دامستیک؛ دوره ۲۳، شماره ۲ (شماره ۲۶ پیاپی): ۲۷-۲۲

نشریهٔ علمی- ترویجی (حرفه‌ای)

دامِستیک

انجمن علمی- دانشجویی گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه تهران؛ پاییز ۱۴۰۲

https://domesticsj.ut.ac.ir/article_96456.html

مقاله علمی- ترویجی

اهمیت استفاده از گلوکز و مکمل‌های گلوکوژنیک در تغذیهٔ گاوهای شیری

صبا نگین دیزج تکیه[*1]

[1] کارشناسی ارشد تغذیه دام، گروه مهندسی علوم دامی، دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه، ارومیه، آذربایجان غربی، ایران

https://doi.org/10.22059/domesticsj.2023.365641.1135

چکیده

در طول تاریخ گاوهای شیری سهم بسزایی در سلامت و تغذیهٔ انسان داشته‌اند و از لحاظ اقتصادی، صنعت پرورش گاوهای شیری بزرگترین جزء تشکیل دهندهٔ پرورش حیوانات در بیشتر نقاط دنیا می‌باشد. در دورهٔ انتقال تقاضا برای انرژی و مواد مغذی مورد نیاز برای رشد جنین، تولید شیر و آغوز که با تغییرات هورمونی همراه است به طور چشمگیری افزایش می‌یابد. مدیریت گاوها در طول دورهٔ انتقال بایستی به منظور کاهش تعادل منفی انرژی با تغذیه از طریق جیره‌های مخصوص باشد. کاهش کمبودهای مواد معدنی که منجر به تب شیر و سایر بیماری های متابولیک می‌گردد و همچنین کاهش موبیلیزاسیون چربی که منجر به کتوز و کبد چرب می‌گردد از اهداف تغذیه‌ای دوره انتقال می‌باشد. عمده‌ترین هدف در برنامه‌های مدیریت گاوهای خشک و انتظار زایش حداقل نمودن تغییرات مرتبط با کاهش خوراک مصرفی است، چرا که مصرف خوراک یک مشخصهٔ ضروری سلامت و تولید است. با این وجود توجه به تأمین گلوکز برای نشخوارکنندگان اهمیت بسزایی دارد. استفاده از فناوری‌هایی به منظور محافظت مواد مغذی در محیط شکمبه قادر به تأمین مواد مغذی مورد نیاز حیوان و پیشگیری از تجزیهٔ شکمبه‌ای خواهد بود. تغذیهٔ گلوکز محافظت شده در حال تبدیل شدن به یک استراتژی جایگزین برای افزایش گلوکز و تأمین انرژی گاوهای شیری است و پاسخ حیوانات به مکمل تابعی از وضعیت تولیدی حیوان و ماهیت مکمل است.

کلمات کلیدی: تعادل منفی انرژی، دورهٔ انتقال، گلوکز، نشخوارکنندگان

***نویسنده مسئول:** sabaneghin@gmail.com

بخش: تغذیه دام **دبیر تخصصی:** صادق فرضی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۷۰۵/۰۴ **تاریخ بازنگری:** ۱۴۰۲/۰۹/۱۳ **تاریخ پذیرش:** ۱۴۰۲/۰۹/۲۰ **تاریخ انتشار آنلاین:** ۱۴۰۲/۰۹/۲۱

رفرنس‌دهی: نگین دیزج تکیه، ص. اهمیت استفاده از گلوکز و مکمل‌های گلوکوژنیک در تغذیهٔ گاوهای شیری. *علمی- ترویجی (حرفه‌ای) دامِستیک*، ۱۴۰۲؛ ۲۳(۲): ۲۷-۲۲.

مقدمه

دورهٔ انتقال یا مرحلهٔ گذار که معمولاً از سه هفته قبل تا سه هفته بعد از زایمان تعریف می‌شود (Grummer, 1995; Drackley, 1999)، به عنوان یک زمان بحرانی در چرخهٔ شیردهی یک گاو شیری در نظر گرفته می‌شود. در این دوره، گاو برخی تغییرات تغذیه‌ای، فیزیولوژیکی و اجتماعی را تجربه می‌کند و در برابر بیماری‌های عفونی و متابولیک آسیب‌پذیرتر است (Goff and Horst, 1997). یکی از چالش‌های اصلی گاو در دورهٔ انتقال به دست آوردن انرژی کافی برای حمایت از شروع شیردهی است، به ویژه با توجه به این که مصرف خوراک در طول دورهٔ انتقال کاهش می‌یابد (Drackley, 1999). کاهش کلی خوراک مصرفی از سه هفته قبل از زایمان و به دنبال آن افزایش تدریجی خوراک مصرفی در هفته‌های بعد از زایمان گزارش شده است (Drackley, 1999; Osborne *et al.*, 2002). گاوها قادر هستند که پروپیونات را در کبد به گلوکز تبدیل کنند و از آنجایی که میکروارگانیسم‌های شکمبه تمام قندهای موجود در جیره را استفاده و تخمیر می‌کنند، لذا مقدار بسیار کمی از گلوکز موجود در خوراک بعد از هضم، جذب می‌شود. تبدیل پروپیونات به گلوکز در بافت‌ها از اهمیت خاصی برخوردار است، زیرا گلوکز مادهٔ اولیه تشکیل لاکتوز در شیر است. از سوی دیگر، گلوکز نه تنها یک منبع عمده انرژی در سنتز شیر است بلکه پیش ماده‌ای برای گلیسرول و جزئی از مولکول چربی شیر نیز می‌باشد. توجه به تأمین گلوکز برای نشخوارکنندگان اهمیت بسزایی دارد.

راهکارهای تغذیه‌ای پیشگیری از ناهنجاری‌های متابولیکی

هدف اولیه در مدیریت تغذیه در دورهٔ انتقال، حداقل نمودن کاهش اجتناب ناپذیر مصرف خوراک در قبل از زایش می باشد. کاتابولیسم بیش از حد ذخایر بدن در دورهٔ انتقال برای سلامتی، تولید مثل و تولید شیر مضر است. بنابراین، ضروری است توجه زیادی به تنظیم و فرمولاسیون جیره در دورهٔ انتقال (هم قبل از زایش و هم پس از زایش) نمود. لذا واضح است پیشگیری از کاهش مصرف ماده خشک قبل از زایش، افزایش مصرف ماده خشک پس از زایش، و اطمینان از اینکه تراکم انرژی در هر دو مرحله تا حد ممکن بالا است، مهم ترین نقاط کنترلی در دورهٔ انتقال هستند. عوامل تغذیه‌ای شامل محتوای دیوارهٔ سلولی و قابلیت هضم آن، و مقدار کربوهیدرات‌های غیرالیافی و قابلیت تخمیر آن در جیره قبل و پس از زایش می‌باشد. در مقایسه با گاوهای اوایل دورهٔ خشکی، گاوها در اواخر دورهٔ خشکی (دورهٔ انتظار زایمان) به دلیل افزایش نیاز آبستنی، به جیره‌های با تراکم انرژی بالاتر و الیاف پائین‌تر نیاز دارند. افزایش تراکم انرژی در جیره‌های قبل از زایش باعث بهبود تعادل انرژی پس از زایش خواهد گردید؛ این اثر ممکن است از طریق افزایش توسعهٔ پرزهای شکمبه در پاسخ به افزایش تولید اسیدهای چرب فرار اتفاق بیفتد (Block, 2010). کربوهیدرات‌ها و چربی‌ها به عنوان منبع اصلی انرژی می‌باشند. نسبت الیاف نامحلول در شویندهٔ خنثی به کربوهیدرات‌های غیرالیافی در دورهٔ انتقال فاکتور کلیدی در حداکثر کردن ماده خشک مصرفی می‌باشد (Block, 2010).

در دورهٔ انتقال ضروری است که سطح کربوهیدرات‌های غیرالیافی جیره افزایش یابد، ولی این کار باید به تدریج انجام گیرد. تخمیر کربوهیدرات‌های غیرالیافی، اسید پروپیونیک بیشتری تولید می‌کند و در نتیجه سبب عرضهٔ پیش‌سازهای گلوکز و حداقل شدن مصرف ذخایر گلیکوژن می‌گردند. لازم است جهت بهبود قابلیت هضم، کربوهیدرات غیرالیافی از منابع مختلف (با سرعت تخمیر متفاوت) در جیره تأمین گردد و پس از زایش مقدار آن ۳۵ تا ۳۸ درصد ماده خشک جیره می‌باشد (Overton and Boomer, 2010).

گاو در دورهٔ انتقال به دلیل وضعیت تعادل انرژی و تغییرات هورمونی (انسولین کم و کورتیزول زیاد) در حالت تجزیهٔ بافت چربی و آزادسازی اسیدهای چرب غیراستریفه (NEFA) قرار دارد. بنابراین، تغذیهٔ چربی وضعیت بافت چربی را از کاتابولیک (تجزیه چربی) به آنابولیک (ساخت چربی) تغییر نخواهد داد. پایهٔ نظری تغذیهٔ چربی در دورهٔ قبل از زایش در دورهٔ انتقال، کاهش کمبود انرژی در قبل از زایش و تأمین منبع جایگزینی برای عرضهٔ لیپوپروتئین‌ها به بافت‌ها می‌باشد (افتخاری و همکاران، ۱۳۹۹). این روش بر کاهش لیپولیز بافت چربی و تقلیل NEFA در کبد متمرکز می‌باشد. فرضیهٔ این تئوری کاهش لیپولیز بافت چربی و نه توقف و یا عکس کردن آن می‌باشد. در تمام گاوها دقیقاً قبل از زایش افزایش سطح NEFA در خون اتفاق می‌افتد که تا اوایل زایش به طول می‌انجامد. (افتخاری و همکاران، ۱۳۹۹)

الگوی هورمونی مرتبط با تولید شیر، حیوان را به افزایش لیپولیز و کاهش لیپوژنز بافت چربی مجبور می‌نماید که تقریباً مستقل از مصرف انرژی جیره اتفاق می‌افتد. اگرچه لیپولیز نمی‌تواند متوقف شود ولی با عرضهٔ الگوی مناسب مواد مغذی از طریق جیره می‌تواند به حداقل میزان ضروری مورد نیاز کاهش یابد (Block, 2010). تغذیهٔ بیش از حد چربی می‌تواند سبب افزایش NEFA گردد، زیرا لیپوپروتئین‌های تولید شده در روده به طور کامل مصرف نمی‌شوند. از آنجا که بیشتر بافت‌ها توانایی ذخیرهٔ چربی ندارند، چربی مازاد فقط می‌تواند در مکان‌های ذخیرهٔ چربی یا در کبد ذخیره گردد. به دلیل این که در این دوره حیوان از نظر متابولیسمی در وضعیت کاتابولیسم قرار دارد، بعید است بتواند به طور محسوسی چربی در بافت چربی ذخیره نماید. لذا بر اساس این نتیجه، احتمالا چربی مازاد در کبد تجمع خواهد یافت. توصیهٔ کاربردی استفاده از چربی در دورهٔ انتقال در قبل از زایش، مصرف روزانهٔ حداکثر ۲۳۰-۱۵۰ گرم چربی به ازای هر گاو

(Hutjens and Aalseth, 2005) و در دورهٔ پس از زایش ۳۵۰ گرم چربی به ازای هر گاو به منظور استفاده از مزایای اسیدهای چرب غیراشباع در متابولیسم انرژی و بهبود سیستم ایمنی می‌باشد.

مکمل‌ها و افزودنی‌ها در دورهٔ انتقال

طی سالیان متمادی به منظور افزایش کارآیی و توان تولیدی در گاوهای دورهٔ انتقال مکمل‌های تغذیه‌ای متعددی مورد استفاده قرار گرفته است. پروپیلن گلیکول، متداول‌ترین مکمل انرژی مورد استفاده به عنوان پیش‌ساز گلوکز و تقویت ترشح انسولین، به صورت مایع برای جلوگیری از وقوع کتوزیس در دورهٔ بلافاصله پس از زایش مورد استفاده قرار گرفته است و نتایج نسبتا موفقیت آمیزی از خود نشان داده است (Lean and Peter, 2010). انواع مکمل‌های دارای مخمرهای قارچی با بهبود روند تخمیر و تحریک اکوسیستم میکروبی شکمبه، نقش مؤثری در بهبود عملکرد شکمبه و کاهش اختلالات مشاهده شده در روند انتقال از جیره‌های خشکی به شیردهی داشته است.

تعدیل کننده‌های شکمبه‌ای به طور مستقیم بر میکروب‌های شکمبه اثر نموده و سبب تغییر تعادل بین جمعیت‌های مختلف میکروبی و نسبت اسیدهای چرب فرار می‌گردند؛ در حقیقت آن‌ها به سازگاری شکمبه کمک می‌کنند. مثال بارز در این مورد مونسین است. اثر اولیهٔ مونسین سدیم، افزایش اولیهٔ پروپیونات، شامل افزایش جمعیت باکتری‌های تولیدکنندهٔ پروپیونات در مقایسه با باکتری‌های تولیدکنندهٔ فرمات، استات، لاکتات و بوتیرات می‌باشد (Lean and Peter, 2010).

مونسین با بهبود بازده خوراک در گاوهای شیری و کاهش کتوز و جابجایی شیردان در گاوهای دورهٔ انتقال از طریق تغییر در جمعیت میکروبی و تخمیر شکمبه عمل می‌نماید. استفاده از مونسین در کپسول‌های با قابلیت آزادسازی کنترل شده در دورهٔ پس از زایش علاوه بر کاهش ۵۰ درصد در غلظت اسید بتاهیدروکسی بوتیریک پلاسما، کاهش غلظت گلوکز را نیز در پی داشته است. میزان مصرف مونسین ۴۰۰-۳۰۰ میلی گرم به ازای هر گاو در روز می‌باشد (Overton and Gene Boomer, 2010).

پروپیلن گلیکول یکی از پیش‌سازهای گلوکز می‌باشد که سال‌ها به صورت دهانی در درمان کتوز مورد استفاده قرار گرفته است. مطالعات نشان داده‌اند که استفاده از پروپیلن گلیکول به صورت دهانی منجر به کاهش غلظت NEFA خون و همچنین کاهش غلظت بتاهیدروکسی بوتیریک اسید می‌شود. اما استفاده از آن ضمن تهیهٔ جیرهٔ کاملاً مخلوط تأثیری بر غلظت NEFA خون و بتاهیدروکسی بوتیریک اسید نداشته است. گاوهای چاق با نمرهٔ وضعیت بدنی بیش از چهار در معرض خطر ابتلا به کتوز قرار دارند و خوراندن پروپیلن گلیکول به میزان ۳۰۰-۲۴۰ گرم در زمان زایش و ۲۴ ساعت بعد از آن توصیه می‌شود. خوراندن پروپیلن گلیکول سبب آزادسازی انسولین خواهد شد که در ممانعت از بسیج چربی‌ها نقش دارد (Overton and Gene Boomer, 2010).

کروم بخش فعال عامل تحمل گلوکز می‌باشد و ممکن است از طریق افزایش حساسیت به انسولین در بافت‌هایی خاص عمل نماید. تغذیهٔ کروم در مواقع تنش (نظیر تنش گرمایی و یا زایمان) ممکن است مزایایی داشته باشد. اثرات متابولیکی و تولیدی مثبتی به هنگام تغذیهٔ مکمل کروم در دورهٔ قبل از زایش مشاهده شده است (افتخاری و همکاران، ۱۳۹۵).

یونوفرهای مختلف از جمله رومنسین به عنوان یک مادهٔ افزودنی معمول در جیره‌های غذایی دورهٔ انتظار زایش، با کاهش جمعیت باکتری‌های تولیدکنندهٔ اسید لاکتیک و افزایش میزان تولید پروپیونات به عنوان پیش‌ساز گلوکوژنیک و افزایش میزان پروتئین عبوری، علاوه بر کاهش خطر بروز اسیدوزیس، سبب افزایش مقادیر گلوکز و پروپیونات شده و برای گاوهای قبل از زایش شرایط مناسبی فراهم می‌نمایند. علاوه بر موارد ذکر شده، برخی از ویتامین‌های گروه "ب" همانند نیاسین و کولین نیز به عنوان مکمل غذایی مورد استفاده قرار می‌گیرند. محافظت مواد مغذی در شکمبه، قادر به تأمین مواد مغذی مورد نیاز حیوان و جلوگیری از تجزیهٔ شکمبه‌ای است.

نقش ویژهٔ نیاسین در کاهش غلظت پلاسمایی NEFA و افزایش توان تحمل حرارتی دام و بهبود کارآیی تولیدی و تولیدمثلی در گاوهای دچار استرس حرارتی پس از زایش، سبب افزایش استفاده از مکمل‌های محافظت شدهٔ نیاسین در شکمبه شده است. در بسیاری از شرایط مزرعه‌ای نتایج مطالعات تحلیلی در ارتباط با استفاده از مکمل‌های غذایی، نشان دهندهٔ سودمندی آن‌ها به خصوص در کاهش خطر ابتلای گاوها به ناهنجاری‌های متابولیکی و کاهش درصد گاوهای مبتلا است.

مکمل‌های چربی جیره می‌تواند از طریق مکانیسم‌های خطر ابتلا به کتوز، کبد چرب و یا هر دو را کاهش دهد. این مکانیسم‌ها شامل کاهش بسیج اسیدهای چرب از بافت‌های چربی (جبران کمبود پیش‌سازهای اسیدهای چرب برای سنتز تری گلیسرید در پستان) و کمک کردن به اکسیداسیون گلوکز در پستان از طریق کاهش نیاز NADPH برای سنتز اسیدهای چرب می‌باشد؛ کاهش بسیج اسیدهای چرب را می‌توان همراه با تغییر در وضعیت هورمونی گاو انتظار داشت. شواهدی دال بر افزایش نسبت انسولین به سوماتروپین یا نسبت انسولین به گلوکاگون در گاوهایی که چربی مصرف کرده‌اند، وجود دارد (Grummer and Carroll, 1991). این تغییرات ممکن است بر روی سیگنال‌های ضد لیپولیتیک اثر نموده و از لیپولیز جلوگیری کند.

مکمل چربی می‌تواند با افزایش پیش‌سازهای اسید چرب برای سنتز چربی شیر NEFA و در عین حال کاهش بسیج اسیدهای چرب از بافت چربی، کتوز را کاهش دهد. این نظریه چنین فرض می‌کند که اسیدهای چرب جیره در ساختمان لیپوپروتئین‌های سنتز شده در روده وارد می‌شوند و برخلاف NEFA که از بسیج بافت‌های چربی آزاد می‌شوند، در بافت‌های غیرکبدی متابولیزه می‌شوند (Kronfeld, 1982).

گلوکز و مکمل‌های گلوکوژنیک در گاوهای تازه زا

گلوکز یک مادهٔ مغذی کلیدی برای حفظ عملکردهای اساسی بافت‌های بدن و سنتز شیر در دوران شیردهی است و نقش مهمی در تولید مثل و شیردهی دارد (Lucy *et al.*, 2014). گلوکز یک منبع انرژی کلیدی است که برای متابولیسم مغز، رشد جنین، روده و ماهیچه ضروری است (Hammon *et al.*, 2016). نشخوارکنندگان دائماً نیاز به سنتز گلوکز دارند، زیرا مقادیر محدود آن جذب گردش خون پورتال می‌شوند؛ مگر اینکه با جیره‌های حاوی نشاستهٔ بالا تغذیه شوند (Reynolds, 2006). گلوکز در کبد و کلیه ها سنتز می‌شود و کبد مهمترین اندام سنتز کنندهٔ گلوکز در نشخوارکنندگان است در دسترس بودن پیش‌سازهای گلوکز برای حمایت از سنتز گلوکز بسیار مهم است (Brockman, 2005).

گلوکز یک مادهٔ مغذی مهم برای همهٔ گونه ها است، اما برای گاوهای شیرده اهمیت بیشتری دارد، زیرا نشخوارکنندگان برای تأمین نیازهای گلوکز خود به جای هضم و جذب کربوهیدرات جیرهٔ غذایی، به طور انحصاری به گلوکونئوژنز کبدی تکیه می‌کنند (Kvidera *et al.*, 2017). علاوه بر این، گلوکز یک بستر ضروری برای سنتز لاکتوز است. اگر گلوکز محدود باشد، انتظار می‌رود افزایش میزان تولید گلوکز باعث افزایش عملکرد شیر شود (Hurtaud *et al.*, 2000). افزایش میزان تولید گلوکز را می‌توان به دو صورت افزایش گلوکونئوژنز از طریق افزایش تولید اسید پروپیونیک، پیش‌ساز اصلی گلوکز، یا افزایش گلوکز پس از زایمان انجام داد (Knowlton *et al.*, 1998). با توجه به تخمیر شکمبه، اکثر قندهای محلول و نشاسته در جیره‌های کم نشاسته به اسیدهای چرب فرار در شکمبه هضم می‌شود، بنابراین تقریباً هیچ گلوکزی برای جذب به رودهٔ کوچک نمی‌رسد.

همچنین گلوکز توسط رحم در دورهٔ پس از زایمان مورد نیاز است و کربن را برای سنتز اجزای سلولی (مانند نوکلئوتیدها، لیپیدها و غیره) در رحم فراهم می‌کند. بازیابی رحم به دلیل عدم وجود گلوکز کافی در اوایل شیردهی گاوها به تأخیر می‌افتد (Wathes *et al.*, 2007)، این امر باعث اختلال در روند طبیعی و سریع رحم می‌شود و در نتیجه بازده تولیدمثل را کاهش می‌دهد (Valour *et al.*, 2013). پذیرفته شده است که بهبود سریع رحم در دوران پس از زایمان برای دستیابی به فواصل کوتاه بارداری مهم است. علاوه بر این، با استفاده از غلظت گلوکز خون در دوران اولیهٔ پس از زایمان می‌توان باروری پس از زایمان را پیش‌بینی کرد (Wang *et al.*, 2020).

دلایل در نظر گرفتن تغذیهٔ پیش‌ساز و مکمل‌های گلوکوژنیک به گاوهای در حال انتقال متعدد است. در مطالعات انجام شده، پیش‌سازهای گلوکوژنیک تجویز شده به موش‌های تغذیه شده همزمان با تری گلیسیرید قند خون را بیش از ۴۰۰ درصد افزایش می‌دهد، که این موضوع نشان دهندهٔ اهمیت مکمل چربی خوراکی بر پیش‌سازهای گلوکوژنیک است.

پروپیلن گلیکول به عنوان پیش‌ساز پروپیونات شکمبه، پیش‌ساز گلوکوژنیک است و یک درمان رایج برای کمبود انرژی در گاوهای شیری است. در مطالعهٔ انجام شده توسط Patton و همکاران (۲۰۰۴) نتیجهٔ مثبت و مؤثر استفاده از پیش‌سازهای گلوکوژنیک و چربی بدست آمده است و گزارش کردند که بازده خوراک، قند خون، انسولین و NEFA تعادل انرژی مناسب‌تری را در گاوهای تحت آزمایش نشان دادند.

نتیجه‌گیری کلی

طی سالیان متمادی مکمل‌های تغذیه‌ای متعددی به منظور افزایش بازدهی و توان تولیدی در گاوها مورد استفاده قرار گرفته است. چالش‌های موجود در ارتباط با ضرورت و نحوهٔ استفاده از این نوع مکمل‌ها حالتی دو بعدی دارد. استفاده از فناوری‌هایی به منظور محافظت مواد مغذی در محیط شکمبه، قادر به تأمین مواد مغذی مورد نیاز حیوان و پیشگیری از تجزیهٔ شکمبه‌ای است (قربانی، ۱۳۸۱). تغذیهٔ گلوکز محافظت شده در حال تبدیل شدن به یک استراتژی جایگزین برای افزایش گلوکز و تأمین انرژی گاوهای شیری است و پاسخ حیوانات به مکمل تابعی از وضعیت تولیدی حیوان و ماهیت مکمل است. لازم به ذکر است که در رابطه با گلوکز و حفاظت آن در شکمبه اطلاعات چندانی در دسترس نمی‌باشد و تحقیقات انجام شده بیشتر در زمینهٔ پروتئین، آمینواسید و چربی محافظت شده هستند و نیاز به انجام مطالعات بیشتری در رابطه با مکمل‌های گلوکزی محافظت شده می‌باشد.

منابع

افتخاری، م. دهقان بنادکی، م. و آقا شاهی، ع. (۱۳۹۹). "مدیریت تغذیه و پرورش گاوهای شیری در دوره‌ی انتقال." *تحقیقات علوم دامی کشور*.

قربانی، غ. (۱۳۸۱). "*ناهنجاری‌های متابولیکی در گاو*". جهاد دانشگاهی، دانشگاه صنعتی، اصفهان، ایران.

Osborne, V. R., Leslie, K. E., and McBride, B. W. (2002). "Effect of supplementing glucose in drinking water on the energy and nitrogen status of the transition dairy cow." *Canadian Journal of Animal Science*, *82*(3), 427-433

Overton, M. W., and W. Gene Boomer, (2010). |"Transition Management Checklist." *Mid-South Ruminant Nutrition Conference*. Arlington, Texas.

Overton, T. R., and Waldron, M. R. (2004). "Nutritional management of transition dairy cows: strategies to optimize metabolic health." *Journal of Dairy Science*, *87*, E105-E119.

Overton, T. R., and Waldron, M. R. (2004). "Nutritional management of transition dairy cows: strategies to optimize metabolic health." *Journal of Dairy Science*, *87*, E105-E119.

Patton, R. S., Sorenson, C. E., and Hippen, A. R. (2004). "Effects of dietary glucogenic precursors and fat on feed intake and carbohydrate status of transition dairy cows." *Journal of Dairy Science*, *87*(7), 2122-2129.

Reynolds, C. K. (2006). "Splanchnic amino acid metabolism in ruminants." In Ruminant physiology: Digestion, metabolism and impact on gene expression, immunology and stress (ed. Sejrsen, K, Velplund, TH and Nielsen, MO), 225–248.

Valour, D., Hue, I., Degrelle, S. A., Déjean, S., Marot, G., and et al. (2013). "Preand postpartum mild underfeeding influences gene expression in the reproductive tract of cyclic dairy cows." *Reproduction in Domestic Animals*, *48*(3), 484-499.

Van Saun, R.J., 2014. *Dairy Nutrition*. Veterinary Clinics: Food Animal Practice, 30(3).

Wang, Y., Han, X., Tan, Z., Kang, J., and Wang, Z. (2020). "Rumen-protected glucose stimulates the insulin-like growth factor system and mTOR/AKT pathway in the endometrium of early postpartum dairy cows." *Animals*, *10*(2), 357.

Wathes, D. C., Cheng, Z., Bourne, N., Taylor, V. J., Coffey, M. P., and et al. (2007). "Differences between primiparous and multiparous dairy cows in the inter- relationships between metabolic traits, milk yield and body condition score in the periparturient period." *Domestic Animal Endocrinology*, *33*(2), 203-225.

Publisher Note

Animal Science Students Scientific Association, Campus of Agriculture and Natural Resources at the University of Tehran

Submit Your Manuscript:
https://domesticsj.ut.ac.ir/contacts?_action=loginForm

Block, E. (2010). "Transition cow research–what makes sense today." *Proceedings High Plains Dairy Conference*, 75-98.

Brockman, R. P. (2005). "Effect of insulin on the utilization of propionate in gluconeogenesis in sheep." *British Journal of Nutrition*, *64*(1), 95-101.

Cummins, K. A., and Russell, R. W. (1985). "Effects of feeding whole cottonseed to lactating dairy cows on glucose and palmitate metabolism." *Journal of Dairy Science*, *68*(8), 2009-2015.

Drackley, J. K. (1999). "Biology of dairy cows during the transition period: the final frontier." *Journal of Dairy Science*, *82*(11), 2259-2273.

Esposito, G., Irons, P. C., Webb, E. C., and Chapwanya, A. (2014). "Interactions between negative energy balance, metabolic diseases, uterine health and immune response in transition dairy cows." *Animal Reproduction Science*, *144*(3-4), 60-71.

Garnsworthy, P. C., and Topps, J. H. (1982). "The effect of body condition of dairy cows at calving on their food intake and performance when given complete diets." *Animal Science*, *35*(1), 113-119.

Goff, J. P., and Horst, R. L. (1997). "Physiological changes at parturition and their relationship to metabolic disorders." *Journal of Dairy Science*, *80*(7), 1260-1268.

Grummer, R. R. (1995). "Impact of changes in organic nutrient metabolism on feeding the transition dairy cow." *Journal of Animal Science*, *73*(9), 2820- 2833.

Hammon, H. M., Schäff, C. T., Gruse, J., and Weber, C. (2016). "Hepatic metabolism of glucose in the adaptation to the transition period in the dairy cow." Energy and protein metabolism and nutrition (ed. J Skomial and H Lapierre), 41-52.

Hurtaud, C., Lemosquet, S., and Rulquin, H. (2000). "Effect of graded duodenal infusions of glucose on yield and composition of milk from dairy cows. 2. Diets based on grass silage." *Journal of Dairy Science*, *83*(12), 2952-2962.

Hutjens, M., and E. Aalseth. (2005). "*Caring for transition cows*." Hoard's Dairyman.

Knowlton, K. F., Dawson, T. E., Glenn, B. P., Huntington, G. B., and Erdman, R. A. (1998). "Glucose metabolism and milk yield of cows infused abomasally or ruminally with starch." *Journal of Dairy Science*, *81*(12), 3248-3258.

Kronfeld, D. S. (1982). "Major metabolic determinants of milk volume, mammary efficiency, and spontaneous ketosis in dairy cows." *Journal of Dairy Science*, *65*(11), 2204-2212.

Kvidera, S. K., Horst, E. A., Abuajamieh, M., Mayorga, E. J., Fernandez, M. S.,and et al. (2017). "Glucose requirements of an activated immune system in lactating Holstein cows." *Journal of Dairy Science*, *100*(3), 2360-2374.

Lean, I., and D. Peter. (2010). "Transition cow management, a review for nutritional professionals, veterinarians and farm advisers." *Dairy Australia*.

Domestic; 23 (2): 22-27

Scientific-Extensional (Professional) Journal

Domestic

Animal Science Students Scientific Association at the University of Tehran, Autumn 2023

https://domesticsj.ut.ac.ir/article_96456.html

Scientific-Extensional Article

The importance of using glucose and glucogenic supplements in feeding dairy cows

Saba Negin Dizaj Takiyeh[1*]

[1] M.Sc. of Animal Nutrition, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture at the Urmia University, West Azerbaijan, Urmia, Iran

https://doi.org/10.22059/domesticsj.2023.365641.1135

Abstract

Throughout history, dairy cows have made a significant contribution to human health and nutrition, and from an economic point of view, the dairy cattle breeding industry is the largest component of animal breeding in most parts of the world. During the transition period, the demand for energy and nutrients, fetal growth, milk, and colostrum production, which is associated with hormonal changes, increases dramatically, the management of cows during the transition period should be aimed at reducing the Negative energy balance by feeding through special diets. Reducing mineral deficiencies that lead to milk fever and other metabolic diseases, as well as reducing fat mobilization that leads to ketosis and fatty liver, are nutritional goals of the transition period. The main goal in dry cow management programs and calving expectancy is to minimize the changes associated with reducing feed intake, because feed intake is an essential characteristic of health and production. However, it is very important to pay attention to glucose supply for ruminants. Using technologies to protect nutrients in the rumen environment will be able to provide the nutrients needed by the animal. Feeding protected glucose is becoming an alternative strategy for increasing glucose and energy supply in dairy cows, and animal response to supplementation is a function of the animal's production status and the nature of the supplement.

Keyword(s): Glucose, Negative energy balance, Ruminants, Transition period

***Corresponding Author E-mail:** sabaneghin@gmail.com

Section: Animal Nutrition **Associate Editor:** Sadegh Farzi

Received: 26 Sep 2023 **Revised:** 04 Dec 2023 **Accepted:** 11 Dec 2023 **Published online:** 12 Dec 2023

Citation: Negin Dizaj Takiyeh, S. The importance of using glucose and glucogenic supplements in feeding dairy cows. *Professional Journal of Domestic*, 2023; 23(2): 22-27.