

تأثیر تغذیه دانه گندم آسیاب شده بر سلامت و عملکرد گاوهاي شيرى

نژديك به زايش

حميد امانلو^۱، داود زحمت‌کش^{۱*} و علی نيكخواه^۲

(تاریخ دریافت: ۸۵/۵/۱۴؛ تاریخ پذیرش: ۸۶/۲/۱۲)

چکیده

برای تعیین اثرات دانه گندم آسیاب شده در جیره‌های پیش از زايش روی سلامت و عملکرد گاوهاي شيرى، تعداد ۲۴ راس گاو و ۱۶ راس تلیسه هاشتاین که در اوخر آبستنى بودند، مورد استفاده قرار گرفت. گاوها بر اساس تعداد زايش به سه بلوک تقسیم و سپس به طور تصادفى به دو جیره آزمایشی اختصاص داده شدند. جیره‌های آزمایشی شامل جیره دارای گندم با ۱/۶۲ مگا کالری انرژی خالص شيردهی در کيلوگرم ماده خشك، ۱۴/۸ درصد پروتئين خام، ۴۲/۱ درصد کربوهيدرات غيراليافی، تفاوت کاتيون-آنیون-۶۴-میلی اکی والان در کيلوگرم ماده خشك و جирه دارای جو و سبوس با ۱/۵۹ مگا کالری انرژی خالص شيردهی در کيلوگرم ماده خشك، ۱۴/۸ درصد پروتئين خام، ۳۸/۲ درصد کربوهيدرات غيراليافی، تفاوت کاتيون-آنیون-۴۸-میلی اکی والان در کيلوگرم ماده خشك بودند. گاوها به طور ميانگين از ۲۴±۲ روز پيش از زايش با جيره‌های آزمایشی به صورت گروهي تغذيه شدند و پس از زايش تا ۲۱ روز با جيره يکسان تغذيه شدند. ميانگين خوراک مصرفی در پيش از زايش، تولید و ترکيب شير، متابوليتهای خون، فعالیت مربوط به خوردن، نشخوار کردن و جويiden، pH ادرار و مدفوع، وزن و زمان افتادن جفت، طول آبستنى، وضعیت زايش، وزن بدن و امتياز وضعیت بدنی و بيماري‌های متابوليکی مورد بررسی قرار گرفتند. ميانگين خوراک مصرفی در جيره دارای گندم نسبت به جيره دارای جو و سبوس بالاتر بود (۱۱/۵۶ در مقابل ۱۰/۷۴) کيلوگرم بر اساس ماده خشك)، اما تفاوت معنی دار نبود. شير تولیدی در جيره دارای گندم در مقایسه با جيره دارای جو و سبوس افزایش غیر معنی دار داشت. مقدار چربی شير تولیدی در جيره دارای گندم در مقایسه با جيره دارای جو و سبوس افزایش معنی دار (P<0.025) داشت. كليسيم خون در گاوهاي تغذيه شده با جيره دارای گندم نسبت به گاوهاي تغذيه شده با جيره داراي گندم در مقایسه با جيره داراي جو و سبوس افزایش معنی دار (P<0.011) داشت. pH ادرار در هفته آخر متنه به زايش در گاوهاي تغذيه شده با جيره داراي گندم در مقایسه با گاوهاي تغذيه شده با جيره داراي گندم در مقایسه با DCAD پاين و خوش خوراکي گندم سود جست و با القای اسيدوز متابوليکي خفيف از بروز تب شير پيشگيري نمود و باعث كاهش بيماري‌های متابوليکی در نژديكی زايش گردید.

واژه‌های کلیدی: دانه گندم آسیاب شده، پيش از زايش، نژديك زايش، تفاوت کاتيون و آنيون

مقدمه

درصد) و تفاوت کاتيون-آنیون-۷/۸۲ میلی اکی والان در

کيلوگرم) می باشد. از دير باز، استفاده از سطوح بالاي گندم در

گندم غله‌ای است که دارای کربوهيدرات غيراليافی بالا (۶۹/۸)

۱. به ترتیب استادیار و دانش آموخته کارشناسی ارشد علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان

۲. استاد علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران

*: مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: zahmatkesh@znu.ac.ir

آنیون $[S^{2-} + Cl^- - (Na^+ + K^+)]$, برای پیشگیری از آکالولوز متابولیکی و شاید ایجاد یک اسیدوز متابولیکی جبرانی متمرکز شده است. آکالولوز متابولیکی از تغییرات در ترکیب گیرنده هورمون پاراتیروئید پیشگیری خواهد کرد (۱۴) و بسیج کلسیم از استخوان را تسریع خواهد نمود. جیره هایی با تفاوت کاتیون-آنیون (DCAD) منفی مکرراً برای کاهش هیپوکلسیمی درمانگاهی و تحت درمانگاهی تب شیر استفاده شده اند (۱۴). کنترل pH ادرار گاوها در هفته پیش از زایش وسیله مؤثری برای سنجش میزان تأثیر افزودن آنیون ها به جیره پیش از زایش pH می باشد. در گاوها هلشتاین افزودن آنیون باعث کاهش pH ادرار بین $6/2$ تا $6/8$ می شود (۲۳). موری و همکاران (۲۲) گزارش کردند، اگر چه وارد کردن نمک های آنیونی در جیره گاوها هلشتاین اولین دوره شیردهی، به طور مؤثری یک اسیدوز متابولیکی جبرانی القا می کند ولی متابولیسم کلسیم بهبود نمی یابد، ماده خشک مصرفی قبل از زایش کاهش می یابد، غلظت های NEFA خون قبل از زایش افزایش می یابد و تری گلیسرید بیشتری در کبد تجمع می یابد. یکی از مشکلات اصلی استفاده از نمک های آنیونی عدم خوش خوراکی آنها می باشد. هدف از این پژوهش، مطالعه تأثیر تغذیه دانه گندم آسیاب شده بر سلامت و عملکرد گاوها شیری در نزدیکی زایش می باشد.

مواد و روش ها

تعداد ۲۴ رأس گاو هلشتاین با میانگین وزن $745/62 \pm 50/6$ کیلوگرم و تعداد ۱۶ رأس تلیسه هلشتاین با میانگین وزن $665/9 \pm 25/5$ کیلوگرم، بر اساس تعداد زایش و روزهای مانده به زایش مورد انتظار بلوکبندی شدند و به طور تصادفی به جیره های آزمایشی اختصاص یافتند. جیره های آزمایشی شامل جیره دارای گندم و جیره دارای جو و سبوس بودند. احتیاجات غذایی گاوها مطابق با توصیه های انجمان تحقیقات ملی آمریکا (NRC) در سال ۲۰۰۱ تعیین گردید (جدول ۱).

گاوها مورد آزمایش به طور میانگین در ۲۴ روز پیش از

تغذیه گاوها شیرده با مشکلاتی مانند اسیدوز و لنگش همراه بوده است. در حالی که با مصرف گندم در جیره های پیش از زایش، از این دو خصوصیت فوق و خوش خوراکی گندم می توان سود جست و با ایجاد اسیدوز متابولیکی خفیف از بروز تب شیر پیشگیری نمود و ماده خشک مصرفی را افزایش داد. تحقیقات قابل توجهی برای آزمون کربوهیدرات ها در تغذیه گاوها شیری طی دوره خشکی، به ویژه در رابطه با کربوهیدرات غیرالیافی (NFC) جیره غذایی انجام شده است. فرضیه ای که در مقاله های علمی منتشر شده است (۱۰، ۱۳، ۱۷، ۲۰، ۲۷، ۲۸)، این است که جیره هایی با NFC بالاتر از جیره های مرسوم گاو خشک باید قبل از زایش به وسیله رشد و توسعه پرزهای شکمبه ای برای جذب کافی اسیدهای چرب فرار تولید شده طی تخمیرات شکمبه ای گاو خورانیده شود (۲۷). صرف نظر از اثر این ماده روی اپتیلیوم شکمبه، خورانیدن جیره های حاوی نسبت های بالاتری از NFC باید سازگاری میکروی شکمبه را به سطح NFC معمول جیره های خورانیده شده طی دوره شیردهی تشویق کند و افزایش مقادیر پروپیونات را برای تقویت گلوکونئوژنر فراهم سازد و پروتئین میکروبی (به شرطی که جیره حاوی پروتئین قابل تجزیه شکمبه ای کافی باشد) برای تقویت مقدار پروتئین مورد نیاز برای نگهداری، آبستنی و رشد و نمو پستان لازم می باشد (۲۷). بیشتر پژوهشگران (۱۰، ۱۳، ۱۷، ۲۰ و ۲۸) افزایش ماده خشک مصرفی پیش از زایش را در پاسخ به افزایش کربوهیدرات های غیرالیافی جیره پیش از زایش گزارش کرده اند. هم چنین غلظت های اسیدهای چرب غیر استریفیه شده (NEFA) طی دوره پیش از زایش به وسیله افزایش دادن مقدار کربوهیدرات قابل تخمیر مصرفی کاهش یافته است (۴).

انجمان تحقیقات ملی آمریکا (۲۳) به طور مؤثری این پتانسیل، که جیره غذایی به اندازه کافی از لحاظ کلسیم پایین هستند، می توانند برای پیشگیری از هیپوکلسیمی پس از زایش، طی دوره پیش از زایش خورانیده شوند را کاهش داده است و در این کتاب توجه به روی روش تصحیح تفاوت کاتیون-

آلبومن و کلسترول، توسط دستگاه اسپکتروفوتومتر (PERKIN- ELMWR-35) با استفاده از کیت‌های شرکت پارس آزمون اندازه‌گیری شد. گلوکز خون در زمان خون‌گیری به سیله دستگاه گلوکوترنزد (Roche Diagnostics Ltd, UK) اندازه‌گیری شد. به منظور نمونه‌برداری از ادرار جهت تعیین pH در هفته آخر منتهی به زایش از هر گاو یک بار به سیله تحریک دستی نمونه‌برداری انجام گرفت. pH نمونه‌های ادرار جمع‌آوری شده توسط دستگاه pH متر (Eil7020kent) اندازه‌گیری شد.

به منظور اندازه‌گیری فعالیت جویدن، در طول آزمایش در یک شبانه روز فعالیت خوردن و نشخوار کردن تک تک گاوهای ثبت شد. طول زمان جویدن، شامل طول زمان فعالیت خوردن و طول زمان فعالیت نشخوار کردن است. اگر گاوی در حالت ایستاده در کنار آخور مشغول خوردن جیره‌های آزمایشی بود، آن به عنوان فعالیت خوردن در نظر گرفته شد و اگر در حالت استراحت و یا دور از آخور مشغول جویدن بود، این به عنوان فعالیت نشخوار کردن در نظر گرفته می‌شد. به این طریق هر ده دقیقه یک بار، کلیه وضعیت خوردن و نشخوار کردن و استراحت گاوهای ثبت شد که میانگین این صفات برای هر گاو در نظر گرفته شد.

با مشاهده عالیم زایش، گاوهای به زایشگاه منتقل می‌شدند، روز و ساعت زایش، جنس گوساله، وزن گوساله، وضعیت زایمان، وضعیت گوساله، وزن جفت و زمان افتادن جفت برای تک تک گاوهای ثبت گردید. گاوهای تا ۲۴ ساعت بعد از زایش در زایشگاه بوده و پس از وزن‌کشی به جایگاه گاوهای تازه زا منتقل شدند.

گاوهای چهار نوبت دوشیده می‌شدند و مجموع شیر تولیدی، به مدت ۲۱ روز به عنوان تولید روزانه ثبت گردید. جهت تعیین ترکیبات شیر در هر هفته یک بار نمونه‌گیری انجام شد. به جهت جلوگیری از خراب شدن نمونه‌ها، در داخل ظروف نمونه‌گیری مقداری دی کرومات پتابسیم ریخته شد و در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد ذخیره شده و به آزمایشگاه انتقال یافت و ترکیبات شیر با استفاده از دستگاه اکومیلک (EKO MILK 09064/01)

زایش به صورت گروهی با جیره‌های کاملاً مخلوط (TMR) تهیه شده، تغذیه شدند (۲۳). پس از زایش همه گاوهای با جیره‌ای یکسان با توصیه‌های (NRC) تا ۲۱ روز پس از زایش تغذیه شدند. خوراک مصرفي در پیش و پس از زایش در حد اشتها خورانیده می‌شد. پس از زایش، همه حیوانات در شرایط یکسان مدیریتی و تغذیه‌ای به صورت گروهی نگه‌داری شدند.

گاوهای در شروع آزمایش، بلا فاصله پس از زایش و سه هفته پس از زایش، بعد از شیردوشی صبح وزن شدند. امتیاز وضعیت بدنی گاوهای در شروع آزمایش، هفته آخر منتهی به زایش و سه هفته پس از زایش بر اساس پوشش دندنهای، استخوان نشیمنگاهی، استخوان خاصره و دنبالچه را مورد توجه قرار داده‌اند، تعیین شد (۳۲). امتیازبندی وضعیت بدنی به سیله دو نفر متخصص بر اساس یک سیستم شماره‌گذاری یک (lagr) تا پنج (چاق) صورت گرفت. ماده خشک مصرفي روزانه گاوهای در دوره پیش از زایش از کسر باقی مانده خوراک (بر اساس ماده خشک) در آخورها پیش از خوراک دهی روز بعد اندازه‌گیری شد. ترکیب شیمیایی نمونه‌های مواد خوراکی مصرفي با استفاده از روش (AOAC) (۱) برای پروتئین خام، ماده خشک و دیواره سلولی بدون همی سلولز با روش ون سوست (۳۵) و کربوهیدرات‌های غیرالیافی به سیله روش تفاوت (۲۳) در آزمایشگاه تغذیه گروه علوم دامی دانشگاه زنجان تعیین گردید.

خون‌گیری از گاوهای در هفته آخر منتهی به زایش مورد انتظار، در سه ساعت پس از خوراک دهی (صبح) و بلا فاصله بعد از زایش، قبل از تزریق کلسمیم به سیله لوله‌های تحت خلاء، مقدار ۱۰ میلی‌لیتر از محل سیاهرگ و داج صورت گرفت.

نمونه‌ها بلا فاصله برای سرم گیری به آزمایشگاه گروه علوم دامی دانشگاه زنجان منتقل و توسط دستگاه سانتریفوژ SIGMA 101 Germany) با ۳۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۵ دقیقه سانتریفوژ شد و سرم حاصله جدا شده و داخل فریزر در دمای ۲۰-۲۵°C نگه‌داری شد. پس از اتمام آزمایش متابولیت‌های خون از قبیل کلسمیم، فسفر، نیتروژن اورهای، پروتئین کل،

جدول ۱. مقدار اجزای تشکیل دهنده و ترکیب مواد غذی جیره‌های آزمایشی (بر اساس درصد ماده خشک)

مواد خواراکی	گندم	جو و سبوس	جیره
پونجه	۳۱	۳۱	
ذرت سیلو شده	۳۱		
گندم	-	۱۸	
جو	۱۱	-	
سبوس	۹/۷	-	
کنجاله تخم پنبه	۳/۴	۶/۱	
پنبه دانه	۵/۱	۵/۱	
کنجاله سویا	۳/۵	۳/۵	
پودر ماهی	۱/۵	۱/۵	
کربنات کلسیم	۰/۲	۰/۲	
مکمل آنیونی ^۱	۳/۲	۳/۲	
مکمل ویتامینه ^۲	۰/۳	۰/۳	
مونتینین ^۳	۰/۰۳	۰/۰۳	
کلرتراسایکلین ^۴	۰/۰۵	۰/۰۵	
ترکیب شیمیایی مواد غذی			
انرژی خالص شیردهی ^۵ (مگا کالری در کیلوگرم)	۱/۶۲	۱/۵۹	
پروتئین خام (درصد)	۱۴/۸	۱۴/۸	
پروتئن قابل تجزیه در شکمبه (درصد ماده خشک)	۱۱/۱	۱۱/۰	
پروتئن غیر قابل تجزیه در شکمبه (درصد ماده خشک)	۳/۷	۳/۸	
دیواره سلولی (درصدی از ماده خشک)	۳۲/۶	۳۵/۸	
کربوهیدرات غیر یافی (درصدی از ماده خشک)	۴۲/۱	۳۸/۲	
تفاوت کاتیون-آنیون جیره (میلی اکی والان در کیلوگرم ماده خشک)	-۶۴	-۴۸	
کلسیم (درصدی از ماده خشک)	۰/۸	۰/۸	
فسفر (درصدی از ماده خشک)	۰/۴	۰/۵	

۱- مکمل آنیونی حاوی ۱۵۲ گرم کلسیم، ۳۴/۴ گرم منزیم، ۱۰۴/۶ گرم کلر، ۴/۰ گرم پتابسیم، ۸/۲ گرم سدیم، ۳۵ گرم گوگرد، ۱/۴ گرم آهن، ۲۸۸/۲ میلی گرم منگنز، ۳۰۲/۵ میلی گرم مس، ۱۲۷ میلی گرم ید، ۵۰۴ میلی گرم روی، ویتامین A ۱۵۰۰۰ واحد بین المللی، ویتامین D₃ حاوی ۵۰۰۰۰ واحد بین المللی، ویتامین E حاوی ۳۰۰۰ واحد بین المللی، مونتینین ۴ گرم، نیاسین ۱۲ گرم در هر کیلوگرم می باشد.

۲- هر کیلوگرم مکمل حاوی ۵۰۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین A، ۵۰۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین D₃، ۵۵۰ واحد بین المللی ویتامین E می باشد.

۳- درصد خلوص ۱۰٪ می باشد.

۴- درصد خلوص ۱۰٪ می باشد.

۵- انرژی خالص شیردهی در دو برابر نگهداری

خوراک نبودن نمک‌های آنیونی کاهش یافته که مطابق نتایج موری و همکاران (۲۲)، گوف و هورست (۶)، واگنونی و اوتنز (۳۳) و روش و همکاران (۲۹) می‌باشد.

تولید و ترکیبات شیر
میانگین شیر تولیدی در گاوهایی که از جیره آزمایشی دارای گندم استفاده کرده بودند، بالاتر از گاوهایی بود که جیره آزمایشی دارای جو و سبوس را استفاده کرده بودند (جدول ۲). افزایش شیر تولیدی در جیره دارای گندم با نتایج دیگران (۲، ۴، ۹، ۱۲، ۱۸، ۲۰، ۲۱ و ۳۰) مطابقت داشت. اثرات بلوک‌ها (تعداد زایش) در تولید شیر^۴ و ۳/۲ درصد چربی تفاوت معنی‌داری ($P < 0.001$) داشت. افزایش یافتن کربوهیدرات‌های غیر یافی در جیره و ماده خشک مصرفی بالاتر در گاوهای تغذیه شده با جیره دارای گندم می‌تواند دلیلی برای تولید شیر بیشتر در پس از زایش باشد.

میانگین درصد و مقدار چربی شیر تولیدی در گاوهای تغذیه شده با جیره آزمایشی حاوی گندم بالاتر از تیمار شاهد بود (جدول ۲). افزایش مقدار چربی شیر تولیدی معنی‌دار بود ($P < 0.025$) بود و اثرات بلوک‌ها (تعداد زایش) تفاوت معنی‌داری ($P < 0.01$) داشت، که این افزایش تولید چربی شیر در تیمار گندم مطابق با نتایج دیگران بود (۲، ۱۳، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۱ و ۲۵).

میانگین درصد و مقدار پروتئین شیر تولیدی در گاوهای تغذیه شده با جیره آزمایشی دارای گندم با گاوهایی تغذیه شده با جیره آزمایشی دارای جو و سبوس اختلاف معنی‌دار نداشت (جدول ۲). که این نتایج با نتایج دیگران (۲، ۴، ۱۷، ۱۹، ۲۰، ۲۱ و ۳۰) مطابقت داشت. افزایش مقدار پروتئین شیر تولیدی (از نظر عددی) در گاوهای تغذیه شده با جیره دارای گندم بهدلیل افزایش شیر تولیدی این حیوانات می‌باشد.

متabolیت‌های خون

تجزیه آماری داده‌های مربوط به متabolیت‌های خون تفاوت

تعیین گردید.

اندازه‌گیری دمای راست روده‌ای گاوها بعد از زایش به‌طور روزانه در بعد از دوشش دوم، به مدت ۱۰ روز انجام شد و داده‌ها برای تجزیه آماری ثبت گردید.

بیماری‌های متابولیکی شامل جفت ماندگی، تب شیر، جابجایی شیردان، کتونز، کبد چرب و ورم پستان طی آزمایش به دقت ثبت شد.

داده‌های جمع‌آوری شده از طریق روش GLM با استفاده از نرم افزار SAS مورد تجزیه آماری قرار گرفتند (۳۱). مقایسه میانگین‌های نیز با آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد انجام گرفت (۳۱). مدل آماری برای تجزیه و تحلیل داده‌ها به صورت زیر بود.

$$Y_{ijk} = \mu + R_i + B_j + e_{ij} + \varepsilon_{ijk} \quad [1]$$

ε_{ijk} = داده مربوط به جیره_j در بلوک_{i,j}

μ = میانگین کل آزمایش،

R_i = اثر جیره_i

B_j = اثر تعداد زایش_j

e_{ij} = اثر اشتباه آزمایش واحد_j از تیمار_i

ε_{ijk} = اثر خطای مربوط به نمونه_k از واحد آزمایشی_{j,i}.

نتایج و بحث

ماده خشک مصرفی

افزایش ماده خشک مصرفی در جیره دارای گندم (۱۱/۵۶ در مقابل ۱۰/۷۴ کیلوگرم ماده خشک) که از لحاظ NFC بالاتر بود، با نتایج دیگران (۲، ۱۰، ۱۲، ۱۷، ۲۰، ۲۱ و ۲۸) مطابقت داشت. خورانیدن کربوهیدرات‌های غیر یافی اضافی می‌تواند به میکرووارگانیسم‌های شکمبه برای سازگار شدن با جیره‌هایی با کنسانتره بالا برای افزایش رشد پرزهای شکمبه کمک نماید. در نتیجه ظرفیت جذب اسیدهای چرب فرار افزایش یابد.

در حالی که با استفاده از نمک‌های آنیونی برای کاهش تفاوت کاتیون-آنیون جیره، ماده خشک مصرفی به‌دلیل خوش

جدول ۲. میانگین حداقل مربuat ماده خشک مصرفی پیش از زایش و صفات تولیدی در گاوها تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی

صفت	جیره	گندم	جو و سبوس	SE
ماده خشک مصرفی پیش از زایش(کیلوگرم) ^۱		۱۱/۵۶	۱۰/۷۴	
تولید شیر خام روزانه (کیلوگرم)		۳۱/۳۵۴	۲۹/۵۱۳	۰/۶۵
تولید شیر ۴ درصد چربی روزانه(کیلوگرم)		۲۹/۹۹۴	۲۷/۲۲۶	۰/۶۹
تولید شیر ۳/۲ درصد چربی روزانه(کیلوگرم)		۳۴/۰۸۴	۳۰/۹۳۸	۰/۷۸
چربی شیر (درصد)		۳/۷۱	۳/۵۲	۰/۰۵
چربی شیر (کیلوگرم)		۱/۱۶۳ ^a	۱/۰۲۸ ^b	۰/۰۳
پروتئین شیر (درصد)		۳/۲۳	۳/۲۴	۰/۰۱
پروتئین شیر (کیلوگرم)		۱/۰۱۵	۰/۹۰۷	۰/۰۲

۱- ماده خشک مصرفی پیش از زایش در این پژوهش تجزیه آماری نشده است.

a و b: حروف غیر مشترک در هر ردیف نشان دهنده معنی‌دار بودن تفاوت اعداد در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشد.

جدول ۳. میانگین حداقل مربuat امتیاز وضعیت بدنی و وزن بدن در گاوها تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی

صفت	جیره	گندم	جو و سبوس	SE
امتیاز وضعیت بدنی در شروع آزمایش		۳/۸۱۹	۳/۷۳۳	۰/۰۶
امتیاز وضعیت بدنی در هفته آخر منتهی به زایش		۳/۹۰۲	۳/۸۰۷	۰/۰۵
امتیاز وضعیت بدنی در پایان آزمایش		۳/۴۴	۳/۲۶	۰/۰۵
تفاوت امتیاز وضعیت بدنی در شروع آزمایش و هفته آخر منتهی به زایش		۰/۰۸۳	۰/۰۷۴۵	۰/۰۲
تفاوت امتیاز وضعیت بدنی هفته آخر منتهی به زایش و پایان آزمایش		-۰/۴۶۲	-۰/۵۴	۰/۰۳
وزن بدن در شروع آزمایش		۷۲۳/۴۵	۷۰۴/۰۵	۵/۵۲
وزن بدن در بلافارسله بعد از زایش		۶۶۶/۹۵	۶۵۰/۸۹	۶/۰۴
وزن بدن در پایان آزمایش		۶۰۲/۴۵	۵۹۲/۲۹	۶/۸۸
تفاوت وزن بدن شروع آزمایش و بلافارسله بعد از زایش		-۶۵/۵	-۵۵/۵۲	۱/۲۰
تفاوت وزن بدن بلافارسله بعد از زایش و پایان آزمایش		-۶۴/۵	-۵۹/۵۲۹	۲/۵۰

کلسیم سرم در گاوها تغذیه شده با جیره آزمایشی حاوی گندم مشابه نتایج دیگران بود (۷، ۱۶، ۲۲ و ۳۰) که با کاهش DCAD جیره، کلسیم سرم افزایش یافته بود. کاهش DCAD، جذب کلسیم جیره از دستگاه گوارش را افزایش می‌دهد، جذب کارآمد کلسیم جیره، در موقعی که نیاز به کلسیم بالا می‌باشد، توسط انتقال فعل کلسیم از عرض

معنی‌داری را در غلظت‌های کلسیم سرم ($P<0.05$) و گلوکز خون ($P<0.01$) گاوها تغذیه شده با جیره دارای گندم در هفته آخر منتهی به زایش و بلافارسله پس از زایش نشان داد (جدول ۴). افزایش کلسیم خون که هدف بسیاری از جیره دارای گندم به‌دست آمد که شایان توجه می‌باشد. مقادیر

جدول ۴. میانگین حداقل مریعات متابولیت‌های سرم خون

بلافاصله پس از زایش				هفته آخر متنهی به زایش				صفت
SE	جو و سبوس	گندم	SE	جو و سبوس	گندم			
۰/۲۰	۵/۵۲ ^b	۷/۰۰ ^a	۰/۲۷	۷/۹۷ ^b	۹/۶۵ ^a	کلسیم (میلی گرم در دسی لیتر)		
۰/۲۶	۷/۰۴	۶/۳۵	۰/۳۵	۸/۳۰	۷/۵۶	فسفر (میلی گرم در دسی لیتر)		
۷/۳۹	۱۹۳/۷۵	۱۷۸/۳۶	۱۰/۱۵	۲۳۶/۳۳	۲۲۲/۲۷	کاسترول (میلی گرم در دسی لیتر)		
۰/۲۰	۶/۳۲	۶/۹۰	۰/۲۱	۶/۶۶	۷/۴	کل پروتئین (گرم در دسی لیتر)		
۰/۱۴	۴/۱۹	۴/۶۵	۰/۱۵	۴/۵۲	۴/۸۹	آلبومین (گرم در دسی لیتر)		
۰/۱۰	۲/۱۳	۲/۲۵	۰/۱۱	۲/۱۴	۲/۵۰	گلوپولین (گرم در دسی لیتر)		
۰/۲۶	۲۱/۶۸	۲۰/۶۸	۰/۲۸	۲۱/۶۴	۲۱/۲۳	نیتروژن اورهای (میلی گرم در دسی لیتر)		
۱/۴۲	۵۶/۱۷ ^b	۶۳/۰۹ ^a	۱/۰۰	۵۲/۸۳ ^b	۵۸/۴۵ ^a	گلوکز (میلی گرم در دسی لیتر)		

a و b: روف غیر مشترک در هر ردیف نشان دهنده معنی دار بودن تفاوت اعداد در سطح احتمال ۵ درصد می باشد.

کاهش لیپولیز بافت چربی و جلوگیری از تجمع شدیدتری گلیسرید در کبد می باشد.

وزن بدن و امتیاز وضعیت بدنی

تغییرات وزن بدن ممکن است بیانگر تغییرات موقعی در ذخایر انرژی بافت ها نباشد. زمانی که خوراک مصرفی افزایش می یابد، میزان محتویات دستگاه گوارش افزایش می یابد. متوسط محتویات دستگاه گوارش گاو شیری تقریباً ۱۵٪ وزن بدن است (۲۳). انجمن تحقیقات ملی (۲۳) گزارش کرده است که در ازای هر ۱ کیلوگرم افزایش ماده خشک مصرفی، ۲/۵ کیلوگرم به اثر پرشدگی اضافه می شود. در اوایل شیردهی بافت های بدن تجزیه شده و در همین زمان، ماده خشک مصرفی افزایش می یابد (هر چند این افزایش ماده خشک مصرفی پاسخگوی تولید شیر نیست) و کاهش وزن در این زمان ممکن است از طریق افزایش پرشدگی دستگاه گوارش مشخص نشود. بنابراین تغییرات وزن بدن معرف مناسبی برای تغییرات وزن بافت ها نیست.

اثرات خوراک دهی پیش از زایش روی تغییرات وزن بدن و تغییرات امتیاز وضعیت بدنی مربوط به طول زمانی است که گاوها پیش از زایش، جیره های انتقالی را مصرف می کنند. افزایش امتیاز وضعیت بدنی در گاو های مصرف کننده جیره

سلول های پوششی روده صورت می پذیرد. این فرایند جهت تحریک ساخت پروتئین های متصل به کلسیم که کلسیم را از عرض سلول های پوششی روده منتقل می کنند، به ۱، ۲۵ - دی هیدروکسی D نیاز دارد (۲۳). که این افزایش کلسیم با کاهش DCAD جیره، موافق نتایج این تحقیق می باشد.

مقادیر گلوکز خون در گاو هایی که جیره آزمایشی دارای گندم را استفاده کرده بودند، با نتایج مینور و همکاران (۲۰)، دن و همکاران (۴) و ریان و هم کاران (۳۰) مطابقت داشت و برخلاف نتایج کیدی و همکاران (۱۷) و موالیم و همکاران (۲۱) بود. غلظت گلوکز خون گاو هایی که با جیره دارای NFC بالا تغذیه شده بودند، بالاتر بود، زیرا پروپیونات پیش ساز اصلی گلوکز در نشخوار کنندگان است و افزایش گلوکز به دلیل افزایش تولید پروپیونات شکمبهای می باشد (۴ و ۲۰ و ۳۰).

میانگین غلظت کاسترول سرم در گاو های تغذیه شده با جیره آزمایشی دارای گندم در هفته آخر متنهی به زایش با بلافاصله پس از زایش پایین تر از جیره دیگر بود که این نتایج با نتایج بالارد و همکاران (۲)، مطابقت داشت که از مقادیر بالای NFC استفاده کرده بودند. افزایش کربوهیدرات های قابل تخمیر در جیره، تولید پروپیونات شکمبهای را افزایش داده و تولید بیشتر گلوکز کبدی را سبب می شود (۱۱). نتیجه این وضعیت،

تیلیسه‌های با اسکلت کوچک یا بسیار چاق ایجاد مشکل نماید ولی در گاوهاهای بالغ بعید است چنین اثراتی به جا گذارد. وضعیت زایش تحت تأثیر تیمار قرار نگرفت (جدول ۶)، که این نتایج با نتایج کیدی و همکاران (۱۷)، باتلر و همکاران (۳) و مک نامارا و همکاران (۱۹) مطابقت داشت که وضعیت زایش تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی نبود.

طول آبستنی تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت، که این نتایج با نتایج موالیم و همکاران (۲۱) مطابقت داشت.

طول زمان جویدن و نشخوار کردن

میزان نشخوار کردن در گاوهاهای تغذیه شده با جیره آزمایشی دارای گندم در مقایسه با جیره دارای جو و سبوس کاهش یافت (جدول ۵). میزان دیواره سلولی بیشتر، باعث افزایش فعالیت نشخوار کردن می‌شود و فعالیت جویدن به واسطه ترشح بیشتر برازق و بالاتر بودن pH شکمبه، قابلیت هضم الیاف را بالا می‌برد (۳۶، ۳۷، ۱۰). البته کاهش میزان دیواره سلولی در جیره دارای گندم به میزانی نبوده است که باعث این اثرات گردد. تفاوت معنی دار زمان نشخوار کردن بر ماده خشک مصرفی (P<۰.۰۰۶۳) بیانگر بروز اسیدوز متابولیکی خفیف در اثر کاهش DCAD جیره دارای گندم و اثرات دیگر این جیره می‌باشد.

بیماری‌های متابولیکی

درصد بروز بیماری‌های متابولیکی در جدول ۷ گزارش شده است. میانگین وزن جفت و زمان افتادن جفت برای جیره‌های آزمایشی گندم و جو و سبوس، به ترتیب ۴/۴۸ و ۴/۱۷ کیلوگرم و ۵/۳۲ و ۶/۹۷ ساعت بود. در صورتی که ۲۴ ساعت بعد از زایش جفت نمی‌افتد، جفت ماندگی تلقی می‌شود.

در پژوهش جانسون و اوتری (۱۵) درصد بروز جفت ماندگی در جیره با کنسانتره کم دانه، بیشتر از جیره با کنسانتره غنی از دانه بود که با پژوهش حاضر مطابقت دارد. ون سان و اسنیفن (۳۴) در یک جمع‌بندی دلیل جفت ماندگی را کمبود سلنیوم، ویتامین E و ویتامین A بیان نمودند.

آزمایشی دارای گندم، شاید به افزایش ماده خشک مصرفی مرتبط باشد (جدول ۳). در صورتی که موری و همکاران (۲۲) با استفاده از نمک‌های آنیونی برای کاهش DCAD جیره، باعث کاهش اضافه وزن در پیش از زایش شدند که می‌تواند به کاهش ماده خشک مصرفی به دلیل خوش خوراک نبودن نمک‌های آنیونی ارتباط داشته باشد.

pH ادرار

pH ادرار در هفته آخر متنه به زایش گاوهاهای تغذیه شده با جیره آزمایشی دارای گندم به صورت معنی دار پایین‌تر بود (P<۰.۰۵)، که این نتایج با نتایج کوف و هورست (۵)، جویس و همکاران (۱۶)، واگنونی و اوتنل (۳۳)، موری و همکاران (۲۲) و روش و همکاران (۲۹) مطابقت داشت.

کاهش pH ادرار نشان می‌دهد که وضعیت اسید و باز با DCAD تغییر می‌کند. اندازه گیری pH ادرار می‌تواند یک شاخص خوب برای پیدا کردن مقدار مفید DCAD باشد. pH ادرار مزایایی شامل، پایداری و حساسیت بیشتر نسبت به pH خون دارد.

وزن گوساله و وضعیت زایش

عدم وجود اثر جیره پیش از زایش بر روی وزن تولد گوساله‌ها مشابه نتایج دن و همکاران (۴)، کیدی و همکاران (۱۷) مک نامارا و همکاران (۱۹) و رابیلو و همکاران (۲۸) بود.

یکی از نگرانی‌های موجود، تولد گوساله‌هایی با وزن زیاد، در اثر تغذیه مقادیر زیادی از کنسانتره‌های پرغلات در اواخر آبستنی گاوهاهای خشک است که ایجاد سخت‌زایی می‌کند. اورتون و همکاران (۲۶) بیان کرده‌اند که مکمل‌های گلوکرساز در اواخر آبستنی گاوهاهای خشک، باعث رشد جنین شده و بر توان تولیدی و بهداشت پس از زایش اثرات مفیدی می‌گذارد. اما بازدهی گلوکز برای رشد جنین پایین بوده و حداقل در چند هفته آخر آبستنی می‌تواند فقط ۲/۵ کیلوگرم به وزن جنین اضافه کند. در نهایت نتیجه گرفت که تغذیه طولانی مدت مقادیر زیادی از مکمل‌های گلوکز ساز، ممکن است فقط در

جدول ۵. میانگین حداقل مربuat مربوط به جویدن، نشخوار کردن و خوردن

صفت	جیوه	گندم	جو و سبوس	SE
خوردن(دقیقه در روز)		۲۷۹	۲۴۰	۱۲/۶۸
نشخوار کردن(دقیقه در روز)		۴۱۰/۰۰	۴۵۲/۲۲	۱۱/۷۹
جویدن(دقیقه در روز)		۶۸۹/۰۰	۶۹۲/۲۲	۱۵/۳۶
خوردن(دقیقه بر کیلوگرم ماده خشک مصرفي)		۲۴/۰۸۷	۲۲/۳۹۳	۱/۱۴
نشخوار کردن(دقیقه بر کیلوگرم ماده خشک مصرفي)		۳۵/۴۶۳ ^b	۴۲/۰۸۲ ^a	۱/۰۴
جویدن (دقیقه بر کیلوگرم ماده خشک مصرفي)		۵۹/۴۷۵	۶۴/۴۷۵	۱/۳۴

a و b : حروف غیر مشترک در هر ردیف نشان دهنده معنی دار بودن تفاوت اعداد در سطح احتمال ۵ درصد می باشد.

جدول ۶. میانگین حداقل مربuat مربوط به فاکتورهای زایش

صفت	جیوه	گندم	جو و سبوس	SE
وزن جفت (کیلوگرم)		۴/۴۸	۴/۱۸	۰/۱۸
زمان افتادن جفت (ساعت)		۵/۳۲۵	۶/۹۷۱	۰/۴۳
pH مذفوع		۶/۷۵	۶/۸۶	۰/۰۳
pH ادرار		۶/۵ ^b	۶/۹۳ ^a	۰/۰۶
طول آبستنی (روز)		۲۸۰/۲۵	۲۸۰/۳۵	۰/۶۴
وزن گوساله (کیلوگرم)		۴۲/۹۵	۴۱/۵۸	۰/۶۸
نحوه زایش ^۱		۱/۵	۱/۸	۰/۱۳
وضعیت گوساله ^۲		۴/۰۰	۳/۷۵	۰/۰۷
دمای بدن (درجه سانتی گراد)		۳۸/۸۳	۳۸/۷۶	۰/۰۳

۱- بر اساس یک سیستم امتیازدهی ۱ تا ۵ (۱: آسان زایی، ۵: سخت زایی شدید و مرگ حیوان)

۲- بر اساس یک سیستم امتیازدهی ۱ تا ۴ (۱: گوساله مرده، ۴: گوساله سالم)

a و b : حروف غیر مشترک در هر ردیف نشان دهنده معنی دار بودن تفاوت اعداد در سطح احتمال ۵ درصد می باشد.

جدول ۷. بروز بیماری‌های متابولیکی (تعداد)

صفت	جیوه	گندم	جو و سبوس	SE
سخت زایی		۱	۲	
مرده زایی		صفر	۲	
جفت ماندگی		۱	۳	
تب شیر		صفر	۱	
کتوز		صفر	صفر	
جابجایی شیردان		صفر	۱	

در هفته آخر منتهی به زایش و بلافارسله پس از زایش به صورت معنی داری افزایش یافت که منجر به کاهش تب شیر گردید و به عنوان راه حلی برای پیشگیری از تب شیر شایان توجه می باشد.

۲- با استفاده از گندم در جیره های پیش از زایش، گلوکر خون در هفته آخر منتهی به زایش و بلافارسله پس از زایش به صورت معنی داری افزایش یافت.

۳- pH ادرار با استفاده از گندم در جیره های پیش از زایش، در هفته آخر منتهی به زایش کاهش معنی داری داشت، که ناشی از بروز اسیدوز متابولیکی خفیف و در نتیجه جلوگیری از بروز تب شیر می باشد.

۴- با استفاده از گندم در جیره های پیش از زایش، شیر تولیدی، شیر تولیدی چربی تصحیح شده، درصد و مقدار چربی شیر تولیدی افزایش یافت که مقدار چربی شیر تولیدی تفاوت معنی داری داشت.

۵- درصد بروز بیماری های متابولیکی با استفاده از گندم در جیره های پیش از زایش کاهش یافت.

ولی در این پژوهش در محل اجرای طرح، به طور منظم در حدود ۲۰ روز مانده به زایش گاوها ۲۰ سی سی ویتامین E و AD3 سی سی ویتامین E + سلنیوم دریافت کردند، بنابراین دلایل جفت ماندگی مربوط به تفاوت جیره های آزمایشی می باشد.

در این پژوهش یک گاو از گاو های تغذیه شده با جیره آزمایشی دارای جو و سبوس دچار تب شیر گردید. جیره دارای جو و سبوس به دلیل DCAD بالاتر و غلظت پایین تر کلسیم سرم، برای بروز تب شیر مستعدتر می باشد. کاهش غلظت کلسیم خون به زیر ۵ میلی گرم در دسی لیتر باعث بروز تب شیر می شود. کلسیم یک نقش عمده در عملکرد ماهیچه های صاف دارد. هیپو کلسیمی در زایش یک فاکتور مستعد کننده برای سخت زایی، بیرون زدگی رحم، جفت ماندگی و متربت می باشد (۲۴).

در این پژوهش یک تلیسه از گاو های تغذیه شده با جیره آزمایشی دارای جو و سبوس به جابجایی شیردان دچار گردید کاهش در غلظت کلسیم پلاسمما، در نزدیکی زایش، به طور خطی قابلیت انقباض شیردان را کاهش می دهد. گمان بر این است که این امر منتهی به توقف حرکات شیردان و انبساط شیردان می شود (۲۵).

نتیجه گیری

۱- با استفاده از گندم در جیره های پیش از زایش، کلسیم سرم

منابع مورد استفاده

1. A. O. A. C. 1990. Official methods of Analysis. 15th ed., Assoc. Offic. Anal. Chem., Arlington, V. A.
2. Ballard, C. S., P. Mandebvu, C. J. Sniffen, S. M. Emanuele and M. P. Carter. 2001. Effect of feeding an energy supplement to dairy cows pre- and postpartum on intake, milk yield and incidence of ketosis. Anim. Feed Sci. Technol. 93:55-69.
3. Buttler, S. T., J. J. Murphy, G. K. Stakelum, F. P. O'Mara and M. Rath. 2002. Influence of transition diets on the performance and metabolic profile of dairy cows both pre- and post- calving. Irish J. Agric. Food. Res. 41: 71-85.
4. Dann, H. M., G. A. Varga and D. E. Putnam. 1999. Improving energy supply to late gestation and early postpartum dairy cows. J. Dairy Sci. 82:1765-1778.
5. Goff, J. P. and R. L. Horst. 1997. Effect of dietary potassium and sodium, but not calcium, on the incidence of milk fever in dairy cows. J. Dairy Sci. 80:176-186.
6. Goff, J. P. and R. L. Horst. 1997. Physiological changes at parturition and their relationship to metabolic disorders. J. Dairy Sci. 80: 1260-1269.
7. Goff, J. P., K. Kimura and R. L. Horst. 2002. Effect of mastectomy on milk fever, energy, and vitamins A, E, and α -carotene status at parturition. J. Dairy Sci. 85:1427-1436.
8. Grant, R. R. and J. L. Albright. 1995. Feeding behavior and management factors during the transition period in cattle. J. Anim. Sci. 73: 2791-2803.
9. Greenfield, R., S. S. Donkin, M. J. Cecava and T. R. Johnson. 2000. Impact of dietary protein amount and rumen degradability on intake, peripartum liver triglyceride, plasma metabolites and milk production in transition dairy cattle. J. Dairy Sci. 83: 703-710.

10. Grum, D. E., J. K. Drackley, R. S. Younker, D. W. LaCount and J. J. Veenhuizen. 1996. Nutrition during the dry period and hepatic lipid metabolism of periparturient dairy cows. *J. Dairy Sci.* 79:1850–1864.
11. Grummer, R. R. 1993. Etiology of lipid-related metabolic disorders in periparturient dairy cows. *J. Dairy Sci.* 76:3882–3896.
12. Hayirli, A., R. R. Grummer, E. V. Nordheim and P. M. Crump. 2002. Animal and dietary factors affecting feed intake during the prefresh transition period in Holsteins. *J. Dairy Sci.* 85:3430–3443.
13. Holcomb, C. S., H. H. Van Horn, H. H. Head, M. B. Hall and C. J. Wilcox. 2001. Effects of prepartum dry matter intake and forage percentage on postpartum performance of lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 84:2051–2058.
14. Horst, R. L., J. P. Goff, T. A. Reinhardt and D. R. Buxton. 1997. Strategies for preventing milk fever in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 80:1269–1280.
15. Johnson, D. G. and D. E. Otterby. 1981. Influence of dry period diet on early postpartum health, feed intake, milk production and reproductive efficiency of Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 64: 290-295.
16. Joyce, P. W., W. K. Sanchez and J. P. Goff. 1997. Effect of anionic salts in prepartum diets based on alfalfa. *J. Dairy Sci.* 80:2866–2875.
17. Keady, T. W. J., C. S. Mayne, D. A. Fitzpatrick and M. A. McCoy. 2001. Effect of concentrate feed level in late gestation on subsequent milk yield, milk composition, and fertility of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 84:1468–1479.
18. Mashek, D. G. and D. K. Beede. 2000. Peripartum responses of dairy cows to partial substitution of corn silage with corn grain in diets fed during the late dry period. *J. Dairy Sci.* 83:2310–2318.
19. Mc Namara, S., F. P. O'Mara, M. Rath and J. J. Murphy. 2003. Effects of different transition diets on dry matter intake, milk production, and milk composition in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 86: 2397-2408.
20. Minor, D. J., S. L. Trower, B. D. Strang, R. D. Shaver and R. R. Grummer. 1998. Effects of nonfiber carbohydrate and niacin on periparturient metabolic status and lactation of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 81:189–200.
21. Moallem, U., I. Bruckental and D. Sklan. 2004. Effect of feeding pregnant and nonlactation dairy cows a supplement containing a high proportion of nonstructural carbohydrates on postpartum production and peripartum blood metabolites. *Anim. Feed Sci. Technol.* 116:185–195.
22. Moore, S. J., M. J. Vandehaar, B. K. Sharma, T. E. Pilbeam, D. K. Beede, H. F. Bucholtz, J. S. Liesman, R. L. Horst and J. P. Goff. 2000. Effects of altering dietary cation-anion difference on calcium and energy metabolism in peripartum cows. *J. Dairy Sci.* 83:2095–2104.
23. National Research Council. 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7th rev. ed., National Academy Press, Washington, DC.
24. Oetzel, G. R., J. D. Olson, C. R. Curtis and M. J. Fettman. 1988. Ammonium chloride and ammonium sulfate for prevention of parturient paresis in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 71: 3302-3309.
25. Olsson, G., M. Emanuelson, H. Wiktorsson. 1998. Effects of different nutritional levels prepartum on the subsequent performance of dairy cows. *Livest. Prod. Sci.* 53: 279-290.
26. Overton, T. R., J. K. Drackley, C. J. Ottemann-Abbamonte, A. D. Beaulieu, L. S. Emmert and J. H. Clark. 1999. Substrate utilization for hepatic gluconeogenesis is altered by increased glucose demand in ruminants. *J. Anim. Sci.* 77:1940–1951.
27. Overton, T. R. and M. R. Waldron. 2004. Nutritional management of transition dairy cows: Strategies to optimize metabolic health. *J. Dairy Sci.* 87(E suppl.): E105-E119.
28. Rabelo, E., R. L. Rezende, S. J. Bertics and R. R. Grummer. 2003. Effects of transition diets varying in dietary energy density on lactation performance and ruminal parameters of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 86:916–925.
29. Roche, J. R., D. Dalley, P. Moate, C. Grainger, M. Rath and F. O'Mara. 2003. Dietary cation-anion difference and the health and production of pasture fed dairy cows 2. nonlactating periparturient cows. *J. Dairy Sci.* 86:979-987.
30. Ryan, G., J. J. Murphy, S. Crosse and M. Rath. 2003. The effect of precalving diet on postcalving cow performance. *Livest. Prod. Sci.* 79: 61-71.
31. SAS User's Guide: Statistics, 1999. Version 8.0 Edition, SAS Inst. Inc., Cary, NC.
32. Schmidt, G. H. and L. D. Vanvelk. 1988. Principles of Dairy Science. Perntic. Hall engltwood, Cliff Newjersy.
33. Vagnoni, D. B. and G. R. Oetzel. 1998. Effects of dietary cation- anion difference on the acid base status of dry cows. *J. Dairy Sci.* 81: 1643-1652.
34. Vansauw, R. J. and C. J. Sniffen. 1995. Effects of undegradable protein fed prepartum on lactation reproduction, and health in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 78: 265 (Abstr).
35. Van Soest, P. J., J. B. Robertson and B. A. Lewis. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.* 74:3583–3597.
36. Young, W. Z., K. A. Beauchemin and L. M. Rode. 2000. Effects of barley grain processing on extent of digestion and milk production of lactating cows. *J. Dairy Sci.* 83: 554-568.
37. Young, W. Z., K. A. Beauchemin and L. M. Rode. 2001. Effects of grain processing, forage to concentrate ratio, and forage particle size on rumen pH and digestion by dairy cows. *J. Dairy Sci.* 84: 2203-2216.