۴)، فگروس و همکاران (۹)، سولومون و همکاران (۲۱)، لیوا و همکاران (۱۴) گزارش کردند.

لنزا (۱۳) گزارش داد که جایگزینی تمام یا بخشی از دانه ذرت یا دانه جو بوسیله تفاله خشک پرتقال و تفاله خشک لیمو در کنسانتره‌های تغذیه شده به گاوهای شیری، اثر منفی بر تولید یا مقدار چربی شیر نداشت.

درصد چربی شیر بین تیمارها اختلاف معنی داری نداشت، اما با افزایش سطح تفاله مرکبات درصد چربی شیر روند افزایشی داشت. این نتایج با نتایج سایر محققین (۲، ۹، ۱۴ و ۲۴) مطابقت دارد.

روند افزایشی درصد چربی شیر در آین آزمایش احتمالا بدلیل افزایش غلظت سیترات سیتوپلاسمیک غدد پستانی، بدلیل بالاتر بودن سیترات موجود در تفاله مرکبات که سوبسترای بیشتری برای لیپوژنز فراهم میکند، می‌باشد که این نظریه مورد تایید گوما و همکاران (۱۰) می‌باشد. از طرف دیگر، سیترات موجود در تفاله مرکبات و افزایش غلظت آن در سیتوپلاسم سلولی احتمالا باعث تحریک فعالیت استیل- coA کربوکسیلاز که آنزیم کلیدی در بیوسنتز چربی هاست می‌شود. نتایج محققین مختلف نشان می‌دهد که استفاده از تفاله خشک مرکبات در گاوهای شیری (۷ و ۲۹) و گاوهای پرواری (۲۰) باعث افزایش درصد مولاری اسید استیک شکمبه ای (که پیش ساز اسیدهای کوتاه و متوسط زنجیر در چربی شیر می باشد) و نسبت استات به پروپیونات می شود که می تواند یکی از دلایل احتمالی افزایش درصد چربی شیر باشد.

درود و همکاران (۷) گزارش کردند که تفاله مرکبات و سیلاژ ذرت در گاوهای شیری، شیر تصحیح شده بر اساس چربی را افزایش می‌دهد. زرواز و همکاران (۲۹) نیز گزارش کردند که مقدار چربی شیرتمایل به افزایش دارد زمانیکه تفاله خشک مرکبات جایگزین ۳۰ درصد از دانه غلات در کنسانتره میشود (جدول۷).

نتیجه گیری

بطور کلی نتایج این مطالعه نشان داد که جایگزینی تفاله خشک مرکبات به جای جو تأثیر معنی داری بر عملکرد دام ندارد. بنابراین افزودن تفاله خشک مرکبات به جای جو تا سطح ۱۵ درصد (بر اساس ماده خشک) قیمت تولیدی شیر را بدون بروز اثرات جانبی مضر بر عملکرد حیوان کاهش می‌دهد، ضمن اینکه از اتلاف این منبع خوب خوراکی و آلودگی محیط زیست جلوگیری می‌شود.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از قطب علوم دامی دانشگاه فردوسی مشهد به لحاظ تامین اعتبار و امکانات مورد نیاز این پژوهش تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع

1- Barrios-Urdaneta, A., M. Fondevila, and C. Castrillo. 2003. Effect of supplementation with different proportions of barley grain or citrus pulp on the digestive utilization of ammonia-treated straw by sheep. J. Anim. Sci. 76: 309–317.
2- Belbaskis, N.G. and D. Tsirgogianni. 1996. Effect of dried citrus pulp on milk yield, milk composition and blood component of dairy cows. Anim. Feed Sci. Technol. 60: 93-120.
3- Ben-Ghedalia, D., E. Yosef, J. Mironand, and Y. Est. 1989. The effects of starch- and pectin-rich diets on quantitative aspects of digestion in sheep. Anim. Feed Sci. Technol. 24: 289–298.
4- Bhattacharya, A.N. and M. Harb. 1973. Dried citrus pulp as a grain replacement for Awasi lambs. J. Anim. Sci. 36,1175–1180.
5- Bueno, M.S., E. Ferrari Jr, D. Bianchini, F. F. Leinz, and C. F. C. Rodrigues. 2002. Effect of replacing corn with dehydrated citrus pulp in diets of growing kids. Small Rumin. Res. 46: 179–185.
6- Deaville, E. R., A. R. Moss, and D. I. Givens. 1994. The nutritive value and chemical composition of energy-rich by-products for ruminants. Anim. Feed Sci. Technol. 49: 261–276.
7- Drude, R. E., J. R. Escano, and L. L. Rusoff. 1971. Value of complete feeds containing combinations of corn silage, alfalfa pellets, citrus pulp and cotton seed hulls for lactating cow. J. Dairy Sci., 54: 773 (abstract).
8- Economides, S. 1974. The effect of dried citrus pulp and grape marc on milk yield and milk composition of dairy cow. Technical paper No.7, Agriculture Research Institute, Nicosia, Cyprus.
9- Fegeros, K., G. Zervas, S. Stamouli, and E. Apostolaki. 1995. Nutritive value of dried citrus pulp and its effect on milk yield and milk composition of lactating ewes. J. Dairy Sci. 78: 1116–1121.
10- Gumaa, K. A., A. L. Greenbaun, and P. McLean. 1970. The control of pathways of carbohydrate metabolism in mammary gland. IN I. R. Falconer (Editor) Lactation. Butterworths, London, pp. 197-238.
11- Hadjipanagiotou, M. and A. Louca. 1976. A note on the value of dried citrus pulp and grape marc as barley replacement in calf fattening diets. Anim. Prod. 23:129-132.
12- Hutton, K. 1987. Citrus pulp in formulated diets. Page 297 in Recent Advances in Animal Nutrition in Aus- M a. D. J. Faml, ed. Dep. Biochem. Microbiol. Nutr., Univ. New England, Armidale, N. South Wales, Australia.
13- Lanza, A. 1984. Dried citrus pulp in animal feeding. In: Holl´o, J. (Ed.), Proceedings of the International Symposium on Food Industries and the Environment. Budapest, Hungary. Elsevier Pulishers, New York, NY, USA, pp. 189–198.
14- Leiva, E., M. B. Hall, and H. H. Van Horn. 2000. Performance of dairy cattle fed citrus pulp or corn products as sources of neutral detergent-soluble carbohydrates. J. Dairy Sci. 83, 2866–2875.
15- Loggins, P. E., C. B. Ammeman, J. E. Moore, and C. F. Simpson. 1966. Addition of long hay and sodium bicarbonate to pelleted and meal lamb diets high in citrus pulp. J. Anim Sci. 25: 263 (Abstract).
16- Miron, J., E. Yosef, D. Ben-Ghedalia, L. E. Chase, D. E. Bauman, and R. Solomon. 2002. Digestibility by dairy cows of monosaccharide constituents in total mixed rations containing citrus pulp. J. Dairy Sci. 85, 89–94.
17- Nasserian, A.A. 1996. Effect of dietary fat supplementation on food digestion and milk protein production by lactating cows and goats.Ph.D. Thesis, the University of Queensland, Australia.
18- Pinzon, F. J. and J. M. Wing. 1975. Effects of citrus pulp in high urea rations for steers. J. Dairy Sci. 59: 1100-1103.
19- SAS Institute. 1991. SAS Users, guide. 1990ed, Institute Inc., Cary, NC.
20- Schaibly, G. E. and J. M. Wing. 1974. Effect of roughage concentrate ratio on digestibility and rumen fermentation of corn silage citrus pulp rations. J. Dairy. Sci. 38: 697-701.
21- Solomon, R., L. E. Chase, D. Ben-Ghedalia, and D. E. Bauman. 2000. The effect of nonstructural

carbohydrate and addition of full fat extruded soybeans on the concentration of conjugated linoleic acid in the milk fat of dairy cows. J. Dairy Sci. 83: 1322–1329.
22- Sunvold, G. D., H. S. Hussein, G. C. Fahey Jr, N. R. Merchen, and G. A. Reinhart. 1995. In vitro fermentation of cellulose, beet pulp, citrus pulp, and citrus pectin using fecal inoculum from cats, dogs, horses, humans, and pigs and ruminal fluid from cattle. J. Anim. Sci. 73, 3639–3648.
23- Taniguchi, K., Y. Zhao, H. Uchikawa, and T. Obitsu. 1999. Digestion site and extent of carbohydrate fractions in steers offered by-product diets, as determined by detergent and enzymatic methods. Anim. Sci. 68, 173–182.
24- Van Horn, H.H., S. P. Marshall, C. J. Wilcox, P. F. Randel, and J. M. Wing. 1975. Complete rations for dairy cattle. III. Evaluation of protein percent and quality, and citrus pulp-corn substitutions. J. Dairy Sci. 58: 1101–1108
25- Van Soest, P.J., J. B. Robertson, and B. A. Lewis. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. J. Dairy Sci. 74: 3583–3597.
26- Welch, J.G. and A. M. Smith. 1971. Effect of beet pulp and citrus pulp on rumination activity. J. Anim. Sci. 33, 472–475.
27- Wing, J. M., H. H. Van Horn, S. D. Sklare, and B. Harris Jr. 1988. Effects of citrus molasses, distillers solubles and molasses on rumen parameters and lactation. J. Dairy Sci. 71: 414–420.
28- Weston, R. H. and J. P. Hogan. 1967. The digestion of chopped and ground roughages by sheen. I. The movement of digesta through the stomach. Australian J. Agr. Res. 18:789.
29- Zervas, G., K. Feggeros, S. Stamouli, I. vastardis, and E. Apostolaki. 1994. Effect of dried citrus pulp and its effect on milk yield and milk composition of lactating ewes. J. Anim. Sci. 78:1116-1121.