

تاثیر جو غلتک خورده با بخار بر عملکرد، سن از شیرگیری و برخی متابولیت‌های شکمبه گوساله‌های شیری هلشتاین

احسان پاکار^۱، محمد حسن فتحی نسری^{۲*}، احمد ریاسی^۲ و محمد علی ناصری^۳

تاریخ دریافت: ۹۰/۳/۷ تاریخ پذیرش: ۹۰/۸/۱۴

^۱ دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم دامی دانشگاه بیرجند

^۲ استادیار گروه علوم دامی دانشگاه بیرجند

^۳ استادیار گروه شیمی دانشگاه بیرجند

* مسئول مکاتبه: E mail: mhfathi@gmail.com

چکیده

در این آزمایش ۳۰ راس گوساله شیری هلشتاین (۱۵ راس نر، ۱۵ راس ماده) با میانگین وزن تولد $40/1 \pm 0/8$ کیلوگرم جهت بررسی تاثیر جو غلتک خورده با بخار بر مصرف خوراک، افزایش وزن، بازده غذایی، برخی متابولیت‌های شکمبه و سن از شیرگیری مورد استفاده قرار گرفتند. جیره‌های آزمایشی شامل: ۱- کنسانتره شروع کننده حاوی جو آسیاب شده ۲- کنسانتره شروع کننده حاوی جو غلتک خشک خورده و ۳- کنسانتره شروع کننده حاوی جو غلتک خورده با بخار بودند که دارای سطوح یکسان انرژی و پروتئین بوده و از سن ۳ روزگی به صورت آزاد در اختیار گوساله‌ها قرار داده شدند. در طول آزمایش، گوساله‌ها به میزان ۱۰ درصد وزن تولد با شیر تغذیه شده و سه هفته بعد از شیرگیری از طرح خارج شدند. داده‌های حاصل از آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی (با سه تیمار و هر تیمار با ۱۰ تکرار) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. نتایج نشان داد میانگین مصرف خوراک، افزایش وزن روزانه و نسبت افزایش وزن به مصرف خوراک (بازده خوراک) در گوساله‌های تغذیه شده با جیره‌های ۱، ۲ و ۳ در دوره قبل از شیرگیری، بعد از شیرگیری و کل دوره اختلاف معنی داری نداشت. غلظت پروپیونات شکمبه در گوساله‌هایی که از جیره ۳ تغذیه نموده بودند بطور معنی داری در هفته ششم آزمایش و دو هفته پس از قطع شیر و در کل دوره بیش از گوساله‌هایی بود که از جیره‌های ۱ و ۲ تغذیه نموده بودند ($P < 0/05$). غلظت بوتیرات شکمبه گوساله‌هایی که از جیره ۱ و ۲ استفاده نموده بودند در دو هفته پس از قطع شیر و کل دوره بطور معنی داری بیش از گوساله‌هایی بود که از جیره ۳ استفاده نموده بودند ($P < 0/05$). نتایج این آزمایش نشان داد که با وجود تاثیر جو غلتک خورده با بخار بر غلظت اسیدهای چرب فرار شکمبه ولی تاثیر معنی داری بر عملکرد و سن قطع شیر گوساله‌ها نداشت.

واژه‌های کلیدی: گوساله، سن از شیرگیری، جو غلتک خورده با بخار، متابولیت‌های شکمبه

Effect of steam- rolled barley grain on performance and weaning age of Holstein calves

E Pakar¹, MH Fathi Nasri^{2*}, A Riasi² and MA Naseri³

Received: May 28, 2011

Accepted: November 05, 2011

¹Former MSc Student, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Birjand, Iran

²Assistant professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Birjand, Iran

³Assistant professor, Department of Chemistry, Faculty of Science, University of Birjand, Birjand, Iran

*Corresponding author: E-mail: mhfathi@gmail.com

Abstract

Thirty Holstein calves (15 males and 15 females) were used to evaluate the effects of feeding steam-rolled barley grain on feed intake, weight gain, feed efficiency, rumen metabolites and weaning age. Average birth weight of calves was 40.1 ± 0.8 kg. The experimental diets were as: 1- starter containing ground barley, 2- starter containing dry rolled barley and 3- starter containing steam-rolled barley. All experimental diets were formulated to be iso energetic and iso nitrogenous, and offered from the first day of experiment (3 days age). During the experiment, calves were fed raw milk based on 10% of their birth body weight and they were taken out two weeks after weaning. Experimental data were analyzed based upon a completely randomized design in which there were 3 treatments and 10 replicates per each treatment. The results of this study showed that there was not statistically significant differences among experimental diets regarding average daily feed intake, average daily gain, and average feed efficiency in pre and post weaning period. Calves fed diet 3 at wk 6, two wk after weaning and in whole period of experiment had significantly ($P < 0.05$) greater rumen propionate concentrations than those fed diets 1 and 2. Calves fed diets 1 and 2 at two wk after weaning and whole period of experiment had significantly ($P < 0.05$) greater rumen butyrate concentrations than those fed diet 3. The results of this study showed feeding steam-rolled barley grain to calves from the first week after birth although affect some VFAs concentration, but did not affect performance and weaning age of Holstein calves.

Keywords: Calf, Weaning age, Steam-rolled barley, Rumen metabolites

مقدمه

و به طریقی آماده شوند که خوراک با حداقل ضایعات و بیشترین بازده مورد استفاده دام قرار گیرد، ضروری به نظر می‌رسد. عمل‌آوری خوراک یکی از عوامل مهم موثر بر مصرف خوراک و همچنین قابلیت هضم خوراک است. عمل‌آوری و تغییر در اندازه ذرات خوراک می‌تواند بر برخی از صفات تولیدی و عملکردی دام و متابولیت‌های شکمبه تاثیر بگذارد (دن و همکاران ۱۹۹۹).

آینده هر واحد پرورش گاوشیری، بستگی به موفقیت آن در پرورش گوساله و تلیسه‌های جایگزین دارد. در صورت فراهم بودن امکانات، اقتصادی‌ترین روش تامین تلیسه مورد نیاز گله، پرورش گوساله‌های شیر است. هزینه خوراک مصرفی، قسمت اعظم هزینه پرورش دام‌ها و از جمله گوساله‌ها را تشکیل می‌دهد. از این رو تامین جیره‌هایی که به لحاظ مواد مغذی متعادل باشند

پروراری انجام دادند افزایش غلظت پروپيونات و کاهش غلظت بوتيرات شکمبه را در اثر مصرف غلات عمل-آوری شده با بخار گزارش نمودند. این محققین همچنین نشان دادند که عمل‌آوری خوراک تأثیری بر غلظت کل اسیدهای چرب فرار شکمبه گوساله‌های پروراری نداشت.

در زمینه تأثیر عمل‌آوری دانه غلات بر عملکرد گوساله-های شیری مطالعات محدودی انجام شده است. برخی محققین بر این باورند که گوساله‌ها خوراک را بخوبی می‌جووند و تأثیر عمل‌آوری دانه غلات بر عملکرد آنها چندان چشمگیر نیست ولی برخی دیگر نتایج مثبتی از تأثیر عمل‌آوری بر عملکرد گوساله‌ها مشاهده نموده‌اند. بنابراین هدف از انجام آزمایش حاضر بررسی تأثیر استفاده از جو غلتک خورده با بخار در کنسانتره شروع کننده بر عملکرد و سن از شیرگیری گوساله‌های شیری هلشتاین بود.

مواد و روش‌ها

گوساله‌ها و جیره‌های آزمایشی

سی رأس گوساله هلشتاین (۱۵ راس نر و ۱۵ راس ماده) در محدوده وزنی ۳۶ تا ۴۹ کیلوگرم در طی ۲۴ ساعت اولیه پس از تولد از مادران خود جدا شده و پس از توزین به قفس‌های انفرادی دارای بستر پوشال منتقل شدند و طی دو نوبت متوالی با ۲ لیتر آغوز تغذیه شدند. گوساله‌ها به مدت ۲ روز به میزان ۱۰ درصد وزن تولد با آغوز تغذیه شدند و سپس در سن ۳ روزگی بصورت تصادفی به یکی از سه جیره آزمایشی اختصاص داده شدند. جیره‌های آزمایشی شامل ۱- کنسانتره شروع کننده حاوی جو آسیاب شده، ۲- کنسانتره شروع کننده حاوی جو غلتک خورده خشک^۱، ۳- کنسانتره شروع کننده حاوی جو غلتک خورده با بخار^۲ بودند. درجیره ۱، جو توسط یک آسیاب ۱۶ چکشی دارای سوراخ‌های به قطر ۴ میلی‌متر آسیاب شد. در کنسانتره حاوی جو غلتک خورده خشک، جو توسط غلتک‌های صاف (فاصله غلتک‌ها ۰/۵ سانتیمتر و قطر غلتک‌ها ۳۰ سانتیمتر)

روش‌های عمل‌آوری دانه غلات به دو دسته کلی عمل-آوری سرد و عمل‌آوری گرم تقسیم می‌شود که هر کدام از این اشکال عمل‌آوری به دو گروه خشک و مرطوب تقسیم می‌شوند (دهقان بنادکی و همکاران ۲۰۰۷). عمل‌آوری به روش غلتک زدن با بخار یک نوع عمل‌آوری گرم مرطوب است که باعث ایجاد تغییرات فیزیکی و شیمیایی در دانه غلات می‌شود. بخار دادن دانه غلات باعث ژلاتینه شدن نشاسته شده در نتیجه افزایش هضم پذیری نشاسته در کل دستگاه گوارش را در پی دارد. از طرف دیگر غلتک زدن دانه غلات نیز باعث افزایش سطح تماس میکروبی و متلاشی شدن بافت گرانولی نشاسته می‌گردد که این تغییرات باعث افزایش قابلیت هضم دانه غلات بخصوص دانه ذرت و سورگوم می‌شود (هانتینگتون ۱۹۹۷؛ اون و همکاران ۱۹۹۷ و تیورر ۱۹۸۶). اما وقتی دانه جو به مدت کوتاه (۵ تا ۱۰ دقیقه) در برابر گرما و رطوبت قرار می‌گیرد باعث می‌شود پیوندهای بین پروتئین و نشاسته و چربی و نشاسته تقویت شده در نتیجه جوی عمل‌آوری شده با بخار در برابر هضم در شکمبه مقاوم می‌شود لذا بخش بیشتری از نشاسته جوی غلتک خورده با بخار نسبت به جو آسیاب شده از شکمبه عبور کرده و در روده کوچک هضم می‌شود (فیمس و همکاران ۱۹۹۰؛ نیکخواه و قربانی ۲۰۰۳ و توتی و همکاران ۲۰۰۳). با توجه به اینکه هضم در روده کوچک با راندمان بالاتری نسبت به شکمبه انجام می‌شود میزان گلوکز بیشتری جهت رشد و تکامل در اختیار گوساله قرار می‌گیرد لذا انتظار می‌رود تغذیه گوساله با کنسانتره حاوی جو غلتک خورده با بخار نسبت به جو آسیاب شده عملکرد گوساله را بهبود بخشد هر چند ممکن است گوساله‌ها نیز مانند گاوهای بالغ به لحاظ هضم نشاسته در روده باریک دچار محدودیت‌هایی باشند که نیاز به تحقیقات بیشتری در این زمینه می‌باشد.

در خصوص تأثیر عمل‌آوری دانه غلات بر غلظت اسیدهای چرب فرار، جوی و همکاران (۱۹۹۷) گزارش نمودند عمل‌آوری دانه غلات تأثیری بر غلظت استات شکمبه گاوهای بالغ نداشت. کراکر و همکاران (۱۹۹۸) طی تحقیقاتی که بر روی گاوهای شیری و گوساله‌های

1. Dry rolled barley grain

2. Steam rolled barley grain

ها تا زمان از شیرگیری روزانه در دو وعده (۴ صبح و ۴ بعدازظهر) با شیر کامل به میزان ۱۰ درصد وزن تولد تغذیه شدند و از شیرگیری گوساله‌ها زمانی صورت گرفت که مصرف کنسانتره شروع کننده برای ۳ روز متوالی برابر ۸۰۰ گرم در روز بود. کنسانتره شروع کننده که به شکل آردی بوده و ترکیبات آن برای همه گروه‌ها کاملاً یکسان بود (جیره‌ها بر اساس جداول احتیاجات غذایی انجمن تحقیقات ملی آمریکا (۲۰۰۱) فرموله شدند) از سن ۳ روزگی (روز اول آزمایش) بصورت آزاد در اختیار گوساله‌ها قرار داده شد. اجزای تشکیل دهنده کنسانتره شروع کننده در جدول ۱ و ترکیب مواد مغذی کنسانتره شروع کننده در جدول ۲ ارائه شده است.

غلطک زده شد. دانه جو در جیره ۳ توسط دستگاهی که به همین منظور ابداع شده بود در کارخانه زرین دانه سبزوآر آماده شد. بدین منظور جو حدود ۱۰ دقیقه بخار داده شد و سپس غلطک زده شد. دمای محفظه بخار در زمان غلطک زدن ۱۰۰ تا ۱۲۰ درجه سانتیگراد بود و رطوبت جو خارج شده از محفظه بخار (قبل از غلطک خوردن) ۱۸ تا ۲۰ درصد بود. سپس دانه جو توسط غلطک‌های صاف غلطک زده شد. برای اینکه کنسانتره حاوی این نوع جو قابلیت انبارداری داشته باشد رطوبت دانه جو به زیر ۱۲ درصد رسانیده شد. شاخص عمل‌آوری (وزن حجمی دانه غلات بعد از عمل-آوری به صورت درصدی از وزن حجمی دانه قبل از عمل‌آوری) جو غلطک خورده با بخار ۶۵/۳ بود. گوساله-

جدول ۱- ترکیب مواد خوراکی کنسانتره شروع کننده آزمایش

درصد (ماده خشک)	ماده خوراکی
۳۸/۲	دانه جو (آسیاب شده)
۱۷	دانه ذرت (آسیاب شده)
۳۵	کنجاله سویا
۷	ملاس چغندر قند
۰/۳	دی کلسیم فسفات
۱	کربنات کلسیم
۱	مکمل معدنی- ویتامینی ^۱
۰/۵	نمک

^۱ ترکیب مکمل معدنی - ویتامینی (در کیلوگرم ماده خشک): ویتامین A، ۵۰۰ هزار واحد بین المللی؛ ویتامین D3، ۱۰۰ هزار واحد بین المللی؛ ویتامین E، ۰/۱ گرم؛ آنتی اکسیدان، ۰/۴ گرم؛ بیکربنات سدیم، ۷۱ گرم؛ سولفات منیزیم، ۱۹ گرم؛ سولفات آهن، ۳ گرم؛ اکسید منگنز، ۲ گرم؛ سولفات روی، ۳ گرم؛ سولفات مس، ۰/۳ گرم؛ سولفات کلسیم، ۰/۱ گرم.

جدول ۲- ترکیب شیمیایی کنسانتره شروع کننده

جیره*			ماده مغذی
۳	۲	۱	
۸۹	۹۰	۹۱	ماده خشک (درصد)
۲۰/۹	۲۱/۰	۲۱/۷	پروتئین خام (درصد ماده خشک)
۳/۳	۳/۲	۳/۱	چربی خام (درصد ماده خشک)
۱۳/۵	۱۳/۸	۱۴/۰	فیبر نامحلول در شوینده خنثی (درصد ماده خشک)
۷/۴	۶/۶	۶/۹	فیبر نامحلول در شوینده اسیدی (درصد ماده خشک)
۶/۹	۶/۹	۷/۰	خاکستر (درصد ماده خشک)
۱/۶	۱/۵	۱/۶	کلسیم (درصد ماده خشک)
۰/۷	۰/۷	۰/۷	فسفر (درصد ماده خشک)

* جیره ۱: کنسانتره حاوی جو آسیاب شده، جیره ۲: کنسانتره حاوی جوی غلتک خورده خشک؛ جیره ۳: کنسانتره حاوی جو غلتک خورده با بخار.

صفات اندازه‌گیری شده

خوراک مصرفی، قوام مدفوع و وزن گوساله‌ها صفات اندازه‌گیری شده بودند. خوراک مصرفی روزانه از طریق تفاضل مقدار خوراک باقیمانده از خوراک ریخته شده (بر اساس ماده خشک) برای هر گوساله در طی ۲۴ ساعت تعیین شد. قوام ظاهری مدفوع که نشان دهنده میزان آبدارگری مدفوع در دستگاه گوارش است، همه روزه از طریق چشمی ارزیابی شد و امتیازدهی قوام مدفوع به صورت: ۱- مدفوع سفت، ۲- مدفوع کمی شل (به صورت کپه ای)، ۳- مدفوع شل (جاری بر روی زمین) و ۴- مدفوع خیلی شل (حالت آب پرتقال) صورت گرفت (السمیستر و هنریچ ۲۰۰۴). اولین وزن کشی گوساله‌ها در ۲ هفته انجام شد و از هفته ۲ تا آخر دوره، گوساله‌ها هر ۲ هفته وزن کشی شدند. همچنین وزن قطع شیر و وزن ۲ هفته پس از شیرگیری نیز ثبت شد. تعیین درصد ماده خشک خوراک و باقیمانده خوراک نیز هفته‌ای دو بار صورت گرفت.

نمونه‌گیری‌ها

نمونه‌های جمع آوری شده شامل کنسانتره مصرفی و مایع شکمبه بود. در پایان هر هفته، نمونه تصادفی از کنسانتره شروع کننده به وزن ۲۵۰ گرم جمع آوری شده و تا زمان انجام آنالیزهای شیمیایی (طبق روش-های AOAC، ۱۹۹۰) در دمای ۲۰- درجه سانتیگراد نگهداری شد. نمونه‌گیری از مایع شکمبه نیز سه ساعت بعد از تغذیه شیر وعده صبح انجام شد. از هر گوساله ۲۰ میلی لیتر مایع شکمبه جمع آوری و به آن دو قطره اسید متافسفريك اضافه شد و تا زمان تعیین غلظت اسیدهای چرب فرار در دمای ۲۰- درجه سانتی گراد نگهداری گردید. مایع شکمبه با استفاده از لوله مری مجهز به صافی پارچه‌ای جمع آوری شد. غلظت استات، پروپیونات، بوتیرات، والرات و ایزوالرات در نمونه‌های مایع شکمبه به روش گازکروماتوگرافی توسط دستگاه GC-MS شیمادزو (مدل GC-17A و MS-5050) و ستون کاملاً قطبی با مشخصات CP-SIL 88 به طول ۵۰ متر و قطر داخلی ۰/۲۵ میلی متر و ضخامت ۰/۲ میکرومتر با کد Cp-7489 (ساخت شرکت واریال) اندازه گیری شد.

تجزیه آماری داده‌های آزمایش

آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تیمار و ۱۰ تکرار در هر تیمار انجام شد. داده‌های آزمایش با نرم افزار SAS (SAS, 1999) تجزیه و تحلیل شدند. آنالیز آماری مشاهداتی که یک بار در طول دوره آزمایش اندازه‌گیری شدند با رویه‌ی مدل خطی عمومی (Proc GLM) انجام شد و میانگین‌ها توسط آزمون توکی - کرامر مقایسه شدند. داده‌های تکرار شونده در طول آزمایش به روش مشاهدات تکراردار در طول زمان با رویه‌ی مدل مختلط (Proc MIXED) آنالیز شدند. مدل آماری مورد استفاده برای تجزیه داده‌ها بصورت زیر بود:

$$y_{ijk} = \mu + t_i + p_j + s_k + e_{ijk}$$

که در آن y_{ijk} مشاهده بدست آمده مربوط به صفت است، μ میانگین کل صفت، t_i اثر ثابت i امین تیمار، p_j اثر ثابت j امین دوره زمانی، s_k اثر ثابت k امین جنس گوساله و e_{ijk} اثر تصادفی باقیمانده مدل با میانگین صفر و واریانس σ_e^2 می باشد. مدل آماری برازش شده توسط مدل خطی عمومی، فاقد اثر دوره زمانی بود. وزن تولد به عنوان کواریت در مدل آماری منظور گردید که در مورد هیچ یک از صفات اندازه‌گیری شده معنی‌دار نبود و نشان دهنده یکسان بودن وزن تولد گوساله‌ها در گروه‌های مختلف آزمایشی بود.

نتایج و بحث

عملکرد گوساله‌ها

مصرف خوراک: اثر جیره‌های غذایی بر مصرف خوراک در دوره قبل از شیرگیری، بعد از شیرگیری و کل دوره معنی دار نبود (جدول ۳) لیکن گوساله‌هایی که با جیره ۳ تغذیه شده بودند در دوره قبل از شیرگیری، بعد از شیرگیری و کل دوره به لحاظ عددی مصرف خوراک بیشتری از گوساله‌های تغذیه شده با جیره‌های ۱ و ۲ داشتند. عوامل متعددی مقدار مصرف خوراک خشک گوساله‌های شیری را تحت تاثیر قرار می‌دهند که مهمترین آنها شامل میزان مصرف خوراک مایع، کیفیت خوراک مایع، کیفیت و شکل فیزیکی خوراک خشک،

فرار، کاهش ظرفیت باف‌ری شکمبه و در نتیجه کاهش pH شکمبه می‌شوند (اندرسون و همکاران ۱۹۸۲) که همگی این عوامل باعث پاراکراتوزیس می‌شوند. همچنین عواملی همانند حساسیت حیوان، مصرف خوراک، نرخ عبور، میزان نشخوار و تولید بزاق ممکن است در وقوع عارضه پاراکراتوزیس موثر باشند (اندرسون و همکاران ۱۹۸۲ و زیتان و همکاران ۱۹۹۹). با توجه به اینکه آزمایشات قبلی نشان داده‌اند که هضم پذیری جو غلتک خورده با بخار در شکمبه کمتر است (فیمس و همکاران ۱۹۹۰؛ نیکخواه و قربانی ۲۰۰۳ و توتی و همکاران ۲۰۰۳) و به علت شکل پولکی جوی عمل‌آوری شده و حالت تردی آن اثر ساینده‌گی بیشتری نسبت به جو آسیاب شده دارد در نتیجه ممکن است پرزهای شکمبه گوساله‌هایی که از جیره ۳ تغذیه نموده‌اند سالمتر بوده و در نتیجه باعث افزایش مصرف خوراک شده است.

دست‌رسی به آب و اندازه گوساله می‌باشند (وارنر ۱۹۹۱). گوساله‌ها خوراکی را ترجیح می‌دهند که دارای بافتی زبر است (وارنر و همکاران ۱۹۷۳ و موریل ۱۹۹۲). جوی غلتک خورده با بخار گرد و خاک کمتری نسبت به جوی آسیاب شده و غلتک خورده خشک دارد و دارای حالت زبر و تردی است که با افزایش خوشخوراکی خوراک احتمالاً باعث افزایش مصرف خوراک شده است.

این احتمال وجود دارد که گوساله‌هایی که از خوراک حاوی جو آسیاب شده و یا غلتک خورده خشک استفاده نموده بودند دچار عارضه پاراکراتوزیس شکمبه شده‌اند و این امر باعث کاهش مصرف خوراک‌شان شده است. البته هیچ کشتاری انجام نشده تا بین شکمبه گوساله‌های تیمارهای مختلف مقایسه‌ای صورت گیرد، که دلیل این ادعا باشد ولی تحقیقات نشان داده که مواد خوراکی متراکم که دارای ذرات ریز می‌باشند و ارزش ساینده‌گی کمی دارند باعث افزایش تولید اسیدهای چرب

جدول ۳- میانگین مصرف خوراک (گرم در روز)، افزایش وزن (گرم در روز) و بازده مصرف خوراک گوساله‌های تغذیه شده با جیره‌های مختلف آزمایشی

عنوان	جیره*			اشتباه معیار	سطح معنی داری
	۱	۲	۳		
مصرف خوراک					
قبل از شیر گیری	۳۹۹/۹	۳۷۰/۵	۴۲۳/۴	۳۳/۷۵	غیر معنی دار
بعد از شیرگیری	۱۷۹۰/۶	۱۶۷۰/۹	۱۹۵۰/۶	۱۳۹/۳۲	غیر معنی دار
کل دوره	۶۷۱/۰	۵۹۵/۸	۶۹۷/۰	۴۹/۵۶	غیر معنی دار
افزایش وزن					
قبل از شیرگیری	۴۰۲/۰	۳۹۱/۰	۳۶۴/۰	۳۲/۳	غیر معنی دار
بعد از شیرگیری	۹۱۰/۰	۹۱۲/۰	۱۰۳۰/۰	۵/۰۵	غیر معنی دار
کل دوره	۳۸۱/۰	۳۸۰/۰	۴۳۴/۰	۲۱/۰۷	غیر معنی دار
بازده مصرف خوراک					
قبل از شیرگیری	۰/۴۱	۰/۳۹	۰/۳۸	۰/۰۲	غیر معنی دار
بعد از شیرگیری	۰/۵۰	۰/۵۴	۰/۵۹	۰/۰۴	غیر معنی دار
کل دوره	۰/۳۳	۰/۳۳	۰/۳۸	۰/۰۲	غیر معنی دار

* جیره ۱: کنسانتره حاوی جو آسیاب شده، جیره ۲: کنسانتره حاوی جوی غلتک خورده خشک؛ جیره ۳: کنسانتره حاوی جو غلتک خورده با بخار.

(۱۹۹۱)، هینمن و کامب (۱۹۸۴) در مورد تاثیر جو غلتک خورده با بخار بر عملکرد گوساله‌های پرواری مطابقت داشت در صورتیکه با تحقیقات اسچو و همکاران (۱۹۷۰) در مورد تاثیر جو عمل‌آوری شده با بخار بر

نتایج بدست آمده در این تحقیق با نتایج تحقیقات والدن و فیشر (۱۹۷۸) در مورد تاثیر جو غلتک خورده با بخار بر عملکرد گوساله‌های شیری و تحقیقات انگستروم و همکاران (۱۹۹۲)، متیسون و همکاران

عملکرد گوساله‌های شیری و تحقیقات زین (۱۹۹۳) در مورد تاثیر جو غلتک خورده با بخار بر عملکرد گاوهای گوشتی مغایرت داشت.

افزایش وزن روزانه: همانطور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود اثر جیره‌های غذایی بر میانگین افزایش وزن روزانه گوساله‌ها در دوره قبل از شیرگیری، بعد از شیرگیری و کل دوره معنی دار نبود. با وجود اینکه افزایش وزن روزانه گوساله‌ها در دوره بعد از شیرگیری اختلاف معنی‌داری نداشت ولی ۱۲۰ و ۱۱۸ گرم اختلاف در افزایش وزن روزانه بین گوساله‌های تغذیه شده با جیره ۳ در مقایسه با گوساله‌های تغذیه شده با جیره‌های ۱ و ۲ قابل توجه است. تحقیقات نشان داده است که قابلیت هضم جو غلتک خورده با بخار نسبت به جو غلتک خورده خشک در شکمبه کمتر است (انگستروم و همکاران ۱۹۹۲). همچنین گزارش شده آزاد سازی گلوکز از نشاسته جو غلتک خورده با بخار به روش آنزیمی در ساعات ۱ و ۲ انکوباسیون بیش از جو غلتک خورده خشک است (انگستروم و همکاران ۱۹۹۲). در نتیجه، بخش بیشتری از جو غلتک خورده با بخار نسبت به دو جیره دیگر از شکمبه عبور کرده و در روده کوچک هضم می‌گردد. گوساله شیری در اوایل زندگی به گلوکز به عنوان عمده‌ترین منبع انرژی، وابسته است همچنین توانایی گلوکونئوژنز پایینی جهت تامین نیاز خود از منابع غیر کربوهیدراتی دارد (بالدوین و جیسی ۱۹۹۲). در نتیجه، احتمالاً در این دوران تامین گلوکز از طریق هضم در روده کوچک باعث افزایش در عملکرد گوساله می‌گردد. از طرفی ظرفیت روده کوچک جهت استفاده از کربوهیدرات‌های خوراک در دوران شیر خوارگی محدود است (هابر و مور ۱۹۶۴ و نولر و همکاران ۱۹۵۶ و شاو و همکاران ۱۹۱۸). با افزایش سن گوساله ظرفیت هضمی روده کوچک نیز افزایش می‌یابد (والدو ۱۹۷۳). این احتمال وجود دارد که در دوره قبل از شیرگیری گوساله‌های تغذیه شده با جیره ۳ با وجود مصرف خوراک بیشتر نتوانسته‌اند از مواد مغذی رسیده به روده کوچک استفاده نمایند لذا افزایش وزن روزانه آنها پایین‌تر از گوساله‌های تغذیه شده با جیره‌های ۱ و ۲ بوده است. زین (۱۹۹۳) معتقد است که

بهبود در عملکرد دام‌هایی که از جو غلتک خورده با بخار استفاده می‌نمایند احتمالاً به علت کاهش اتلاف انرژی از طریق کاهش تولید متان و افزایش در هضم پذیری جو در کل دستگاه گوارش است. همچنین گزارش شده افزایش جذب گلوکز در دئودنوم باعث کاهش ورود اسیدهای آمینه گلوکوژنیک و پروپیونات به مسیر گلوکونئوژنز و افزایش راندمان تولید در نشخوارکنندگان می‌شود (کاسم و همکاران ۱۹۸۷). از لحاظ عددی افزایش وزن روزانه گوساله‌های تیمار ۳ در کل دوره از دو تیمار دیگر بالاتر بود. این مطلب نشان می‌دهد که گوساله‌های تغذیه شده با جیره ۳ کاهش در میانگین افزایش وزن روزانه در دوره قبل از شیرگیری را در دوره بعد از شیرگیری کاملاً جبران نموده‌اند و حتی در کل دوره افزایش وزن بیشتری نیز نسبت به دو تیمار دیگر داشته‌اند. نتایج بدست آمده با نتایج اسپو و همکاران (۱۹۷۰) مطابقت و با نتایج والدن و فیشر (۱۹۷۸) مغایرت داشت.

بازده مصرف خوراک: اثر جیره‌های غذایی بر بازده مصرف خوراک در دوره قبل و پس از شیرگیری و کل دوره معنی دار نبود (جدول ۳). جو غلتک خورده با بخار باعث کاهش گرد و خاک خوراک، اسیدوز و آبسه‌های کبدی (گریمسون و همکاران ۱۹۸۷) و افزایش خوشخوراکی خوراک شده و افزایش وزن و تولید شیر را در پی دارد ولی لزوماً بازده مصرف خوراک را بهبود نمی‌بخشد (پاروت و همکاران ۱۹۶۹ و هال ۱۹۸۰). البته نتیجه گیری این محققان، بیشتر بر اساس نتایج تحقیقاتی است که با گاو شیری و گوشتی انجام شده است. برخی از محققان نیز گزارش کردند که جو غلتک خورده با بخار باعث کاهش مصرف خوراک و افزایش بازده خوراک شده است (زین ۱۹۹۳). در تحقیق حاضر در دوره بعد از قطع شیر به لحاظ عددی افزایش در مصرف خوراک به همراه افزایش در بازده مصرف خوراک در گوساله‌های تغذیه شده با جیره ۳ مشاهده شد و اختلاف موجود با تحقیقات قبلی ممکن است به علت مدت زمان بخار دادن دانه جو (۱۰ دقیقه در مقابل ۵ دقیقه) و یا نوع جیره (تمام کنسانتره‌ای در مقایسه با

بیوتیک در دوره قبل از شیرگیری، بعد از شیرگیری و کل دوره تحت تاثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت و میانگین آن برای جیره‌های مختلف برابر با ۱/۴ بود که از امتیاز قوام مدفوع در آزمایش حاضر کمتر بود. همچنین این محققین گزارش نمودند در دوره بعد از شیرگیری تجویز آنتی بیوتیک یا الکترولیت صورت نگرفت و در دوره قبل از شیرگیری نیز از این نظر بین جیره‌ها اختلاف آماری معنی داری مشاهده نشد. در آزمایش حاضر تعداد روزهای تجویز الکترولیت و آنتی بیوتیک در دوره قبل از شیرگیری ثبت نشد ولی در دوره بعد از شیرگیری مشابه با آزمایش کوردال و همکاران (۲۰۰۴) تجویز آنتی بیوتیک یا الکترولیت صورت نگرفت.

کنسانتره به همراه علوفه) و یا اختلاف بین دستگاه گوارش گوساله با گاو باشد.

قوام مدفوع:

همانطور که در جدول ۴ مشاهده می‌شود اثر جیره‌های آزمایشی بر میانگین قوام مدفوع گوساله‌ها در دوره قبل از شیرگیری، بعد از شیرگیری و کل دوره معنی‌دار نبود که با نتایج بهارکا و همکاران (۱۹۹۸) مطابقت داشت. جیره‌های فقط کنسانتره‌ای در مقایسه با جیره‌های علوفه‌ای ممکن است به دلایلی همچون تخمیر سریع ذرات خوراک در دستگاه گوارش، کاهش pH شکمبه و بروز اسیدوز خفیف و افزایش سرعت عبور خوراک، امتیاز مدفوع بالاتری (مدفوع شل‌تری) را سبب شوند. گرچه ماهیت جیره‌های آزمایشی در طرح حاضر کنسانتره‌ای بود لیکن امتیاز مدفوع در محدوده طبیعی (بین ۲ تا ۲/۵) قرار داشت که نشان دهنده سلامت گوساله‌ها در تمام گروه‌ها در طی دوره آزمایش بود. کوردال و همکاران (۲۰۰۴) نیز گزارش نمودند امتیاز روزانه مدفوع و تعداد روزهای تجویز الکترولیت و آنتی

جدول ۴- میانگین قوام مدفوع گوساله‌های تغذیه شده با جیره‌های مختلف آزمایشی

دوره	جیره*			اشتباه معیار	سطح معنی داری
	۱	۲	۳		
قبل از شیرگیری	۲/۵	۲/۴۵	۲/۴۰	۰/۰۳	غیرمعنی دار
بعد از شیرگیری	۲/۶	۲/۵۵	۲/۴۵	۰/۰۷	غیرمعنی دار
کل دوره	۲/۵	۲/۴۶	۲/۴	۰/۰۲	غیرمعنی دار

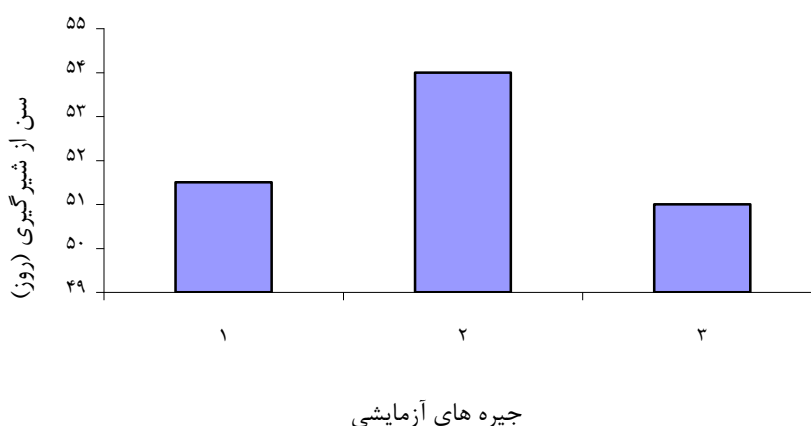
* جیره ۱: کنسانتره حاوی جو آسیاب شده، جیره ۲: کنسانتره حاوی جو غلتک خورده خشک؛ جیره ۳: کنسانتره حاوی جو غلتک خورده با بخار.

سن از شیرگیری:

اثر جیره‌های مختلف آزمایشی بر سن از شیرگیری گوساله‌ها معنی‌دار نبود. سن از شیرگیری گوساله‌های تغذیه شده با جیره‌های ۱ و ۳ تقریباً برابر بود (به ترتیب ۵۱/۵ و ۵۱ روز) ولی در گوساله‌های تغذیه شده با جیره ۲، در حدود سه روز بیشتر بود (۵۴ روز) لیکن این اختلاف معنی‌دار نبود (شکل ۱). در تحقیق حاضر گوساله‌ها براساس میزان مصرف خوراک قطع شیر شدند لذا هر عاملی که باعث افزایش مصرف خوراک گردد قاعداً باعث کاهش سن از شیرگیری گوساله‌ها نیز می‌شود. طبیعت شیمیایی و فیزیکی کنسانتره شروع

کننده نقش مهمی در اطمینان از حداکثر مصرف و شروع زود هنگام استفاده از آن دارد. افزایش خوشخوراکی جیره ۳ بر اثر عمل‌آوری دانه جو با بخار باعث افزایش مصرف خوراک شد ولی این افزایش معنی‌دار نبود و به تبع آن اختلاف در سن قطع شیر نیز غیر معنی‌دار بود. سن قطع شیر در گوساله‌هایی که از جیره حاوی جو غلتک خورده خشک استفاده نمودند نسبت به گوساله‌های تغذیه شده با دو جیره دیگر بالاتر بود. شاید علت این باشد که غلتک زدن خشک باعث افزایش گرد و خاک جیره و کاهش خوشخوراکی آن و نتیجتاً کاهش مصرف خوراک شده (جدول ۳) و افزایش

سن قطع شیر را در پی داشته است (دهقان بنادکی و همکاران ۲۰۰۷).



شکل ۱- میانگین سن از شیرگیری گوساله‌های تغذیه شده با جیره‌های مختلف آزمایشی

غلظت اسیدهای چرب فرار شکمبه

استات: نتایج نشان داد که اثر جیره‌های آزمایشی مختلف بر غلظت استات شکمبه در هفته‌های مختلف و کل دوره معنی دار نبود (جدول ۵). تحقیقات در زمینه تأثیر عمل‌آوری خوراک بر روی گاوهای بالغ نشان داده که عمل‌آوری غلات تأثیری بر غلظت استات شکمبه ندارد (جوی و همکاران ۱۹۹۷؛ کنولتون و همکاران ۱۹۹۸ و مورفی و همکاران ۱۹۹۴). نتایج نشان داد که با افزایش سن، غلظت استات نیز افزایش یافت. این افزایش در غلظت استات احتمالاً به علت افزایش مصرف خوراک است که با نتایج اندرسون و همکاران (۱۹۸۷) مطابقت داشت.

پروپیونات:

اثر جیره‌های مختلف آزمایشی بر غلظت پروپیونات شکمبه در هفته ششم آزمایش و دو هفته پس از قطع شیر و کل دوره معنی دار بود ($P < 0.05$). غلظت پروپیونات شکمبه گوساله‌هایی که از جیره حاوی جو غلتک خورده با بخار مصرف نمودند بطور معنی داری در هفته ششم، دو هفته پس از قطع شیر و کل دوره بیش از غلظت پروپیونات شکمبه گوساله‌هایی بود که از جیره حاوی جو آسیاب شده و غلتک خورده خشک استفاده نموده بودند. بنظر می‌رسد تا حدودی ژلاتینه

شدن نشاسته دانه جو بر اثر غلتک زدن با بخار باعث دسترسی بیشتر باکتری‌های شکمبه به کربوهیدرات‌ها و افزایش تولید پروپیونات شده است (زین ۱۹۹۳). تحقیقاتی که بر روی گاوهای شیری و گوساله‌های پرواری انجام گرفته نیز افزایش غلظت پروپیونات را در اثر مصرف غلات عمل‌آوری شده با بخار نشان داده است (کراکر و همکاران ۱۹۹۸؛ جوی و همکاران ۱۹۹۷؛ پلاسنشیا و زین ۱۹۹۶ و زین ۱۹۹۳). با وجود غلظت بیشتر پروپیونات در شکمبه گوساله‌های تغذیه شده با جیره حاوی جو غلتک خورده با بخار در سن شش هفتگی، بازده مصرف خوراک این گوساله‌ها در دوره قبل از شیرگیری پایین تر بوده که نشان دهنده این است که گوساله‌ها نتوانسته‌اند از پروپیونات اضافی بطور موثر استفاده نمایند. احتمال دارد دیواره شکمبه این گوساله‌ها قادر نبوده مازاد پروپیونات را جذب نماید و یا کبد آنزیم‌های کلیدی لازم جهت متابولیسم لاکتات (محصول متابولیسم پروپیونات در دیواره شکمبه) و پروپیونات را به اندازه کافی نداشته است. کبد به‌مراه توسعه شکمبه و تبدیل گوساله غیر نشخوار کننده به گوساله نشخوارکننده تغییر می‌نماید (بالدوین و همکاران ۲۰۰۴). مواد مغذی که گوساله قبل و بعد از قطع شیر استفاده می‌نماید تفاوت شایانی با هم دارند

بطور مثال تخمیر میکروبی پس از قطع شیر افزایش می‌یابد و گلوکز تامین شده از طریق روده کوچک کاهش می‌یابد. لذا کبد با رویکرد متابولیسمی گلوکولایتیک در دوران قبل از قطع شیر می‌بایست به کبدی با رویکرد گلوکوژنیک تبدیل شود تا گوساله غیر نشخوار کننده بتواند تبدیل به یک نشخوارکننده شود (بالدوین و همکاران ۲۰۰۴). این امر در صورتی امکان پذیر است که فعالیت آنزیم‌های گلوکولایتیک کاهش و فعالیت آنزیم‌های گلوکوژنیک افزایش یابد. این احتمال وجود دارد که گوساله‌ها در سن شش هفتگی نتوانسته‌اند چنین توانایی را کسب نمایند. پروپیونات تولید شده بر اثر تخمیر خوراک با بازده بهتری نسبت به استات به مصرف می‌رسد (صوفی سیاوش و جانمحمدی ۱۳۷۹) در نتیجه افزایش غلظت پروپیونات در شکمبه موجب افزایش وزن بیشتر و افزایش بازده خوراکی می‌گردد. دو هفته پس از قطع شیر نیز گوساله‌های تغذیه شده با جیره حاوی جو غلتک خورده با بخار افزایش وزن بالاتر و بازده خوراکی مطلوب‌تری نسبت به گوساله‌های تغذیه شده با جیره حاوی جو آسیاب شده و غلتک خورده خشک داشتند که با نتایج بدست آمده از تعیین غلظت اسیدهای چرب فرار مطابقت دارد.

بوتیرات:

اثر جیره‌های خوراکی مختلف بر غلظت بوتیرات شکمبه در دو هفته پس از قطع شیر و در کل دوره معنی دار بود ($P < 0.05$). غلظت بوتیرات شکمبه گوساله‌هایی که از کنسانتره حاوی جو غلتک خورده خشک و آسیاب شده استفاده نموده بودند دو هفته پس از قطع شیر و در کل دوره آزمایش بیش از گوساله‌های تغذیه شده با جیره حاوی جو غلتک خورده با بخار بود. محققان نشان داده‌اند که غلظت بوتیرات با مصرف غلات عمل آوری شده با بخار در گاوهای شیری و گوساله‌های پرواری کاهش می‌یابد (کراکر و همکاران ۱۹۹۸؛ جوی و همکاران ۱۹۹۷ و پلاسنسشیا و زین ۱۹۹۶). همچنین گزارش شده جایگزینی ذرت آسیاب شده درشت و یا ذرت کامل با ذرت غلتک خورده خشک در جیره گاوهای شیری باعث افزایش غلظت بوتیرات شکمبه می‌شود (مورفی و همکاران ۱۹۹۴) که با نتایج بدست آمده در

تحقیق حاضر مطابقت دارد. با توجه به اینکه بوتیرات نقش عمده‌ای در توسعه و تکامل شکمبه دارد لذا انتظار می‌رود که شکمبه گوساله‌هایی که با جو غلتک خورده خشک و جو آسیاب شده تغذیه شده‌اند سریعتر اتفاق افتاده و بدنبال آن سریعتر از شیرگیری می‌شدند که نتایج خلاف این پیش بینی را نشان می‌دهد. شاید علت این باشد که افزایش غلظت بوتیرات باعث کاهش جذب پروپیونات از دیواره شکمبه شده باشد (پنینگتون و پفاندر ۱۹۵۷) در این صورت گوساله‌ها نتوانسته‌اند بطور موثری از اسیدهای چرب فرار موجود در شکمبه استفاده نمایند. زیتان و همکاران (۲۰۰۵) گزارش کردند غلظت‌های مختلف بوتیرات تاثیری بر توسعه و تکامل پرزهای شکمبه ندارد. همچنین گزارش شده غلظت‌های بالای بوتیرات عموماً باعث افزایش کراتینه شدن پرزهای شکمبه در گاوهای بالغ می‌شود (کافولد و همکاران ۱۹۷۷). این احتمال وجود دارد که گوساله‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی جو غلتک خورده خشک و آسیاب شده دچار عارضه پاراکراتوزیس شکمبه‌ای شده باشند و در نتیجه بر عملکرد این گوساله‌ها تاثیر منفی گذاشته باشد. غلظت بوتیرات در آزمایش حاضر بیش از تحقیقات مشابه است (لسمیستر و همکاران ۲۰۰۴؛ زین ۱۹۹۳ و اندرسون و همکاران ۱۹۸۷). ممکن است استفاده از ملاس در جیره‌های آزمایشی باعث افزایش تولید بوتیرات در شکمبه شده باشد (باند و رمسی ۱۹۷۳ و اون و همکاران ۱۹۶۷) و استفاده از جو غلتک خورده خشک و آسیاب شده به همراه ملاس باعث افزایش بیش از حد بوتیرات شکمبه شده باشد.

والرات:

نتایج نشان داد که اثر جیره‌های خوراکی مختلف بر غلظت والرات شکمبه در دو هفته پس از قطع شیر معنی دار بود ($P < 0.05$) ولی در هفته‌های سوم، ششم و کل دوره معنی دار نبود (جدول ۵). اسیدهای چرب فرار شاخه دار عمده‌ترین محصول تجزیه پروتئین‌ها در شکمبه هستند. والرات محصول اسید آمینه پرولین در شکمبه است (صوفی سیاوش و جانمحمدی ۱۳۷۹). اندرسون و همکاران (۱۹۸۷) گزارش نمودند که غلظت والرات شکمبه گوساله‌ها تا سن ۱۲ هفتگی افزایش می‌-

دار نقش مهمی در تامین انرژی این گروه از باکتری‌ها ایفا می‌نمایند بنابراین با افزایش سن و بدنبال آن افزایش جمعیت باکتری‌های سلولاییتیک غلظت ایزووالرات نیز کاهش یافته است. در تحقیق حاضر، غلظت ایزووالرات با افزایش سن گوساله‌ها افزایش یافت که نشان می‌دهد احتمالاً استقرار باکتری‌های سلولاییتیک در شکمبه این گوساله‌ها در سنین بالاتر صورت گرفته است.

کل اسیدهای چرب فرار (مجموع استات، پروپیونات، بوتیرات، والرات و ایزووالرات):

اثر جیره بر غلظت کل اسیدهای چرب فرار شکمبه در هفته ششم معنی دار بود ($P < 0.05$) ولی در هفته‌های سوم و دو هفته پس از قطع شیر و کل دوره معنی دار نبود. غلظت اسیدهای چرب فرار در هفته ششم در گوساله‌هایی که از جیره حاوی جو غلتک خورده با بخار مصرف نموده بودند بطور معنی داری بیشتر از گوساله‌هایی بود که از جیره حاوی جو غلتک خورده خشک و آسیاب شده استفاده نمودند. از آنجایی که غلظت اسیدهای چرب فرار در شکمبه تعادلی از تولید و جذب اسیدهای چرب فرار در شکمبه است ممکن است این افزایش در غلظت اسیدهای چرب فرار به علت افزایش مصرف خوراک و یا کاهش جذب اسیدهای چرب فرار از دیواره شکمبه گوساله‌های تغذیه شده با جیره حاوی جو غلتک خورده با بخار باشد. برخی از محققان نشان دادند که عمل‌آوری خوراک تأثیری بر غلظت کل اسیدهای چرب فرار شکمبه ندارد (کراکر و همکاران ۱۹۹۸؛ جوی و همکاران ۱۹۹۷ و کنولتون و همکاران ۱۹۹۸) احتمالاً عدم انطباق نتایج این محققان با نتایج حاضر بعلاو اختلاف در دینامیک هضم گاو با گوساله و نوع جیره مصرفی است. غلظت کل اسیدهای چرب فرار با افزایش سن گوساله‌ها افزایش یافت که با تحقیقات مشابه مطابقت دارد (گرین وود و همکاران ۱۹۹۷ و بهارکا و همکاران ۱۹۹۸).

یابد و پس از آن ثابت می‌شود که احتمالاً به این سبب است که باکتری‌های سوکسینوژنیک برای کسب انرژی از والرات استفاده می‌نمایند (برایانت ۱۹۷۳). با افزایش سن، غلظت والرات نیز در گوساله‌های آزمایشی افزایش یافته که نشان دهنده افزایش فعالیت دامیناسیون در این گوساله‌هاست. افزایش معنی دار غلظت والرات در گوساله‌های تغذیه شده با جیره حاوی جو غلتک خورده با بخار دو هفته پس از قطع شیر احتمالاً به علت افزایش در مصرف خوراک و بدنبال آن افزایش مصرف پروتئین گوساله‌ها در این دوره است.

ایزووالرات:

نتایج نشان داد که اثر جیره‌های مختلف بر غلظت والرات شکمبه در هفته‌های مختلف معنی دار نبود (جدول ۵). ایزووالرات یک اسید چرب فرار شاخه دار است که از متابولیسم اسیدآمینه لوسین در شکمبه حاصل می‌شود و وجود آن نشانه فعالیت دامیناسیون باکتری‌ها است (هانگیت ۱۹۶۶). ایزووالرات جهت رشد و تکامل باکتری‌های سلولاییتیک ضروری است و مورد استفاده طیف وسیعی از باکتری‌های سلولاییتیک قرار می‌گیرد (هانگیت ۱۹۶۶). از آنجا که غلظت ایزووالرات در هفته‌های مختلف معنی دار نشده احتمالاً میزان و سرعت استقرار باکتری‌های سلولاییتیک در گوساله‌های تغذیه شده با جیره‌های مختلف آزمایشی یکسان بوده است (برایانت ۱۹۷۳).

با افزایش سن، غلظت ایزووالرات نیز افزایش یافته که نشان می‌دهد با افزایش سن گوساله‌ها فعالیت دامیناسیون در شکمبه نیز افزایش یافته است. اندرسون و همکاران (۱۹۸۷) گزارش کردند غلظت ایزووالرات با افزایش سن کاهش می‌یابد در صورتی که در آزمایش حاضر با افزایش سن غلظت ایزووالرات افزایش یافته است. عدم انطباق نتیجه تحقیق حاضر با نتایج تحقیقات این محققان احتمالاً به علت نوع جیره مصرفی گوساله‌ها بوده است. این محققان ۲۵ درصد علوفه در جیره استفاده نمودند لذا احتمالاً باکتری‌های سلولاییتیک توانسته‌اند سریعتر در شکمبه مستقر شوند (اندرسون و همکاران ۱۹۸۷) و از آنجا که اسیدهای چرب شاخه

جدول ۵- میانگین غلظت اسیدهای چرب فرار شکمبه (میلی مول بر لیتر) گوساله‌های تغذیه شده با جیره‌های مختلف آزمایشی

عنوان	جیره*			اشتباه معیار	سطح معنی داری
	۱	۲	۳		
استات					
هفته سوم	۴۸/۷	۴۴/۱	۴۴/۷	۱/۹۸	غیر معنی دار
هفته ششم	۴۶/۲	۴۷/۵	۵۱	۲/۰۲	غیر معنی دار
دو هفته پس از قطع شیر	۶۵/۱	۶۲/۳	۶۱/۴	۲/۰۳	غیر معنی دار
کل دوره	۵۳/۴	۵۱/۳	۵۲/۴	۱/۲۹	غیر معنی دار
پروپیونات					
هفته سوم	۳۳	۳۱/۵	۳۴/۴۲	۱/۵۷	غیر معنی دار
هفته ششم	۳۲/۴ ^b	۳۲/۵ ^b	۴۰/۱۱ ^a	۱/۵۷	۰/۰۰۲
دو هفته پس از قطع شیر	۴۵/۵ ^b	۴۵/۳ ^b	۵۰ ^a	۱/۵۷	۰/۰۴
کل دوره	۳۶/۹ ^b	۳۶/۴ ^b	۴۱/۵ ^a	۰/۸۰	۰/۰۰۱
بوتیرات					
هفته سوم	۱۴/۱	۱۴/۳	۱۲/۶	۰/۷۳	غیر معنی دار
هفته ششم	۱۶/۴	۱۷	۱۶/۳	۰/۷۲	غیر معنی دار
دو هفته پس از قطع شیر	۲۱/۷ ^a	۲۱/۶ ^a	۱۸/۹ ^b	۰/۷۳	۰/۰۱۲
کل دوره	۱۷/۴ ^a	۱۷/۶ ^a	۱۵/۹ ^b	۰/۳۳	۰/۰۰۴
والرات					
هفته سوم	۷/۹	۸/۹	۷/۰	۰/۸۹	غیر معنی دار
هفته ششم	۹/۹	۹/۶	۱۰/۳	۰/۸۹	غیر معنی دار
دو هفته پس از قطع شیر	۱۲/۵ ^b	۱۴/۱ ^b	۱۵/۳ ^a	۰/۸۹	۰/۰۳
کل دوره	۱۱/۶	۱۰/۸	۱۱/۰	۰/۴۵	غیر معنی دار
ایزو والرات					
هفته سوم	۳/۷	۳/۶	۳/۲	۰/۷۰	غیر معنی دار
هفته ششم	۵/۳	۶/۳	۶/۱	۰/۶۱	غیر معنی دار
دو هفته پس از قطع شیر	۸/۵	۹/۳	۹/۱	۰/۷۰	غیر معنی دار
کل دوره	۵/۸	۶/۴	۶/۴	۰/۳۸	غیر معنی دار
کل اسیدهای چرب فرار					
هفته سوم	۱۰۷/۲	۱۰۲/۵	۱۰۲/۶	۴/۵۹	غیر معنی دار
هفته ششم	۱۰۹/۶ ^b	۱۱۲/۶ ^b	۱۲۳/۸ ^a	۴/۵۸	۰/۰۳
دو هفته پس از قطع شیر	۱۵۳/۵	۱۵۳/۸	۱۵۵/۸	۴/۵۹	غیر معنی دار
کل دوره	۱۲۳/۴	۱۲۲/۶	۱۲۷/۱	۲/۸۹	غیر معنی دار

* جیره ۱: کنسانتره حاوی جو آسیاب شده، جیره ۲: کنسانتره حاوی جوی غلتک خورده خشک؛ جیره ۳: کنسانتره حاوی جو غلتک خورده با بخار.

نتیجه گیری

قبل از شیرگیری بیشتر تحت تاثیر قرار داد. با توجه به نتایج این تحقیق پیشنهاد می‌شود که از جو غلتک خورده با بخار در جیره گوساله‌های قطع شیر شده و به مدت طولانی‌تری استفاده شود.

جو غلتک خورده با بخار با وجود تاثیر بر غلظت برخی اسیدهای چرب فرار شکمبه، بر عملکرد و سن از شیرگیری گوساله‌ها تاثیر معنی‌دار نداشت اما عملکرد گوساله‌ها را در دوران پس از شیرگیری نسبت به دوره

منابع مورد استفاده

- صوفی سیاوش، ر ح جانمحمدی، ۱۳۷۹. تغذیه دام. چاپ اول، انتشارات عمیدی، تبریز. ۸۳۶ صفحه.
- Anderson KL, Nagaraja TG, Morrill JL, Avery TB, Galitzer SJ and JE Boyer, 1987. Ruminant development in conventionally or early-weaned calves. *J Anim Sci* 64: 1215-1226.
- Anderson MJ, Khoyloo M and Walters JL, 1982. Effect of feeding whole cottonseed on intake, body weight, and reticulorumen development of young Holstein calves. *J Dairy Sci* 65: 764-772.
- AOAC. 1990. Association of Official Analytical Chemist. 15th edition. Washington. DC.
- Baldwin RL, McLeod KR and Klotz JL, 2004. Rumen development, intestinal growth and hepatic metabolism in pre and post weaning ruminant. *J Dairy Sci* 87: 55-65.
- Baldwin RL and Jessee BW, 1992. Developmental changes in glucose and butyrate metabolism by isolated sheep ruminal cells. *J Nutr* 122: 1149-1153.
- Beharka AA, Nagaraja TG, Morrill JL, Kennedy GA and Klemm RD, 1998. Effects of form of the diet on anatomical, microbial, and fermentative development of the rumen of neonatal calves. *J Dairy Sci* 81: 1946-1955.
- Bond J and Rumsey TS, 1973. Liquid molasses-urea or biuret (NPN) feed supplements for beef cattle: Wintering performance, ruminal differences and feeding patterns. *J Anim Sci* 37: 593-598.
- Bryant MP, 1973. Nutritional requirements of the predominant rumen cellulytic bacteria. *Fed Proc* 32: 325-335.
- Coverdale JA, Tyler HD, Quigley JD, and Brumm JA, 2004. Effect of various levels of forage and form of diet on rumen development and growth in calves. *J Dairy Sci* 87: 2554-2562.
- Crocker LM, DePeters E J, Fadel JG, Perez-Monti H, Taylor SJ, Wyckoff JA, and Zinn RA, 1998. Influence of processed corn grain in diets of dairy cows on digestion of nutrients and milk composition. *J Dairy Sci* 81: 2394-2407.
- Dann HM, Varga GA and Putnan DE, 1999. Improving energy supply late gestation and early postpartum dairy cows. *J Dairy Sci* 82: 1765-1778.
- Dehghan-banadaky M, Corbett R, Oba M, 2007. Effect of barley grain processing on productivity of cattle. *Anim Feed Sci and Technol* 137: 1-24.
- Engstrom DF, Mathison GW and Goonewardene LA, 1992. Effect of B-glucan, starch, and fiber content and steam vs. dry rolling of barley grain on its degradability and utilization by steers. *Anim Feed Sci Technol* 37: 33-46.
- Fiems LO, Cottyn BG, Boucque ChV, Vanacker JM and Buysse FX, 1990. Effect of grain processing on in sacco digestibility and degradability in the rumen. *Arch Anim Nutr* 40: 713-721.
- Greenwood RH, Morrill JL, Titgemeyer EC and GA Kennedy, 1997. A new method of measuring diet abrasion and its effect on the development of the forestomach. *J Dairy Sci* 80: 2534-2541.
- Grimson R E, Wiesenberger RD, Basarab JA and Stillborn RP, 1987. Effect of barley volume weight and processing method on feedlot performance of finishing steers. *Can J Anim Sci* 67: 43-53.
- Hale WH, 1980. In: D. C. Church (Ed) Digestion physiology and nutrition of ruminants, Vol. 3 (2nd ed.) pp. 19-35. O&B. Book, Inc., Corvallis, OR.
- Hinman DD and Comb JJ, 1984. Performance of steers fed either dry-rolled, temper-rolled, or steam-rolled barley based grower and finishing rations. *Proc West Sec Anim Sci* 34: 306-307.
- Huber JT and Moore WEC, 1964. Short-chain fatty acid concentrations posterior to the stomach of calves fed normal and milk diets. *J Dairy Sci* 47: 1421-1430.

- Hungate, RE, 1966. The rumen and its microbes. Academic Press Inc., New York.
- Huntington GB, 1997. Starch utilization by ruminants: From basics to the bunk. *J Anim Sci* 75: 852-867.
- Joy MT, Depeters EJ, Fadel JG and Zinn RA, 1997. Effects of corn processing on the site and extent of digestion in lactating cows. *J Dairy Sci* 80: 2087-2097.
- Kassem MM, Thomas PC, Chamberlai DG, Robertson S, 1987. Silage intake and milk production in cows given barley supplement of reduced ruminal degradability. *Grass Forage Sci* 42: 175-183.
- Kauffold P, Voig T, and Herrendorfer G, 1977. Studies investigating the influence of nutritional factors on the ruminal mucosa. State of the ruminal mucosa after infusions of propionic acid, acetic acid and butyric acid. *Archi Anim Nutr* 27: 201-211.
- Knowlton KF, Glenn BP and Erdman RA, 1998. Performance, ruminal fermentation, and site of starch digestion in early lactation cows fed corn grain harvested and processed differently. *J Dairy Sci* 81: 1972-1984.
- Lesmeister KE and Heinrichs AJ, 2004. Effects of corn processing on growth, characteristics, rumen development, and rumen parameters in neonatal dairy calves. *J Dairy Sci* 87: 3439-3450.
- Mathison GW, Engstrom DF and Mecleod DD, 1991. Effect of feeding whole and rolled barley to steers in the morning or afternoon in diet containing differing proportions of hay and grain. *Anim Prod* 53: 321-330.
- Morrill JL, 1992. The calf: Birth to 12 weeks. Chapter 41 in *large Dairy Herd Management*, edited by HH Van Horn and CJ Wilcox, 401-410. Champaign, IL: American Dairy Science Association.
- Murphy TA, Fluharty FL and Loerch SC, 1994. The influence of intake level and corn processing on digestibility and ruminal metabolism in steers fed all concentrate diets. *J Anim Sci* 72: 1608-1615.
- Nikkhah A and Ghorbani GR, 2003. Effects of dry and steam processing on in situ ruminal digestion kinetics of barley grain. *J Anim Sci* 81(Suppl. 1): 338. (Abstr.)
- Noller CH, Ward GM, McGilliard AD, Huffman Cf and Duncan CW, 1956. The effect of nutrient in vegetable milk replacer rations. *J Dairy Sci* 39: 1288.
- NRC. 2001. Nutrient Requirement of Dairy Cattle. 7th rev. ed. Natl. Acad. Press Washington, DC.
- Owean FN, Serist DS, Hill WJ and Gill DR, 1997. The effect of grain source and grain processing on performance of feedlot cattle: a review. *J Anim Sci* 75: 868-879.
- Owen FG, Kellogg DW and Howard WT, 1967. Effect of molasses in normal- and high-grain rations on utilization of nutrients for lactation. *J Dairy Sci* 50: 1120-1125.
- Parrott JC, Mehen S, Hale WH, Little M and Theurer B, 1969. Digestibility of dry rolled and steam processing flaked barley. *J Anim Sci* 28: 45-55.
- Pennigton RJ and Pfander WH, 1957. The metabolism of short-chain fatty acids in sheep. Some interrelationship in the metabolism of fatty acids and glucose by sheep rumen epithelial tissue. *Biochem J* 65: 109-111.
- Plascencia A and Zinn RA, 1996. Influence of flake density on the feeding value of steam-processed corn in diets for lactating cows. *J Anim Sci* 74: 310-316.
- SAS, 1999. SAS/STAT User's Guide (Version 8.01 Edition). SAS Inst. Inc., Cary, NC
- Schuh JD, Lima JOA, Hale WH and Theurer CB, 1970. Steam processed flaked grains for dairy calves. *J Dairy Sci* 51: 972-980.
- Shaw RH, Woodward TE and Norton RP, 1918. Digestion of starch by the young calf. *J Agr Res* 12: 575.

- Theurer BC, 1986. Grain processing effects on starch utilization by ruminants. *J Anim Sci* 63: 1649-1662.
- Tothi R, Lund P, Weisbjerg MR and Hvelplund T, 2003. Effect of expander processing on fractional rate of maize and barley starch degradation in the rumen of dairy cows estimated using rumen evacuation and in situ techniques. *Anim Feed Sci Technol* 104: 71-94.
- Waldern DE and Fisher LJ, 1978. Effect of steam processing barley, source protein and fat on intake and utilization of starter ration by dairy calves. *J Dairy Sci* 61: 221-228.
- Waldo DR, 1973. Extent and partition of cereal grain starch digestion in ruminants. *J Anim Sci* 37: 1062-1074.
- Warner RG, 1991. Nutritional factors affecting the development of a functional ruminant. a historical perspective. *Proc Cornell Nutr Conf* 1-12. Ithaca, NY: Cornell University.
- Warner RG, Proter JC and Slack TS, 1973. Calf starter formulation for neonatal calves fed no hay. Pages 116-122 in *Proc Cornell Nutr Cornell University*, Ithaca, NY.
- Zinn RA, 1993. Influence of processing on the comparative feeding value of barley for feedlot cattle. *J Anim Sci* 71: 3-10.
- Zitnan R, Voigt J, Wegner J, Breves G, Schroder B, Winckler C, Levkut M, Kokardova M, Schonhusen U, Kuhla S, Hagemeister H and Sommer A, 1999. Morphological and functional development of the rumen in the calf: Influence of the time of weaning. *Arch Anim Nutr* 52: 351-362.
- Zitnan R, Kuhle S, Sanftleben P, Bilska A, Schneider F, Zupcanova M and Voigt J, 2005. Diet induced ruminal papillae development in neonatal calves not correlating with rumen butyrate. *Vet Med-Czech* 50, (11): 472-479.