بررسی اثر جایگزینی سطوح مختلف یونجه خشک با سیلاژ ذرت بر اندازه ذرات جیره و رفتار خوردن گاوهای شیری

رسول کوثر*، غلامرضا قربانی، مسعود علیخانی، عبدالحسین سمیع و محمد خوروش[۱]

(تاریخ دریافت: ۱۳۸۶/۹/۱۱ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۷/۱۰/۳۰)

چکیده

به‌منظور بررسی اثر سطح و نوع علوفه بر خصوصیات فیزیکی جیره و رفتارهای خوردن گاوهای شیری ازتعداد ۸ رأس گاو شیرده هولشتین در قالب طرح مربع لاتین ۴×۴ با جیره‌هایی شامل ۱) ۴۰٪ یونجه خشک ۲) ۲۴٪ یونجه خشک + ۱۶٪ سیلاژ ذرت ۳) ۲۰٪ یونجه خشک + ۲۰٪ سیلاژ ذرت ۴) ۱۶٪ یونجه خشک + ۲۴٪ سیلاژ ذرت استفاده شد. نسبت علوفه به کنسانتره ۶۰ : ۴۰ بود. جیره ۴ نسبت به دیگر جیره‌ها دارای بیشترین ذرات ۱۹< میلی‌متر و فاکتور مؤثر فیزیکی و دارای کمترین میزان ذرات ۱/۱۸> میلی‌متر بود (P<۰/۰۵). با افزایش میزان سیلاژ ذرت، میزان NDF و peNDF بین جیره‌ها افزایش پیدا کرد. جیره ۴ نسبت به جیره‌های ۱ و ۲ حاوی NDF (P<۰/۰۵) و peNDF بیشتری بود. با افزایش سطح سیلاژ ذرت و میزان peNDF بین جیره‌ها، میزان NDFI و peNDFI و مدت زمان جویدن و نشخوار افزایش یافت. جیره ۴ نسبت به دیگر جیره‌ها دارای peNDFI بیشتری بود (P<۰/۰۵). جیره ۱ نسبت به دیگر جیره‌ها مدت زمان کمتری صرف خوردن و جویدن کرده بود (P<۰/۰۵). گاوهای جیره ۱، به مصرف انتخابی علیه ذرات بلند روی آورده بودند. چربی شیر و اسیدیته شکمبه بین جیره‌ها تفاوت معنی‌داری نداشت؛ اما با تغذیه جیره‌های ۱ تا ۴ اسیدیته شکمبه از ۵/۶ به ۵/۸۷، ۵/۹۵ و در نهایت به ۶/۰ رسید. بنابراین، افزایش سطح سیلاژ ذرت تا سطح ۶۰ درصد بخش علوفه‌ای جیره از سویی سبب افزایش مصرف ماده خشک و از سوی دیگر با بهبود محتوای دیواره سلولی، محتوای دیواره سلولی فیزیکی مؤثر و ساختار فیزیکی جیرها سبب افزایش در میزان فعالیت جویدن و pH شکمبه و در نهایت حفظ درصد چربی شیر شد.

واژه‌های کلیدی: دیواره سلولی فیزیکی مؤثر، فاکتور فیزیکی مؤثر، سیلاژ ذرت، روغن ضایعاتی رستوران‌ها

مقدمه

خصوصیات فیزیکی و شیمیایی جیره‌ها مثل میزان NDF و اندازه ذرات بر تخمیر شکمبه‌ای و در نتیجه عملکرد حیوان اثر می‌گذارد. در تغذیه گاوهای شیری حداقل ۲۵ درصد دیواره سلولی کل و ۱۹ درصد دیواره سلولی علوفه‌ای (FNDF) برای جلوگیری از افت چربی شیر ضروری است (۲۴). از سوی دیگر، اندازه ذرات و به معنای بهتر دیواره سلولی فیزیکی مؤثر(peNDF) از طریق افزایش ماندگاری ذرات در شکمبه و تحریک نشخوار(۲۲) در حفظ اسیدیته شکمبه (۵)، سلامتی حیوان، بهبود تخمیرات شکمبه‌ای و جلوگیری از افت چربی شیر(۱) نقش بازی می‌کند. پاپی و همکاران (۲۷) مشاهده کردند که ذراتی که روی الک ۱/۱۸ میلی‌متری باقی می‌مانند، آهسته‌تر

۱. به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، استاد، دانشیار و استادیاران علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

* : مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: rasoul_kowsarzar@yahoo.com

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1388.13.47.11.9]

از ذرات کوچک‌تر از آن از شکمبه عبور می‌کنند. این ذرات برای عبور از شکمبه می‌بایست دوباره توسط عمل جویدن ریزتر شوند که منجر به افزایش جویدن و تولید بزاق می‌شود(۲۲). با استفاده از الک‌های دانشگاه پنسیلوانیا (PSPS) می‌توان بخشی از جیره را که به سرعت از شکمبه عبور می‌کند و در اصل میزان peNDF را تخمین زد (۲۲ و ۲۸). peNDF به خصوصیت فیزیکی خوراک‌ها که از طریق فعالیت جویدن بر اسیدیته شکمبه تأثیر می‌گذارد، مربوط است(۲۲) و ترکیبی از فاکتور فیزیکی مؤثر (pef) و محتوای دیواره سلولی یک خوراک است. اخیراً برخی از مطالعات آثار مفید افزایش در فعالیت جویدن و اسیدیته شکمبه را با افزایش در میزان peNDF گزارش کرده‌اند (۴ و ۱۸). کونونوف و همکاران (۱۷) مشاهده کردند که مدت زمان جویدن به ازای ماده خشک یا دیواره سلولی به‌طور معنی‌داری با افزایش مصرف peNDF (در جیره‌هایی بر پایه سیلاژ ذرت) افزایش یافت. هم‌چنین، به‌دلیل ماندگاری بیشتر ذرات در شکمبه در اثر افزایش peNDF، قابلیت هضم فیبر در کل دستگاه گوارش بهبود می‌یابد(۳). اما افزایش peNDF و اندازه ذرات سبب کاهش مصرف خوراک می‌شود (۳۳) که خود مسأله‌ای نامطلوب برای گاوهای پر تولید است. بنابراین، در اغلب گاوداری‌ها جیره‌ها را بسیار خرد می‌کنند تا مصرف ماده خشک تحت تأثیر قرار نگیرد؛ در این شرایط امکان وقوع مشکلات گوارشی افزایش می‌یابد. سیلاژ ذرت و یونجه منابع علوفه‌ای هستند که به‌طور چشمگیری متفاوت از همدیگر می‌باشند (۸). یکی از عواملی که در بروز پاسخ‌های متفاوت به مصرف مکمل چربی در جیره‌های حاوی سطوح مختلف سیلاژ ذرت و یونجه نقش دارد تفاوت در اندازه ذرات علوفه است که نشخوار (۲) و نیز جریان بزاق (۱) را تحت تأثیر قرارمی‌دهد. بنابراین، هدف از انجام این تحقیق، تعیین اثر جایگزینی یونجه با سیلاژ ذرت بر ساختار فیزیکی و اندازه ذرات جیره‌ها، رفتارهای تغذیه‌ای گاوهای شیرده و هم‌چنین بررسی اثر این تغییرات بر درصد چربی شیر است.

مواد و روش‌ها

این مطالعه در مزرعه پژوهشی- آموزشی دانشگاه صنعتی اصفهان و با استفاده از ۸ رأس گاو هلشتاین (۴ رأس گاو یک بار زاییده و ۴ رأس چند بار زاییده) با تعداد روزهای شیردهی ۳۰ ± ۱۱۰ روز و میانگین تولید شیر ۳ ± ۳۴ کیلوگرم و وزن زنده ۱۲۵ ± ۵۹۰ کیلوگرم در قالب طرح مربع لاتین ۴ × ۴ با دو تکرار و دوره‌های آزمایشی ۲۱ روزه (۱۴ روز عدت‌پذیری و ۷ روز نمونه‌برداری) انجام شد. جیره‌های آزمایشی شامل) ۴۰٪ یونجه خشک ۲) ۲۴٪ یونجه خشک + ۱۶٪ سیلاژ ذرت ۳) ۲۰٪ یونجه خشک + ۲۰٪ سیلاژ ذرت ۴) ۱۶٪ یونجه خشک + ۲۴٪ سیلاژ ذرت بودند. نسبت علوفه به کنسانتره ۶۰ : ۴۰ (بر اساس ماده خشک) در نظر گرفته شد و به کلیه جیره‌ها ۲ درصد روغن ضایعاتی رستوران‌ها افزوده شد. جیره‌ها بر اساس نرم افزار آماری CNCPS تنظیم شدند و به‌صورت جیره‌های کاملاً مخلوط (TMR) در دو وعده (ساعت ۷/۵ و ۱۵/۵) در اختیار گاوها قرار گرفتند. مصرف خوراک به‌گونه‌ای تنظیم شد که میزان باقی‌مانده خوراک از ۱۰ درصد خوراک مصرفی (بر اساس as-fed) تجاوز نکند. میزان چربی شیر با دستگاه میلکو اسکن (Milko-Scan 133B, N. Foss Electric, Denmark) تعیین گردید. نمونه‌گیری از مایع شکمبه در آخرین روز هر دوره (چهار ساعت پس از تغذیه صبحگاهی)، با روش Rumenocentesis (۲۵) صورت گرفت. پس از نمونه‌گیری، بلافاصله اسیدیته نمونه‌ها اندازه‌گیری شد (HANNA, instrument, S/N:137243. Portugal). در روز ۱۷ هر دوره، فعالیت جویدن گاوها (شامل فعالیت‌های نشخوار و خوردن) طی ۲۴ ساعت مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. هر ۵ دقیقه به‌طور مستقیم و با مشاهده، فعالیت خوردن و نشخوار گاوها ثبت می‌شد و فرض بر این بود که چنانچه گاوی در حال نشخوار است، این فعالیت برای ۵ دقیقه ادامه داشته است(۱۸). به‌دلیل این که در هنگام شیردوشی، این فعالیت ثبت نمی‌شد این فعالیت‌ها بر حسب ۲۴ ساعت تصحیح شدند (مدت زمان

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1388.13.47.11.9]

فعالیت‌های مذکور به ۲۴ ساعت تعمیم داده شد)(۲۳). برای تعیین توزیع اندازه ذرات علوفه و خوراک‌ها از ابزار استاندارد PSPS توسعه‌یافته توسط دانشگاه پنسیلوانیا(۱۴)، استفاده شد. دیواره سلولی فیزیکی مؤثر باقی‌مانده روی الک ۱/۱۸ میلی‌متر (peNDF>۱/۱۸) با ضرب مجموع نسبت ماده خشک باقی‌مانده روی الک ۱/۱۸ میلی‌متر در دیواره سلولی جیره‌ای محاسبه شد.

روغن مورد استفاده در این آزمایش، به‌منظور تأمین بخشی از انرژی جیره، از رستوران غذاخوری دانشگاه صنعتی اصفهان تهیه شد (که در اصل روغن نباتی استعمال شده است) و به ترتیب دارای دارای ۱۶/۳۱ درصد اسیدهای چرب اشباع، ۸۳/۶۹ درصد اسیدهای چرب غیراشباع (اسید لینولئیک ۵۱/۵۹، اسید اولئیک۲۵/۶۸ و اسید لینولئیک ۶/۱۱ درصد)(Chrompack, MODEL CP 9002, Column CP-FFAP-CB و ستون ۲۵ متر × ۰/۳۲ میلی‌متر) بود.

سیلاژ ذرت با استفاده از چاپر کششی دو ردیفه (مدل ۹۶۵-CLASS) به قطعات ۲۵ تا ۳۰ میلی‌متر و یونجه خشک با استفاده از خرمن‌کوب پشت تراکتوری به قطعات حدود۱۵- ۲۰ میلی‌متر خرد شد.

نحوه ارزیابی وضعیت بدن (BCS) بر اساس توصیه‌های فرگوسن و همکاران بود(۱۳).

تمام داده‌ها با نرم افزار آماری SAS (۲۹) و با استفاده از Proc MIXED در قالب طرح مربع لاتین تکرار شونده ۴ × ۴ آنالیز شدند. برای آنالیز آماری داده‌ها، مربع (تعداد زایش)، دوره، جیره و اثرات متقابل مربع در جیره تشکیل دهنده اثرات ثابت و گاو در مربع به‌عنوان اثر تصادفی در نظر گرفته شد. میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن مقایسه شدند. برای همه متغیرها میانگین حداقل مربعات گزارش شده است و سطح معنی‌دار (P<۰/۰۵) در نظر گرفته شد.

نتایج و بحث

جیره ۴، حاوی بیشترین ذرات بزرگ‌تر از ۱۹ و ۸ میلی‌متر بود و به‌طور معنی‌داری (P<۰/۰۱) نسبت به جیره ۱ حاوی ذرات بزرگ‌تر از ۱۹ میلی‌متر بیشتری بود (جدول ۳). این جیره هم‌چنین نسبت به سایر جیره‌ها به‌طور معنی‌داری(P<۰/۰۱) حاوی ذرات باقی‌مانده بیشتری روی الک ۸ میلی‌متری بود. بیشترین میزان فاکتور فیزیکی مؤثر (pef) جیره ها،که شامل ذرات باقی‌مانده روی الک‌های ۱۹، ۱۸ و ۱/۱۸ میلی‌متری است، در جیره ۴ به‌دست آمد که نسبت به دیگر جیره‌ها به‌طور معنی‌داری (P<۰/۰۵) بیشتر بود. جیره ۱، دارای کمترین ذرات بزرگ‌تر از ۱۹ و ۸ میلی‌متر و دارای بیشترین ذرات کوچک‌تر از ۸ میلی‌متر بود. جیره ۴، از لحاظ عددی نسبت به جیره‌های ۲ و ۳ و نسبت به جیره ۱ به‌طور معنی‌داری (P<۰/۰۵) ذرات کوچک‌تر از ۸ میلی‌مترکمتری داشت. جیره ۴، نسبت به سایر جیره‌ها به‌طور معنی‌داری حاوی کمترین ذرات کوچک‌تر از ۱/۱۸ میلی‌متر بود (P<۰/۰۵). با افزایش سطح سیلاژ ذرت بین جیره‌ها از لحاظ عددی بر میزان محتوای دیواره سلولی افزوده شد (جدول ۱). جیره ۴، حاوی peNDF بیشتری (P<۰/۰۵) نسبت به جیره‌های ۱ و ۲ بود (جدول ۳). علی‌رغم افزایش peNDF، مصرف ماده خشک و دیواره سلولی با افزایش سطح سیلاژ ذرت افزایش یافت (جدول ۲). جیره ۴، به‌طور معنی‌داری (P<۰/۰۵) نسبت به جیره ۱ دارای DMI، NDFI وpeNDFI بیشتر و نسبت به جیره غنی از یونجه (جیره ۲) دارای مصرف دیواره سلولی فیزیکی مؤثر(peNDFI) بیشتری بود. این یافته‌ها در تعارض با بعضی از مطالعات است که کاهش میزان peNDF سبب افزایش مصرف ماده خشک و دیواره سلولی شده بود(۱۶و۳۰). اما در مطالعه یانگ و بال(۳و ۳۴) میزان مصرف ماده خشک و فیبر تحت تأثیر میزان peNDF جیره‌ها قرار نگرفت. در برخی مطالعات اثر مثبت کاهش اندازه ذرات بر ماده خشک مصرفی (۳۲) و در برخی دیگر عدم تأثیر آن (۱۸، ۳۰ و ۳۴) مشاهده شده است. به‌نظر می‌رسد که به‌دلیل خوش‌خوراکی جیره‌های حاوی سیلاژ ذرت، این جیره‌ها نسبت به جیره بر پایه یونجه (جیره ۱) مصرف بیشتری داشته‌اند. بر خلاف نتایج این مطالعه، در مطالعه راپرت(۲۸) که از نسبت‌های متفاوت سیلاژ ذرت به سیلاژ یونجه (۴۰:۱۰ و بالعکس) استفاده کرده بود، با تغذیه

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1388.13.47.11.9]

جدول۱.ترکیب شیمیایی و اجزای تشکیل دهنده جیره‌ها بر اساس درصد ماده خشک

اقلام	علوفه	جیره‌ها[۲]			
	یونجه خشک سیلاژ ذرت	۱	۲	۳	۴
ماده‌خشک	۲۴/۱ ۹۵/۲۱	۶۶/۹۲	۶۱/۴۰	۵۸/۵۰	۵۴/۶۰
ماده آلی	۹۱/۰ ۸۹/۵	۹۱/۸۰	۹۲/۰۰	۹۲/۲۰	۹۲/۳۰
انرژی خالص شیردهی، مگاکالری بر کیلوگرم[۲]	۱/۳۶ ۱/۳۸	۱/۵۰	۱/۵۸	۱/۶۰	۱/۶۳
پروتئین خام	۸/۶ ۱۴/۲۳	۱۷/۱۰	۱۶/۹۰	۱۷/۴۰	۱۶/۵۰
دیواره سلولی	۵۲/۰ ۴۳/۴	۳۸/۷۰	۴۰/۳۰	۴۰/۴۰	۴۱/۷۰
دیواره سلولی علوفه‌ای، از درصد کل	– –	۱۷/۴۰	۱۸/۷۰	۱۹/۱۰	۱۹/۴۰
دیواره سلولی بدون همی سلولز	۳۷/۴ ۳۴/۲	۱۸/۹۰	۱۸/۷۰	۱۶/۸۰	۱۷/۱۰
همی سلولز	۱۴/۶ ۹/۲	۱۹/۶۰	۲۱/۶۰	۲۳/۴۰	۲۴/۷۰
خاکستر	۹/۰ ۱۰/۵۰	۱۰/۰۸	۹/۱۶	۹/۵۲	۹/۶۰
یونجه خشک		۴۰/۰	۲۴/۰	۲۰/۰	۱۶/۰
سیلاژ ذرت		۰۰/۰۰	۱۶/۰۰	۲۰/۰۰	۲۴/۰۰
جو آسیاب شده		۲۰/۲۵	۲۵/۳۰	۱۶/۵۱	۱۵/۲۰
ذرت آسیاب شده		۱۸/۴۵	۱۹/۸۰	۱۸/۸۷	۱۹/۷۵
کنجاله سویا		۱۱/۲۱	۱۴/۲۰	۱۴/۲۰	۱۵/۹۰
کنجاله کلزا		۳/۳۵	۳/۵۵	۳۰/۳۰	۲/۹۰
کنجاله پنبه دانه		۳/۳۵	۳/۸۰	۳/۷۷	۲/۹۰
روغن ضایعاتی رستوران		۲/۰۰	۲/۰۰	۲/۰۰	۲/۰۰
پیش مخلوط ویتامینی و مواد معدنی[۳]		۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵
بی کربنات سدیم		۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۹۰

۱- جیره‌ها شامل: ۱ = گروه شاهد، بدون سیلاژ ذرت؛ ۲ = ۲۴ درصد یونجه خشک و ۱۶ درصد سیلاژ ذرت؛ ۳=۲۰ درصد یونجه خشک و ۲۰ درصد سیلاژ ذرت ؛ ۴ =۱۶ درصد یونجه خشک و ۲۴ درصد سیلاژ ذرت

۲- به ترتیب بر گرفته شده از منبع شماره ۲۱ و فرمول ٪NDF× ۰/۰۲۱۶ – ۲/۳۲۳ =NEL(Mcal/Kg) و نرم افزارجیره نویسیCNCPS

جیره غنی از یونجه، NDF بیشتری به حیوان رسید که ۳/۷ درصد بیشتر از جیره غنی از سیلاژ ذرت بود. جیره غنی از یونجه علی‌رغم میزان دیواره سلولی بیشتر به‌طور معنی‌داری ماده خشک مصرفی بیشتری داشت (۲۳/۶ در برابر ۲۱/۴ کیلوگرم). بر خلاف یافته‌های راپرت (۲۸) در آزمایش حاضر، میزان دیواره سلولی و مصرف ماده خشک جیره غنی از سیلاژ ذرت (جیره ۴) نسبت به جیره غنی از یونجه بیشتر بود(جیره ۱). در مطالعه حاضر، گاوهای چند بار زاییده به‌طور معنی‌داری (P<۰/۰۵) میزان مصرف دیواره سلولی و مصرف ماده خشک بیشتری نسبت به گاوهای یک بار زاییده داشتند (جدول ۲). گاوهای چند بار زاییده نسبت به گاوهای یک بار زاییده میزان بیشتری (P<۰/۱۵) دیواره سلولی فیزیکی مؤثر

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1388.13.47.11.9]

جدول۲. مصرف ماده خشک و مصرف دیواره سلولی، وزن و ضریب وضعیت بدنی گاوها بین جیره‌ها و بر اساس تعداد زایش

	میانگین جیره‌ها[1]				خطای معیار	P-value
اقلام	۱	۲	۳	۴		
مصرف ماده خشک، کیلوگرم در روز[2]	۲۰/۱^{cd}	۲۲/۲^{bc}	۲۴/۹^{a}	۲۴/۱^{ab}	۰/۸۳	۰/۰۷
مصرف دیواره سلولی، کیلوگرم در روز[3]	۷/۸^{c}	۹/۰^{bc}	۱۰/۱۰^{a}	۱۰/۰^{ab}	۰/۵۰	۰/۰۰۲
مصرف<۱/۱۸ peNDF، کیلوگرم در روز[4]	۶/۸^{c}	۷/۷^{b}	۸/۸^{a}	۹/۳^{a}	۰/۴۰	۰/۰۰۱
وزن (کیلو گرم)	۵۹۷/۴^{b}	۶۲۱/۰^{a}	۶۲۰/۰^{a}	۶۱۸/۹^{a}	۱۶/۹۸	۰/۰۰۵
وزن در آغاز طرح (کیلو گرم)	۵۰۰/۵	۶۳۸/۵	۶۰۱/۰	۵۳۰/۰		
وزن در پایان طرح (کیلو گرم)	۶۴۶/۵	۵۵۹/۵	۶۵۰/۰	۶۱۲/۵		
نمره وضعیت بدنی	۳/۱۶	۳/۱۲	۳/۱۶	۳/۱۹	۰/۱۳	۰/۸۷
اقلام	چند بار زاییده		یک بار زاییده		خطای معیار	P-value
مصرف ماده خشک، کیلوگرم در روز	۲۴/۶^{a}		۲۱/۰^{b}		۱/۰۳	۰/۰۵
مصرف دیواره سلولی، کیلوگرم در روز	۹/۹۳^{a}		۸/۴۵^{b}		۰/۴۱	۰/۰۵
مصرف<۱/۱۸ peNDF، کیلوگرم در روز	۸/۷		۷/۶		۱/۶۳	۰/۱۵
وزن بدن بدن (کیلو گرم)	۶۸۰/۸^{a}		۵۴۷/۸^{b}		۲۳/۷	۰/۰۰۷
وزن بدن بدن در آغاز طرح (کیلو گرم)	۶۵۶/۳		۵۲۵/۰			
وزن بدن در آغاز طرح(کیلو گرم)	۶۸۷/۳		۵۴۷/۰			
نمره وضعیت بدنی	۳/۴۱^{a}		۲/۹۱^{a}		۰/۱۸	۰/۰۹

۱- جیره‌ها شامل: ۱ = گروه شاهد، بدون سیلاژ ذرت؛ ۲ = ۲۴ درصد یونجه خشک و ۱۶ درصد سیلاژ ذرت؛ ۳ = ۲۰ درصد یونجه خشک و ۲۰ درصد سیلاژ ذرت؛ ۴ = ۱۶ درصد یونجه خشک و ۲۴ درصد سیلاژ ذرت

میانگین‌های هر متغیر که دارای حروف غیر مشابه هستند در سطح P<۰/۰۵ معنی‌دار می‌باشند.

مصرف کرده بودند (۸/۷ در برابر با ۷/۸ کیلوگرم). اثر متقابل جیره با تعداد زایش نیز تمایل به معنی‌دار شدن داشت (P<۰/۱۱). در مطالعه بامن(۷) هم مشاهده شد که گاوهای چند بار زاییده نسبت به گاوهای یک بار زاییده ماده خشک مصرفی بیشتری دارند.

توزیع ذرات پس‌مانده‌های خوراک نشان داد که گاوها در باقی‌مانده خوراک خود میزان مشابه‌ای از ذرات بزرگ‌تر از ۱۹ میلی‌متر باقی گذاشته‌اند (جدول ۳). جیره ۴ نسبت به دیگر جیره‌ها از نظر عددی مقادیر بیشتری از ذرات بزرگ‌تر از ۱۹ میلی‌متر باقی گذارده بودند و یک تمایل به معنی‌دار شدن در مقایسه این جیره با جیره‌های ۲ و ۱ وجود داشت(P<۰/۱۵). با توجه به جدول ۳ و مقایسه میزان ذرات بزرگ‌تر از ۱۹ میلی‌متر خوراک‌ها و پس‌مانده‌ی خوراک گاوها، جیره ۱ به ترتیب حاوی ۲/۴ و ۷/۳ درصد ذرات بزرگ‌تر از ۱۹ میلی‌متر در خوراک و پس‌مانده‌های خود بود که یک افزایش ۲۰۰ درصدی نشان می‌دهد اما این میزان برای جیره‌های ۲، ۳ و ۴ به ترتیب ۲۰، ۷۵ و ۴۲ درصد است. بر این اساس، جیره‌های ۲ و ۴ کمتر از عمل انتخاب خوراک استفاده کرده و میزان بیشتری از ذرات بزرگ‌تر از ۱۹ میلی‌متر مصرف کرده‌اند. از سوی دیگر، گاوهای جیره ۱ علیه ذرات بزرگ‌تر از ۱۹ میلی‌متر عمل انتخاب انجام داده و از

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1388.13.47.11.9]

جدول ۳. توزیع اندازه ذرات علوفه و جیره‌های کاملاً مخلوط و پس‌مانده‌ها

الک، میلی‌متر	علوفه†		جیره[۱]				P- value
	۱	۲	۱	۲	۳	۴	
>۱۹‡	۰/۵±۴/۱	۳۲/۵	۰/۸±۲/۴^{b}	۰/۸±۶/۵^{a}	۰/۸±۵/۰^{a}	۰/۸±۸/۳^{a}	۰/۰۳
۱۹/۰–۸/۰	۲/۵±۲۸/۱	۵۴/۷	۱/۷±۱۷/۲^{c}	۱/۷±۲۲/۰^{b}	۱/۷±۲۱/۰^{b}	۱/۷±۲۷/۲^{a}	۰/۰۱
۸/۰–۱/۱۸	۳/۷±۴۴/۳	۱۲/۷	۲/۴±۶۸/۳^{a}	۲/۴±۵۸/۴^{b}	۲/۴±۶۱/۳^{b}	۲/۴±۵۷/۴^{b}	۰/۰۴
<۱/۱۸	۱/۵±۲۳/۵	۰/۱	۲/۱±۱۲/۱^{a}	۲/۱±۱۳/۰^{a}	۲/۱±۱۲/۷^{a}	۲/۱±۷/۱^{b}	۰/۰۶
[۲]>۱/۱۸	۷۶/۵	۹۹/۹	۸۷/۹±۱/۰^{b}	۸۶/۷±۱/۰^{b}	۸۷/۳±۱/۰^{b}	۹۳/۳±۱/۰^{a}	۰/۰۸
[۳]peNDF$_{>1/18}$	۳۳/۲	۵۱/۹	۱/۷±۳۴/۷^{b}	۱/۷±۳۵/۱^{b}	۱/۷±۳۵/۳^{ab}	۱/۷±۳۸/۸^{a}	۰/۰۵
>۱۹§			۷/۳±۱/۷	۷/۸±۱/۷	۸/۷±۱/۷	۱۱/۸±۱/۷	۰/۲۸
۱۹/۰–۸/۰			۱۹/۴±۱/۶^{c}	۲۳/۵±۱/۶^{b}	۲۵/۴±۱/۶^{b}	۳۰/۲±۱/۶^{a}	۰/۰۰۸
۸/۰–۱/۱۸			۶۱/۸±۲/۵^{a}	۵۷/۴±۲/۵^{ab}	۵۷/۷±۲/۵^{ab}	۵۲/۱±۲/۵^{b}	۰/۰۹
<۱/۱۸			۱۱/۵±۰/۱^{a}	۱۱/۴±۰/۱^{a}	۸/۲±۰/۱^{b}	۵/۹±۰/۱^{b}	۰/۰۰۹
[۲]>۱/۱۸			۸۸/۷±۱/۰^{b}	۸۸/۵±۱/۰^{b}	۹۱/۸±۱/۰^{a}	۹۴/۲±۱/۰^{a}	۰/۰۰۸

†: یونجه خشک = ۱؛ سیلاژ ذرت = ۲

‡ : توزیع اندازه ذرات علوفه و جیره‌های کاملاً مخلوط

§ : توزیع اندازه پس مانده‌ها

۱- جیره‌ها شامل: ۱ = گروه شاهد، بدون سیلاژ ذرت؛ ۲ = ۲۴ درصد یونجه خشک و ۱۶ درصد سیلاژ ذرت؛ ۳ = ۲۰ درصد یونجه خشک و ۲۰ درصد سیلاژ ذرت؛ ۴ = ۱۶ درصد یونجه خشک و ۲۴ درصد سیلاژ ذرت

۲- مجموع ذرات باقی مانده روی الک‌های ۱/۱۸، ۸/۰ و ۱۹/۰ میلی‌متر(pef)

۳- با ضرب محتوای NDF جیره‌ای در pef$_{>1/18}$ به‌دست می‌آید.

میانگین‌های هر متغیر که دارای حروف غیر مشابه هستند در سطح P<۰/۰۵ معنی‌دار می‌باشند.

ذرات بزرگ‌تر از ۱۹ میلی‌متر کمتر استفاده کرده‌اند. میزان بهره‌مندی گاوها از مواد مغذی خوراک به‌دلیل مصرف انتخابی آنها با جیره تنظیم شده متفاوت است. زمانی که جیره‌ها نزدیک به حداقل نیازها تنظیم شده است، عمل انتخاب مصرف ذرات بزرگ را کاهش می‌دهد که سبب کاهش فعالیت جویدن، اسیدیته شکمبه و درصد چربی شیر می‌شود(۱۹). وقتی که خوراک به‌صورت خشک مخلوط می‌شود، ذرات نرم و پر چگالی زیر و ذرات بلند و کم چگالی رو قرار می‌گیرند. گاوها توانایی کمی در دندان زدن به خوراک دارند بنابراین آن‌ها از زبان و پوزه‌اشان با هم استفاده می‌کنند و خوراک خود را

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1388.13.47.11.9]

انتخاب می‌کنند (۵). بنابراین اگر خوراک به‌صورت خشک تغذیه شود، گاوها می‌توانند از زبان برای مصرف انتخابی ذرات نرم استفاده کنند و با پوزه خود ذرات بزرگ‌تر را کنار بزنند، در این حال مصرف ذرات بلند کاهش می‌یابد که اغلب نسبت به خوراک (TMR) حاوی دیواره سلولی بیشتری می‌باشند؛ پس انتخاب علیه ذرات بلند سبب کاهش غلظت دیواره سلولی در غذایی که واقعاً مصرف شده نسبت به غذای داده شده می‌شود(۵). چنانچه در مطالعه حاضر مشاهده شد، گاوها به احتمال زیاد جیره‌های حاوی علوفه کم کیفیت ویا پر علوفه ویا کم سیلاژ را به‌صورت انتخابی مصرف می‌کنند(۱۹). با توجه به جدول ۳، پس‌مانده‌ها نسبت به خوراک حاوی ذرات ۱/۱۸ کمتری بوده و تفاوت میزان ذرات کوچک‌تر از ۱/۱۸ میلی‌متر (صفحه زیرین) خوراک و پس‌مانده‌ها به ترتیب ۵،۱۲، ۱۵ و ۳۵ درصد است که نشان می‌دهد گاوهای جیره ۴ علیه ذرات ریزتر عمل انتخاب انجام داده و ذرات بزرگ‌تر را مصرف کرده‌اند. توزیع ذرات خوراک گاوها بر اساس تعداد زایش نشان داد که تعداد زایش بر رفتارهای انتخابی آن‌ها اثری ندارد به‌نحوی که گاوهای چند بار زاییده و یک بار زایش کرده به ترتیب ۹/۱ و ۸/۸ درصد ذرات بزرگ‌تر از ۱۹ میلی‌متر و ۹/۵ و ۸/۹ درصد ذرات کوچک‌تر از ۱/۱۸ میلی‌متر در پس‌مانده‌های خود باقی گذارده بودند (داده‌ها ارایه نشده است).

جدول ۴، فعالیت خوردن گاوها را نشان می‌دهد. جیره ۱ به‌طور معنی‌داری ($P<0/05$) نسبت به دیگر جیره‌ها زمان کمتری صرف خوردن کرده است که می‌تواند به‌دلیل خوش‌خوراکی سیلاژ ذرت جیره‌های دیگر باشد. مدت زمان فعالیت خوردن به ازای کیلوگرم ماده خشک و دیواره سلولی مصرفی بین جیره‌ها معنی‌دار نبود اما از لحاظ عددی برای جیره ۱ و ۲ بیشتر از جیره ۴ بود که نشان می‌دهد جیره‌های بر پایه یونجه و غنی از یونجه آهسته‌تر از جیره غنی ازسیلاژ ذرت مصرف شده است. فعالیت نشخوار بین جیره‌ها معنی‌دار نبود ولی از لحاظ عددی با افزایش سطح سیلاژ ذرت بر مدت زمان نشخوار افزوده شد. البته مدت زمان نشخوار به ازای کیلوگرم ماده خشک مصرفی و دیواره سلولی مصرفی برای جیره ۱ و ۲ از نظر عددی بیشتر از جیره ۴ بود که نشان می‌دهد یونجه بیشتر از سیلاژ ذرت عمل نشخوار را تحریک می‌کند. اما با توجه به میزان peNDF جیره ۴ و مصرف بیشتر peNDF و ذرات بزرگ‌تر از ۱۹ میلی‌متر در این جیره، از نظر عددی مدت زمان نشخوار این جیره بیشتر از جیره‌های ۱ و ۲ شد. کل فعالیت جویدن با افزایش سطح سیلاژ ذرت بین جیره‌ها تمایل به معنی‌دار شدن داشت ($P<0/08$). جیره ۱ به‌طور معنی‌داری ($P<0/05$) نسبت به دیگر جیره‌ها مدت زمان کمتری صرف جویدن کرده بود. مدت زمان جویدن به ازای مصرف ماده خشک و دیواره سلولی بین جیره‌ها معنی‌دار نبود اما برای جیره‌های ۱ و ۲ بیشتر از جیره ۴ بود که حکایت از این دارد که یونجه بیشتر از سیلاژ ذرت عمل جویدن را تحریک می‌کند. اما به‌دلیل مصرف بیشتر peNDF توسط جیره ۴ باز هم کل زمان جویدن این جیره بیشتر از جیره‌های بر پایه یونجه و غنی از یونجه است.

کافی بودن فیبر مؤثر در جیره گاوهای شیری برای عملکرد مناسب شکمبه لازم است چرا که ذرات بلند علوفه سبب تحریک نشخوار و ترشح بزاق می‌شود که نهایتاً منجر به کاهش اسیدیته شکمبه می‌شود(۵). در مطالعه کروز(۱۸)، مدت زمان جویدن با افزایش فاکتور فیزیکی مؤثر سیلاژ یونجه از ۰/۳۱ به ۰/۶۹، به میزان ۳/ ۴ساعت در روز افزایش یافت. هم‌چنین کونونوف و همکاران (۱۷) مشاهده کردند که مدت زمان جویدن به ازای ماده خشک و دیواره سلولی به‌طور معنی‌داری با افزایش مصرف peNDF برای جیره هایی بر پایه سیلاژ ذرت افزایش یافت.

اسیدیته شکمبه بین جیره‌ها معنی‌دار نبود (جدول ۴) اما با افزایش سطح سیلاژ ذرت از لحاظ عددی کاهش یافت (به ترتیب ۵/۶، ۵/۵۷، ۵/۹۵ و ۶/۰) که مطابق با افزایش مصرف peNDF و افزایش فعالیت جویدن بود. در مطالعه بوشمن(۴)، با افزایش محتوای peNDF جیره‌های بر پایه یونجه، فعالیت جویدن و اسیدیته شکمبه به ترتیب ۷/۲ و ۱۵ درصد بهبود

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1388.13.47.11.9]

جدول۴. فعالیت جویدن گاوهای تغذیه شده با سطوح مختلفی از یونجه خشک و سیلاژ ذرت

اقلام	میانگین جیره‌ها[1]				خطای معیار	P-value
	۱	۲	۳	۴		
فعالیت خوردن						
دقیقه در روز	۳۲۰/۹[b]	۳۵۴/۱[a]	۳۵۴/۲[a]	۳۵۳/۳[a]	۱۷/۷	۰/۱۴
دقیقه به ازای کیلوگرم ماده خشک	۱۶/۵	۱۶/۵	۱۴/۶	۱۵/۰	۱/۲	Ns[2]
دقیقه به ازای کیلوگرم دیواره سلولی	۴۲/۹	۴۱/۰	۳۶/۳	۳۶/۰	۳/۳	NS
فعالیت نشخوار						
دقیقه در روز	۴۱۶/۸	۴۳۱/۴	۴۳۴/۰	۴۴۹/۰	۲۰/۴	NS
دقیقه به ازای کیلوگرم ماده خشک	۲۱/۰	۱۹/۹	۱۷/۷	۱۹/۲	۱/۳	NS
دقیقه به ازای کیلوگرم دیواره سلولی	۵۵/۱	۴۹/۳	۴۴/۲	۴۶/۰	۳/۹	NS
کل فعالیت جویدن						
دقیقه در روز	۷۳۶/۳[b]	۷۸۵/۴[a]	۷۸۸/۲[a]	۸۰۲/۳[a]	۲۵/۲	۰/۰۸
دقیقه به ازای کیلوگرم ماده خشک	۳۷/۰	۳۶/۴	۳۲/۳	۳۴/۲	۲/۱	NS
دقیقه به ازای کیلوگرم دیواره سلولی	۹۶/۹	۹۰/۴	۸۰/۵	۸۲/۰	۶/۳	NS
درصد چربی شیر	۳/۵۱	۳/۵۰	۳/۴۴	۳/۴۷	۰/۰۷	NS
اسیدیته شکمبه	۵/۶۰	۵/۸۷	۶/۰۰	۵/۹۵	۰/۱۶	NS

۱. جیره‌ها شامل: ۱ = گروه شاهد، بدون سیلاژ ذرت؛ ۲ = ۲۴ درصد یونجه خشک و ۱۶ درصد سیلاژ ذرت؛ ۳ = ۲۰ درصد یونجه خشک و ۲۰ درصد سیلاژ ذرت؛ ۴ = ۱۶ درصد یونجه خشک و ۲۴ درصد سیلاژ ذرت

۲. غیر معنی‌دار در سطح (P<۰/۱۵)

میانگین‌های هر متغیر که دارای حروف غیر مشابه هستند در سطح P<۰/۰۵ معنی‌دار می‌باشند.

یافت. هر چند که در تعدادی از مطالعات کاهش اندازه ذرات سیلاژ ذرت سبب کاهش فعالیت جویدن شد اما اثری بر pH شکمبه نداشت (۳، ۱۶، ۳۰ و ۳۱). پیشنهاد شده است که ارزش فیبر مؤثر تحت تأثیر طول اندازه قطعات سیلاژ ذرت نیست بلکه به توزیع اندازه ذرات بستگی دارد به‌طوری‌که در مطالعه‌ای (۱۶) میزان NDF>۱/۱۸ میلی‌متر بین سیلاژهایی با طول برش بلند، متوسط و کوتاه یکسان بود بنابراین خصوصیات فیزیکی علوفه اثر کمی بر pH شکمبه و تخمیر دارد (در جیره‌هایی که نیازهای توصیه شده توسط NRC را فراهم سازد) و خصوصیات دیگری مثل میزان کربوهیدرات‌های غیر ساختمانی اثر بیشتری بر pH شکمبه دارند. اخیراً، یانگ (۳۴)گزارش داده که peNDF اثر مستقیمی بر pH شکمبه ندارد و اندازه گیری خصوصیات فیزیکی به تنهایی نمی‌تواند برای پیش‌بینی اسیدیته شکمبه به‌کار رود. در آزمایش حاضر، اختلاف درصد و تولید چربی شیر بین جیره‌ها معنی‌دار نبود (جدول ۴). عدم تفاوت معنی‌دار در درصد چربی شیر بین جیره‌ها از الگوی pH شکمبه پیروی کرده است (تغییرات pH شکمبه نیز بین جیره‌ها معنی‌دارنبود). عدم تفاوت معنی‌دار در pH شکمبه بین جیره‌های مختلف نیز تحت اثر میزان NDF و peNDF جیره‌ها بوده است این چنین به‌نظر می‌رسد که با افزوده شدن برسطح سیلاژ ذرت

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1388.13.47.11.9]

در جیره‌ها میزان NDF و peNDF هم افزایش پیدا کرده است. از این رو سبب تحریک نشخوار، تولید بیشتر بزاق و ثبات تخمیرات شکمبه‌ای شده است. بنابراین، از افت pH جلوگیری شده، بیوهیدروژناسیون مطلوب صورت گرفته و از افت درصد چربی شیر جلوگیری شده است (۱). این یافته‌ها مغایر با یافته‌های راپرت (۲۸) و برودریک (۸) بود که در آزمایش آن‌ها درصد چربی شیر و میزان تولید آن برای جیره غنی از یونجه نسبت به جیره غنی از سیلاژ ذرت در سطح معنی‌داری بیشتر بود. هر چند که در مطالعه دیگر اونتی (۲۶)، جایگزینی ۲۵ یا ۵۰ درصد سیلاژ ذرت با سیلاژ یونجه، اثرات منفی افزودن ۲ درصد پیه را بر تولید چربی برطرف نساخت اما با افزایش سطح سیلاژ یونجه یک افزایش خطی در درصد چربی شیر و تولید چربی شیر مشاهده شد. در مطالعه ما با جایگزینی ۴۰، ۵۰ و ۶۰ درصد یونجه با سیلاژ ذرت تغییری در درصد و تولید چربی شیر مشاهده نشد. ثابت شده است که pH اثر مستقیمی بر بیوهیدروژناسیون کامل اسیدهای چرب در شکمبه دارد (۴). بنابراین، در pH پایین شکمبه، تعداد باکتری‌های *Megasphaera elsdenii* افزایش پیدا می‌کند (۶)که با تبدیل ایزومر سیس ۹ و ۱۲ اسید لینولئیک به ایزومر ترانس ۱۰ و ۱۲ (که مهار کننده سنتز چربی در پستان است) سبب کاهش درصد چربی شیر می‌شود (۳۲). پس هم حضور اسیدهای چرب غیر اشباع و هم اسیدیته پایین برای ایجاد ایزومرهای ترانس ۱۰ و ۱۲ (C 18:1) در شکمبه لازم است تا افت درصد چربی شیر رخ دهد (۱۲و۱۵). در آزمایش حاضر هر چند از مکمل چربی فعال به همراه سطوح مختلف سیلاژ ذرت استفاده شده است اما افت درصد چربی رخ نداده که می‌تواند به‌دلیل عدم افت pH شکمبه در اثر مصرف بیشتر NDF وpeNDF ودر نتیجه نشخوار و تولید بزاق بیشتر باشد. گرانت و ویندر(۱۱) اعلام کردند که مکمل چربی به احتمال زیاد زمانی دارای اثرات منفی است که میزان دیواره سلولی جیره پایین باشد. ارتباط بین میزان فیبر، اندازه ذرات و pH شکمبه به‌خوبی ثابت شده است. ارتباط دیواره سلولی مؤثر(eNDF) با اسیدیته شکمبه، r^2=۰/۵۲است (۱۰).

دیواره سلولی مؤثر، توانایی یک خوراک در جایگزینی با علوفه در یک جیره است به‌طوری‌که چربی شیر حفظ شود (۲۲). اما به اعتقاد کروز (۱۸)، دیواره سلولی مؤثر رابطه مثبتی با زمان نشخوار (P=۰/۱) و کل زمان جویدن (P=۰/۰۶) دارد اما با pH شکمبه و یا درصد چربی شیر رابطه مثبتی ندارد. اثرات منفی استفاده از مکمل چربی به همراه سیلاژ ذرت در مطالعات مختلف ثابت شده است (۲۶و۸). در مطالعه‌ای (۹) اثر دو نوع علوفه سیلاژ ذرت و سیلاژ ری‌گراس در حضور خوراک‌های اسیدوژنیک بر مصرف ماده خشک و تولید شیر بررسی شد. این دو نوع علوفه دارای peNDF بسیار مشابه‌ای بودند اما جیره حاوی سیلاژ ذرت سبب کاهش ماده خشک مصرفی و تولید شیر شد که شاید در اثر میزان نشاسته آن بوده است.

فعالیت جویدن گاوها بر اساس تعداد زایش نشان داد (جدول ۵) که علی‌رغم مصرف بیشتر و معنی‌دار(P<۰/۰۵) ماده خشک توسط گاوهای چند بار زاییده (۲۴/۶ در مقایسه با ۲۱/۰ کیلوگرم)، این گاوها نسبت به گاوهای یک بار زاییده مدت زمان کمتری (P<۰/۰۵) صرف عمل خوردن کرده‌اند (۲۶۵/۲ در مقایسه با ۳۳۴/۴ دقیقه در روز). گاوهای یک بار زاییده به‌طور معنی‌داری (P<۰/۰۵) مدت زمان بیشتری صرف خوردن یک کیلوگرم ماده خشک و دیواره سلولی کردند. بنابراین، گاوهای یک بار زاییده غذا را آهسته‌تر از گاوهای چند بار زایش کرده مصرف کرده بودند. این نتایج مشابه با یافته‌های بامن (۷) بود که در آزمایش آنها نیز گاوهای یک بار زاییده علی‌رغم مصرف بیشتر ماده خشک به‌طور معنی‌داری مدت زمان بیشتری صرف خوردن کرده و غذا را آهسته‌تر خورده بودند. هم‌چنین، گاوهای یک بار زاییده نسبت به چند بار زاییده به‌طور معنی‌داری (P<۰/۰۵) مدت زمان بیشتری صرف نشخوار و کل فعالیت جویدن کرده بودند. گاوهای یک بار زاییده نسبت به چند بار زاییده به ازای کیلوگرم ماده خشک مصرفی و دیواره سلولی مصرفی مدت زمان بیشتری صرف نشخوار و کل فعالیت جویدن کرده بودند (P<۰/۰۵). درصد چربی شیر بین تعداد زایش گاوها تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ۵) اما از لحاظ

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1388.13.47.11.9]

جدول۵. بررسی فعالیت جویدن گاوها بر مبنای تعداد زایش

اقلام	چند بار زاییده	یک بار زاییده	خطای معیار	P- value
فعالیت خوردن				
دقیقه در روز	۲۶۵/۲^{b}	۳۸۰/۲^{a}	۲۷/۱	۰/۰۴
دقیقه به ازای کیلوگرم ماده خشک	۱۲/۹^{b}	۱۸/۳^{a}	۱/۹	۰/۰۲
دقیقه به ازای کیلوگرم دیواره سلولی	۳۲/۳^{b}	۴۵/۴^{a}	۳/۶۳	۰/۰۴
فعالیت نشخوار				
دقیقه در روز	۳۹۶/۸^{b}	۴۶۸/۸^{a}	۲۱/۴	۰/۰۱
دقیقه به ازای کیلوگرم ماده خشک	۱۶/۵^{b}	۲۲/۴^{a}	۱/۷	۰/۰۱
دقیقه به ازای کیلوگرم دیواره سلولی	۴۱/۷^{b}	۵۵/۶^{a}	۳/۶۶	۰/۰۳
کل فعالیت جویدن				
دقیقه در روز	۷۰۵/۱^{b}	۸۴۹/۰^{a}	۳۹/۹	۰/۰۱
دقیقه به ازای کیلوگرم ماده خشک	۲۹/۳^{b}	۴۰/۶^{a}	۳/۴	۰/۰۱
دقیقه به ازای کیلوگرم دیواره سلولی	۷۳/۹^{b}	۱۰۱/۰^{a}	۶/۹۶	۰/۰۳
درصد چربی شیر	۳/۷۷	۳/۱۸	۰/۲۵	۰/۱۵
اسیدیته شکمبه	۶/۲^{a}	۵/۸^{b}	۰/۱۳	۰/۰۲

میانگین‌های هر متغیر که دارای حروف غیر مشابه هستند در سطح P<۰/۰۵ معنی‌دار هستند.

عددی برای چند بار زایش کرده‌ها بیشتر بود (۳/۷۷ در برابر با ۳/۱۷ درصد)؛ که این تفاوت هم شاید به‌دلیل تفاوت (P<۰/۰۹) نمره وضعیت بدنی (BCS) آنها باشد (۳/۴۱ در برابر با ۲/۹۱). pH شکمبه گاوهای چند بار زاییده به‌طورمعنی‌داری(P<۰/۰۵) بیشتر از یک بار زایش کرده‌ها بود (۶/۲۰ در برابر با ۵/۸) که شاید به‌دلیل ترشح بیشتر بزاق در گاوهای چند بار زاییده باشد(۲۰) هر چند که در این مطالعه، گاوهای یک بار زاییده نسبت به چند بار زایش کرده‌ها مدت زمان بیشتری صرف نشخوار و جویدن کرده بودند.

به طور کلی، در این طرح با افزایش سیلاژ ذرت (با اندازه ذرات ۳۰-۲۵ میلی‌متر) تا سطح ۶۰ درصد بخش علوفه ای، از یک‌سو شاهد افزایش مصرف ماده خشک و از سوی دیگر شاهد بهبود محتوای دیواره سلولی، محتوای دیواره سلولی فیزیکی مؤثر و ساختار فیزیکی جیره‌ها بودیم که سبب افزایش میزان فعالیت جویدن و pH شکمبه و در نهایت حفظ درصد چربی شیر شد.

منابع مورد استفاده

1. Allen, M. S. 1997. Relationship between fermentation acid production in the rumen and the requirement for physically effective fiber. J. Dairy Sci. 80: 1447-1462.
2. Allen, M. S. and D. R. Mertens. 1988. Evaluating constraints on fiber digestion by rumen microbes. J. Nutr. 118: 261-270.
3. Bal, M. A., R. D. Shaver, A. G. Jirovec, K. J. Shinners and J. G. Coors. 2000. Crop processing and chop lengh of corn silage: Effects on intake, digestion and milk production by dairy cows. J. Dairy Sci. 83: 1264-1273.
4. Beauchemin, K. A. 1991. Effects of dietary neutral detergent fiber concentration and alfalfa hay quality on chewing,

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1388.13.47.11.9]

rumen function, and milk production of dairy cows. J. Dairy Sci. 74: 3140-3151.
5. Beauchemin, K. A., W. Z. Yang and L. M. Rode. 2003. Effects of particle size of alfalfa based dairy cow diets on chewing activity, ruminal fermentation, and milk production. J. Dairy Sci. 86: 630-643.
6. Bernal-Santos, G., J. W. Perfield, II, D. M. Barbano, D. E. Bauman and T. R. Overton. 2003. Production Responses of Dairy Cows to Dietary Supplementation with Conjugated Linoleic Acid (CLA) During the Transition Period and Early Lactation. J. Dairy Sci. 86: 3218-3228.
7. Bowman, G. R., K. A. Beauchemin and J. A. Shelford. 2003. Fibrolytic Enzymes and Parity Effects on Feeding Behavior, Salivation, and Ruminal pH of Lactating Dairy Cows. J. Dairy Sci. 86: 630-643.
8. Broderick, G. A. 1985. Alfalfa silage or hay versus corn silage as the sole forage source for lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 68: 3262-3271.
9. Dewhurst, R. J., D. Wadhwa, L. P. Borgida and W. J. Fisher. 2001. Rumen Acid Production from Dairy Feeds. 1. Effects on Feed Intake and Milk Production of Dairy Cows Offered Grass or Corn Silages. J. Dairy Sci. 84: 2721-2729.
10. Grant, R. J., V. F. Colenbrander and D. R. Mertens. 1990. Milk Fat Depression in Dairy Cows: Role of silage Particle Size. J. Dairy Sci. 73: 1834-1842.
11. Grant, R. J., and S. J. Weidner. 1992. Effect of fat from whole soybeans on performance of dairy cows fed rations differing in fiber level and particle size. J. Dairy Sci. 75: 2742-2751.
12. Griinari, J. M., D. A. Dwyer, M. A. McGuire, D. E. Bauman, D. L. Palmquist and K. V. Nurmela. 1998. Trans-octadecenoic acids and milk fat depression in lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 81: 1251-1261.
13. James O., D. Ferguson, T. Galligan and N. Thomsen. 1994. Principal Descriptors of Body Condition Score in Holstein Cows. J. Dairy Sci. 77: 2695-2703
14. Heinrichs, J. 1996. Evaluating particle size of forages and TMRs using the Penn State Particle Size Separator. Penn State, University Park, PA.
15. Kalscheur, K. F., B. B. Teter, L. S. Piperova and R. A. Erdman. 1997. Effect of dietary forage concentration and buffer addition on duodenal flow of trans-C18:1 fatty acids and milk fat production in dairy cows. J. Dairy Sci. 80: 2104-2114.
16. Kononoff, P. J., A. J. Heinrichs and D. R. Buckmaster. 2003. Modification of the Penn State Particle Separator and the effects of moisture content on its measurements. J. Dairy Sci. 85: 1801-1803.
17. Kononoff, P. J., H. A. Lehman and A. J. Heinrichs. 2002. Technical Note: A comparison of method used to measure eating and ruminating activity in confined dairy cattle. J. Dairy Sci. 85: 1801-1803
18. Krause, K. M., D. K. Combs and K. A. Beauchemin. 2002. Effects of Forage Particle Size and Grain Fermentability in Midlactation Cows. II. Ruminal pH and Chewing Activity. J. Dairy Sci. 85: 1947-1957.
19. Leonardi, C., and L. E. Armentano. 2003. Effect of Quantity, Quality and Length of Alfalfa Hay on Selective Consumption by Dairy Cows. J. Dairy Sci. 86: 557-564.
20. Maekawa, M., K. A. Beauchemin and D. A. Christensen. 2002. Chewing Activity, Saliva Production, and Ruminal pH of Primiparous and Multiparous Lactating Dairy Cows. J. Dairy Sci. 85: 1176-1182.
21. Mertens, D. R. 1987. Predicting intake and digestibility using mathematical models of ruminant function. J. Anim. Sci. 64: 1548.
22. Mertens, D. R. 1997. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. J. Dairy Sci. 80: 1463-1481.
23. Mugerwa, J. S., D. A. Christensen and S. Ochetim. 1973. Grazing behaviour of exotic dairy cattle in Uganda. East Afr. Agric. For. J. 39:1-11.
24. National Research Council. 2001. Nutrient requirements of dairy cattle. 7th rev. ed. Natl. Acad. Sci., Washington, DC.
25. Nordlund, K. V. and E. F. Garrett. 1994. Rumenocentesis: a technique for collection of rumen fluid for the diagnosis of subacute rumen acidosis in dairy herds. Bovine Pract. 28:109-112.
26. Onetti, S. G., R. D. Shaver, M. A. McGuire, D. L. Palmquist, and R. R. Grummer. 2002. Effect of supplemental tallow on performance of dairy cows fed diets with different corn silage:alfalfa silage ratios. J. Dairy Sci. 85: 632-641.
27. 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.
28. Ruppert, L. D., J. K. Drackley, D. R. Bremmer and J. H. Clark. 2003. Effects of tallow in diets based on corn silage or alfalfa silage on digestion and nutrient use by lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 86: 593-609.
29. SAS. 1999. SAS User's Guide. Statistics. Version 8.2 Edition. SAS Inst. Inc., Cary NC.
30. Schwab, E. C., R. D. Shaver, K. J. Shinners, J. G. Lauer and J. G. Coors. 2002. Processing and Chop Length Effects in Brown-Midrib Corn Silage on Intake, Digestion, and Milk Production by Dairy Cows. J. Dairy Sci. 85: 613-623.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1388.13.47.11.9]

31. Stockdale, C. R. and G. W. Beavis. 1994. Nutritional evaluation of whole plant maize ensiled at three chop lenghs and fed to lactating dairy cattle. Aust. J. Exp. Agric. 34: 709-716.
32. Troegeler-Meynadier, M., C. Nicot, C. Bayourthe, R. Moncoulon and F. Enjalbert. 2003. Effects of pH and Concentrations of Linoleic and Linolenic Acids on Extent and Intermediates of Ruminal Biohydrogenation in Vitro. J. Dairy Sci. 86: 4054-4063.
33. Woodford, J. A., N. A. Jorgensen and G. P. Barrington. 1986. Impact of dietary fiber and physical form on performance of lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 69:1035–1047.
34. Yang, W. Z. and K. A. Beauchemin. 2005. Effects of physically effective fiber on digestion and milk production by dairy coes fed diets based on corn silage. J. Dairy Sci. 88: 1090-1098

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1388.13.47.11.9]