



دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گزن

نشریه پژوهش در نشخوارکنندگان

جلد چهارم، شماره سوم، ۱۳۹۵

<http://ejrr.gau.ac.ir>

الگوهای تغییر روزانه رفتار جویدن، مصرف خوراک، pH شکمبه و ترکیبات شیر در گاوهای پر تولید هلستاین

سید محمود نصراللهی^۱،* ابولفضل زالی^۲، غلامرضا قربانی^۳، محمد مرادی شهر بابک^۴

^۱دانشجوی دکتری، ^۲دانشیار و ^۳استاد گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران،

^۴استاد گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

تاریخ دریافت: ۹۵/۶/۲۷؛ تاریخ پذیرش: ۹۵/۹/۱۴

چکیده

سابقه و هدف: مشخص شده است که رفتارهای تغذیه‌ای با تاثیر بر pH شکمبه می‌تواند چربی شیر را تغییر دهند اما الگوی تغییر روزانه این رفتارها و پاسخ‌های متعاقب در الگوی تغییر pH شکمبه و چربی شیر بررسی نشده است. هدف این آزمایش بررسی تغییر الگوهای روزانه رفتار جویدن، مصرف خوراک، pH شکمبه و ترکیبات شیر در گاوهای پر تولید هلستاین در شرایط جیره‌های با کنسانتره بالا بود.

مواد و روش‌ها: در این آزمایش از تعداد ۷۸ گاو شیری در اواسط شیردهی (تعداد روزهای شیردهی برابر با $103 \pm 26/5$ روز) و پرتولید (میانگین تولید شیر $50/1 \pm 11/1$ کیلوگرم در روز)، با میانگین وزن بدن $630 \pm 76/8$ و دفعات زایش $2/35 \pm 1/39$ استفاده شد. گاوها به تدریج در طول ۳ دوره ۲۴ روزه وارد آزمایش شدند که دو هفته اول اختصاص به عادت دهی دام‌ها پیدا می‌کرد و نمونه‌گیری در ۱۰ روز پایانی صورت می‌گرفت. جیره دام‌ها یکسان و حاوی ۳۵ درصد علوفه و ۶۵ درصد کنسانتره بود که به صورت خوراک کاملا مخلوط و دو بار در روز تغذیه می‌شد. تمام گاوها مورد اندازه‌گیری رفتار روزانه جویدن (خوردن و نشخوار)، میزان مصرف خوراک در ساعت‌های ۲، ۴، ۶ ساعت پس از ارائه وعده صبح، تولید و ترکیب شیر قرار گرفتند. اندازه‌گیری pH شکمبه برای تمام گاوها با روش رمینوستتزیس انجام شد و ۱۴ گاو مورد اندازه‌گیری مداوم pH

*نویسنده مسئول: a.zali@ut.ac.ir

شکمبه به وسیله پروپ‌های اندازه‌گیری pH با توانایی کالیبراسیون مداوم و امکان انتقال بی‌سیم داده‌ها قرار گرفتند.

یافته‌ها: نتایج این آزمایش حاکی از آن بود که عمده فعالیت خوردن گاوها در روز و در بین ساعت‌های ۷ صبح تا ۲۰ بعد از ظهر به وقوع می‌پیوندد در حالی که عمده فعالیت نشخوار در شب صورت می‌گیرد. گاوها در ۲ ساعت اول روز با نرخ حدود ۳ کیلوگرم بر ساعت خوراک می‌خوردند در حالی که در ساعت‌های بعد نرخ خوردن تا ۱ کیلوگرم بر ساعت کاهش می‌یافت. سنجش مداوم pH شکمبه گاوها حاکی از شروع افت pH به دنبال شروع خوردن خوراک بود و این کمیت با ۲ ساعت تاخیر نسبت به وعده خوراک عصر در پائین‌ترین نقطه خود قرار می‌گرفت. مدت زمان افت pH شکمبه به زیر ۵/۸ به میزان ۸۴۰ دقیقه در روز بود که حاکی از درگیری دام‌ها با اسیدوز می‌باشد. در ادامه چربی شیر در اولین وعده بعد از این دوره افت pH، یعنی در وعده شب به کمترین مقدار خود رسید و این افت درصد چربی تا وعده صبح هم ادامه پیدا می‌کرد. بررسی تابعیت pH شکمبه از متغیرهای بررسی شده نشان داد که مصرف خوراک در ۲ ساعت اول بعد از تغذیه صبح نقش تعیین‌کننده‌ای در کنترل pH شکمبه دارد.

نتیجه‌گیری کلی: الگوی رفتار تغذیه‌ای می‌تواند نقش تعیین‌کننده‌ای در میزان pH شکمبه و مدت زمان افت pH شکمبه داشته باشد که این امر خود می‌تواند تعیین‌کننده‌ای در درصد چربی شیر در وعده‌های مختلف شیردوشی باشد. افزایش مصرف خوراک در ساعات اولیه روز می‌تواند سبب بهبود pH شکمبه شود.

واژه‌های کلیدی: الگوی رفتارهای تغذیه‌ای، الگوی تغییر pH شکمبه، الگوی تغییر ترکیبات شیر، گاو شیری

مقدمه

اسیدوز یکی از مسائل عمده در پرورش گاو شیری است. این ناهنجاری که معمولاً در گاوهای اوایل و اواسط شیردهی اتفاق می‌افتد می‌تواند اثرات جبران‌ناپذیری را بر عملکرد تولید شیر، کارایی خوراک و سلامت گله برجای گذارد. در سال ۲۰۰۹ گزارش شده است که ۲۷ درصد گاوهای شیرده در منطقه خراسان ایران در مواجهه با اسیدوز بوده است (۲۸). در آمریکا نیز نشان داده شده که ۲۶ درصد گاوهای اواسط و ۱۹ درصد گاوهای اوایل شیردهی مبتلا به این ناهنجاری بوده که منجر به ضرر سالانه ۵۰۰ میلیون تا ۱ میلیارد دلار به صنعت گاو شیری آن کشور شد (۱۰). حتی در کشورهای اروپایی مثل آلمان که مصرف کنسانتره پائین دارند نیز وقوع اسیدوز تحت حاد در گاوهای اواسط شیردهی ۱۸ درصد برآورد شده است (۱۷). این ارقام تکان دهنده حکایت از اهمیت فوق تصور این ناهنجاری بر اقتصاد پرورش گاو شیری دارد. این درجه از اهمیت جای تعجب ندارد زیرا اسیدوز همزمان سبب کاهش مصرف خوراک، آبه کبدی، افت چربی شیر، اسهال، لنگش و افزایش آندوتوکسین باکتریایی می‌شود (۱۱، ۱۴).

دام با فعالیت جویدن می‌تواند تولید بزاق کند که این بزاق با تولید بیکربنات می‌تواند تا حدی اسید تولید شده در شکمبه را تعدیل کند (۲۶). از طرف دیگر مشخص شده است در صورتی که دام خوراک خود را در وعده‌های بیشتر و اندازه وعده کمتر مصرف کند خطر ابتلا به اسیدوز کمتر می‌شود (۸، ۹). بر این اساس غیر از میزان مصرف خوراک و میزان فعالیت جویدن، الگوی روزانه آنها نیز می‌تواند تعیین کننده باشد. هر چه تولید اسید و خنثی سازی آن دارای همزمانی بیشتری باشند دام دارای سلامت بیشتر خواهد بود. مطالعات معدودی به بررسی پراکنش روزانه فعالیت جویدن اقدام نموده‌اند که در تنها مورد یافت شده نشان داده شده است که گاو تمایل به فعالیت خوردن بیشتر در روز دارد اما در رابطه با میزان نشخوار و pH شکمبه تفاوتی بین ساعات روز و شب مشاهده نشده است (۱۹). همچنین این محققین توجهی به آهنگ مصرف خوراک و پاسخ ترکیبات متعاقب شیر نداشتند. همچنین شرایط جیره‌ای از نظر نسبت علوفه به کنسانتره و نوع علوفه و غله استفاده شده متناسب با شرایط ایران نبود. اخیراً گزارش شده است که درصد علوفه در گاوداری‌های صنعتی استان اصفهان به طور متوسط ۳۶ درصد است که تا ۲۹ درصد هم می‌رسد (۱۱) که می‌تواند نشان دهنده الگوهای مختص رفتاری باشد.

براین اساس دانستن الگوهای روزانه رفتار جویدن، مصرف خوراک و پاسخ‌های متعاقب در الگوی pH شکمبه و ترکیبات شیر در شرایط تغذیه‌ای ایران می‌تواند نقشی عمده در شناخت نقاط حائز توجه و تمرکز داشته باشد و در نهایت مدیریت علمی پرورش گاو شیری را محقق خواهد کرد. در صورتی که نقاط حساس و نیازمند به تمرکز بیشتر شناخته شوند، توجهات بیشتر بر آنها سبب مدیریت بهتر اسیدوز و بهبود آن خواهد شد. لذا هدف این مطالعه شناسایی الگوی روزانه تغییر رفتارهای جویدن، مصرف خوراک، pH شکمبه و ترکیبات شیر در گاوهای شیرده پرتولید هلشتاین در شرایط تغذیه‌ای ایران می‌باشد.

مواد و روش‌ها

محل و زمان اجرای طرح: این تحقیق به صورت همکاری بین دانشگاهی بین گروه علوم دامی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران و گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان به اجرا درآمد. در حقیقت این تحقیق بخشی از یک مطالعه بزرگ است که سایر نتایج در دست بررسی در سایر مجلات می‌باشند. تمام روش‌ها و مواد بکار رفته بر اساس استانداردهای پذیرفته شده بودند (۱۵).

مرحله مزرعه‌ای این آزمایش در مزرعه لورک وابسته به دانشگاه صنعتی اصفهان در اواخر زمستان و بهار سال ۱۳۹۴ به اجرا درآمد. این مزرعه در ۴۰ کیلومتری جنوب غربی اصفهان (جاده نجف آباد به فولاد شهر) در عرض جغرافیایی ۳۲ درجه و ۳۲ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۲۳ دقیقه شرقی قرار گرفته است. ارتفاع آن از سطح دریا ۱۶۳۰ متر بوده و دارای اقلیم نیمه خشک با تابستان‌های خشک می‌باشد. تعداد کل دام‌ها ۶۱۲ راس می‌باشند و جمعیت دام مولد به طور متوسط ۳۳۰ راس و جمعیت دام شیرده آن به طور متوسط ۲۸۲ راس می‌باشد.

انتخاب دام‌ها و طراحی آزمایش: در این آزمایش تعداد ۷۸ گاو شیرده در اواسط شیردهی (تعداد روزهای شیردهی برابر با $26/5 \pm 10/3$ روز) و پرتولید (میانگین تولید شیر $11/1 \pm 50/1$ کیلوگرم در روز)، با میانگین وزن بدن $630 \pm 76/8$ و دفعات زایش $2/35 \pm 1/39$ مورد استفاده قرار گرفتند. این گاوها در قالب سه دوره ۲۴ روزه و به صورت ۲۶ گاو (۱۸ گاو چندبار زایش و ۸ گاو یکبار زایش) در هر دوره وارد آزمایش شدند. در انتخاب گاوها ملاک سلامت اولیه گاوها و نبود مشکلاتی نظیر ورم پستان، لنگش و سایر بیماری‌های قابل مشاهده یا موجود در سابقه دام بود که این امر با مشاوره با تکنسین‌های مزرعه و پرسنل شیروشی بررسی می‌شد. گاوها در بین روزهای شیردهی ۶۰ تا ۱۵۰

روز انتخاب می‌شدند و در صورتی که در نهایت جامعه آماری بیشتر از تعداد دام‌های هدف بود ملاک انتخاب تصادفی در نظر گرفته می‌شد. دوره آزمایش برای هر گاو ۲۴ روز بود که دو هفته اول اختصاص به عادت دهی دام‌ها پیدا می‌کرد و نمونه‌گیری در ۱۰ روز پایانی صورت می‌گرفت. جیره دام‌های حاوی ۳۵ درصد علوفه و ۶۵ درصد کنسانتره بود (جدول ۱) که در حد اشتها تغذیه می‌شد.

جدول ۱- مواد خوراکی تشکیل دهنده جیره مورد استفاده در این آزمایش

Table 1. Feed ingredients composition of the ration that used in this experiment

درصد (Percent)	ماده خوراکی (Feed ingredients)
10.9	یونجه خشک (Alfalfa hay)
24.3	سیلاژ ذرت (Corn silage)
9.9	تفاله چغندر (Beet pulp)
12.7	دانه جو آسیاب شده (Barley grain, ground)
18.0	دانه ذرت آسیاب شده (Corn grain, ground)
11.6	کنجاله سویا (Soybean meal)
3.3	کنجاله سویا حرارت دیده (Heat treated Soybean meal)
2.5	سیوس برنج (Rice bran)
1.5	پودر ماهی (Fish meal)
2.4	مکمل چربی (Fat supplement)
0.12	کربنات کلسیم (Calcium carbonate)
0.32	نمک (NaCl)
0.10	دی-کلسیم فسفات (DCP)
0.59	مکمل مواد معدنی ^۱ (Trace mineral mix)
0.39	مکمل ویتامینه ^۲ (Vitamin mix)
0.88	بیکربنات سدیم (Sodium bicarbonate)
0.31	اکسید منیزیم (Magnesium oxide)
0.31	هیدروژل (Hydrogel)

۱- به ترتیب حاوی ۸۰۰، ۳۰۰۰، ۱۰۰۰۰، ۱۲۰، ۱۶۰۰۰، ۸۰، ۱۵۰ و ۲۰۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم آهن، مس، منگنز، کبالت، روی، سلنیم، ید و مونتسین.

۲- به ترتیب حاوی ۱۳۰۰، ۳۶۰، ۱۲ هزار واحد بین‌المللی بر کیلوگرم از ویتامین‌های A، D و E می‌باشد.

2- Contained 1300, 360, and 12 kIU/kg of vitamin A, vitamin D, and vitamin E, respectively.

خصوصیات شیمیایی و فیزیکی جیره تغذیه شده در جدول ۲ گزارش شده است. جیره مد نظر جیره گاوهای پرتولید گله بود که دامها از روز زایش تا روز ورود به طرح نیز آن را دریافت می نمودند. جیره استفاده شده در این آزمایش از نظر مواد تشکیل دهنده شباهت زیادی به جیره گروه گاوهای پرتولید گاوداری های کشور داشت. دامها در زمان ورود به طرح وارد جایگاههای انفرادی ۴×۴ می شدند که به شکل مسقف و دارای آخورهای جدا و آبشخور مشترک بین دو گاو بودند. بستر دامها از مخلوط کود خشک و پوشال چوب تشکیل شده بود که به صورت روزانه بخش های آلوده به ادرار و مدفوع تعویض می شدند. تغذیه به صورت خوراک کاملا مخلوط و دو بار در روز در ساعت ۱۰ صبح و ۶ بعدازظهر صورت می گرفت. برای تهیه خوراک، از فیدرهای اتوماتیک رایج در گاوداری های کشور استفاده شد. در برنامه تهیه خوراک با فیدر ابتدا یونجه خشک و سپس کنسانتره اضافه می شد و بعد از ۵ دقیقه خرد شدن، سیلاژ ذرت و تفاله تر اضافه می شد و بعد از ۵ دقیقه مخلوط شدن خوراک نهایی تخلیه، توزین و به صورت انفرادی در اختیار هر گاو قرار می گرفت. پس آخور در قبل از وعده صبح خارج شده و خوراک ارائه شده به صورت ۱۰۵ تا ۱۱۰ درصد مصرف واقعی روز قبل ارائه می شد.

جدول ۲- خصوصیات شیمیایی و فیزیکی جیره استفاده شده در این آزمایش

Table 2. Chemical and physical characteristics of the ration used in the experiment

درصد (Percent)	آیتم (Item)
	ترکیب مواد مغذی، درصد ماده خشک (بجز از مواردی که واحد ذکر شده باشد)
	Nutrient composition, % of DM (unless otherwise stated)
46.7	ماده خشک، درصد حالت تغذیه شده [DM (% of as fed diet)]
8.1	خاکستر (Ash)
15.1	پروتئین خام (CP)
33.5	فیبر نامحلول در شوینده خنثی (NDF)
17.0	فیبر نامحلول در شوینده اسیدی (ADF)
4.2	عصاره اتری (Ether extract)
39.1	کربوهیدرات های غیر فیبری (NFC)
0.51	کلسیم ^۱ (Calcium)
0.29	فسفر ^۱ (Phosphorus)
1.63	انرژی خالص شیردهی (مگا کالری بر کیلوگرم) [NEL] [(Mcal/kg)]

پراکنش اندازه ذرات، درصد ماده خشک (Particle size distribution, % DM)	
4.6	درشتتر از ۱۹ میلی‌متر (>19 mm)
25.0	بین ۱۹ تا ۸ میلی‌متر (19 to 8 mm)
56.8	بین ۸ تا ۱/۱۸ میلی‌متر (1.18 to 8 mm)
13.6	کوچکتر از ۱/۱۸ میلی‌متر (<1.18 mm)
29.6	ضریب فیبر موثر ^۲ (pef8)

۱- بر اساس مقادیر جداول (۱۳).

1- Based on tabular values (13).

۲- بر اساس مجموع نسبت ذرات باقیمانده بر الک‌های ۱۹ و ۸ میلی‌متر پنسیلوانیا بر اساس ماده خشک (۲۰).

2- Determined as the proportion of particles retained on 19- and 8-mm sieves on a DM basis (20).

اندازه‌گیری pH شکمبه: در دو روز پایانی آزمایش (نیمی از گاوها در هر روز) مایع شکمبه از محل مشخص در کیسه شکمی با روش رومینوسنتزیس مورد نمونه‌گیری قرار گرفت (۲۵). نمونه‌گیری مایع شکمبه در ۴ ساعت بعد از ارائه خوراک صبح صورت گرفت. به سرعت pH مایع شکمبه به وسیله دستگاه pH سنج (اچ آی ۸۳۱۸، موسسه‌هانا، کلوج-ناپوکا، رمانی) که در محل با دو بافر ۴ و ۷ کالیبره شده بود مورد اندازه‌گیری قرار گرفت.

به‌منظور اندازه‌گیری مداوم pH شکمبه در دوره آخر ۱۴ گاو از ۲۶ گاو که از سلامت اولیه برخوردار بودند به پروپ اندازه‌گیری مداوم pH با توانایی کالیبراسیون مداوم و امکان انتقال بی‌سیم داده‌ها مجهز شدند (ای بلوس، ای کو، اکستر، دون، انگلستان). تعداد ۱۰ گاو چندبار زایش و ۴ گاو یکبار زایش استفاده شدند و به دلیل بزرگتر بودن دسته دام هدف از تعداد دام انتخاب شده در گاوهای یکبار زایش، انتخاب دام‌ها در آنها به صورت تصادفی بود. توصیف گسترده این دستگاه در مقاله موترم و همکاران (۲۰۰۸) (۲۱) و فالک و همکاران (۲۰۱۶) (۱۲) آمده است. به طور خلاصه این وسیله دارای تکنولوژی ارتباط بی‌سیم با بیرون بوده و شرکت سازنده این ادعا را دارد که امکان ثبت دقیق pH و دما به‌طور مداوم برای مدت ۶ ماه با این وسیله امکان‌پذیر است (شکل ۱). این بلوس‌ها درای ۱۱۵ میلی‌متر طول، با قطر ۲۷ میلی‌متر و وزن ۲۰۰ میلی‌گرم می‌باشند (۲۲). این بلوس‌ها توسط کارخانه برای دو pH ۴/۰ و ۷/۰ کالیبره شده بودند. داده‌های pH و دما به صورت ۱۵ دقیقه یکبار ذخیره‌شده و در فواصل زمانی دلخواه (حداکثر ۲۰ روز یکبار) بایستی از بلوس به

صورت بی سیم دریافت می شدند. بلوس ها توسط تکنسین مجرب مزرعه خورنده شدند و اندازه گیری pH برای ۵ روز مداوم آخر دوره به انجام رسید.



شکل ۱- بلوس اندازه گیری pH و گیرنده مربوطه استفاده شده در آزمایش
Figure 1. The bolus of measuring pH and relative receiver that used in the experiment

اندازه گیری ترکیب شیمایی خوراک: خوراک ارائه شده به صورت روزانه مورد نمونه گیری قرار می گرفت. نمونه های خوراک در دمای ۶۰ درجه سانتی گراد به مدت ۷۲ ساعت در آون با دمیدن هوای گرم خشک شدند. نمونه های خشک شده با آسیاب چکشی با قطر منافذ ۱ میلی متر آسیاب شدند (ریتچ جمبیج ۵۶۵۷هانا، آلمان). پروتئین خام (روش ۰۴-۹۵۵) و چربی خام (روش ۳۹-۹۲۰) بر اساس روش های AOAC (۲۰۰۲) اندازه گیری شدند (۳). ماده آلی با خاکستری در دمای ۶۲۰ درجه سانتیگراد به مدت ۸ ساعت اندازه گیری شد و فیبر نامحلول در شوینده خنثی و فیبر نامحلول در شوینده اسیدی بر اساس روش ونسوست و همکاران (۱۹۹۱) مورد اندازه گیری قرار گرفت و از آنزیم مقاوم به حرارت جهت اندازه گیری فیبر نامحلول در شوینده خنثی استفاده شد (۳۰).

اندازه گیری میزان مصرف خوراک در ساعات های مختلف بعد از وعده غذایی صبح: برای ۲ روز متمادی بین روزهای ۱۵ تا ۲۰ آزمایش تغییر میزان مصرف در طول روز برای هر گاو محاسبه شد. در هر دوره همه گاوها در دو روز یکسان مورد اندازه گیری این متغیر قرار گرفتند. برای این منظور در ساعات های ۲، ۴ و ۶ بعد از ارائه خوراک وعده صبح کل آخور گاوها تخلیه، توزین و مورد نمونه گیری قرار گرفت. نمونه های گرفته شده مورد اندازه گیری ماده خشک قرار گرفتند.

فعالیت جویدن: برای یک روز بین روزهای ۱۵ تا ۲۰ این تحقیق فعالیت جویدن به صورت چشمی برای هر گاو برای یک دوره ۲۴ ساعته مورد بررسی قرار گرفت. در هر دوره همه گاوها در یک روز مورد اندازه‌گیری این متغیر قرار گرفتند. فعالیت‌های خوردن و نشخوار به صورت هر ۵ دقیقه یک‌بار ثبت شد و فرض براین بود که این فعالیت برای این مدت ۵ دقیقه پایدار خواهد ماند (۷).

تولید و ترکیب شیر: گاوها سه وعده در روز دوشیده می‌شدند. زمان‌های دوشیدن ۹، ۱۷ و ۱ بود و دستگاه شیردوش نیمه اتوماتیک ۳۰ واحدی بود. رکورد شیر در طول روز ۱۵ تا ۲۰ برای همه گاوها در سه وعده ثبت شد و در سه روز اول، نمونه‌گیری از سه وعده به منظور اندازه‌گیری ترکیبات شیر صورت گرفت. نمونه‌های شیر بوسیله دی کرومات پتاسیم در دمای ۴ درجه نگه‌داری شدند و بعد از روز سوم تمام نمونه‌ها به آزمایشگاه جهت اندازه‌گیری چربی، پروتئین و لاکتوز بوسیله دستگاه میلکواسکن (فوسوماتیک ۵۰۰۰، فوس الکتریک، هیلرود، دانمارک) منتقل شدند.

محاسبات و آنالیز آماری: در ابتدا داده‌های تغییر فعالیت روزانه فعالیت جویدن، نرخ مصرف خوراک و میزان pH شکمبه بر روی گاوها میانگین گرفته شد و به صورت گراف تهیه و گزارش شدند. در ادامه رابطه تابعیت pH شکمبه از متغیرهای رفتاری و مصرف خوراک با استفاده از پروک رگرسیون^۱ نسخه نهم نرم افزار آماری SAS (۲۰۰۲) بررسی شد (۲۷).

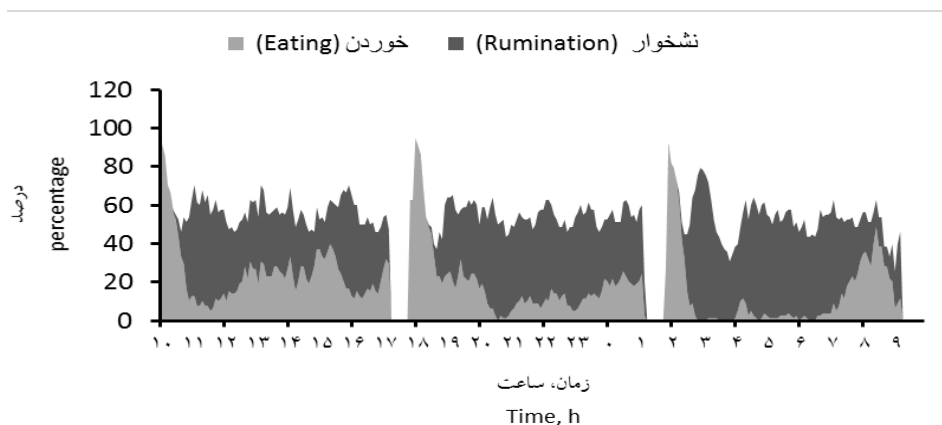
نتایج و بحث

این مطالعه برای اولین بار است که به گزارش و مقایسه همزمان الگوی تغییر متغیرهای مربوط به رفتارهای تغذیه‌ای، مصرف خوراک، pH شکمبه و چربی شیر می‌پردازد. اهمیت ویژه این تحقیق در به کاربری جیره‌های به نسبت مشابه شرایط کاربردی در برخی از گاو‌داری‌های کشور می‌باشد (۱۱). با توجه به اهمیت ویژه نتایج تحقیق حاضر در امر پرورش گاوهای شیرده پر تولید و جهت استفاده راحت‌تر نتایج توسط پرورش‌دهندگان تصمیم به انتشار این مطالب با زبان فارسی و در مجله حاضر گرفته شد.

الگوی روزانه فعالیت جویدن: الگوی تغییر روزانه رفتار خوردن و نشخوار در طول ۲۴ ساعت در شکل ۲ به نمایش درآمده است. لازم به توضیح است که زمان دوشش گاوها در ساعت‌های ۹، ۱۷ و ۱ بوده است و خوراک در ۲ وعده و بعد از شیردوشی صبح و عصر در اختیار گاوها قرار می‌گرفت. همانطور

که در شکل مشخص است فعالیت خوردن دامها از ابتدای روز (ساعت ۷) شروع می‌شد و عمدتاً تا انتهای روز (ساعت ۲۰) ادامه پیدا می‌کرد. اما عامل عمدۀ در اوج‌گیری مصرف خوراک در طول روز، زمان‌های خوراک ریزی و شیردوشی بود که نقش وعده خوراک ریزی قوی‌تر بود. در امتداد شروع فعالیت خوردن، نشخوار دامها نیز شروع می‌شد و با پیشرفت روز نسبت فعالیت نشخوار به فعالیت خوردن بیشتر می‌شد و در نهایت در شب عمدۀ فعالیت دامها به نشخوار کردن اختصاص می‌یافت.

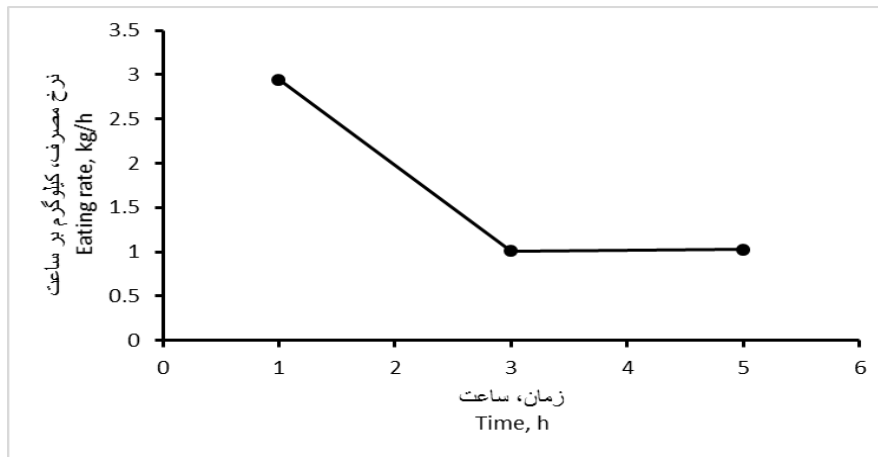
مطالعات معدودی به گزارش الگوی روزانه فعالیت نشخوار پرداخته‌اند. عمدتاً فعالیت نشخوار به صورت دقیقه در روز یا دقیقه با ازای ماده خشک مصرفی بیان می‌شود. دوریز و همکاران (۲۰۰۵) در مطالعه‌ای با گاوهای پر تولید اواسط شیردهی نشان دادند که مصرف خوراک در زمان وعده‌های خوراک ریزی و شیردوشی اوج می‌گیرد (۹). با توجه به اینکه فعالیت خوردن می‌تواند انعکاسی از میزان مصرف خوراک باشد لذا مطالعه حاضر در تأیید مطالعه دوریز و همکاران (۲۰۰۵) می‌باشد (۹). همچنین تمرکز فعالیت خوردن در ساعات روز و نشخوار در ساعات شب همخوانی با مطالعه نصراللهی و همکاران (۲۰۱۴) داشت که بر روی گاوهای اواسط شیردهی و با تغذیه جیره‌های با کسانتره بالا به انجام رسید (۲۳). در رابطه با علت این الگوی رفتاری (فعالیت خوردن بیشتر در روز و نشخوار بیشتر در شب) مطالعه مشخصی صورت نگرفته است. ونسوست (۱۹۹۴) با نگرش اکولوژیک عنوان می‌دارد که علت تکامل نشخوارکنندگان این بوده است که به جهت فرار از شکارچیان مجبور بودند که خوراک را در زمان‌های کوتاه مصرف کرده و به سرعت به پناهگاه‌های خود بازگردند و در آنجا این خوراک نیمه جویده شده را مجدداً طی فرایند نشخوار کاملاً بچونند (۲۹). براین اساس می‌توان اینگونه فرض کرد که خصوصیت خوردن در روز و نشخوار در شب به صورت ذاتی در این دامها وجود دارد و به مبانی تکامل این دامها بر می‌گردد. مشخص شده است که به ازای هر دقیقه نشخوار و هر دقیقه خوردن به ترتیب ۳۰۰ و ۱۷۷ میلی‌لیتر بزاق تولید می‌شود (۶). بیلی و بچ (۱۹۶۱) گزارش کرده‌اند که غلظت بیکربنات و فسفات در بزاق به ترتیب ۱۲۵ و ۲۶ میلی‌اکوالانت بر میلی‌لیتر می‌باشد (۴). اگرچه میزان و ترکیب بزاق در آزمایش اخیر اندازه‌گیری نشد، اما بر اساس مطالعات ذکر شده قبلی می‌توان عنوان کرد این الگوی خوردن در روز و نشخوار در شب می‌تواند نقش مهمی در الگوی متعاقب pH شکمبه و مصرف روزانه خوراک داشته باشد که در ادامه به بحث گذاشته خواهد شد.



شکل ۲- الگوی رفتارهای خوردن و نشخوار در طول روز. لازم به توضیح است که زمان دوشش گاوها در ساعت‌های ۹، ۱۷ و ۱ بوده است و خوراک در ۲ وعده و بعد از شیردوشی صبح و عصر در اختیار گاوها قرار می‌گرفت.

Figure 2. The pattern of daily eating and rumination. Note: times of milking were 0900, 1700, and 0100 and feed was delivered after morning and evening milking.

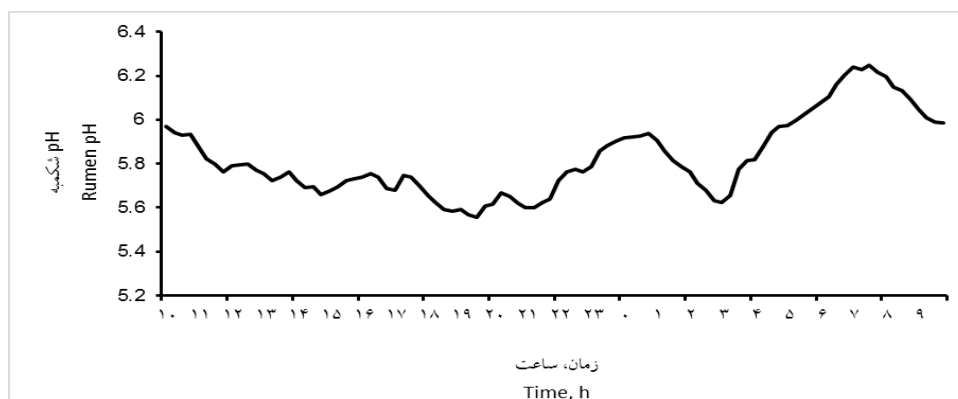
الگوی مصرف خوراک: بعد از مشخص شدن الگوی جویدن لازم بود تا توجهی به نرخ مصرف خوراک شود. الگوی تغییر نرخ مصرف خوراک طی ۶ ساعت اول بعد از خوراک ریزی وعده صبح در شکل ۳ به نمایش در آمده است. همانطور که مشخص است عمده تمرکز مصرف خوراک در ۲ ساعت اول روز بود. نرخ مصرف خوراک در ۲ ساعت اول روز نزدیک به ۳ کیلوگرم ماده خشک در ساعت بود اما این مقدار در ۲ ساعت دوم و سوم (۴ و ۶ ساعت بعد از تغذیه وعده صبح) به ۱ کیلوگرم در ساعت کاهش یافت. این تغییر شدید بیانگر تمرکز شدید گاو به مصرف خوراک در ساعت‌های اولیه بعد از خوراک ریزی است.



شکل ۳- الگوی تغییر نرخ مصرف خوراک بعد از خوراک ریزی وعده صبح
Figure 3. The pattern of the change in eating rate after morning feeding

در تائید نتایج این تحقیق نیکخواه و همکاران (۲۰۰۸) گزارش کردند که مصرف خوراک در ساعات اولیه بعد از ارائه در بالاترین میزان خود می باشد (۲۴)؛ در این مطالعه که بر روی گاوهای اواسط شیردهی صورت گرفت نشان داده شد که گاو بیش از ۳۰ درصد خوراک مصرفی روزانه خود را در ۳ ساعت اولیه روز می خورد. همچنین کهانی و همکاران (۲۰۱۳) در تائید این تحقیق نشان دادند که مصرف خوراک در ساعت‌هایی اولیه بعد از خوراک ریزی وعده صبح بیشترین می باشد (۱۶). با در نظر گرفتن الگوی رفتارهای خوردن و نشخوار، تحلیل واقعیت تمرکز مصرف خوراک در ساعت‌های اولیه صبح آسانتر خواهد بود. همانطور که در بخش قبل گزارش شد عمده تمرکز فعالیت نشخوار گاوها در شب بود. عمل نشخوار در شب از یک طرف سبب کاهش اندازه ذرات شده و بیشتر شدن امکان عبور آنها را فراهم می کند (۳۱) و در ادامه عبور مواد از شکمبه سبب کم شدن پرتشدگی آن شده و دام را به شروع خوردن در اوایل صبح تشویق خواهد کرد (۱،۲). از طرف دیگر عمل نشخوار در شب با توجه به تولید و ارسال بافرها از مسیر بزاق به شکمبه سبب افزایش pH خواهد شد و افزایش pH هم یکی از عوامل مهم افزایش تمایل دام به مصرف خوراک در اول صبح می باشد (۱). الگوی روزانه تغییر pH شکمبه: الگوی تغییر pH شکمبه در این آزمایش نیز در شکل ۴ به نمایش در آمده است. همانطور که مشخص است pH هم در امتداد شروع خوردن خوراک شروع به افت کرد و با یک فاز تأخیری چند ساعتی به پائین ترین نقطه خود رسید. از حدود ۲ ساعت پس از ارائه وعده

صبح pH به زیر ۵/۸ سقوط کرد و در ساعت ۲۰ یا ۸ شب در پائین تر نقطه خود قرار گرفت که در حقیقت حدود ۱۰ ساعت بعد از ارائه خوراک وعده صبح بود. بین ساعت‌های ۲ تا ۴ شب pH یک بار دیگر به زیر ۵/۸ سقوط کرد که شدت و میزان آن کمتر از سری قبل بود. این الگو در تطابق با الگوی رفتارهای تغذیه‌ای و نرخ مصرف خوراک بود؛ در حقیقت اگر ما زمانی را برای آبدگیری ذرات و فاز وفقه شروع فعالیت میکروبی در نظر بگیریم (۲۹) طبیعی خواهد بود که افت pH با یک فاصله از اوج مصرف خوراک باشد. همچنین با توجه به اینکه عمده فعالیت‌های نشخوار دام‌ها در شب بود طبیعی به نظر می‌رسد که اوج pH شکمبه در ساعات پایانی شب باشد. نکته جالب توجه این بود که دقیقاً شروع فعالیت خوردن روزانه گاوها (شکل ۲) همزمان با اوج pH شکمبه (شکل ۴) در ساعت ۷ صبح بود.



شکل ۴- الگوی تغییر pH شکمبه در طول روز

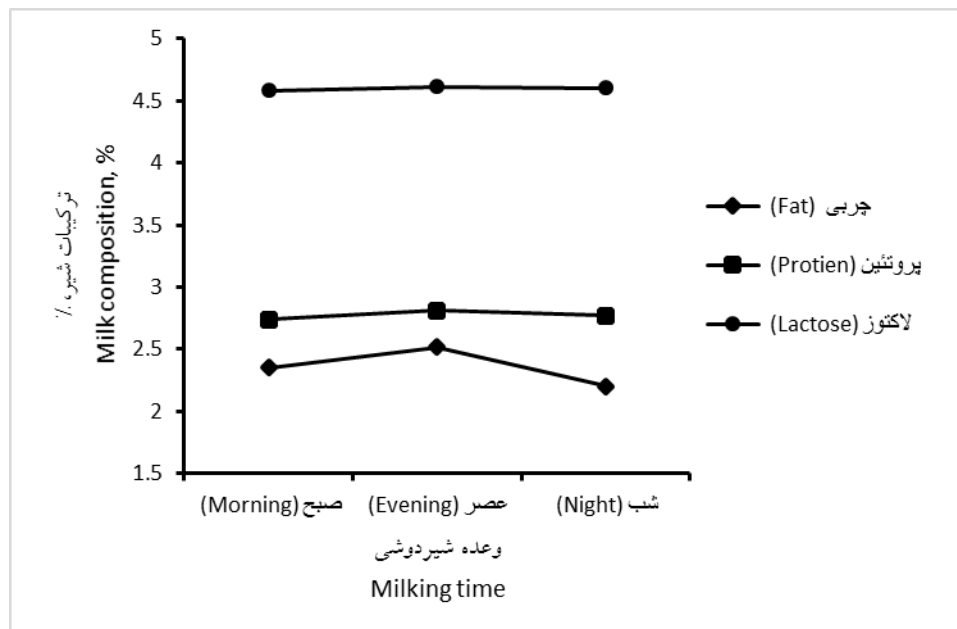
Figure 4. The daily pattern of the change in rumen pH

دفعات خوراک ریزی و زمان آن نقش تعیین‌کننده‌ای در الگوی pH شکمبه دارند (۱۸). در حقیقت نشان داده شده است که افت pH شکمبه هم راستا با افزایش مواد تخمیرپذیر اتفاق می‌افتد و با توجه به اینکه اوج میزان مواد تخمیرپذیر در شکمبه در زمان مصرف خوراک است در نتیجه همزمانی افت pH شکمبه با زمان مصرف خوراک و در امتداد آن منطقی به نظر می‌رسد. مطالعه کراس و همکاران (۲۰۰۲) نشان داد که با پیشرفت روز و در ادامه وعده غذایی صبح pH شکمبه شروع به افت می‌کند و در ۲ ساعت بعد از وعده بعدازظهر به حداقل میزان خود می‌رسد (۱۹) که این مطالعه در تأیید مطالعه حاضر است. همچنین این محققین نشان دادند که میزان رفتار خوردن در روز بیش از شب است و

فرض کردند این بیشتر بودن رفتار خوردن منجر به تجمع بیشتر مواد تخمیرپذیر در شکمبه در طول روز خواهد شد و نتیجه آن افت pH شکمبه در ساعات انتهایی روز و ابتدای شب خواهد بود. در کل شکمبه گاوها در این آزمایش به طور متوسط روزانه حدود ۱۴ ساعت (حدود ۸۴۰ دقیقه) در pH کمتر ۵/۸ قرار داشت که نمایانگر درگیری این دامها با اسیدوز می باشد (۳۲) همانطور که مشخص است زمان قابل ملاحظه‌ای گاوها pH کمتر از ۵/۸ را داشتند که به علت درصد بالای کنسانتره در جیره آنها بود و شایان ذکر است که این درصد کنسانتره به صورت رایج در برخی از گله‌های ایران به اجرا در می آید (۱۱). براین اساس می توان بیان کرد که جیره‌های پر کنسانتره مصرفی در حال حاضر در کشور استعداد بروز اسیدوز را دارند.

الگوی روزانه تغییر ترکیبات شیر: الگوی تغییر سه جزء چربی، پروتئین و لاکتوز در طول روز و سه وعده شیردوشی در شکل ۵ به نمایش در آمده است. همانطور که در شکل مشخص است درصد چربی شیر دارای مقادیر مختلفی در سه وعده شیردوشی بود. درصد چربی در وعده شب پائین ترین بود و این پائین بودن تا وعده صبح نیز ادامه پیدا می کرد ولی در وعده بعدازظهر افزایش پیدا می کرد. درصد لاکتوز و پروتئین شیر بین وعده‌های مختلف تفاوت چندانی را نشان نداد.

در مرور مقالات مطالعه‌ای در رابطه با تغییر درصد چربی شیر در وعده‌های مختلف شیردوشی یافت نشد اما با استفاده از داده‌های تغییر pH در طول روز می توان وقایع را تا حدی تحلیل کرد. همانطور که در شکل ۴ آمد پائین ترین نقطه pH شکمبه در قبل از وعده شب بود. مشخص شده است که مهمترین عامل کنترل چربی شیر تولید اسیدهای چرب ترانس (اسید لینولئیک مزدوج ترانس ۱۰ سیس ۱۲) می باشد که در اثر افت pH شکمبه اتفاق می افتد (۵۵). براین اساس منطقی به نظر می رسد که چربی شیر در وعده شب که اولین زمان بعد از پائین ترین نقطه pH است از وعده‌های دیگر کمتر باشد و بعداز آن شیر وعده صبح قرار گرفت که احتمالاً به دلیل امتداد این اثر بوده است. اما شیر وعده عصر با توجه به بیشترین فاصله از پائین ترین نقطه pH از وعده‌های دیگر بیشتر بود. در کل چربی شیر در این آزمایش بسیار پائین بود که در تأیید داده‌های مدت زمان افت pH به زیر ۵/۸ می تواند باشد.

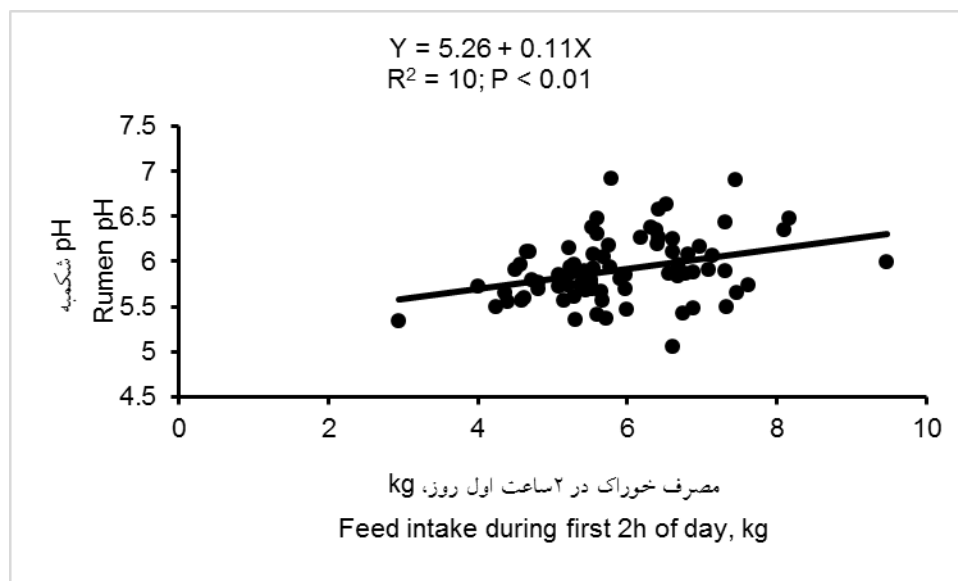


شکل ۵- الگوی تغییر ترکیبات شیر در وعده‌های مختلف شیردوشی

Figure 5- The pattern of the change in milk composition at different milking time

میزان تابعیت pH شکمبه اندازه‌گیری شده با روش ریمینوستتیزس از متغیرهای مختلف بررسی شده در این آزمایش بررسی شد تا اهمیت هر یک از این متغیرها بر pH شکمبه مشخص شود. در نهایت نتیجه جالبی حاصل شد؛ مشخص شد که مصرف خوراک در ۲ ساعت اولیه روز قویترین ارتباط را با pH شکمبه دارد. این ارتباط در شکل ۶ گزارش شده است. همانطور که در شکل مشخص است به ازای هر کیلوگرم افزایش مصرف خوراک در ۲ ساعت اولیه روز pH شکمبه حدود ۰/۱۱ واحد افزایش پیدا می‌کند. مرور منابع نشان داد که این رابطه تا به حال مورد بررسی قرار نگرفته است. اما با مقایسه اطلاعات مربوط به رفتار جویدن، نرخ مصرف و pH شکمبه می‌توان شواهدی در این رابطه ارائه کرد. در درجه اول مصرف خوراک در ساعات اولیه روز حاکی از سلامت pH شکمبه و به عبارت دیگر نشخوار مناسب در روز قبل است. در حقیقت زمانی گاو در اول صبح خوراک خوبی مصرف می‌کند که شب گذشته به خوبی نشخوار کرده و در اول صبح بالاترین pH شکمبه را داشته باشد. گاوی که در این شرایط قرار داشته باشد اشتهای بالایی در این زمان برای مصرف خوراک

خواهد داشت و این اشتباهی بالا سبب خواهد شد که بدون انتخاب علیه ذرات درشت، خوراک را مصرف کند. مصرف ذرات درشت در اول روز سبب شکل‌گیری لایه‌بندی مناسب مواد در شکمبه شده و در ادامه تحریک نشخوار و حفظ pH شکمبه به شکل مناسب فراهم خواهد شد. براین اساس تمام عوامل مدیریتی که مصرف خوراک در ساعات اولیه روز را تضمین کنند سلامت و تولید گله را تضمین خواهند کرد.



شکل ۶- تابعیت pH شکمبه از مصرف خوراک در ۲ ساعت اول بعد از خوراک ریزی وعده صبح

Figure 6- Regression relationship of rumen pH to feed intake during first 2 h after morning feeding

نتیجه‌گیری کلی

بررسی فعالیت جویدن ۷۸ راس گاو هلشتاین اواسط شیردهی نشان داد که عمده فعالیت خوردن در طول ساعات‌های روز و عمده فعالیت نشخوار در طول ساعات شب به وقوع می‌پیوندد. نرخ مصرف خوراک نیز در ۲ ساعت اول بعد از خوراک ریزی صبح بیشترین بود. بررسی مداوم pH شکمبه نشان داد که افت pH یا شروع فعالیت خوردن آغاز شده و با یک فاز تاخیری ۲ ساعته نسبت به زمان خوراک‌ریزی وعده عصر در پائین ترین نقطه خود قرار می‌گیرد. در پاسخ به پائین ترین نقطه pH در ۲ ساعت بعد از وعده عصر، چربی شیر در وعده شب افت کرد که این افت تا شیر وعده صبح

ادامه داشت. بررسی رابطه تابعیت متغیرهای مختلف با pH شکمبه نشان داد که pH شکمبه قوی ترین تابعیت را از مصرف خوراک در ۲ ساعت اول روز دارد و با افزایش آن افزایش می‌یابد. در کل می‌توان نتیجه‌گیری کرد که ارتباط نزدیکی بین الگوی مصرف خوراک، رفتار جویدن، pH شکمبه و چربی شیر وجود دارد.

منابع

1. Allen, M.S. 2000. Effects of diet on short-term regulation of feed intake by lactating dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 83: 1598–1624.
2. Allen, M.S., Bradford, B.J., and Oba, M. 2009. Board-Invited Review: The hepatic oxidation theory of the control of feed intake and its application to ruminants. *J. Anim. Sci.* 87: 3317-3334.
3. Association of Official Analytical Chemists. 2002. Official Methods of Analysis. Vol. 1. 17th ed. AOAC, Arlington, VA.
4. Bailey, C.B., and Balch, C.C. 1961. Saliva secretion and its relation to feeding in cattle. 2. The composition and rate of secretion of mixed saliva in the cow during rest. *Br. J. Nutr.* 55: 383-402.
5. Bauman, D.E., and Griinari, J.M. 2001. Regulation and nutritional manipulation of milk fat: Low-fat milk syndrome. *Livest. Prod. Sci.* 70: 15–29.
6. Cassida, K.A., and Stokes, M.R. 1986. Eating and resting salivation in early lactation dairy cows. *J. Dairy Sci.* 69: 1282–1292.
7. Colenbrander, V.F., Noller, C.H., and Grant, R.J. 1991. Effect of fiber content and particle size of alfalfa silage on performance and chewing behavior. *J. Dairy Sci.* 74: 2681–2690.
8. DeVries, T.J. 2013. Impact of Feeding Management on Cow Behaviour, Health, and Productivity. *WCDS Adv. Dairy Tech.* 25: 193 – 201.
9. DeVries, T.J., von Keyserlingk, M.A.G., and Beauchemin, K.A. 2005. Frequency of feed delivery affects the behavior of lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 88: 3553-3562.
10. Enemark, J.M.D. 2009. The monitoring, prevention and treatment of sub-acute ruminal acidosis (SARA): A review. *Vet. J.* 176: 32–43.
11. Esmaeili, M., Khorvash, M., Ghorbani, G.R., Nasrollahi, S.M., and Saebi, M. 2016. Variation of TMR particle size and physical characteristics in commercial Iranian Holstein dairies and effects on eating behaviour, chewing activity, and milk production. *Livest. Sci.* 191: 22-28.
12. Falk, M., Münger, A., and Dohme-Meier, F. 2016. Technical note: A comparison of reticular and ruminal pH monitored continuously with 2 measurement systems at different weeks of early lactation. *J. Dairy Sci.* 99: 1951-1955.

13. Fox, D.G., Tytlutki, T.P., Czymmek, K.J., Rasmussen, C.N., and Durbal V.M. 2000. Development and application of the Cornell University nutrient management planning system. Pages 167–179 in Proc. Cornell Nutr. Conf. Feed Manuf., Rochester, NY. Cornell Univ., Ithaca, NY.
14. Gao, X., and Oba, M. 2014. Relationship of severity of subacute ruminal acidosis to rumen fermentation, chewing activities, sorting behavior, and milk production in lactating dairy cows fed a high-grain diet. *J. Dairy Sci.* 97: 3006-3016.
15. Iranian Council of Animal Care. 1995. Guide to the Care and Use of Experimental Animals. Vol. 1. Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran.
16. Kahyani, A., Ghorbani, G.R., Khorvash, M., Nasrollahi, S.M., and Beauchemin, K.A. 2013. Effects of alfalfa hay particle size in high-concentrate diets supplemented with unsaturated fat: Chewing behavior, total-tract digestibility, and milk production of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 96: 7110-7119.
17. Kleen, J.L., Hooijer, G.A., Rehage, J., and Noordhuizen, J.P. 2004. Rumenocentesis (rumen puncture): a viable instrument in herd health diagnosis. *Deut. Tierarztl. Woch.* 111: 458–462.
18. Krause K.M., and Oetzel, G.R. 2006. Understanding and preventing subacute ruminal acidosis in dairy herds: a review. *J. Anim. Feed Sci. Technol.* 126: 215-236.
19. Krause, K.M., Combs, D.K., and Beauchemin, K.A. 2002. Effects of forage particle size and grain fermentability in midlactation dairy cows. II. Ruminant pH and chewing activity. *J. Dairy Sci.* 85: 1947–1957.
20. Lammers, B.P., Buckmaster, D.R., and Heinrichs, A.J. 1996. A simple method for the analysis of particle sizes of forages and total mixed rations. *J. Dairy Sci.* 79: 922–928.
21. Mottram, T., Lowe, J., McGowan, M., and Phillips, N. 2008. Technical note: A wireless telemetric method of monitoring clinical acidosis in dairy cows. *Comput. Electron. Agric.* 64:45–48.
22. Mottram, T.T., Mc Cubbine, J., and Nimmo, S.B. 2013. A novel method of calculating a SARA index by wireless rumen pH telemetry. Pages 793–798 in D. Berckmans and J. Vandermeulen, ed. Proc. 6th European Conference on Precision Livestock Farming: Vol. 1. Precision Livestock Farming '13, Leuven, Belgium.
23. Nasrollahi, S.M., Ghorbani, G.R., Khorvash, M., and Yang, W.Z. 2014. Effects of grain source and marginal change in lucerne hay particle size on feed sorting, eating behaviour, chewing activity, and milk production in mid-lactation Holstein dairy cows. *J. Anim. Physiol. and Anim. Nutr.* 98: 1110-1116.
24. Nikkhah, A., Furedi, C.J., Kennedy, A.D., Crow, G.H., and Plaizier, J.C. 2008. Effects of feed delivery time on feed intake, milk production, and blood metabolites of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 91: 4249-4260.

25. Nordlund, K.V., and Garrett, E.F. 1994. Rumenocentesis: A technique for the diagnosis of subacute rumen acidosis in dairy herds. *Bovine Pract.* 28: 109–112.
26. Penner, G. 2009. Understanding variation in the susceptibility to ruminal acidosis. Ph.D. Thesis. University of Alberta.
27. SAS Institute. 2002. User's Guide: Statistics. Version 9.1. SAS Inst., Inc., Cary, NC.
28. Tajik, J., Nadalian, M.G., Raoofi, A., Mohammadi, G.R., and Bahonar, A.R. 2009. Prevalence of subacute ruminal acidosis in some dairy herds of Khorasan Razavi province, northeast of Iran. *Iran. J. Vet. Res.* 10: 28-32.
29. Van Soest, P.J. 1994. *Nutritional Ecology of the Ruminant*, second ed. Cornell University Press, Ithaca, NY.
30. Van Soest, P.J., Robertson, J.B., and Lewis, B.A. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non-starch polysaccharide in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.* 74: 3583–3597.
31. Welch, J.G. 1982. Rumination, particle size and passage from the rumen. *J. Dairy Sci.* 54: 885-894.
32. Zebeli, Q., Dijkstra, J., Tafaj, M., Steingass, H., Ametaj, B.N., and Drochner, W. 2008. Modeling the adequacy of dietary fiber in dairy cows based on the responses of ruminal pH and milk fat production to composition of the diet. *J. Dairy Sci.* 91: 2046–2066.



Gorgan University of Agricultural
Sciences and Natural Resources

J. of Ruminant Research, Vol. 4(3), 2016
<http://ejrr.gau.ac.ir>

The daily patterns of the change in chewing behavior, feed intake, rumen pH and milk composition in high producing Holstein dairy cows

S.M. Nasrollahi¹, *A. Zali², G.R. Ghorbani³, M. Moradi Shahrabak⁴

¹Ph.D. student, ²Associate Prof., and ⁴Professor, Dept. of Animal Sciences, College of Agriculture, Tehran University, Karaj, ³Professor, Dept. of Animal Sciences, Faculty of Agriculture, Isfahan University of Technology

Received: 09/17/2016; Accepted: 12/04/2016

Abstract

Background and objectives: It has been demonstrated that feeding behavior with influencing rumen pH can change milk fat percentage, but the pattern of the change in feeding behavior and relative change in rumen pH and milk fat percentage is not considered. The objective of this study was to investigate the change in the daily pattern of chewing activity, feed intake, rumen pH and milk composition in high-producing Holstein dairy cows fed a high concentrate diet.

Materials and methods: eighty seven high-producing (50.1 ± 11.1 kg/d) dairy cow in mid-lactation (103 ± 26.5 DIM) with the average body weight of 630 ± 76.8 kg and parity number of 2.35 ± 1.39 were used. The cow enrolled in the experiment during three 24-d periods consists of 14 days of adaptation and 10 days sampling. Diet consisted of 35 % forage and 65% concentrate and fed as TMR twice daily. All cows were subjected to measuring chewing activities, feed consumption at 2, 4, 6 h after morning feeding, and milk production and composition. Rumen pH was measured for all cows using rumencentesis and 14 cows were subjected to continuous measurement of rumen pH using indwelling sensors with capability of continuous calibration and wireless transmission of data.

Results: the result of this study showed the eating activity of cows was observed mostly during the day between 0700 and 2000, whereas rumination activity was during night. Cows had eating rate of 3 kg/h during first 2 h after morning feeding while in other times eating rate diminished as little as 1 kg/h. Rumen pH declined following the start point of eating time and in 2 h after evening feeding at lowest pH. The duration of pH under 5.8 was about 840 min/d that indicated cows at

*Corresponding author; a.zali@ut.ac.ir

acidosis condition. In consistent with rumen pH, milk fat depressed in night milking and then it continued up to morning milking. Regression analysis indicated that dry matter intake at 2h after morning feeding has a major effect of modulating rumen pH depression.

Conclusion: Cows eating patterns could have a major impact on rumen pH and the duration of rumen pH depression which further affect milk fat. The increased feed intake during first 2h after feeding could improve rumen pH.

Keywords: pattern of feeding behavior, pattern of the rumen pH, pattern of milk composition, dairy cow