



موسسه تحقیقات علوم دامی کشور



وزارت جهاد کشاورزی

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

دستنامه

مدیریت تغذیه و پرورش گاوهای شیری در دوره انتقال

نویسندگان:

دکتر مهدی افتخاری

دکتر مهدی دهقان بنادکی

دکتر علیرضا آقاشاهی

سرشناسه	افتخاری، مهدی، ۱۳۶۱
عنوان و نام پدیدآور	دستنامه مدیریت تغذیه و پرورش گاوهای شیری در دوره انتقال/ نویسندگان مهدی افتخاری، مهدی دهقان بنادکی، علیرضا آقاشاهی؛ تهیه شده در موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی.
مشخصات نشر	کرج: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، نشر آموزش کشاورزی، ۱۳۹۹.
مشخصات ظاهری	۱۷ص.
شابک	978-964-520-623-7
مشخصات ظاهری	فیبا
موضوع	گاو شیری -- خوراک و خوراک‌رسانی
موضوع	Dairy cattle -- Feeding and feeds :
موضوع	گاو شیری -- زایمان
موضوع	Cattle -- Parturition :
موضوع	گاو‌داری -- مدیریت
موضوع	Dairy farming -- Management :
شناسه افزوده	دهقان بنادکی، مهدی، ۱۳۵۶ -
شناسه افزوده	آقاشاهی، علیرضا، ۱۳۴۷ -
شناسه افزوده	موسسه تحقیقات، علوم دامی کشور، دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی
شناسه افزوده	سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت ترویج. نشر آموزش کشاورزی
رده بندی کنگره	SF۲۰۳ :
رده بندی دیویی	۶۳۶/۲۱۴۲ :
شماره کتابشناسی ملی	۶۱۴۲۴۸۸ :

شابک: ۷-۶۲۳-۵۲۰-۹۶۴-۹۷۸

ISBN: 978-964-520-623-7

عنوان: مدیریت تغذیه و پرورش گاوهای شیری در دوره انتقال
نویسندگان: دکتر مهدی افتخاری، دکتر مهدی دهقان بنادکی و دکتر علیرضا آقاشاهی
طراح روی جلد: مجید توکلی
مدیر داخلی: شیوا پارسانیک
تهیه شده در: مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور- دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی
ناشر: نشر آموزش کشاورزی
شمارگان: ۱۰۰۰
نوبت چاپ: اول/۱۳۹۹
قیمت: رایگان
مسئولیت صحت مطالب با نویسندگان است.

شماره ثبت در مرکز فن آوری اطلاعات و اطلاع‌رسانی کشاورزی ۵۳۸۶۱ به تاریخ ۹۷/۰۴/۱۳ است.

نشانی: تهران، بزرگراه شهید چمران، خیابان یمن، پلاک ۱ و ۲، معاونت ترویج، صندوق پستی: ۱۱۱۳-۱۹۳۹۵، تلفکس: ۲۲۴۱۳۹۲۳-۲۱

فهرست مطالب

عنوان	شماره صفحه
فصل اول: مقدمه	۴
فصل دوم: زیست‌شناسی حیوان در دوره انتقال	۱۰
فصل سوم: مشکلات مرتبط با سلامتی در دوره انتقال	۱۹
فصل چهارم: تغذیه در دوره انتقال	۴۵
فصل پنجم: مدیریت گاو تازه‌زا	۶۵
فصل ششم: موارد مدیریتی در دوره انتقال	۷۵
ضمائم	۱۰۰
منابع	۱۰۹

فصل اول

مقدمه

دوره خشکی در پرورش گاوهای شیری مقطعی است که در آن حیوان شیر تولید نمی‌کند ولی آبستن است و پس از تولد گوساله، همزمان با آغاز دوره شیردهی این دوره به پایان خواهد رسید. علت توجه ویژه به این دوره دستیابی به اهدافی شامل ترمیم غده پستانی برای تولید شیر در دوره شیردهی بعدی، سازگاری دستگاه گوارش به مصرف جیره‌های پس از زایش، حفظ شرایط بدنی مناسب و به حداقل رساندن بیماری‌های متابولیک می‌باشد. به طور معمول طول دوره خشکی ۶۰ روز (۷۰-۵۰ روز) است. دوره خشکی کوتاه‌تر فرصت کافی برای ترمیم غده پستان فراهم نمی‌سازد و دوره خشکی طولانی‌تر منجر به افزایش نمره وضعیت بدنی^۱ خواهد شد.

1- Body Condition Score (BCS)

دوره خشکی به دو مرحله تقسیم می‌شود: الف) اوایل دوره خشکی^۱، که این مرحله از زمان شروع خشکی تا حدود سه هفته قبل از زایمان می‌باشد. تغذیه در این دوره با جیره‌های کم انرژی و همراه با نسبت بالای علوفه به میزان ۲/۵-۱/۸ درصد وزن بدن انجام می‌گردد. به طور کلی علی‌رغم اهمیت این دوره، تغذیه و مدیریت جایگاه در این دوره کمتر مورد توجه قرار گرفته است. در این دوره ترکیب علوفه سیلو شده ذرت و یونجه با گندمیان با کیفیت پائین یا متوسط پیشنهاد می‌گردد. همچنین ممکن است بسته به وضعیت بدنی از یک تا سه کیلوگرم کنسانتره نیز استفاده شود. ب) دوره نزدیک به زایمان^۲، که شامل سه هفته پایانی دوره خشکی می‌باشد. دوره انتقال در گاوهای شیری به فاصله زمانی بین سه هفته قبل از زایش (انتظار زایمان) تا سه هفته پس از زایش (تازه‌زا) اطلاق می‌گردد (شکل ۱-۱). اصطلاح انتقال به ایجاد تغییرات فیزیولوژیک، متابولیک و تغذیه‌ای در طول این مدت تأکید می‌نماید. نحوه ایجاد این تغییرات و چگونگی مدیریت آنها حائز اهمیت زیادی است، چون با عملکرد شیردهی، بیماری‌های بالینی و تحت بالینی پس از زایش و نیز عملکرد تولیدمثلی دام که بالقوه می‌توانند سودآوری گله را تحت تأثیر قرار دهند، در ارتباط می‌باشد.

1- Far-off

2- Close up

اهمیت دوره انتقال

تأمین احتیاجات غذایی گاو در دوره انتقال تا حد قابل ملاحظه‌ای می‌تواند سلامتی، تولید و در کل ماندگاری گاو را تحت تأثیر قرار دهد. انتقال نامناسب از دوره خشکی به شیردهی، می‌تواند سبب افت اوج تولید شیر، کاهش تداوم شیردهی و به دنبال آن کاهش کل تولید شیر و همچنین کاهش عملکرد تولیدمثلی و زیان اقتصادی گردد. در زمان اوج تولید شیر، کاهش هر کیلوگرم شیر تولیدی سبب کاهش ۲۰۰ کیلوگرم شیر در طول دوره شیردهی خواهد شد که در گاوهای پرتولید مقدار کاهش تولید از این هم بیشتر است. انتقال ضعیف معمولاً سبب کاهش تولید شیر به میزان ۹-۴/۵ کیلوگرم در اوج تولید خواهد شد که بیانگر کاهش ۹۰۰ تا ۱۸۰۰ کیلوگرم شیر در طول شیردهی می‌باشد (Block, ۲۰۱۰). علاوه بر تولید، ماندگاری دام نیز تحت تأثیر مدیریت دوره انتقال قرار می‌گیرد؛ مثلاً ۳۰ درصد کل حذف گاوهای گله در ۶۰ روز پس از زایش اتفاق می‌افتد و وقوع بسیاری از مشکلات مرتبط با سلامتی در طول دوره انتقال سبب کاهش عملکرد تولیدمثلی در طول دوره شیردهی خواهد شد.

مدیریت تغذیه‌ای در دوره خشک می‌تواند وضعیت متابولیکی گاو را در شیردهی بعدی تحت تأثیر قرار دهد، چرا که بیشتر گاوهای شیری از ذخایر بدنی خود در ابتدای دوره شیردهی استفاده می‌کنند. افزایش درجه بسیج^۱ ذخایر بدنی در طول این دوره با افزایش سطح اسیدهای چرب غیراستریفه^۲ پلاسما و نیز افزایش وقوع کبد چرب و کتوز همراه است. موفقیت در مدیریت دوره انتقال به معنی دستیابی به تولید شیر بالا، بروز حداقل ناهنجاری‌های متابولیکی، کاهش حداقل عملکرد سیستم ایمنی دام، افت کنترل شده نمره وضعیت بدنی در اوایل زایش، و حفظ یا بهبود باروری می‌باشد. بنابراین ضروری است با اتخاذ راهبردهای مدیریتی مناسب ضمن کاهش مشکلات مرتبط با سلامتی دام و نیز بهبود تولید و سودمندی در دوره شیردهی فرارو، عبور موفق گاو را از این مرحله انتقالی^۳ تسهیل نمود.

۱- Mobilize: در متون علمی بسیج یا فراخوانی، معادل کلمه موبیلیزاسیون (Mobilization) استفاده می‌گردد.

2- None esterified fatty acids (NEFA)

3- Transition phase



شکل ۱-۱. دوره انتقال در گاوهای شیری

فصل دوم

زیست‌شناسی گاو در دوره انتقال

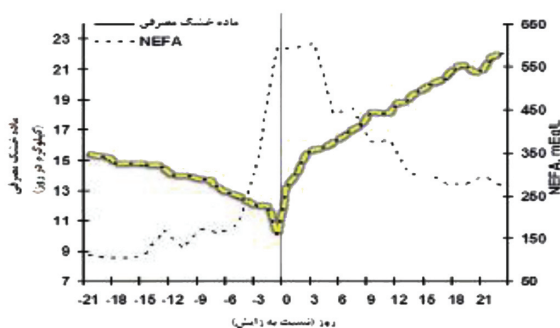
الف. ماده خشک مصرفی

اکثر بیماری‌های قبل از زایش با کاهش مصرف ماده خشک در این دوره در ارتباط می‌باشند. ماده خشک مصرفی به موازات نزدیک شدن به زمان زایش همراه با افزایش نیاز به انرژی کاهش می‌یابد. ماده خشک مصرفی می‌تواند از دو درصد وزن بدن در هفته‌های اول دوره خشکی به $1/4$ درصد وزن بدن در هفت تا ۱۰ روز قبل از زایش کاهش یابد. در طول سه هفته بعد از زایش، ماده خشک مصرفی با نرخ $1/5$ تا $2/5$ کیلوگرم در هفته افزایش می‌یابد (شکل ۱-۲)؛ این افزایش در گاوهایی که چند بار زایش نموده‌اند، نسبت به گاوهای شکم اول با سرعت بیشتری صورت می‌گیرد؛ با این وجود از نظر کاهش مصرف ماده خشک بین گاوها در دوره قبل از زایش و افزایش پس از زایش تفاوت‌های انفرادی زیادی وجود دارد (Block, ۲۰۱۰).

نکته مهم در بررسی ماده خشک مصرفی این است که همبستگی مثبت معنی داری بین ماده خشک مصرفی قبل از زایش و ماده خشک مصرفی پس از زایش، فعالیت سامانه ایمنی، تولید شیر، پیشگیری از کتوز و شروع چرخه‌های تخمدانی گزارش شده است و این همبستگی به هنگامی که گاو به زمان زایش خود نزدیک می‌شود، افزایش می‌یابد؛ با این وجود ارتباط مذکور تنها با مصرف خوراک مرتبط نیست، بلکه با میزان افت خوراک در مرحله قبل از زایش نیز مرتبط می‌باشد؛ طبق نتایج برخی از تحقیقات مهم‌ترین عامل تغذیه‌ای مرتبط با وقوع بیماری‌های متابولیکی در گاوهای دوره انتقال مقدار مطلق مصرف خوراک نیست؛ بلکه میزان تغییر ماده خشک مصرفی در زمان زایش می‌باشد (Drackley, 2005). با توجه به این رابطه، محققین به دنبال راهبردهای تغذیه‌ای جهت افزایش ماده خشک مصرفی اختیاری در دوره قبل از زایش می‌باشند. کاهش ماده خشک مصرفی در دوره قبل از زایش به طور سنتی به افزایش رشد جنین و اشغال فضای شکمی و جابجا شدن شکمبه نسبت داده می‌شود. با این حال شکی وجود ندارد که عوامل هورمونی و سایر عوامل فیزیولوژیکی بیشترین و مهم‌ترین اثرات را بر این پدیده دارند. در طول هفته پایانی آبستنی در مقایسه با ابتدای دوره خشکی ممکن است ماده خشک مصرفی ۱۰ تا ۳۰ درصد کاهش یابد. این کاهش ماده خشک مصرفی همراه با فرایندهای تنظیم‌کننده هومئورئیک^۱ طبیعی، سبب افزایش بسیج چربی از بافت چربی و در نتیجه افزایش اسیدهای چرب غیراستریفه خون می‌گردد.

۱- هومئورئیک (Homeorhetic): فرایندهایی که مستلزم سازگاری‌های طولانی مدت جهت تغییر وضعیت می‌باشند، همانند انتقال از دوره خشکی به شیردهی، و مستلزم تغییرات هماهنگ در متابولیسم می‌باشد که به حیوان اجازه می‌دهد به چالش‌های مرتبط با وضعیت جدید سازگار گردد.

که در نهایت منجر به تمایل جهت تجمع تری گلیسرید در کبد در دوره قبل از زایش خواهد شد. بسیج بیش از حد چربی، دام را مستعد بیماری‌هایی مثل کتوز، عفونت‌های رحمی و کبدچرب خواهد نمود (Lean و Peter, ۲۰۱۰). علاوه بر عوامل ذکر شده وجود سلسله مراتب بین دام‌ها، قابلیت هضم جیره، دسترسی به خوراک و آب تمیز و سالم و همچنین خوشخوراکی خوراک بر مصرف ماده خشک مؤثر می‌باشد. شکل مصرف جیره (جداگانه یا کاملاً مخلوط) نیز از عوامل مؤثر بر مصرف خوراک می‌باشد. حداقل مقدار مصرف ماده خشک در دوره قبل از زایش، در تلیسه‌ها و گاوهای چند شکم‌زای هلشتاین بایستی به ترتیب ۱۰/۵ و ۱۲ کیلوگرم باشد. ماده خشک مصرفی در دوره پس از زایش (دو تا ۲۱ روز پس از زایش) به طور میانگین باید بیش از ۱۷ کیلوگرم باشد. مقدار ماده خشک مصرفی در گاوهای شکم اول باید بیش از ۱۶ کیلوگرم و در گاوهای با شکم بالاتر بیش از ۱۹/۵ کیلوگرم باشد (Gene Boomer و Overton, ۲۰۱۱).



شکل ۱-۲. روند تغییر خوراک مصرفی و اسیدهای چرب غیراستریفه پیرامون زایش (Smith, ۲۰۰۴)

1- Total mixed ration (TMR)

تعیین نمره وضعیت بدنی ابزار مفیدی برای پایش تغییرات انرژی و خطر متابولیکی در گاوهای دوره انتقال است. نمره وضعیت بدنی (ضمیمه ۳) یکی از عوامل مهمی است که ماده خشک مصرفی را در دوره انتقال تحت تأثیر قرار می‌دهد؛ گاوها باید در زمان زایش اسکور بدنی حدود ۳/۵ (بین ۳/۷۵-۳/۲۵) داشته باشند^۱. گاوهای لاغر (نمره وضعیت بدنی سه و یا کمتر) انرژی لازم جهت حمایت از سطوح بالای تولید شیر را در اوایل زایش ندارند؛ کاهش بیشتر ماده خشک مصرفی در گاوهای چاق (نمره وضعیت بدنی بیشتر از چهار) در دوره انتقال به مستعد بودن آنها نسبت به بیماری‌های متابولیکی، مقاومت به انسولین، متريت، کتوز و جابجایی شیردان نسبت داده می‌شود.

همچنین معمولاً این دسته از گاوها در اوایل زایش، کاهشی شدید و سریع در وزن از خود نشان می‌دهند که منجر به کاهش باروری نیز می‌گردد (Schroeder, ۲۰۰۱). گاوهای چاق بیشتر در معرض ابتلا به تب شیر قرار دارند. چاقی بیش از حد در زمان زایش موجب کاهش انقباضات رحمی و در پی آن افزایش احتمال بروز سخت زایی و عفونت‌های رحمی می‌گردد. تمام گاوهای شیری پس از زایش در معرض کاهش وزن قرار دارند. کاهش وزن طبیعی در طول ۳۰ روز پس از زایش باید کمتر از ۰/۷۵ نمره وضعیت بدنی (تقریباً ۴۰ کیلوگرم) باشد. چنانچه نمره وضعیت بدنی پس از زایش کمتر از ۲/۷۵ باشد و یا کاهش وزن زیادی انجام گیرد، دوره آزاد شدن تخمک طولانی

۱- تحقیقات جدید از نمره وضعیت بدنی حدود ۳ در زمان زایش حمایت می‌کنند (Bedere و همکاران، ۲۰۱۸).

می‌گردد^۱ و عملکرد تولیدمثلی دام ناقص خواهد بود (Overton و Rapnicki, ۲۰۱۵). گاوهایی که در ۳۰ تا ۶۰ روز اول پس از زایش یک واحد یا بیش از آن نمره بدنی از دست می‌دهند، ۱/۴ برابر سایر دام‌ها بیشتر در معرض ابتلا به کتوز قرار دارند. لازمه تنظیم وزن گاوهای چاق در دوره خشکی و رسیدن به درجه وضعیت بدنی مناسب قبل از زایش، دانستن تاریخ دقیق زایمان است. راهکار عملی در مواجهه با دام‌های چاق کاهش سطح انرژی جیره مصرفی آنها در اواخر دوره شیردهی می‌باشد. در صورت کاهش وزن در سه هفته پایانی آبستنی در این دسته از گاوها، با افزایش بسیج چربی‌های بدن احتمال بروز کبد چرب افزایش می‌یابد (Schroeder, ۲۰۰۱).

ب. عملکرد شکمبه

اگرچه مصرف جیره متوازی شامل ۲۲ کیلوگرم ماده خشک با بیش از ۵۰ درصد کنسانتره در گاوهای شیری پرتولید، در روز ۱۰۰ دوره شیردهی بدون اشکال است ولی مصرف همان جیره در گاو تازه‌زا می‌تواند سبب بروز اسیدوز شدید شکمبه‌ای گردد. تفاوت اصلی در عملکرد شکمبه در این دو مرحله شیردهی، می‌تواند پاسخ‌های متفاوت به یک جیره مشابه را توضیح دهد: در طول دوره خشکی گاوها معمولاً جیره‌ای مصرف می‌کنند که بیشتر از علوفه تشکیل شده است و به دنبال آن نسبت به جیره‌هایی که در طول دوره شیردهی مصرف می‌گردند، الیافی تر می‌باشد و سطح انرژی کمتری دارد. این تفاوت

جزئی، عملکرد شکمبه را از دو جهت تحت تأثیر قرار می‌دهد: اول در طول دوره خشکی توده میکروبی به جیره‌ای سازگار شده است که از نظر کربوهیدرات‌های غیرالیافی^۱ در سطح پائینی قرار دارد و بنابراین سبب افزایش جمعیت باکتری‌های تجزیه‌کننده سلولز و کاهش باکتری‌های تجزیه‌کننده نشاسته می‌گردد (Block, ۲۰۱۰).

از آنجا که باکتری‌های تجزیه‌کننده نشاسته اسیدلاکتیک تولید می‌کنند، کاهش آنها با کاهش باکتری‌های مصرف‌کننده اسید لاکتیک همراه خواهد بود. چنانچه جیره ناگهان در زمان زایش تغییر یابد، در ابتدای دوره شیردهی ظرفیت میکروب‌های شکمبه برای متابولیزه کردن لاکتات که اسید اصلی در بروز اسیدوز حاد شکمبه‌ای است، پائین می‌باشد. با افزایش سطح کربوهیدرات‌های غیرالیافی جیره، باکتری‌های تولیدکننده لاکتات (مانند استرپتوکوکوس بوویس^۲ و گونه‌های لاکتوباسیلوس^۳) به سرعت افزایش می‌یابند، ولی باکتری‌های مصرف‌کننده لاکتات (مگاسفرا السدن^۴، سلنوموناس رومینانتم^۵ و گونه‌های وینولا^۶) با سرعت کمتری سازگار می‌گردند (سه تا چهار هفته). بنابراین خطر تجمع لاکتات (کاهش pH و اسیدوز) در شکمبه به هنگام تغییرات ناگهانی از جیره پرفیبر به کم فیبر، بالا است. از این رو توصیه کلی ورود گاو به جایگاه انتظار زایش از سه هفته پیش از زایش می‌باشد (Lean و Peter, ۲۰۱۰).

1- None Fiber Carbohydrates

2- Streptococcus bovis

3- Lactobacillus spp

4- Megaspheera elsdenii

5- Selenomonas ruminatum

6- Vionella spp

از دیدگاه برهمکنش‌های اجتماعی و تغذیه‌ای وارد کردن تلیسه‌ها پنج هفته قبل از زایش به جایگاه انتظار زایش نتایج مثبت بیشتری در پی خواهد داشت. گاوهایی که دوقلو آبستن هستند نیز به دلیل نیاز به انرژی بیشتر و احتمال زایمان زودتر، بایستی پنج هفته قبل از موعد مقرر زایمان وارد جایگاه انتظار زایش شوند (Gene Boomer و Overton, ۲۰۱۱).

رویداد دیگر شکمبه در ارتباط با مصرف جیره‌های با الیاف بالا کاهش تدریجی طول پرزهای شکمبه در تعادل با کاهش میزان اسیدهای چرب فرار می‌باشد. برعکس، پس از زایش جهت افزایش سطح جذب، طول پرزهای شکمبه افزایش می‌یابد (شکل ۲-۲). پیشنهاد شده است سطح جذب کمتر اپیتلیوم شکمبه سبب کاهش سرعت جذب اسیدهای چرب فرار و اسید لاکتیک از دیواره شکمبه می‌گردد. شایان ذکر است که pH شکمبه‌ای کمتر از شش جهت هضم فیبر مناسب نمی‌باشد. نتایج تحقیقات نشان می‌دهد سازگاری دام به مصرف جیره‌های با تراکم انرژی بالاتر از منبع غله در قبل از زایش ممکن است سبب بهبود تولید شیر پس از زایش گردد (Peter و Lean, ۲۰۱۰).



الف) پرزهای شکمبه قبل از سازگاری



ب) پرزهای شکمبه پس از سازگاری

شکل ۲-۲. اثر مصرف جیره‌های متراکم بر پرزهای شکمبه

فصل سوم

مشکلات مرتبط با سلامتی در دوره انتقال

تقریباً ۷۵ درصد بیماری‌ها در گاوهای شیری در ماه اول پس از زایش رخ می‌دهند. مهم‌ترین مشکلات مرتبط با سلامتی در دوره انتقال پیرامون سه محور اساسی متمرکز شده‌اند:

۱- ناهنجاری‌های مرتبط با متابولیسم انرژی (کبد چرب، کتوز، اسیدوز بالینی و تحت بالینی شکمبه)

۲- ناهنجاری‌های مرتبط با متابولیسم موادمعدنی (تب شیر، کاهش تحت بالینی کلسیم خون، ادم پستان)

۳- مشکلات مربوط به سیستم ایمنی (جفت‌ماندگی، متريت، ورم پستان)

ناهنجاری‌های موجود در دوره انتقال به هم وابسته هستند و شرایطی که دلیل ایجاد یک مشکل در یک محور هستند، می‌توانند منجر به یک ناهنجاری در یک محور دیگر نیز شوند و بر همین مبنا تغذیه گاو در دوره انتقال از تمرکز بر صرفاً پیشگیری از تب شیر به یک نگرش تغذیه‌ای جامع در دوره انتقال ختم شده است که عملکرد شکمبه، متابولیسم کلسیم و استخوان، متابولیسم انرژی، متابولیسم پروتئین و کارایی سیستم ایمنی را بهینه می‌نماید. به طور مثال تب شیر یا کاهش تحت بالینی کلسیم خون می‌تواند منجر به از دست رفتن قدرت انقباض عضلانی شده و باعث افزایش خطر

جفت ماندگی و یا جابجایی شیردان گردد. گاوهای پیر بیشتر در خطر ابتلا به جفت ماندگی، تب شیر و ورم پستان قرار دارند. گاوهای مبتلا به جفت ماندگی بیشتر در خطر ابتلا به ورم پستان پیشرفته و کتوز قرار دارند. گاوهای مبتلا به کتوز ۱۲ مرتبه بیشتر مستعد ابتلا به جابجایی شیردان هستند. به طور عمومی پیشگیری از یک مشکل می تواند سبب کاهش گسترش وقوع سایر ناهنجاری ها گردد. اگر به سه هدف محوری ذکر شده و نیز شیردهی موفق دست یابیم اهداف ذکر شده در رابطه مشکلات مرتبط با سلامتی در جدول (۳-۱) به شرح ذیل دست یافتنی خواهد بود.

ناهنجاری های متابولیکی مرتبط با تغذیه انرژی

بسیج چربی ها در آغاز دوره شیردهی فرایندی مورد نیاز و طبیعی می باشد تا به گاو جهت برآورده سازی نیازهای مرتبط با شیردهی کمک کند. با اینحال وقتی مقدار یا سرعت فراخوانی چربی ها شدت یابد، وقوع مشکلات متابولیکی به طور معنی داری افزایش می یابد. یافتن گاو مبتلا به کتوز که دارای مشکلاتی در رابطه با کبد چرب و جابجایی شیردان است، دور از انتظار نیست. همچنین اسیدوز شکمبه ای مشکلی رایج در آغاز دوره شیردهی می باشد که به علت سریع التخمیر بودن جیره های مصرفی و سازگاری ناکافی شکمبه (سرعت عبور کم مواد) می باشد.

جدول ۳-۱. دامنه مطلوب و بحرانی در مشکلات مربوط به سلامتی گاوهای شیری

مشکل مرتبط با سلامتی	هدف	کمک بخواهید اگر
تب شیر	۱٪	بیشتر از ۳٪
کتوز بالینی	کمتر از ۱٪	بیشتر از ۲٪
جابجایی شیردان (چپ یا راست)	کمتر از ۱٪	بیشتر از ۲٪
ورم پستان بالینی	کمتر از ۵ مورد به ازای ۱۰۰ رأس گاو در ۳۰ روز اول پس از زایش	بیشتر از ۵ مورد به ازای ۱۰۰ رأس گاو در ۳۰ روز اول پس از زایش
لنگش (نمره دهی ۱ تا ۵)	کمتر از ۲٪ با اسکور بالاتر از ۲	بیشتر از ۴٪ با اسکور بالاتر از ۲
کمبود منیزیم خون (کزاز علفی)	۰	۱ مورد
جفت ماندگی < ۲۴ ساعت پس از زایش	کمتر از ۴٪	بیشتر از ۶٪
سخت زایی	کمتر از ۲٪	بیشتر از ۳٪
اسیدوز بالینی	۰	۱٪

منبع: (Peter و Lean, ۲۰۱۰)

کتوز و سندرم کبد چرب

چربی که به شکل تری گلیسرید در بافت چربی تجمع می یابد به صورت اسید چرب غیراستریفه و اسکلت گلیسرول بسیج می گردد. اسید چرب غیراستریفه آزاد شده سه سرنوشت خواهد داشت:

- ۱- جهت سنتز چربی شیر و توسط غده پستان مصرف خواهد شد.
- ۲- به عنوان منبع انرژی توسط بافت های محیطی مصرف خواهد شد.
- ۳- مجدداً توسط کبد و به شکل تری گلیسرید استریفه خواهد شد و به صورت ترکیب در ساختمان لیپوپروتئین های با وزن مولکولی خیلی کم^۱ از کبد خارج می گردد (شکل ۳-۱).

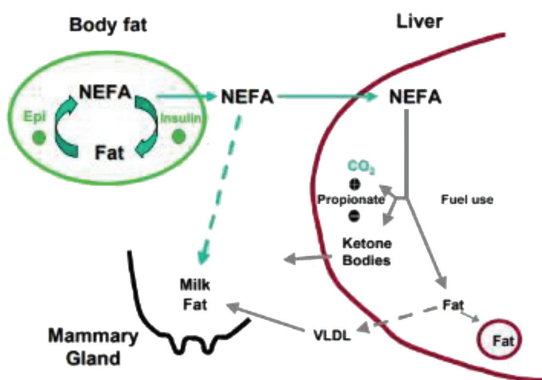
1- Very Low Density Lipoprotein (VLDL)

اکسیداسیون کامل اسید چرب غیراستریفه متابولیت‌هایی (استیل کوآنزیم آ) تولید می‌کند که می‌توانند به عنوان منبع تولید انرژی مورد استفاده گردند. با این حال اگر مقدار این متابولیت‌ها زیاد باشد، تولید کتون‌ها (استون، استواستیک اسید و بتا هیدروکسی بوتیریک اسید) انجام می‌گیرد. چنانچه غلظت کتون‌ها در خون افزایش یابد، گاو‌ها مبتلا به کتوز خواهند شد. شناخته شده ترین اجسام کتونی در این رابطه استون، استواستات و بتا هیدروکسی بوتیرات است.

غلظت طبیعی کتون‌های پلاسما که با اندازه‌گیری غلظت بتا هیدروکسی بوتیرات پلاسمای خون به عنوان شاخص برآورد شده است، کمتر از ۱۰ میلی گرم در دسی لیتر است (Block, ۲۰۱۰). کتوز بالینی زمانی اتفاق می‌افتد که غلظت بتا هیدروکسی بوتیرات پلاسما بیشتر از ۳۵ میلی گرم در دسی لیتر باشد. غلظت‌های بین این دو مقدار به عنوان کتوز تحت بالینی تعریف می‌گردد. زمانی که غلظت بتا هیدروکسی بوتیرات پلاسما به ۱۴/۶ میلی گرم در دسی لیتر برسد، وقوع ناهنجاری‌های متابولیکی افزایش می‌یابد و زمانی که مقدار آن بیش از ۲۱ میلی گرم در دسی لیتر باشد، تولید شیر تحت تأثیر قرار می‌گیرد. تجمع چربی در کبد با تخریب کبد و کاهش عملکرد کبد (کاهش سرعت تولید گلوکز و سنتز اووه) همراه است (Block, ۲۰۱۰).

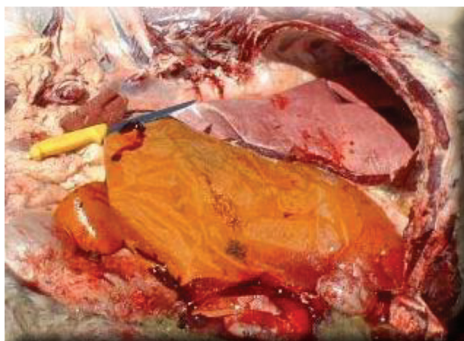
از نظر رفتارشناسی گاوهای مبتلا به کتوز تحت بالینی در دوره انتقال خوراک کمتری مصرف می‌کنند، دفعات کمتری سر آخور می‌روند و هر دفعه زمان کم‌تری برای مصرف خوراک صرف می‌کنند. مجموع زمان ایستادن در گاوهای مبتلا به کتوز در هفته

قبل از زایش و در روز زایش بیشتر است. به ازای کم شدن هر ۱۰ دقیقه زمان مصرف خوراک در هفته قبل از زایش خطر بروز کتوز بالینی حدود دو برابر افزایش می‌یابد و کاهش مصرف یک کیلوگرم ماده خشک در همان زمان خطر بروز کتوز را بیش از دو برابر افزایش می‌دهد. طبق گزارشات در موارد بالینی کتوز، مصرف خوراک حدود پنج کیلوگرم و در موارد تحت بالینی مصرف خوراک روزانه سه کیلوگرم در دوره قبل از زایش کاهش می‌یابد. نتایج برخی تحقیقات جدید نشان می‌دهد گاوهای مبتلا به کتوز تحت بالینی در طول دو هفته قبل از زایش آب کمتری مصرف می‌کنند. گاوهایی که پس از زایش به کتوز تحت بالینی مبتلا هستند در زمان اوج مصرف خوراک نیز قدرت رقابتی کمتری نسبت به سایر گاوها دارند (Itle و همکاران، ۲۰۱۵). همچنین زمان نشخوار در گاوهای چند بار زایش کرده مبتلا به کتوز تحت بالینی کمتر می‌باشد.



شکل ۱-۳. متابولیسم اسیدهای چرب غیراستریفه در گاوهای شیری
(بر اساس Drackley، ۱۹۹۹)

کبد چرب با افسردگی، کاهش اشتها، افت سیستم ایمنی در مقابله با عفونت‌ها و ضعف عمومی همراه است. به دلیل ایجاد عفونت ممکن است کتوز با افزایش دمای بدن همراه باشد. اگرچه سطح کتون و اسیدهای چرب شیر بالا می‌باشد، ولی کبد چرب معمولاً یک بیماری ثانویه است. این گاوها معمولاً با کبد چرب و چربی داخلی تلف می‌شوند (شکل ۲-۳). معمولاً دامپزشکان زمانی نسبت به ابتلا به کبد چرب مطمئن می‌شوند که دام نسبت به درمان کتوز پاسخ ندهد. گاوهای چاق مستعد کبد چرب هستند ولی ممکن است گاوهای لاغر هم درگیر شوند (Aalseth و Hutjens، ۲۰۰۵).



شکل ۲-۳. کبد چرب در گاو شیری

به منظور پیشگیری از وقوع کتوز و کبدچرب در گاوها، اجتناب از کاهش زیاد وزن در قبل از زایش و پس از آن در دوره انتقال از طریق حداقل نمودن میزان توازن منفی انرژی ضروری می‌باشد. در گاوهای شیری پرتولید، کاهش وزن، بسیج چربی، توازن منفی انرژی، افزایش اسیدهای چرب غیراستریفه پلاسما و تجمع چربی در کبد اجتناب ناپذیر می‌باشد. با این حال لازم است که این موارد حداقل گردند و باید بیشترین تلاش ممکن برای حداکثر نمودن ماده خشک مصرفی، افزایش تراکم انرژی جیره، بدون قربانی نمودن فعالیت شکمبه، و حفظ نمره وضعیت بدنی نزدیک به سطوح توصیه شده در این مرحله بحرانی انجام گیرد.

اسیدوز شکمبه

هنگامی که اسید تولید شده ناشی از فعالیت تخمیر مواد آلی در شکمبه از ظرفیت حیوان جهت جذب یا خنثی کردن آنها تجاوز نماید، pH شکمبه کاهش می‌یابد و در شرایطی منجر به اسیدوز خواهد شد. اسیدوز حتی در سطوح تحت بالینی سبب کاهش باکتری‌های تجزیه‌کننده سلولز در شکمبه و کاهش قابلیت هضم کلی خوراک می‌گردد. علاوه بر این، اسیدوز سبب کاهش حرکات شکمبه و عملکرد شکمبه در مخلوط کردن خوراک می‌شود که در نهایت سبب کاهش اسیدهای چرب فرار^۱ مجاور دیواره شکمبه خواهد شد و در ادامه جذب اسیدهای چرب

1- Volatile Fatty Acids(VFAs)

کاهش می‌یابد. همراه با کاهش حرکات شکمبه و مخلوط شدن خوراک، نشخوار نیز کاهش می‌یابد و کاهش آن سبب کاهش جریان بزاق به شکمبه می‌گردد. جهت درک بهتر اهمیت ترشح بزاق، قابل ذکر است که ترشح بافرها در بزاق معادل بیش از سه کیلوگرم بی‌کربنات سدیم (جوش شیرین) و یک کیلوگرم دی‌سدیم فسفات است (Block, ۲۰۱۰).

چنانچه کربوهیدرات‌های غیرالیافی^۱ (یعنی بخش غله) جیره به طور ناگهانی افزایش یابد، تولید اسیدهای چرب فرار نیز متناسب با آن در شکمبه افزایش می‌یابد؛ اگر اسید تولید شده متناسب با افزایش تولید سریعاً جذب نگردد، در شکمبه تجمع می‌یابد. بسته به میزان اسید تجمع یافته در شکمبه مشکلات مختلفی در اثر اسیدوز شکمبه ایجاد می‌گردد (شکل ۳-۳).

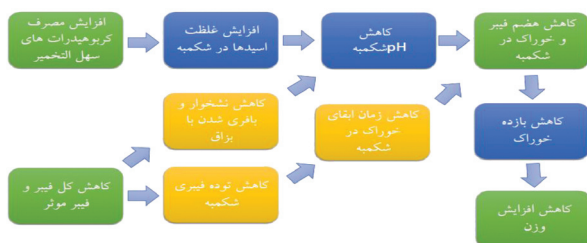
اسیدوز تحت بالینی زمانی اتفاق می‌افتد که pH شکمبه‌ای در طول یک دوره زمانی کمتر از ۵/۸ باشد. چنانچه این دوره زمانی بیشتر از سه ساعت باشد، توانایی سلول‌های اپیتلیوم شکمبه جهت جذب اسیدهای چرب فرار کاهش می‌یابد و سپس تغییرات جمعیت میکروبی موجب کاهش هضم فیبر می‌گردد. در اسیدوز تحت بالینی شکمبه^۲ اگرچه ممکن است دام کاملاً سالم به نظر برسد، ولی ماده خشک مصرفی و تولید شیر

1- None fiber Carbohydrates (NFC)

2- Sub-Acute Ruminant Acidosis (SARA)

*یاکتری‌های مصرف‌کننده لاکتات با تبدیل اسید لاکتیک (یک اسید قوی) به اسید پروپیونیک (یک اسید ضعیف) در شکمبه، می‌توانند مانند ترکیبات دارای خاصیت بافری عمل نمایند.

کاهش می‌یابد. همچنین چربی شیر تولیدی ممکن است کاهش یابد. گونه‌های خاصی از باکتری‌ها و قارچ‌های موجود در شکمبه به شدت به اسیدوز حساس هستند و اندوتوکسین و هیستامین آزاد می‌کنند که با عبور این مواد از دیواره شکمبه و ورود آنها به داخل جریان خون، می‌توانند در اندام‌های حرکتی سبب ایجاد لامیناتیس و لنگش شوند. به موازات افزایش تجمع اسید، مصرف خوراک، تولید و سلامت حیوان بیشتر تحت تأثیر قرار می‌گیرد (Dann, ۲۰۱۶).



شکل ۳-۳. ترتیب وقایع اسیدوز در شکمبه گاوهای شیری

به نظر می‌رسد در گاوهای دوره انتقال هم مانند گاوهای تازه‌زا، اسیدوز تحت بالینی شکمبه رایج باشد. معمولاً علائم اسیدوز تحت بالینی متفاوت و گیج‌کننده هستند، اما می‌توانند شامل کاهش یا نوسان مصرف خوراک، کاهش نشخوار، مدفوع ناهمگون از شل تا سفت، افزایش نرخ حذف ناشی از بیماری‌های مبهم، کاهش چربی شیر، کاهش تولید شیر و لنگش باشند. مدیریت تغذیه گاوهای تازه‌زا نیز در بروز اسیدوز تحت بالینی مؤثر می‌باشد. مصرف سریع و نامنظم خوراک زیاد سبب کاهش تولید بزاق و ظرفیت بافری شکمبه می‌گردد (Dann, ۲۰۱۶).

بر اساس مطالب عنوان شده می‌توان محتاطانه پیشنهاد نمود در دوره انتقال سطح کربوهیدرات‌های غیرالیافی در دوره قبل از زایش افزایش یابد تا دیواره شکمبه به جذب اسیدهای چرب فرار سازگار گردد؛ تا حد ممکن دفعات خوراکدهی پس از زایش افزایش یابد و خوراک به صورت کاملاً مخلوط شده در اختیار حیوان قرار گیرد تا تجمع اسید در شکمبه کمتر گردد، باید مطمئن شد فیبر مؤثر به مقدار کافی (۱ تا ۱/۵ درصد ماده خشک مصرفی) عرضه و مصرف شده است و از ترکیبات دارای خاصیت بافبری به میزان کافی در جیره‌های پس از زایش استفاده شده است.

جابجایی شیردان

این ناهنجاری خطر حذف پیش از موعد و بروز سایر ناهنجاری‌ها را افزایش می‌دهد و باعث کاهش تولید می‌گردد. بین جابجایی شیردان، نژاد و فصل همبستگی وجود دارد (Markusfeld, ۱۹۸۷؛ Constable و همکاران، ۱۹۹۲). کاهش سطح کلسیم خون احتمالاً به خاطر اثر کلسیم بر انقباض عضلات، بروز جابجایی شیردان را افزایش می‌دهد. عوامل تغذیه‌ای هم بر وقوع جابجایی شیردان مؤثرند؛ این عوامل قابل کنترل می‌باشند و شامل نمره وضعیت بدنی بالا در زمان زایش، افزایش سطح اسیدهای چرب غیراستریفه خون، کاهش مصرف خوراک در دوره انتقال و کاهش نسبت علوفه به کنسانتره می‌باشند. شایان ذکر است که افزایش اسیدهای چرب غیراستریفه سرم در هفته قبل از زایش و افزایش اسیدهای چرب غیراستریفه

و بتاهیدروکسی بوتیریک اسید در هفته پس از زایش با جابجایی شیردان همبستگی مثبتی دارد (Chapinal و همکاران، ۲۰۱۱). طراحی مدیریت تغذیه‌ای جهت تقلیل کاهش مصرف خوراک قبل از زایش و افزایش سریع آن پس از زایش سبب کاهش خطر بروز جابجایی شیردان می‌گردد.

کاهش هر یک از بیماری‌های مرتبط با تولید در دوره پس از زایش (تب شیر، کتوز، متريت و جفت‌ماندگی) سبب کاهش خطر ابتلا به جابجایی شیردان می‌گردد. افزایش تراکم انرژی جیره‌های قبل از زایش با استفاده از غلات از دو جهت^۱ خطر بروز جابجایی شیردان را تحت تأثیر قرار می‌دهد؛ به این دلیل که اگر کربوهیدرات‌های غیرالیافی افزایش پیدا نکنند، دیواره شکمبه برای افزایش ناگهانی کنسانتره پس از زایش آماده نمی‌گردد و خطر جابجایی شیردان افزایش می‌یابد. علاوه بر این اگر جیره قبل از زایمان انرژی کمی داشته باشد، توازن منفی انرژی افزایش خواهد یافت و منجر به بروز عوامل خطر جابجایی شیردان می‌گردد.

ناهنجاری‌های مرتبط با متابولیسم مواد معدنی

هیپوکلسیمی بالینی و تحت بالینی (تب شیر)

تب شیر: دروازه^۱ بیماری‌ها

تب شیر یا فلج زایمان ظهور بالینی کاهش سطح کلسیم خون می‌باشد و اکثر دام‌ها پس از زایش آن را تجربه می‌نمایند. آغاز شیردهی سبب خروج شدید و سریع کلسیم مورد نیاز از خون به شیر می‌گردد. اگر کلسیم خون متناسب با سرعت تخلیه، توسط کلسیم حاصل از استخوان و یا از طریق جذب از روده جایگزین نگردد، سطح کلسیم خون گاو افت پیدا خواهد کرد و برخی از گاو‌ها ممکن است علائم بالینی تب شیر را بروز دهند. معمولاً در ۹۰ درصد موارد تب شیر در ۲۴ ساعت پس از زایمان بروز پیدا می‌کند و با استفاده از تزریق درون رگی کلسیم گلوکونات (یک گرم به ازای هر ۴۵ کیلوگرم وزن بدن با سرعت کم طی ۱۰ تا ۲۰ دقیقه) بهبود می‌یابد (Hutjens و Aalseth، ۲۰۰۵)، (شکل ۳-۴). زمانی هیپوکلسمی اطلاق می‌گردد که غلظت کلسیم خون کمتر از دو میلی‌مول در لیتر باشد. تب شیر دروازه‌ای است که از طریق آن سایر بیماری‌ها شامل کتوز، جفت‌ماندگی، جابجایی شیردان و پرولاپس رحم نیز می‌توانند دام را مبتلا سازند (شکل ۳-۵). تب شیر همچنین عامل خطری^۲ برای ناهنجاری‌های تولیدمثلی و به طور غیرمستقیم حذف دام در گله می‌باشد. این ناهنجاری‌ها از طریق

1- Gateway

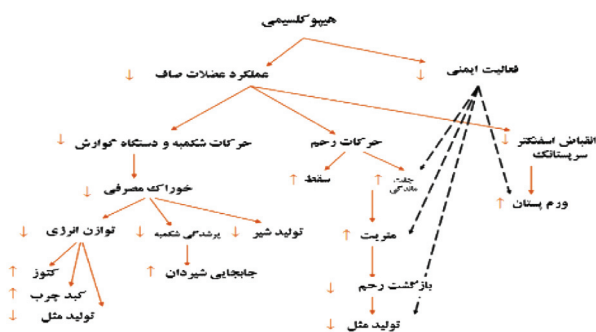
2- Risk factor

کاهش قدرت انقباض عضلات صاف و اثر منفی هیپوکلسمی بر عملکرد سیستم ایمنی اتفاق می‌افتد. تب شیر سبب کاهش تولید شیر به میزان ۱۴ درصد و موارد تحت بالینی کاهش کلسیم خون، سبب کاهش تولید شیر به مقدار هفت درصد می‌گردد. پنج درصد گاوهایی که به تب شیر مبتلا هستند دیگر به گله باز نخواهند گشت (Lean و Peter، ۲۰۱۰).



شکل ۳-۴. گاو مبتلا به تب شیر و تزریق درون رگی کلسیم

افت سیستم ایمنی بدن پیرامون زمان زایش در گاو، به خوبی تشخیص داده شده است، به طوری که در گاوهای مبتلا به تب شیر بسیار شدیدتر می‌باشد. کاهش سیستم ایمنی بدن عاملی در جهت ابتلای دام به ورم پستان، متريت و کاهش عملکرد تولیدمثلی خواهد بود. خطر ابتلا در گاوهای مسن تر به دلیل کاهش قدرت استفاده از کلسیم استخوان و کاهش جذب کلسیم از روده کوچک، بالاتر است. ضمناً گاوهایی که از تب شیر رهایی می‌یابند، خطر ابتلا به کتوز، ورم پستان (بویژه ورم پستان کلی فرمی)، سقط، جابجایی شیردان، جفت‌ماندگی و تب شیر در شیردهی بعدی در آنها افزایش می‌یابد. علاوه بر این هزینه درمان نیز باید در محاسبات وارد گردد. همانند موارد بالینی، کاهش تحت بالینی کلسیم خون نیز می‌تواند سبب کاهش ماده خشک مصرفی پس از زایش، سقط، کتوز و جفت‌ماندگی گردد.



شکل ۳-۵. هیپو کلسیمی: دروازه بیماری‌ها

تب شیر تحت تأثیر عوامل مختلفی مثل نژاد، نمره وضعیت بدنی، آب و هوا و البته تغذیه می‌باشد به طوری که گاوهای نژاد جرسی نسبت به هلشتاین ۲/۵ تا ۵ برابر به تب شیر حساس هستند و گاوهای خیلی چاق یا خیلی لاغر استعداد بیشتری در ابتلا به تب شیر دارند. همچنین تب شیر بیشتر در آب و هوای مرطوب و اغلب در شب به دلیل مصرف خوراک کمتر و تنش بیشتر رخ می‌دهد. همچنین هرچه تفاوت دمای حداقل و حداکثر روزانه بیشتر باشد بروز تب شیر نیز افزایش خواهد یافت. گاوهای مبتلا به تب شیر احتمال زیادی دارد که در زایش‌های بعدی به تب شیر دچار گردند. وقوع کاهش کلسیم خون (بالینی و تحت بالینی) تحت تأثیر عوامل مختلفی قرار می‌گیرد و به سطح کلسیم جیره، منیزیم، فسفر، تفاوت کاتیون-آنیون جیره و طول دوره استفاده از جیره قبل از زایش بستگی دارد. مصرف جیره متوازن بهترین روش پیشگیری از تب شیر می‌باشد، ولی این امر به راحتی قابل دستیابی نمی‌باشد. کاهش تفاوت کاتیون-آنیون جیره به مقادیر منفی، با تحریک برداشت کلسیم از استخوان و دستگاه گوارش از افت سریع کلسیم خون جلوگیری می‌نماید. توضیح و نحوه محاسبه تفاوت کاتیون-آنیون جیره در بخش ضمیمه (۱) آمده است. مقادیر توصیه شده مواد معدنی به هنگام افزودن نمک‌های آنیونی نیز در جدول ۳-۲ نشان داده شده است.

جدول ۲-۳. غلظت مواد معدنی، DCAD و pH ادرار
در جیره گاوهای قبل و بعد از زایش

دوره		ماده معدنی
پس از زایش	انتظار زایمان	
۰/۸	۱-۱/۲	کلسیم (درصد)
۰/۴	۰/۳۵-۰/۴	فسفر (درصد)
۱/۵-۱/۷	٪۱/۲	پتاسیم (درصد)
۰/۳۵-۰/۴	۰/۳۵-۰/۴	منیزیم (درصد)
۰/۲	۰/۳-۰/۴	گوگرد (درصد)
۰/۳-۰/۴	٪۰/۱	سدیم (درصد)
۰/۲۵-۰/۳	۰/۵-۰/۸	کلر (درصد)
+۳۰۰ - +۴۰۰	-۱۵۰ - -۱۰۰	DCAD (میلی‌اکی‌والان در کیلوگرم)
۸-۸/۵	۵/۸-۶/۸	pH ادرار

pH ادرار و رابطه آن با تفاوت کاتیون-آنیون جیره

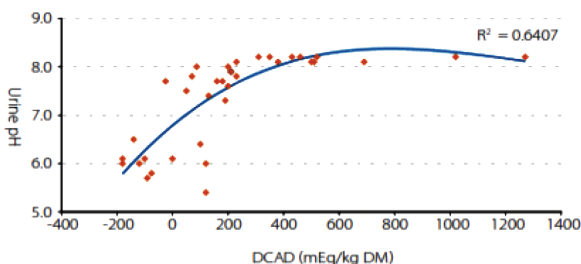
اثر میزان اسیدی شدن جیره می‌تواند از طریق اندازه‌گیری pH ادرار مورد بررسی قرار گیرد. اندازه‌گیری pH ادرار به صورت هفتگی از ۱۰ تا ۱۵ رأس دام انجام می‌گیرد. ۲۴ تا ۴۸ ساعت طول می‌کشد تا اثر مصرف نمک‌های آنیونی بر pH ادرار مشخص گردد. بنابراین لازم است حداقل دو روز پس از مصرف نمک‌های آنیونی pH ادرار اندازه‌گیری شود. در گاوهای هلشتاین pH ادرار بین ۶ تا ۶/۹ بهینه است (Peter و Lean، ۲۰۱۰).

اسیدی شدن بیش از این، بدون اینکه اثر مثبتی بر متابولیسم کلسیم داشته باشد سبب کاهش مصرف خوراک و کاهش پاسخ انسولین به گلوکز خواهد شد (Lean و Peter، ۲۰۱۰).

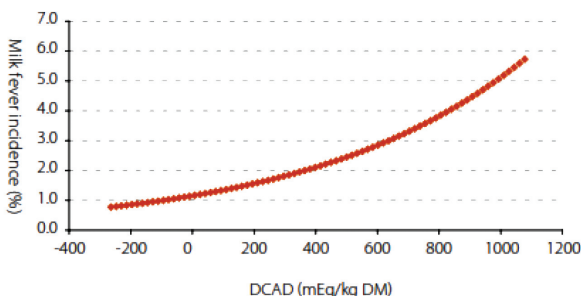


شکل ۳-۶. نحوه نمونه گیری ادرار از گاو

برخی گزارشات نشان می‌دهند رابطه بین تفاوت کاتیون-آنیون جیره و pH ادرار منحنی است و تا زمانی که تفاوت کاتیون-آنیون جیره به ۲۰۰ میلی‌اکی‌والان در کیلوگرم ماده خشک جیره نرسد، اثر کمی بر pH ادرار دارد (شکل ۳-۷). در تأیید این مطلب نیز رابطه بین تفاوت کاتیون-آنیون جیره و بروز تب شیر در نمودار شکل ۳-۸ آمده است (Peter و Lean، ۲۰۱۰).



شکل ۳-۷. رابطه بین تفاوت کاتیون-آنیون جیره و pH ادرار (Peter و Lean، ۲۰۱۰)



شکل ۳-۸. رابطه بین تفاوت کاتیون-آنیون جیره و خطر بروز تب شیر (Peter و Lean، ۲۰۱۰)

لازم به ذکر است که در بررسی pH ادرار، استفاده از میانگین pH ادرار گاوها ممکن است گمراه کننده باشد. چون در شرایطی که گاوها جیره را مورد انتخاب قرار می‌دهند برخی دام‌ها ممکن است pH ادرار بالا داشته باشند و در حالی که pH ادرار بقیه بسیار پایین است (Lean و Peter, ۲۰۱۰). اسیدی شدن بیش از حد جیره (pH ادرار کمتر از ۵/۸) ممکن است سبب کاهش ماده خشک مصرفی و بنابراین اختلال در سیستم ایمنی گردد؛ در حالی که اسیدی شدن ناکافی (pH بالاتر از ۷/۲) می‌تواند منجر به زمین‌گیری شدید دام‌ها پس از زایش و عدم پاسخ به درمان گردد. هر دو حالت منجر به افزایش جفت‌ماندگی خواهد شد (Gene Boomer و Overton, ۲۰۱۱).

تفاوت کاتیون-آنیون جیره پس از زایش

همراه با افزایش تولید، جذب اسید از شکمبه گاو افزایش می‌یابد. ظرفیت بافری ناکافی خون سبب می‌گردد گاو کاملاً ظرفیت تولیدی خود را نشان ندهد و ماده خشک مصرفی و تولید منطبق با آن کاهش یابد. بنابراین می‌توان نتیجه‌گیری نمود گاوهایی که مصرف خوراک و تولید شیر بیشتری دارند، به ظرفیت بافری بیشتری در خون خود نیاز دارند. در دوره پس از زایش استفاده از جیره‌هایی با تفاوت کاتیون-آنیون بالا، به دلیل بالا رفتن ظرفیت بافری خون و کاهش تنش حاصل از بارگیری اسید، بازده استفاده از مواد مغذی افزایش می‌یابد. تفاوت کاتیون-آنیون جیره پس از زایش باید بسیار مثبت باشد

که می‌تواند از طریق مصرف پتاسیم و بافرهای سدیمی حاصل گردد (Block, ۲۰۱۰).

ادم پستان

ادم پستان در گاوهای شیری پرتولید به ویژه در تلیسه‌ها معمول است. ادم پستان در گاو شامل تورم پستان و بافت‌های اطراف آن به دلیل تجمع بیش از حد مایع میان بافتی در فضاهاى خارج رگى پستان و بافت‌های اطراف می‌باشد که دقیقاً قبل و در طول زایش اتفاق می‌افتد. ادم به مقدار کم در زمان آبستنی و زایش تا حدی طبیعی است، ولی تورم بیش از حد می‌تواند عملکرد پستان را مختل ساخته و در نهایت سبب صدمه به آن شود. در دوره قبل از زایش به دلیل کاهش پروتئین‌های خون در اثر انتقال ایمنوگلوبولین‌ها به آغوز، فشار اسمزی خون کاهش یافته و این امر می‌تواند منجر به ایجاد ادم گردد (Ishler و Heinrichs, ۱۹۹۶).



شکل ۳-۹. ادم پستان

عوامل مستعدکننده دام به بروز ادم پستان شامل سن در اولین زایش (تلیسه‌های مسن تر در معرض خطر بیشتری هستند)، طول دوره آبستنی، ژنتیک، مدیریت تغذیه، چاقی و کمی حرکت در دوره قبل از زایش می‌باشد. دلیل اصلی ادم پستان ناشناخته است؛ ولی افزایش مصرف سدیم و پتاسیم در ایجاد آن مؤثر هستند. سوء تغذیه و کمبود پروتئین نیز در بروز ادم پستان نقش دارند. تغذیه بیش از حد غلات در دوره قبل از زایش، کمخونی و جریان خون ضعیف از پستان، تغییرات فشار خون و نقص جریان لنف از پستان ممکن است موثر باشند (Heinrichs و Ishler، ۱۹۹۶).

مصرف پتاسیم و سدیم بالا در طول دوره خشکی در تجمع مایع میان بافتی مؤثر است، بنابراین بایستی به دقت مورد بررسی قرار گیرند. مصرف علوفه با میزان پتاسیم بیش از سه درصد در در دوره خشکی با بروز ادم در ارتباط است؛ باید از علوفه با سطح پتاسیم پائین مانند گندمیان و علوفه سیلو شده ذرت (در مقادیر محدود) استفاده نمود. همچنین نمک مصرفی باید در دوره ابتدای خشکی در حد ۲۸ گرم در روز محدود گردد ولی نمک و جوش شیرین در جیره دوره آماده زایش نباید مصرف شود و از سه هفته قبل از زایش باید از تغذیه آزاد بافرها و نمک جلوگیری شود. به دلیل سطح بالای سدیم آب‌های مصرفی در بسیاری از دامداری‌ها و همچنین شوری آنها، آب مصرفی نیز باید از نظر سدیم مورد بررسی قرار گیرد (Hutjens و Aalseth، ۲۰۰۵). مصرف غله زیاد در دوره قبل از زایش نیز با افزایش بروز ادم پستان همراه بوده است. تغذیه نمک‌های آنیونی ممکن است در کاهش شدت بروز ادم موثر باشد. تغذیه جیره‌ای متوازن در دوره قبل از زایش که حاوی مقدار مناسبی از نمک باشد، مشکلی ایجاد نخواهد کرد (Hutjens و Aalseth، ۲۰۰۵).

ادم معمولاً دردناک نیست و نیاز به درمان ندارد و ممکن است علاوه بر کل پستان و اطراف آن، بخش‌های شکمی و اطراف اندام تناسلی را درگیر نماید. ادم پستان چنانچه با دوشش شیر تداخل نماید و یا در تلیسه‌ها چنانچه بافت‌های نگهدارنده پستان را درگیر نماید، نیاز به درمان دارد (Ruegg, ۲۰۱۴). پیشگیری از ادم پستان از طریق تغذیه صحیح، آسان‌ترین مسیر است ولی درمان نیز در کنترل این وضعیت موفق می‌باشد. ماساژ و استفاده از کمپرس گرم با تحریک جریان خون سبب کاهش ادم می‌شوند. مواد مدر در کاهش ادم پستان بسیار مؤثر می‌باشند و نیز استفاده از کورتیکوستروئیدها در درمان ادم پستان ممکن است مؤثر باشند. در مواردی که ادم شدید است، دوشش شیر سه تا هفت روز قبل از زایش همراه با ماساژ پستان توصیه می‌گردد (Hutjens و Aalseth, ۲۰۰۵).

مشکلات مربوط به سیستم ایمنی

جفت‌ماندگی

جفت‌ماندگی عدم خروج غشاهای جنینی پس از ۲۴ ساعت از تولد گوساله می‌باشد. در گاوهای سالم بازگشت رحم و دفع غشاهای جنینی با تخریب گسترده کلاژن و سایر الیاف پروتئینی (پروتئولیز) همراه می‌باشد؛ هر گونه کاستی در این فرایند سبب جفت‌ماندگی خواهد شد. در حالت طبیعی جفت پس از ۱ ساعت یا کمتر از رحم دفع می‌شود. در صورتی که بعد از ۱۲ ساعت جفت دفع نشود، دام به سمت جفت‌ماندگی پیش خواهد رفت. ماندن جفت در بدن دام با ایجاد عفونت در رحم سبب ایجاد

مشکلات مختلفی می‌گردد. عفونت موضعی در رحم سبب ایجاد علائم بیماری نظیر تبو کاهش وزن در حیوان می‌گردد (شکل ۳-۹). برخی مواقع عفونت به حدی است که سبب مرگ دام می‌گردد. زمانی که رحم عفونی و ملتهب می‌شود، مدت زمان پاک شدن رحم حیوان طولانی تر شده و سبب تعویق آبستنی به مدت ۲ تا ۶ ماه می‌گردد. نرخ وقوع جفت‌ماندگی در گله‌های گاو شیری بین ۴ تا ۱۶ درصد می‌باشد ولی این رقم ممکن است در گله‌های دارای مشکل، بسیار فراتر از این اعداد باشد. عوامل خطر ساز زیر نیز با تداخل در فرایند طبیعی جدا شدن جفت از رحم، سبب جفت‌ماندگی می‌گردند (Chapinal و همکاران، ۲۰۱۱):

۱- زایمان غیرطبیعی: مانند دوقلو زایی، سخت‌زایی، سزارین، سقط جنین و زایمان پیش از موعد؛ مهم‌ترین دلیل جفت‌ماندگی در تلیسه‌ها، سخت‌زایی می‌باشد.

۲- عفونت جفت قبل و یا بعد از زایمان

۳- کاهش انقباضات رحمی به دلیل خستگی عضلات رحم، تب شیر، کمبود ویتامین E و سلنیوم

۴- تنش: شرایط بد جوی، گرمای شدید هوا، مقید کردن دام (گلوکوکورتیکوئیدها که در زمان تنش آزاد می‌شوند سبب تحریک تولید پرورسترون از بافت جفت می‌گردند و ممکن است سبب توقف فعالیت پروتئولیتیکی گردند)

۵- عدم توازن پرورسترون (افزایش پرورسترون از فعالیت کلاژناز جلوگیری می‌کند و بازگشت رحم را کند می‌سازد) و القای زایش از طریق تزریق پروستوگلندین

۶- افت سیستم ایمنی بدن، افزایش اسیدهای چرب غیراستریفه و کاهش ماده خشک مصرفی در قبل از زایش باعث کاهش عملکرد نوتروفیل به عنوان اولین خط دفاعی در مقابل عوامل عفونت زا می گردد.

۷- کمبود مواد معدنی و ویتامین ها: همبستگی بالایی بین جفت ماندگی و هیپوکلسیمی وجود دارد. کمبود انرژی و پروتئین در طول آبستنی در میزان جفت ماندگی تأثیر دارد.



شکل ۳-۱۰. جفت و دفع آن در گاو

جفت‌ماندگی در گاوهایی که در زایش‌های قبلی سابقه داشته‌اند، گاوهایی که فاصله گوساله‌زایی بیشتری دارند و در گاوهایی که پیش از موعد زایمان نموده‌اند، بیشتر است (Hutjens و Aalseth، ۲۰۰۵).

تهیه و ارائه جیره غذایی مناسب در طول دوره خشکی، زایشگاه تمیز و بزرگ، تزریق ویتامین‌های E، A، D_۳ چهار هفته قبل از زایمان و تزریق ویتامین E و سلنیوم دو هفته قبل از زایمان، تأمین سیلاژ با کیفیت مناسب (قارچ‌ها و مایکوتوکسین‌ها سبب تضعیف سیستم ایمنی می‌شود)، کاهش تنش‌های وارده به گاوهای انتظار زایمان نظیر جابجایی جایگاه و تغییر جیره، تأمین مقدار کافی سلنیوم و ید، تأمین مقادیر کافی کلسیم و فسفر و استفاده از اسپرم‌هایی که سخت‌زایی کمتری داشته باشند، در کاهش موارد جفت‌ماندگی مؤثر است. بهترین روش این است که اجازه داده شود لایه‌های جنینی بطور طبیعی (با اعمال و یا بدون اعمال تجویز دارویی) خارج شوند. یک درمان معمولی تزریق پروستوگلندین به مدت چند روز از ۲۴ ساعت پس از زایش همراه با کلسیم است، سایر درمان‌ها شامل استفاده از تزریق عضلانی آنتی بیوتیک‌ها به ویژه زمانی که حیوان تب دارد و بیمار به نظر می‌رسد، می‌باشد. اگر لایه‌های جنینی به علت انقباضات ضعیف رحمی آویزان بوده و آزاد نشوند بعد از زایمان ممکن است با کمی کشش خارجی و بدون صدمه زدن به رحم و یا آویزان نمودن وزنه‌ای (یک دستکش پر از آب) خارج گردند. درمان آنتی بیوتیکی در داخل رحم نیز ممکن است مورد استفاده قرار گیرد که البته در دوزهای بالا اثری منفی بر برگشت رحم و تعداد روزهای باز داشته و موجب تأخیر در تخمک‌گذاری می‌گردد (Hutjens و Aalseth، ۲۰۰۵).

متريت

به التهاب رحم در طول ۲۱ تا ۲۸ روز پس از زایش متريت گفته می‌شود. متريت ممکن است بين ۱۰ تا ۶۵ درصد گله را درگیر نماید. گاوهای مبتلا به متريت در هفته قبل از زایش سر آخور جابجایی کمتری دارند و زمانی که رقابت برای نزدیک شدن به آخور وجود داشته باشد، کمتر سر آخور می‌روند. اثر رقابت برای نزدیک شدن به آخور در مورد گاوهای با درجه اجتماعی پائین‌تر در دوره قبل از زایش شدیدتر است. بنابراین این دسته از دام‌ها نسبت به بیماری‌های پس از زایش حساس‌تر می‌باشند. کاهش مصرف یک کیلوگرم ماده خشک در هفته قبل از زایش خطر بروز متريت را حدود سه برابر افزایش می‌دهد و به ازای کم شدن هر ۱۰ دقیقه زمان مصرف خوراک در هفته قبل از زایش خطر بروز متريت بیش از ۱/۵ برابر افزایش می‌یابد (Chapinal و همکاران، ۲۰۱۱).

فصل چهارم

تغذیه در دوره انتقال

هدف اولیه در مدیریت تغذیه در دوره انتقال، حداقل نمودن کاهش اجتناب‌ناپذیر مصرف خوراک در قبل از زایش می‌باشد. کاتابولیسم بیش از حد بدن در دوره انتقال برای سلامتی، تولیدمثل و تولید شیر مضر است. بنابراین ضروری است توجه زیادی به تنظیم و فرمولاسیون جیره در دوره 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، مهم‌ترین نقاط کنترلی در دوره انتقال هستند. عوامل تغذیه‌ای شامل محتوای دیواره سلولی^۱ و قابلیت هضم آن، و مقدار کربوهیدرات‌های غیرالیافی و قابلیت تخمیر آن در جیره قبل و پس از زایش می‌باشد، استفاده از بافرهای شکمبه‌ای نیز در جیره می‌تواند سبب بهبود سلامت گاو گردد.

احتیاجات و توازن منفی انرژی

گاوهای دوره انتقال در طول دوره قبل و پس از زایش انرژی بیشتری نسبت به آنچه مصرف می‌کنند، نیاز دارند که وجود این حالت سبب توازن منفی انرژی و به دنبال آن کاهش وزن بدن جهت تأمین انرژی لازم در گاوهای سالم می‌گردد. نیاز انرژی گاوهای آبستن در پایان دوره آبستنی به $\frac{1}{3}$ تا $\frac{1}{5}$ برابر نیازهای نگهداری می‌رسد (Block, 2010). رشد بافت‌های جنینی از یک منحنی نمایی تبعیت می‌کند و در یک سوم پایانی آبستنی شدت می‌گیرد. توازن منفی شدید انرژی در دوره انتقال می‌تواند سبب گسترش بیماری‌های متابولیکی، طولانی شدن فاصله بین زایش و اولین تخمک گذاری و کاهش باروری گردد. بنابراین توازن انرژی در طول دوره انتقال اثر مهمی بر عملکرد و ماندگاری گاو دارد.

منابع انرژی جیره

در مقایسه با گاوهای اوایل دوره خشکی، گاوها در اواخر دوره خشکی (دوره 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 توسعه پرزهای شکمبه در پاسخ به افزایش تولید اسیدهای چرب فرار اتفاق بیافتد. منابع اصلی انرژی در جیره کربوهیدرات‌ها و چربی‌ها می‌باشند. کربوهیدرات‌ها شامل الیاف نامحلول در شوینده خنثی^۱ (الیاف) و

1- Neutral Detergent Fiber (NDF)

کربوهیدرات‌های غیرالیافی می‌باشند. نسبت الیاف نامحلول در شوینده خنثی به کربوهیدرات‌های غیرالیافی^۱ در دوره انتقال فاکتور کلیدی در حداکثرکردن ماده خشک مصرفی می‌باشد (Block, ۲۰۱۰). همانطور که شرح داده شد مقدار زیاد کربوهیدرات‌های غیرالیافی گاو را مستعد اسیدوز می‌سازد و سبب کاهش خوراک مصرفی می‌گردد. مقدار خیلی کم کربوهیدرات‌های غیرالیافی در دوره قبل از زایش نیز گاو را پس از زایش مستعد اسیدوز خواهد ساخت. همچنین الیاف خیلی زیاد، ماده خشک مصرفی را محدود می‌سازد. گاو در مراحل پایانی آبستنی باید جیره‌ای حاوی حداقل ۳۵ درصد الیاف برحسب ماده خشک دریافت نماید. در مرحله پس از زایمان در دوره انتقال سطح الیاف ۳۲-۲۸ درصد پیشنهاد می‌گردد. پس از دوره انتقال سطح الیاف می‌تواند به ۲۶ درصد کاهش یابد که ۷۵ درصد از آن از علوفه با کیفیت می‌باشد (Block, ۲۰۱۰).

گاوهای هلشتاین در دوره قبل از زایش (انتظار زایمان) روزانه نیاز به ۱۶ تا ۱۸ مگاکالری انرژی خالص شیردهی دارند. توصیه می‌گردد چنانچه گاوها و تلیسه‌ها با هم در یک جایگاه نگهداری می‌شوند، سطح انرژی جیره ۱/۴۵ مگاکالری انرژی خالص شیردهی در هر کیلوگرم و در صورتی که گاوها و تلیسه‌ها به صورت جداگانه نگهداری می‌شوند، سطح انرژی جیره ۱/۸ تا ۱/۴۰ مگاکالری انرژی خالص شیردهی در هر کیلوگرم تنظیم گردد (Overton, ۲۰۰۱). پس از زایش، به موازات افزایش تولید شیر احتیاجات انرژی و پروتئین در حیوان افزایش می‌یابد.

1- None fiber carbohydrates (NFC)

گاوهای تازه‌زا باید با جیره‌ای که از نظر سطح انرژی بین دوره قبل از زایش و اوج تولید شیر است، تغذیه شوند. اگر غلظت انرژی در گروه پرتولید $1/76$ تا $1/8$ مگاکالری انرژی خالص شیردهی به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن باشد، تراکم انرژی در گروه گاوهای تازه‌زا باید $1/71$ تا $1/76$ مگاکالری انرژی خالص شیردهی به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن باشد.

کربوهیدرات غیرالیافی

در دوره انتقال ضروری است که سطح کربوهیدرات‌های غیرالیافی جیره افزایش یابد، ولی این کار باید به تدریج انجام گیرد. تخمیر کربوهیدرات‌های غیرالیافی، اسیدپروپیونیک بیشتری تولید می‌کنند و در نتیجه سبب عرضه پیش سازهای گلوکز و حداقل شدن مصرف ذخایر گلیکوژن می‌گردند. افزایش کربوهیدرات غیرالیافی در جیره سبب افزایش توده میکروبی موجود در شکمبه و در نتیجه افزایش تولید پروتئین میکروبی خواهد شد؛ در این حالت اسیدهای آمینه کمتری در گلوکونئوز جهت تأمین انرژی مورد نیاز گاو مصرف می‌شوند. همانطور که در بخش‌های قبلی ذکر گردید افزایش مصرف کربوهیدرات غیرالیافی سبب افزایش توسعه پرزهای شکمبه و بهبود سازگاری با جیره پس از زایش می‌گردد. همچنین تحریک ترشح انسولین توسط کربوهیدرات غیرالیافی ممکن است سبب کاهش اسیدهای چرب غیراستریفه خون پس از زایش گردد (Block, 2010). گزارش شده است ماده خشک مصرفی بعد از زایش ارتباط مثبتی با سطح کربوهیدرات‌های غیرالیافی جیره در دوره قبل از زایش دارد.

سطح قابل توصیه کربوهیدرات‌های غیرالیافی در دوره انتقال، قبل از زایش ۳۰ تا ۳۲ درصد ماده خشک جیره می‌باشد. در یک جیره معمولی این مقدار معادل استفاده از ۳/۶ تا ۴/۵ کیلوگرم از غلات می‌باشد. لازم است جهت بهبود قابلیت هضم، کربوهیدرات غیرالیافی از منابع مختلف (با سرعت تخمیر متفاوت) در جیره تأمین گردد. پس از زایش مقدار آن ۳۵ تا ۳۸ درصد ماده خشک جیره می‌باشد (Gene Boomer و Overton، ۲۰۱۱).

به منظور حداقل نمودن کاهش مصرف خوراک در دوره انتقال، بایستی قبل از زایش سطح نشاسته جیره، پیوسته کمتر از ۲۲ درصد (۱۸-۱۴ درصد) نگه داشته شود. هرچه سطح نشاسته کمتر باشد، مشکل تأمین پروتئین قابل متابولیسم به علت کاهش تخمیر میکروبی شکمبه بیشتر می‌گردد. گاوها پس از زایش نباید جیره حاوی سطوح بالای نشاسته (بیشتر از ۲۵ درصد) که معمولاً پس از اوایل زایش مصرف می‌گردد را مصرف کنند، چون نرخ عبور از شکمبه پائین است و شانس بیشتری برای ابتلا به اسیدوز وجود دارد، نشاسته باید زیر ۲۵ درصد و کربوهیدرات‌های غیرالیافی نیز باید حداکثر در دامنه ۳۵-۳۸ درصد حفظ گردند (Gene Boomer و Overton، ۲۰۱۱).

چربی‌ها

اگرچه استفاده از چربی به عنوان منبع انرژی در جیره‌های پس از زایش در صنعت گاوشیری عادی می‌باشد، ولی استفاده از چربی در دوره قبل از زایش کاری معمول نبوده، اگرچه طی سال‌های اخیر بدلیل اهمیت تأمین اسیدهای چرب ضروری قبل از زایش

به مصرف مکمل‌های چربی محافظت شده حاوی اسیدهای چرب ضروری طی این دوره توجه بیشتری شده است. دلیل استفاده از چربی در جیره‌های قبل از زایش این است که چربی جیره ممکن است به کاهش غلظت اسیدهای چرب غیراستریفه و جلوگیری از کتوز کمک نماید؛ به این صورت که اسیدهای چرب زنجیر بلند جیره به درون دستگاه لنفوی جذب شده و بنابراین ابتدا وارد کبد نمی‌شوند. چربی‌ها به صورت لیپوپروتئین به داخل خون جذب می‌شوند و مستقیماً می‌توانند توسط بافت‌ها مصرف شوند. بر این اساس استفاده از چربی در جیره بسیج چربی از بافت را کاهش خواهد داد (افتخاری و همکاران، ۱۳۹۴).

گاو در دوره انتقال به دلیل وضعیت تعادل انرژی و تغییرات هورمونی (انسولین کم و کورتیزول زیاد) در حالت تجزیه بافت چربی و آزادسازی اسیدهای چرب غیراستریفه قرار دارد. بنابراین تغذیه چربی وضعیت بافت چربی را از کاتابولیک (تجزیه چربی) به آنابولیک (ساخت چربی) تغییر نخواهد داد. پایه نظری تغذیه چربی در دوره قبل از زایش در دوره انتقال، کاهش کمبود انرژی در قبل از زایش و تأمین منبع جایگزینی برای عرضه لیپوپروتئین‌ها به بافت‌ها می‌باشد (مثلاً منبع روده‌ای نسبت به منابع منشأ گرفته از کبد). این روش بر کاهش لیپولیز بافت چربی و تقلیل بار اسیدهای چرب غیراستریفه در کبد متمرکز می‌باشد. فرضیه این تئوری کاهش لیپولیز بافت چربی و نه توقف و یا عکس کردن آن می‌باشد. همانطور که قبلاً ذکر گردید در تمام گاوها دقیقاً قبل از زایش افزایش سطح اسیدهای چرب غیراستریفه در خون اتفاق می‌افتد که تا اوایل زایش به طول می‌انجامد. علاوه بر این در

تمام گاوها تجمع تری گلیسرید (چربی) در کبد اتفاق می‌افتد. 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 عرضه الگوی مناسب مواد مغذی از طریق جیره می‌تواند به حداقل میزان ضروری مورد نیاز کاهش یابد (Block, ۲۰۱۰). موارد زیر ممکن است در نتیجه تغذیه چربی در دوره قبل از زایش مؤثر باشند:

الف: مقدار تغذیه چربی

تغذیه بیش از حد چربی می‌تواند سبب افزایش اسیدهای چرب غیراستریفه گردد، زیرا لیپوپروتئین‌های تولید شده در روده توسط بافت‌ها به طور کامل مصرف نمی‌شوند. زمانی که یک بافت لیپوپروتئینی را هیدرولیز می‌نماید، اسیدهای چرب غیراستریفه حاصل به صورت جزئی به عنوان انرژی مصرف می‌گردد و مابقی آن وارد جریان خون شده که می‌تواند در کبد ذخیره گردد. در حقیقت آنچه که به جریان خون وارد می‌شود، ممکن است ناشی از عرضه بیش از حد لیپوپروتئین‌ها به بافت‌ها باشد. از آنجا که بیشتر بافت‌ها توانایی ذخیره چربی ندارند، چربی مازاد فقط می‌تواند در مکان‌های ذخیره 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، احتمالاً چربی مازاد در کبد تجمع خواهد یافت. توصیه کاربردی استفاده از چربی در دوره انتقال در قبل از زایش، مصرف روزانه حداکثر ۲۳۰-۱۵۰ گرم چربی به ازای هر

گاو (Hutjens و Aalseth، ۲۰۰۵) و در دورهٔ پس از زایش ۳۵۰ گرم چربی به ازای هر گاو به منظور استفاده از مزایای اسیدهای چرب غیر اشباع در متابولیسم انرژی و بهبود سیستم ایمنی می‌باشد.

ب: الگوی اسیدهای چرب چربی موجود در جیره

اخیراً قابلیت هضم منابع مختلف چربی توجه زیادی به خود جلب نموده است. منابع چربی که غنی از اسید استئاریک و اسید پالمیتیک هستند (همانند چربی‌های هیدروژنه) قابلیت هضم کمتری نسبت به اسیدهای چرب ۱۸ کربنه غیراشباع مانند اسید اولئیک، اسید لینوئیک و اسید لینولنیک دارند. کاهش قابلیت هضم چربی بدین معنی است که ارزش انرژی‌زایی چربی‌های مختلف بر اساس درجه هیدروژناسیون و توانایی آنها جهت بیوهیدروژناسیون در شکمبه (مثلاً چربی‌های آزاد در مقابل نمک‌های کلسیمی اسیدهای چرب زنجیربلند) متفاوت می‌باشد. به طور مشهودی هرچه قابلیت هضم اسیدهای چرب کمتر باشد، شانس کمتری جهت بهبود تعادل انرژی یا کاهش لیپولیز وجود دارد. علاوه بر این اگرچه تحقیقات در مراحل ابتدایی خود قرار دارد ولی اسیدهای چرب غیراشباع نسبت به اسیدهای چرب اشباع از نظر الگوی اسیدهای چرب خون و کبد و همچنین سرعت ساخته شدن آپوپروتئین B (لازم برای تولید لیپوپروتئین) مناسب‌تر هستند (Block، ۲۰۱۰). این اصل منوط به محافظت اسیدهای چرب غیراشباع از بیوهیدروژناسیون شکمبه است. مکمل‌های چربی کلسیمی شده حاوی اسیدهای چرب غیراشباع (PUFA) منابع مناسبی برای تامین این اسیدهای چرب با حداقل بیوهیدروژناسیون شکمبه‌ای و رسیدن به

روده جهت جذب هستند. تغذیه چربی در دوره پس از زایش از نظر توازن انرژی و همچنین عملکرد تولیدی و تولیدمثلی توجه زیادی به خود جلب نموده است. اگرچه نتایج مطالعات نشان داده‌اند که تغذیه چربی در این دوره سبب کاهش مصرف خوراک می‌گردد ولی تحقیقات تکمیلی نشان داده‌اند که کاهش مصرف خوراک به هنگام تغذیه چربی در سطوحی بالاتر از میزان توصیه شده اتفاق می‌افتد (حداکثر ۵٪ ماده خشک در جیره گاوهای تازه‌زا). نتایج برخی از تحقیقات جدید نشان می‌دهند عرضه اسیدهای چرب غیراشباع و اسیدهای چرب ضروری به روده (از طریق مصرف نمک‌های کلسیمی) سبب بهبود سیستم ایمنی و عملکرد تولیدمثلی می‌گردد (Block, ۲۰۱۰).

ج: شکل چربی

تغذیه مکمل‌های چربی محافظت شده نسبت به اسیدهای چرب اشباع یا چربی‌های فعال در شکمبه در اولویت می‌باشند. چربی‌های محافظت شده شامل صابون‌های کلسیمی و چربی‌های پریل که در دسترس میکروارگانیسم‌های شکمبه نیستند، ممکن است انرژی را به شکلی که اثر کمی بر خوراک مصرفی دارد فراهم سازند. هر چه قابلیت هضم چربی کمتر باشد، اثر آن بر تعادل منفی انرژی کمتر خواهد بود. یک برنامه تغذیه‌ای شامل مصرف اسیدهای چرب امگا ۶ در حوالی زایش و جیره‌ای غنی از اسیدهای چرب امگا ۳ در دوره تلقیح^۱ می‌تواند راهکار مطلوبی برای بهبود باروری در گله‌های گاو شیری باشد.

1- Breeding period

پروتئین و اسیدهای آمینه

تغذیه پروتئین‌ها در سطوحی کمتر از نیاز در دوره خشکی ممکن است سبب تخلیه ذخایر پروتئینی دام شده و تولید شیر، عملکرد تولیدمثلی و سلامتی گاو را در طول دوره شیردهی بعدی تحت تأثیر قرار دهد. مشخص شده است که رحم گاو در انتهای آبستنی ۷۲ درصد اسیدهای آمینه موجود در جریان خون را از طریق جفت برداشت می‌کند، بنابراین زمانی که میزان اسیدهای آمینه و پروتئین کافی نباشند، گاو ذخایر محدود پروتئینی موجود در بافت‌های محیطی و عضلانی خود را مصرف می‌کند (Block, ۲۰۱۰). توصیه شده است که درصد پروتئین خام در جیره‌های قبل از زایش بین ۱۴-۱۲ درصد ماده خشک جیره باشد، اما گاوهای شکم اول به سطوح بالایی از پروتئین، در حد ۱۵-۱۴ درصد ماده خشک جیره احتیاج دارند. زمانی نیاز به ۱۲ درصد پروتئین در ماده خشک جیره معتبر خواهد بود که کاهش محسوسی در مصرف ماده خشک اتفاق نیافتد. چنانچه گاوها و تلیسه‌ها در جایگاه مشترک نگهداری شوند میزان پروتئین جیره باید به ۱۵ درصد افزایش یابد. با توجه به اینکه جیره‌های تغذیه شده در دوره انتقال انرژی سهل‌التخمیر کمی دارند (۱۸-۱۶ درصد نشاسته)، سنتز پروتئین میکروبی محدود شده و لازم است جهت تأمین پروتئین قابل متابولیسم مورد نیاز، جیره‌ها حاوی یک تا دو کیلوگرم منبع پروتئین غیرقابل تجزیه در شکمبه باشند.

در بیشتر مطالعات نیازی به افزایش پروتئین غیرقابل تجزیه در شکمبه^۱ به بیش از مقادیر توصیه شده در NRC وجود نداشته است، با این حال باید از مصرف منابع نیتروژن غیرپروتئینی^۲ اجتناب نمود. همچنین لازم است به نوع منابع تأمین کننده پروتئین جیره توجه نمود؛ به طور مثال استفاده از پودر خون یا پودر ماهی ممکن است سبب کاهش مصرف خوراک در گاوهای خشک گردد. اخیراً استفاده از اسیدهای آمینه محافظت شده توجه زیادی را به خود جلب نموده است؛ در مورد مصرف بیش از حد اسیدهای آمینه، مصرف زیاد متیونین سبب عدم توازن نسبت متیونین به لایزین شده، به طوری که می تواند اثرات زیادی بر کاهش مصرف خوراک داشته باشد. استفاده از متیونین ممکن است اثر صرفه جویی^۳ بر مصرف کولین داشته باشد. در گاوهای شیری پرتولید، ممکن است کولین نقش محدودکننده تولید داشته باشد. کارکرد کولین و متیونین در متابولیسم بدن حیوان بسیار به هم نزدیک می باشد و بخش زیادی از متیونین برای ساخت کولین مورد استفاده قرار می گیرد. متیونین وظیفه مهمی در تشکیل لیپوپروتئین های با وزن مولکولی کم دارد که در خروج چربی ذخیره شده در کبد نقش دارد. کولین، متیونین و همچنین بتائین در متابولیسم حیوان به عنوان دهنده گروه متیل عمل می کنند. این امر سبب کاهش تجمع چربی در کبد و کاهش کتون های موجود در گردش خون می گردد. جیره هایی که کربوهیدرات قابل تخمیر (نشاسته) کمی دارند به پروتئین قابل متابولیسم عبوری زیاد همراه با الگوی اسید آمینه خوب نیاز دارند (Lean و Peter، ۲۰۱۰).

1- Undegradable Intake Protein(UIP)

2- None Protein Nitrogen (NPN)

3- Sparing effect

در ابتدای شیردهی، به دلیل کم بودن ماده خشک مصرفی توصیه می‌گردد جیره مصرفی بین ۱۹-۱۸ درصد پروتئین خام و ۴۰-۳۵ درصد پروتئین غیرقابل تجزیه در شکمبه داشته باشد. لیزین و متیونین مهم‌ترین اسیدهای آمینه محدودکننده تولید پروتئین شیر هستند. بنابراین افزودن اسیدهای آمینه مزبور به شکل محافظت شده در جیره مفید خواهد بود. مجموعه‌ای از اطلاعات نشان می‌دهند افزودن اسیدهای آمینه عبوری به جیره جهت تأمین احتیاجات دام در دورهٔ پس از زایش، سبب افزایش تولید شیر به میزان ۰/۵ کیلوگرم و پروتئین شیر به مقدار ۶۸ گرم در هر روز خواهد شد؛ زمانی که شروع استفاده از اسیدهای آمینه عبوری قبل از زایش باشد، تولید شیر روزانه بیش از ۱/۷ کیلوگرم و پروتئین شیر ۷۹ گرم افزایش خواهد یافت (Block, ۲۰۱۰). اگرچه پروتئین خام جیره در سطح مناسبی تأمین می‌گردد، ولی ممکن است قابلیت هضم آن پائین باشد، واقعیت این است که گاوها به پروتئینی نیاز دارند که به منظور جذب در روده در دسترس باشد (پروتئین قابل متابولیسم). براین اساس گاوها به ۱۲۰۰-۱۱۰۰ گرم در روز پروتئین قابل متابولیسم نیاز دارند و در مورد گاوهای شکم اول و شکم دوم حتی ممکن است فراتر از این ارقام باشد (۱۴۰۰-۱۲۰۰ گرم). پروتئین قابل متابولیسم یکی از گلوگاه‌های مهم^۱ در دورهٔ انتقال موفق است. تغذیه کمتر از نیاز پروتئین سبب کاهش سطح تولید در ابتدای تولید شیر و کاهش اوج تولید شیر خواهد شد (Block, ۲۰۱۰).

تغذیه مواد معدنی پر نیاز

در دوره انتقال در زمینه تغذیه مواد معدنی بیشتر مطالعات روی پیشگیری از تب شیر و ناهنجاری‌های مرتبط با آن متمرکز شده‌اند و تمرکز اصلی در این مورد بر استفاده از نمک‌های آنیونی و تعادل آنیون و کاتیون جیره می‌باشد. اگر چه در گذشته در مورد تب شیر بیشتر تمرکز بر میزان مصرف کلسیم جیره بود ولی به مرور زمان مشخص شد تب شیر توسط عناصری از قبیل منیزیم، فسفر و عناصر مؤثر در تفاوت کاتیون و آنیون جیره (پتاسیم، سدیم، کلر و گوگرد) تحت تأثیر قرار می‌گیرد (Lean و Peter, ۲۰۱۰).

منیزیم در سنتز ویتامین D نقش دارد و در جیره دوره انتقال حداکثر ۰/۴ درصد ماده خشک جیره پیشنهاد می‌گردد. در مورد کلسیم نیز گاوها جهت اجتناب از ابتلا به تب شیر حداکثر می‌توانند ۵۰ درصد از کلسیم خون خود را از دست دهند. مقدار کلسیم در دوره انتقال قبل از زایش باید کمتر از معمول باشد (۰/۶ درصد در صورت امکان) و پس از زایش به ۱-۰/۸ درصد افزایش یابد. افزایش غلظت فسفر نیز سبب افزایش خطر ابتلا به تب شیر خواهد شد. شواهد حاکی از آن است که سطوح بالای فسفر در جیره قبل از زایش اثر منفی بر هموستاز کلسیم دارد و رابطه مستقیمی بین سطح پتاسیم جیره و میزان تولید شیر پس از زایش وجود دارد؛ از آنجا که ۱۳ درصد پتاسیم موجود در بدن دام برای تولید شیر استفاده می‌شود، بنابراین ممکن است دام‌های پر شیری که مقدار زیادی از پتاسیم خون خود را همراه با تولید شیر از دست می‌دهند، به پتاسیم مازاد در جیره نیاز داشته باشند

(Lean و Peter، ۲۰۱۰). قبل از زایش افزایش غلظت منیزیم با کاهش خطر تب شیر همراه بوده است و افزایش غلظت پتاسیم در این دوره سبب تداخل در جذب منیزیم از شکمبه می‌گردد؛ بنابراین انتظار می‌رود افزایش منیزیم همراه با کاهش پتاسیم نتایج مثبتی در پی داشته باشد (Lean و Peter، ۲۰۱۰).

پس از زایش به منظور افزایش مصرف خوراک و تولید شیر باید تفاوت کاتیون-آنیون جیره مثبت شود و سدیم و پتاسیم دو ماده معدنی مهم، جهت نیل به این هدف می‌باشند. با استفاده از منابع خوراکی نظیر کرینات پتاسیم می‌توان ضمن تأمین پتاسیم موردنیاز، مصرف خوراک و سلامت شکمبه را ارتقاء داد و تفاوت کاتیون-آنیون جیره را افزایش داد. به هنگام افزایش تغذیه پتاسیم باید مواظب بود تا منیزیم نیز به میزان کافی مصرف شود. ضمناً باید مواظب دیگر منابع تأمین پتاسیم یعنی کلرید پتاسیم بود؛ چون یون آنیون قوی کلرید، با کاتیون پتاسیم به صورت متضاد عمل می‌نماید.

مکمل‌های قابل استفاده در دوره انتقال

تعدیل‌کننده‌های شکمبه‌ای: تعدیل‌کننده‌های 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 موننسنین است. اثر اولیه موننسنین سدیم، افزایش اولیه پروپیونات، شامل افزایش باکتری‌های

تولیدکننده پروپیونات در مقایسه با باکتری‌های تولیدکننده فرمات، استات، لاکتات و بوتیرات می‌باشد. همزمان کاهش تولید متان و کاهش تجزیه پروتئین در شکمبه نیز به هنگام استفاده از مونسین اتفاق می‌افتد. استفاده از سدیم مونسین در دوره انتقال سبب بهبود تعادل انرژی در دوره انتقال و افزایش تولید شیر خواهد شد (Lean و Peter, ۲۰۱۰).

مونسین با بهبود بازده خوراک در گاوهای شیری و کاهش کتوز و جابجایی شیردان در گاوهای دوره انتقال از طریق تغییر در جمعیت میکروبی و تخمیر شکمبه عمل می‌نماید. استفاده از مونسین در کپسول‌هایی با قابلیت آزادسازی کنترل شده طی دوره انتقال و اوایل دوره شیردهی وقوع کتوز تحت بالینی در گاوهای شیری را ۵۰ درصد کاهش داد. استفاده از مونسین در کپسول‌های با قابلیت آزادسازی کنترل شده در دوره پس از زایش علاوه بر کاهش ۵۰ درصد در غلظت اسید بتا هیدروکسی 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 و Gene Boomer, ۲۰۱۱).

بافرها: اگرچه کنترل خطر اسیدوز اهمیت زیادی دارد ولی استفاده از بی کربنات سدیم در دوره قبل از زایش غیر قابل توجهیه می‌باشد، چون سبب افزایش تفاوت کاتیون-آنیون جیره مصرفی خواهد شد. به همین دلیل پیشنهاد می‌گردد از اکسید منیزیم استفاده شود که علاوه بر بافرینگ شکمبه بخشی از منیزیم مورد نیاز را نیز تأمین می‌کند.

توصیه می‌گردد از بی کرینات سدیم در دورهٔ پس از زایش استفاده شود. مقدار مصرف آن در جیره ۱۱۰ تا ۲۲۵ گرم توصیه شده است (Hutjens, ۱۹۹۸).

استفاده مستقیم از پیش‌سازهای مولد گلوکز

پروپیلن گلیکول: 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 اسیدهای چرب غیراستریفه خون و همچنین کاهش غلظت بتا‌هیدروکسی بوتیریک اسید می‌شود. اما استفاده از آن ضمن تهیه جیره کاملاً مخلوط تأثیری بر غلظت اسیدهای چرب غیراستریفه خون و بتا‌هیدروکسی بوتیریک اسید نداشته است. گاوهای چاق با نمره 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 (Gene Boomer و Overton, ۲۰۱۱).

مکمل پروپیونات: مکمل پروپیونات که متشکل از پروپیونات کمپلکس شده با کلسیم یا عناصر کمیاب می‌باشد، می‌توان به منظور تأمین سوسترای لازم برای گلوکونئوزنز کبدی مورد استفاده قرار داد. پروپیونات کلسیم سبب افزایش گلوکز و کلسیم خون می‌گردد. تغذیه آن از سه هفته قبل از زایش تا سه هفته پس از زایش و یا تا زمان

افزایش مجدد اشتها به میزان ۲۲۵-۱۲۰ گرم در روز پیشنهاد می‌گردد. پروپیونات کلسیم خوشخوراک نیست و باید با سایر اجزای جیره مخلوط گردد.

کولین محافظت شده: کولین به عنوان یک دهنده متیل برای حداقل نمودن ابتلا به کبد چرب و همچنین بهبود بسیج چربی به میزان ۱۵ گرم در روز از دو هفته قبل از زایش تا هشت هفته پس از زایش در گاوهایی که به کتوز یا کاهش وزن مبتلا هستند و یا تولید شیر بالایی دارند توصیه می‌گردد. کولین یک شبه ویتامین بوده و به عنوان بخشی از فسفولیپیدهای موجود در غشای تمامی سلول‌های بدن (فسفاتیدیل کولین)، قسمتی از نوروترانسمیتر استیل کولین و به عنوان پیش‌ساز مستقیم بتائین در متابولیسم متیل عمل می‌نماید. کولین به ویژه زمانی که گاوها بیش از میزان طبیعی چاق باشند، جهت بهبود توانایی کبد برای صدور چربی به صورت لیپوپروتئین با وزن مولکولی خیلی کم و بنابراین کاهش بتاهیدروکسی بوتیریک اسید و اسیدهای چرب غیراستریفه و همچنین افزایش تولید شیر و موفقیت در اولین سرویس مورد استفاده قرار می‌گیرد.

نیاسین: نیاسین کوآنزیم واکنش‌هایی است که در تولید انرژی نقش دارند و باعث کاهش کتوز و تحریک میکروب‌های شکمبه می‌گردد. در شکل محافظت نشده به مقدار شش گرم قبل از زایش و ۱۲ گرم پس از زایش و در شکل محافظت شده به میزان سه گرم پیشنهاد می‌شود. مصرف آن در گاوهای چاق یا گله‌های با ابتلای بالا به کتوز از ۲۱ روز قبل از زایش تا چهار تا شش هفته پس از زایش توصیه می‌شود.

متیونین و لیزین: متیونین و لیزین دو اسید آمینه‌ای هستند که پیوسته به عنوان اسیدهای آمینه محدود کننده سنتز شیر و پروتئین شیر شناخته شده‌اند. این دو اسید آمینه در بتا اکسیداسیون میتوکندریایی اسیدهای چرب (بیوسنتز کارنیتین) در کبد و صدور تری گلیسریدها به صورت-لیپوپروتئین‌های با وزن مولکولی خیلی کم (بیوسنتز آپولیپوپروتئین‌ها) نقش دارند. بیش از ۳۰ سال است که نقش متیونین در کتوز گاوی نیز مورد توجه قرار گرفته است. در برخی آزمایشات افزایش تأمین متیونین به صورت متیونین محافظت شده در شکمبه و یا ترکیب مشابه^۱ آن (۲) هیدروکسی ۴ متیل تیوبوتانوئیک اسید) از قبل از زایش تا اوایل شیردهی منجر به افزایش تولید شیر در اوایل شیردهی شده است. به نظر نمی‌رسد که این اثرات مثبت تولیدی مستقیماً با اثرات لیزین و متیونین بر متابولیسم گلوکز یا متابولیسم لپیدهای کبدی مرتبط باشد. از این رو نقش ویژه لیزین و متیونین بر متابولیسم گلوکز لپیدهای کبدی ناشناخته مانده است.

مخمر یا محیط کشت مخمر: مخمرها یا محیط‌های کشت مخمر با تحریک باکتری‌های هضم‌کننده فیبر و پایداری محیط شکمبه و مصرف اسید لاکتیک موجود در شکمبه اثر خود را اعمال می‌کنند، بسته به غلظت محیط کشت مخمر، بین ۱۱۰ تا ۱۲۰ گرم از سه هفته قبل از زایش تا سه هفته پس از زایش و در طول دوره‌های تنش و کاهش مصرف خوراک قابل استفاده می‌باشد؛ در حالی که مخمر زنده برحسب غلظت آن (cfu) از ۰,۵ تا ۱۰ گرم در روز مصرف می‌شود.

سلنیوم آلی: سلنیوم از طریق افزایش سطح سلنیوم خون سبب بهبود عملکرد سیستم ایمنی، کاهش سلول‌های بدنی و کاهش جفت‌ماندگی می‌گردد. مقدار مصرف سلنیوم روزانه بین سه تا چهار گرم به ازای هر دام توصیه می‌گردد.

مکمل کروم: کروم بخش فعال عامل تحمل گلوکز می‌باشد و ممکن است از طریق افزایش حساسیت به انسولین در بافت‌هایی خاص عمل نماید. تغذیه کروم در مواقع تنش (نظیر تنش گرمایی، زایمان) ممکن است دارای مزایایی باشد. تغذیه کروم در دوره قبل از زایش ممکن است سبب کاهش مقاومت به انسولین و در ادامه سبب کاهش اسیدهای چرب غیراستریفه پلاسما، تری گلیسریدهای کبدی و بهبود تحمل گلوکز گردد و در نهایت سبب بهبود تولید در دوره پس از زایش گردد. اثرات متابولیکی و تولیدی مثبتی به هنگام تغذیه مکمل کروم در دوره قبل از زایش مشاهده شده است. میزان مصرف مکمل کروم در گاوهای شیری در دوره انتقال ۰/۰۸ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم از وزن متابولیکی بدن (تقریباً روزانه ۱۰ میلی گرم) پیشنهاد می‌گردد (افتخاری و همکاران، ۱۳۹۵).

خطرات بالقوه تغذیه پیشرفته گاوهای شیری طی دوره انتقال

برخی از شواهد نشان می‌دهند تغذیه ویژه گاو در دوره انتقال خطر بروز ورم پستان را افزایش می‌دهد، این حالات ممکن است به دلیل افزایش تولید شیر و رابطه مثبت افزایش تولید شیر و بروز ورم پستان باشد. علاوه بر این شواهدی وجود دارد که تغذیه جیره ویژه در دوره انتقال سبب افزایش نشت شیر از غده پستان در دوره قبل از زایش و افزایش بروز ورم پستان می‌گردد. همچنین گزارشاتی مبنی بر کاهش کیفیت آغوز، وزن تولد گوساله و سقط به دلیل تغذیه ویژه گاو در دوره انتقال وجود دارد، ولی این نگرانی‌ها در مقایسه با سودمندی‌های حاصل از تغذیه ویژه گاوهای دوره انتقال اهمیت کمی دارند و تمام گاوهای انتقالی باید به منظور کاهش ورم پستان محیطی و قرار گرفتن در معرض پاتوژن‌ها در محل تمیز و خشک زایمان کنند (Peter و Lean، ۲۰۱۰).

فصل پنجم

مدیریت گاو تازه‌زا

به طور سنتی تغذیه گاو در طول دورهٔ پس از زایش در قالب دورهٔ انتقال کمتر مورد توجه واقع شده است. در حالی که اهمیت تغذیه و مدیریت گاو در دورهٔ پس از زایش دقیقاً معادل اهمیت آن در دورهٔ قبل از زایش می‌باشد. در طول این دوره در تمام فرایندهای متابولیکی که منجر به توسعه پستان، افزایش اشتها و بهبود سیستم ایمنی و ادامه فعالیت تولیدمثلی می‌گردند، تنظیم افزایشی^۱ اتفاق می‌افتد. رعایت اصول تغذیه پس از زایش همانند قبل از زایش لازم می‌باشد. توجه به حداقل نمودن زمان و شدت دورهٔ تعادل منفی انرژی و پروتئین در این دوره بسیار حائز اهمیت می‌باشد.

1- Up regulation

تغذیه گاو تازه‌زا

به طور معمول جیره گاو تازه‌زا علوفه کمتر و کربوهیدرات سهل‌التخمیر بیشتری نسبت به جیره قبل از زایمان دارد ولی میزان کربوهیدرات سهل‌التخمیر آن کمتر از جیره دام‌های پرتولید است. علوفه باید باکیفیت، خوش‌خوراک و عاری از قارچ و مایکوتوکسین باشد. اندازه ذرات علوفه باید در حد پنج تا ۷/۵ سانتی‌متر باشد به طوری که طول علوفه از عرض پوزه دام کمتر باشد (Gene Boomer و Overton، ۲۰۱۱).

اصلاحاتی که معمولاً در جیره دام تازه‌زا نسبت به جیره دام‌های پرتولید انجام می‌گیرد شامل: افزایش محتوای الیاف در حالی که میزان نشاسته کاهش می‌یابد، مصرف یک کیلوگرم یا کمتر کاه گندم یا علوفه با الیاف مؤثر فیزیکی، افزایش میزان پروتئین غیر قابل تجزیه در شکمبه جهت بهبود عرضه پروتئین قابل متابولیسم، و استفاده هدفمند از سایر مواد مغذی یا افزودنی‌هایی نظیر چربی خشی شکمبه‌ای، مخمر یا محیط کشت تخمیری، کولین محافظت شده و مونسین می‌باشد (Dann، ۲۰۱۶).

زمانی که پس از زایش، گاوها از رسیدن به اوج تولید باز می‌مانند بایستی کل ماده خشک مصرفی و سطح پروتئین جیره مورد بررسی قرار گیرد. گاوهای تازه‌زا به منظور رسیدن به پیک تولید شیر نیاز دارند تا ضمن افزایش سریع ماده خشک مصرفی به سطوح کافی پروتئین با کیفیت بالا (اسیدهای آمینه ویژه) دسترسی داشته باشند. به طور عمومی تلیسه‌ها باید در اوج تولید شیر تقریباً ۸۰-۷۵ درصد تولید متناظر در گاوهای بالغ را داشته باشند. براساس داده‌های ماهانه، گاوهای بالغ در

۷۵-۵۰ روز پس از زایش به اوج تولید شیر می‌رسند اما تلیسه‌ها دیرتر (۹۰-۱۲۰ روز پس از زایش) به اوج تولید خواهند رسید.

هنگامی که دام در حفظ تداوم تولید شیر ناموفق باشد باید وضعیت بدنی، ماده خشک مصرفی و کل انرژی خوراک مورد بررسی قرار گیرد. تداوم تولید شیر معمولاً با کل مصرف انرژی در ارتباط است. تداوم تولید شیر در گاوهای شکم اول نسبت به گاوهای بالغ بیشتر است (تداوم ۹۶-۹۴ درصد معادل چهار تا شش درصد کاهش ماهانه در گاوهای شکم اول در مقایسه با ۹۳-۹۰ درصد معادل هفت تا ۱۰ درصد کاهش ماهانه در گاوهای بالغ)، (Gene Boomer و Overton، ۲۰۱۱).

منبع کربوهیدرات سهل‌التخمیر

در گاوهای تازه‌زا لازم است ضمن حفظ سلامتی، جهت حمایت از تولید شیر سریعاً میزان مصرف ماده خشک افزایش یابد. از آنجا که وضعیت سوخت و ساز انرژی در کبد (مثل اکسیداسیون سوخت‌هایی از قبیل اسیدهای چرب، پروپیونات، لاکتات و اسیدهای آمینه) مهم‌ترین عامل کنترل‌کننده مصرف ماده خشک در گاوهای شیری می‌باشد، بنابراین محدود نمودن نشاسته و تخمیر آن ممکن است با کاهش مقدار و سرعت آزاد شدن پروپیونات در گاو تازه‌زا سبب افزایش ماده خشک مصرفی شود؛ دلیل دیگر این عمل که با اهمیت‌ترین نیز می‌باشد کاهش خطر اسیدوز تحت بالینی به هنگام انتقال از یک جیره با نشاسته و انرژی کم (جیره انتظار زایمان) به جیره تازه‌زا است. به مرور و با پیشرفت شیردهی و کاهش سطح اسیدهای چرب غیراستریفه و بتا‌هیدروکسی

بوتیریک اسید خون، باید از کربوهیدرات‌های با قابلیت تخمیر بالاتر استفاده نمود، چون در این زمان استفاده از جیره‌های با سطح تخمیر کمتر می‌تواند سبب محدودیت مصرف ماده خشک به دلیل پرشدگی دستگاه گوارش گردد (Dann, ۲۰۱۶).

گاوه‌های تازه‌زا در طول دوره انتقال به ناهنجاری‌های متابولیک حساس هستند. یکی از راهبردهایی که معمولاً در این دوره جهت کاهش ناهنجاری‌های متابولیک مرتبط با توازن منفی انرژی پس از زایش (نظیر کتوز و کبد چرب) مورد استفاده قرار می‌گیرد، بهره‌مندی از کربوهیدرات‌های با سهولت تخمیر بیشتر در جیره گاو تازه‌زا نسبت به دوره خشکی است. با این حال تغییر زیاد در ترکیب جیره و ماده خشک مصرفی در طول دوره انتقال حساسیت گاوها به اسیدوز تحت بالینی را افزایش می‌دهد.

توصیه می‌شود با استفاده از امکانات و فعالیت‌های مدیریتی مقدار مصرف خوراک در هر وعده کاهش و تعداد وعده‌های غذایی در این دوره افزایش یابد. ضروری است با کاهش اندازه قطعات علوفه، اختلاط کافی جیره، افزایش دفعات خوراکدهی و به هم زدن مرتب خوراک در آخور قدرت جداسازی اجزای جیره توسط این گروه از گاوها را کاهش داد. ضمناً آخورها باید روزانه تمیز شوند تا خطر کاهش خوراک مصرفی ناشی از خوراک‌های آلوده به قارچ و یا حرارت دیده حداقل شود (Gene Boomer و Overton, ۲۰۱۱).

راهنمایی‌های تغذیه‌ای

جیره گاو تازه‌زا بایستی دارای علوفه باکیفیت و فاقد آلودگی‌هایی مثل کپک باشد و سطوح متوسطی از الیاف (معمولاً ۲۳-۲۱ درصد NDF علوفه‌ای) را جهت حفظ توده شکمبه و کاهش خطر جابجایی شیردان داشته باشد. جیره‌ها باید حاوی مقادیر کافی از الیاف مؤثر باشند و اندازه قطعات این جیره‌ها به حدی باشد که سبب تحریک جویدن و تشکیل توده شکمبه‌ای گردد و در ضمن سبب کاهش توانایی این گاوها جهت انتخاب در اجزای خوراک گردد. جیره‌ها باید حاوی منابع نشاسته‌ای با سرعت کم تجزیه باشند، مانند دانه ذرت خشک به جای استفاده از گندم، جو یا ذرت با رطوبت بالا که بیش از شش ماه انبار شده است. به دلیل اثرات منفی تغذیه بیش از حد چربی بر خوراک مصرفی، تغذیه مکمل‌های چربی به گاوهای تازه‌زا باید به میزان کم و حداکثر یک تا دو درصد ماده خشک جیره انجام گیرد به نحوی که غلظت چربی خام جیره کمتر از ۵ درصد ماده خشک جیره باشد. چربی مصرفی باید از نظر شکمبه‌ای خنثی ولی قابلیت هضم بالایی داشته باشد. برخی از مکمل‌های چربی، اسیدهای چرب ویژه‌ای جهت تغییر متابولیسم تأمین می‌نمایند و ممکن است استفاده از آنها در این مقطع سودمند باشد. گاوهای تازه‌زا بیشترین پتانسیل را برای استفاده از افزودنی‌ها دارند، برخی از افزودنی‌های خوراکی همانند کولین محافظت شده و مونسین در این مقطع بیشترین سود و بازدهی را خواهند داشت. گاوهای تازه‌زا باید در شبانه روز ۲۲ ساعت به خوراک دسترسی داشته باشند؛ و میزان پس‌آخور جمع‌آوری شده

باید بیش از سایر گروه‌های گاو شیری باشد. این دسته از گاوها باید با حداقل پنج درصد پس‌آخور تغذیه شوند؛ ولی باید مطمئن بود که با کاهش اندازه قطعات علوفه به کمتر از ۷/۵ سانتی‌متر و در صورت نیاز افزودن آب به جیره به راحتی مورد انتخاب قرار نمی‌گیرد. از آنجا که به هنگام مراجعه گاوها از سالن شیردهی هنوز اسفنگتر نوک پستان به طور کامل بسته نشده است لازم است خوراک تازه در آخور ریخته شده باشد تا از خوابیدن دام‌ها روی بستر به تعویق بیافتد. به طور کلی راهکارهای عملیاتی افزایش ماده خشک مصرفی در گاوهای تازه‌زا به شرح ذیل می‌باشند:

- مدیریت گاوها در دوره پیش از زایش به منظور پیش‌گیری از ناهنجاری‌هایی نظیر تب شیر، جفت‌ماندگی، کتوز و کبد چرب
- دسترسی به آب تمیز و تازه، جهت تشویق مصرف خوراک
- به منظور کاهش قدرت انتخاب دام‌ها لازم است ماده خشک جیره‌ها در حد ۴۵-۵۵ درصد باشد. در صورت نیاز باید با افزودن آب به این سطح از ماده خشک رسید.
- استفاده از علوفه با کیفیت جهت تحریک مصرف و نشخوار و توجه به خوش‌خوراکی اقلام خوراکی و قابلیت هضم آنها
- افزایش دفعات خوراک‌دهی و ارائه خوراک تازه و جمع‌آوری پس‌مانده وعده قبل
- استفاده از افزودنی‌هایی مثل پروبیوتیک‌ها (مخمرها)، بافرها، نیاسین
- مصرف تقریباً یک کیلو از یونجه به صورت سرک
- کاهش تنش گرمایی و اجتماعی از طریق کاهش تراکم گاوها

در بهار بند

- وجود فضای آخور مناسب (تراکم حدود ۸۵ درصد و فراهم کردن فضای آخور ۷۵ سانتی متر)
- جداسازی تلیسه و دام بالغ در صورت امکان
- استفاده از منابع پروتئینی با پروتئین غیرقابل تجزیه بالا در شکمبه مثل دانه سویا و گلو تن
- جلوگیری از چاق شدن گاوها قبل از زایمان



شکل ۵-۱. اندازه قطعات مناسب (بالا) و نامناسب (پایین) در تغذیه گاوهای شیری

تفاوت کاتیون-آنیون در جیره دام تازه‌زا

اگرچه تفاوت کاتیون-آنیون بیشتر در دوره انتظار زایمان مورد توجه قرار گرفته است ولی مشخص شده است باید به تفاوت کاتیون-آنیون جیره‌های پس از زایش نیز توجه داشت. افزایش تفاوت کاتیون-آنیون جیره دام شیرده با استفاده از مکمل‌های سدیم یا پتاسیم ممکن است به دام جهت خنثی نمودن مقادیر بالای اسید حاصل از تخمیر شکمبه‌ای و متابولیسم کمک نماید. تفاوت کاتیون-آنیون جیره ممکن است با کاهش آنیون‌ها و یا اقلام خوراکی دارای سطوح بالای آنیون افزایش یابد؛ استفاده از بیکربنات سدیم یا کربنات پتاسیم نیز می‌تواند منجر به افزایش تفاوت کاتیون-آنیون جیره‌های پس از زایش گردد. در جیره‌های پس از زایش تفاوت کاتیون-آنیون بین ۲۵ تا ۳۰ میلی‌اکی والان در ۱۰۰ گرم ماده خشک جیره جهت رسیدن به حداکثر ماده خشک مصرفی و تولید شیر موثر و کافی است. مقادیر کمتر از ۲۰+ میلی‌اکی والان در ۱۰۰ گرم ماده خشک جیره یا بیشتر از ۴۰+ میلی‌اکی والان در ۱۰۰ گرم ماده خشک جیره در جیره‌های پس از زایش توصیه نمی‌گردد. استفاده از هر دو عنصر سدیم و پتاسیم جهت افزایش تفاوت کاتیون-آنیون جیره از نظر اثر بر میزان شیردهی به یک اندازه مؤثر هستند. بنابراین استفاده از منبع کاتیونی با حداقل قیمت برحسب میلی‌اکی والان توصیه می‌گردد. در طول تنش گرمایی تفاوت کاتیون-آنیون جیره در حدود حداکثر سطح توصیه شده (۴۰+ میلی‌اکی والان در ۱۰۰ گرم ماده خشک جیره) پیشنهاد می‌گردد (Beede, ۲۰۰۵).

جایگاه دام تازه‌زا

استفاده از جایگاه نگهداری جداگانه برای گاوهای تازه‌زا به ویژه در گله‌های بزرگ گاو شیری به منظور پایش، کاهش تنش و ارائه جیره ویژه به گاو تازه‌زا در حال افزایش است. مدت زمان بهینه ماندن گاو تازه‌زا در جایگاه گاوهای تازه‌زا مشخص نشده است و بسته به هر گله و حتی گاو در ارتباط با سرعت افزایش مصرف خوراک و تولید شیر متفاوت است. نتیجه یک بررسی نشان می‌دهد که معمولاً گاوهای تازه‌زا از ۱۰ تا ۴۲ روز (بیشتر در دامنه ۲۱-۱۴ روز) در جایگاه گاو تازه‌زا نگهداری می‌شوند.^۱

گاوهایی که دوره انتقال را با موفقیت گذرانده‌اند می‌توانند پس از ۱۴ روز از جایگاه دام تازه‌زا خارج شوند. مدت زمان ماندن دام در جایگاه تازه‌زا به راهبرد تغذیه‌ای، توانایی تغذیه جیره مخصوص گاو تازه‌زا و فشار زایش بستگی دارد. ماندن طولانی مدت دام در این جایگاه به دلیل پرشدن دستگاه گوارش و عدم تأمین تقاضای شیردهی از غذای مصرفی سبب بروز علائم اولیه بیماری‌هایی از قبیل کتوز خواهد گردید.

به دلیل این که در جایگاه دام تازه‌زا تعداد کمتری گاو نگهداری می‌شود، کنش‌های اجتماعی کمتری انجام می‌گیرد و بنابراین منجر به کاهش تنش اجتماعی شده و افزایش آسایش را در پی خواهد داشت. فضای آخور به ازای هر رأس گاو تازه‌زا باید حداقل ۷۵ سانتی‌متر در نظر گرفته شود. کمبود فضای آخور

۱- در ایران دام تازه‌زا از زمان ترخیص از زایشگاه تا حداکثر ۳۰ روز شیردهی در بهارند مجزا نگهداری می‌شود؛ ولی معمول آن ۲۱ روز پس از زایش است.

سبب افزایش دفعات جابجایی دام‌ها و افزایش سرعت مصرف خوراک و افزایش مشکلات سلامتی مرتبط با مصرف ناگهانی کنسانتره خواهد شد.

بر اساس مشاهدات و تحقیقات انجام شده در گاوهای تازه‌زا به منظور کاهش تنش‌های اجتماعی، حداکثر نمودن آسایش در جایگاه، ایجاد فضای مناسب تغذیه جهت کاهش مصرف ناگهانی کنسانتره و عرضه جیره‌ای که مصرف ماده خشک را تحریک نماید و از مشکلات مرتبط با سلامتی بکاهد، باید این دسته از دام‌ها در گروه‌های کوچک و جداگانه نگهداری شوند. ضمناً در گله‌های بزرگ که امکان نگهداری جداگانه گاوهای شکم اول از سایر دام‌های تازه‌زا وجود دارد نگهداری جداگانه آنها در این مرحله توصیه می‌گردد.

استفاده از جایگاه باز (غیر فری استال) برای گاوهای تازه‌زا نسبت به جایگاه فری استال ترجیح داده می‌شود. در جایگاه باز گاو امکان استراحت بهتر و راحت تر گاوهای تازه‌زا و در نتیجه کاهش مشکلاتی مانند جابجایی شیردان وجود دارد. بخصوص برای تلیسه‌هایی که اولین زایش خود را تجربه می‌کنند و به جایگاه انفرادی عادت ندارند، استفاده از جایگاه باز می‌تواند در کاهش تنش پس از زایش تاثیر قابل توجهی داشته باشد.

فصل ششم

موارد مدیریتی در دوره انتقال

مراقبت‌های دوره انتقال

موفقیت در مدیریت گاوهای دوره انتقال به معنی دستیابی به تولید بالای شیر در اوایل شیردهی، حداقل بودن ناهنجاری‌های متابولیکی، کاهش افت سیستم ایمنی بدن، کنترل افت اسکور بدنی در ابتدای زایش و کنترل یا کاهش روزهای زایش تا اولین تخم‌کریزی می‌باشد. لازم است در دوره انتقال از جیره کاملاً مخلوط استفاده گردد تا امکان جداسازی مواد خوش خوراک و بد خوراک میسر نباشد و از تغییر شدید جیره غذایی اجتناب گردد. جهت بررسی وضعیت گاوها در دوره انتقال به سنجش برخی از نتایج مانند ماده خشک مصرفی، pH ادرار، تراکم گله و راحتی گاو تاکید می‌گردد. در دوره قبل از زایش می‌توان در صورت نیاز از تزریق ویتامین E و سلنیوم استفاده نمود. ضمناً به منظور جلوگیری از کاهش مصرف خوراک، از مصرف علوفه‌های سیلو شده که تخمیر مناسبی ندارند، بایستی اجتناب نمود. علوفه سیلوشده باید عاری از تخمیر کلستریدیایی یا اسید بوتیریک باشد. به منظور تغذیه گاوها در دوره انتقال نباید از علوفه سیلوشده موجود در بالا و کناره‌های سیلو استفاده نمود. علوفه سیلوشده نباید بیش از ۴۰ تا ۵۰ درصد نیازهای بخش علوفه‌ای گاوهای

قبل از زایش را تشکیل دهد. لازم است به منظور جلوگیری از کاهش خوراک مصرفی، با تمیز کردن روزانه آخور از کپک‌زدگی و گرم شدن خوراک گاوهای دوره انتقال (قبل و پس از زایش) جلوگیری شود. (Gene Boomer و Overton, ۲۰۱۱).

در دوره پس از زایش باید به طور دقیق تک تک گاوها را زیر نظر داشت و مصرف خوراک (اینکه چگونه گاوها خوراک را مصرف می‌کنند و یا اینکه به خوراک حمله می‌کنند)، نشخوار و فعالیت جویدن را به دقت مورد بررسی قرار داد. در ضمن باید رحم را از نظر بو و ویژگی‌ها زیر نظر داشت.

گروه‌بندی و موارد مرتبط با آسایش در ارتباط با مدیریت گاو در دوره انتقال

دو عامل مهم که در موفقیت مدیریت دوره انتقال در گاوهای شیری موثرند شامل محدود نمودن تعداد جابجایی‌ها و تعویض جایگاه و کنترل تراکم گله در گروه‌های انتظار زایمان، زایشگاه و تازه‌زا است.

گروه‌بندی و جابجایی‌ها

هدف از گروه‌بندی کاهش عوامل تنش‌زای اجتماعی، محیطی و متابولیکی از طریق کاهش تغییر جایگاه و اثرات هر جابجایی جهت بهبود مصرف خوراک است. به منظور ممانعت از کاهش مصرف خوراک باید از انجام جابجایی‌های غیرلازم و به ویژه از جابجایی گاوها از ۱۰ روز قبل از زایش (توصیه بر ۱۴ روز قبل از زایش است:

ایده آل این است که گاوها حداقل ۱۴ روز در دسته انتظار زایمان بمانند) اجتناب نمود و جابجایی دامها در گروه‌های ۱۰ راسی یا بیشتر و هفته‌ای یک بار انجام گیرد. در ضمن باید توجه نمود جابجایی در بعدازظهر یا اوایل عصر، ممکن است سبب کاهش تنش گردد (Gene Boomer و Overton, ۲۰۱۱).

به دلیل تفاوت غیر قابل اجتناب در زمان زایمان گاوها، جهت اینکه حداقل ۹۰ درصد گاوها دست کم ۱۰ روز در گروه انتظار زایمان باقی بمانند، میانگین روزهای اقامت گاوها در بهار بند انتظار زایمان ۲۳ تا ۲۴ روز می‌باشد. هنگام انتقال گاوها از جایگاه اوایل دوره خشکی به جایگاه انتظار زایمان، بر اساس یک برنامه هفتگی گاوهایی که ۲۱ تا ۲۷ روز به زایش آنها مانده باید لیست شوند. همانطور که قبلاً ذکر گردید در صورت امکان گاوهایی که دوقلو آبستن هستند و یا گاوهایی که حین تنش گرمایی خشک هستند به دلیل داشتن دوره آبستنی کمتر و احتمال زایمان زودتر، بایستی زودتر وارد جایگاه انتظار زایمان شوند. در مورد این دسته از دامها (دوقلو آبستن یا در معرض تنش حرارتی) گزارش باید شامل دامهایی باشد که ۲۸ تا ۳۴ روز به زایش آنها مانده است (Gene Boomer و Overton, ۲۰۱۱).

در صورتی که از زایشگاه استفاده می‌شود (شکل ۶-۱) باید تلاش گردد فقط در زمانی که علائم زایش آشکار شده است (بیقراری، این پا و آن پا کردن) دام به زایشگاه منتقل شود (شکل ۶-۲). مدت زمان ماندن دام در زایشگاه باید کمتر از ۱۲ تا ۲۴ ساعت باشد. متأسفانه مدیریت زمان در این مورد مشکل است، پیش‌بینی زمان زایش غیرقابل

اطمینان می‌باشد و ممکن است گاوها به جای یک یا دو روز یک هفته یا بیشتر در زایشگاه بمانند. برای انجام این کار باید جایگاه انتظار زایمان هر یک یا دو ساعت مورد پایش دقیق قرار گیرد و زمانی که پای گوساله قابل مشاهده بود دام به زایشگاه منتقل شود. در این حالت حدود ۱۰ درصد از دام‌ها در خارج از زایشگاه، زایمان انجام می‌دهند که لازم است سریعاً در مورد آنها اقدامات لازم انجام گیرد (Cook و Nordlund, ۲۰۰۴)، (شکل ۶-۳).



شکل ۶-۱. ساختمان زایشگاه در گاوداری



شکل ۶-۲. ترشحات رحمی در گاوی که نزدیک به زایمان است

مطالعات مزرعه‌ای نشان می‌دهند ماندن سه روز یا بیشتر در زایشگاه (نسبت به دو روز) سبب افزایش بیشتر اسیدهای چرب غیراستریفه خون و افزایش دو برابری خطر کتوز و جابجایی شیردان خواهد شد. پس از زایش و هنگامی که گاو قادر به ایستادن و حرکت همراه با تعادل بود، به جایگاه پس از زایش منتقل می‌شود و گوساله به جایگاه گوساله‌های نوزاد منتقل خواهد شد. باید از تغذیه گوساله از پستان مادر یا پستان سایر گاوها جلوگیری نمود.



شکل ۶-۳. زایمان بیرون از زایشگاه

یک سیستم در حال گسترش دیگر استفاده از چند بستر تخت خواب^۱ بزرگ می باشد، در این سیستم گاوها به زایشگاه منتقل نمی شوند و در عوض در همان جایگاهی که در دوره انتقال بوده اند زایش انجام می دهند (شکل ۶-۴)، مزیت این حالت تغییرات کمتر جایگاه و نیاز حرکتی کمتر می باشد. ولی فضای مورد نیاز دام به عنوان فضای استراحت (۹/۳ مترمربع به ازای هر دام) باید مورد توجه قرار گیرد. در این حالت جابجایی گاوهای دوره انتقال به صورت سیستم ورود همزمان و خروج همزمان^۲ می باشد، یعنی دسته ای از گاوها به صورت همزمان از دو تا سه هفته قبل وارد جایگاه دام انتظار زایش می شوند و تا زمان زایش در آن می مانند (زایش ممکن است در همین جایگاه یا در زایشگاه صورت گیرد؛ در صورتی که زایش در زایشگاه انجام گیرد، باید فاصله کمی بین جایگاه انتظار زایمان و زایشگاه باشد).

1- bedded pack

2- All in, all out system

در این حالت سلسله مراتب در همان روزهای اول ایجاد می‌گردد و در ادامه تنش وارده به دام حداقل خواهد بود. همراه با زایش و خروج دام‌ها از جایگاه انتظار زایمان، زمانی که فقط تعداد کمی از آنها در جایگاه انتظار زایمان باقی ماند با گروه گاوهای جدید وارد شده به جایگاه ترکیب می‌شوند^۱. حتی در برخی مواقع پیشنهاد می‌شود در صورت امکان از ابتدای دوره خشکی گروه‌های ثابتی تشکیل شوند (Cook و Nordlund، ۲۰۰۴).

در صورت امکان گاوها و تلیسه‌ها باید در جایگاه‌های جداگانه‌ای نگهداری شوند. زمانی که تلیسه‌ها به صورت جداگانه نگهداری شوند، زمان استراحت و تغذیه در آنها بیشتر خواهد بود و همچنین کاهش ماده خشک مصرفی تلیسه نسبت به گاو با شیب کمتری انجام می‌گیرد. مشکل عمده در کاهش خوراک مصرفی در تلیسه‌ها بیشتر به آسایش، جایگاه و آخور برمی‌گردد. ضمناً انتخاب این حالت ممکن است مزایایی در شیردوشی جداگانه آنها داشته باشد.

۱- در برخی از منابع توصیه می‌گردد تا آخرین زایش دام جدیدی وارد جایگاه نشود و پس از خالی شدن جایگاه و تمیز کردن آن جایگاه مجدداً بستر ریزی شده و گروه جدید وارد جایگاه می‌شوند.



شکل ۴-۶. یک جایگاه تخت خواب با طراحی و تهویه مناسب با بستر کاه، با حائل بستر، دسترسی مناسب به بخش بسترریزی شده، و کف بتونی در جلوی آخور

تراکم دام: دسترسی به خوراک برای تمام گاوها به طور همزمان و نیز امکان استراحت تمام گاوها به طور همزمان باید مورد توجه قرار گیرد. گاوهای شکم اول به فضای بیشتری احتیاج دارند و لازم است که بر اساس فضای آخور کمتر از ۱۰۰ درصد ظرفیت جایگاه، دام در جایگاه باشد. همانطور که قبلاً هم ذکر گردید هر رأس از گاوهای دوره انتقال به ۷۵ سانتی متر فضای آخور لازم دارند. در جایگاه‌هایی که در محل آخور در فواصل ۶۰ سانتی متر گردن گیر^۱ وجود دارد (فضای آخور ۶۰ سانتی متر است) باید تراکم جایگاه در حد ۸۵-۸۰ درصد تعداد گردن گیر باشد. ساده ترین راه برای ایجاد تراکم مناسب تقسیم نمودن طول آخور بر تعداد دام است، باید در زمان انتقال دام به جایگاه انتقال، ۷۰ تا ۷۵ سانتی متر فضای قابل استفاده آخور به ازای هر دام وجود داشته باشد. در صورتی که فضای آخور به اندازه کافی نباشد، دام اجباراً زمان بیشتری سرپا خواهد بود. باید از به وجود آمدن شرایطی که سبب ایستادن دام به مدت طولانی می گردد اجتناب نمود. البته قابل ذکر است که فضای آخور مورد نیاز هر دام باید محدود و مجزا باشد در غیر این صورت دام‌های قلدر که در مرتبه اجتماعی بالاتری در سلسله مراتب گله قرار دارند ممکن است به نحوی جلوی آخور قرار گیرند که دسترسی سایر دام‌ها به خوراک را محدود کنند (شکل ۶-۵).



شکل ۵-۶. استفاده از فضای آخور در زمانی که از گردنگیر استفاده می شود
(بالا) نسبت به زمانی که آخور محدود نشده است (پایین).
(به نحوه ایستادن دام و استفاده از فضا توجه کنید)

ضمناً تراکم زیاد سبب رقابت در سر آخور و حساسیت بیشتر دام به بیماری می‌گردد. رقابت بیشتر سبب کاهش زمان تغذیه و همچنین افزایش حرکات تهاجمی می‌گردد. حیواناتی که از نظر مرتبه اجتماعی در سطح پائین‌تری قرار دارند، به ویژه در گله‌های با تراکم زیاد بیشتر جابجا می‌شوند. تنش در دوره انتقال اثرات منفی بر سیستم ایمنی دام دارد. رقابت اجتماعی بر سر آخور سبب کاهش خوراک مصرفی خواهد شد. نکته مهم قابل توجه این است که کنترل تراکم گله در جایگاه انتظار زایمان به سادگی قابل انجام نیست، بدین معنی که چون نرخ زایش در تمام ماه‌های سال یکسان نیست، مسلماً در ایامی از سال بیشترین تراکم زایش و بیشترین تراکم گله در بهارند انتظار زایمان وجود خواهد داشت؛ این ایام معمولاً منطبق بر روزهای گرم سال است که گرمای محیط نیز مدیریت جایگاه را دشوارتر می‌سازد. در سیستم فری استال باید توجه نمود که جایگاه گاوهای دوره انتقال حتی الامکان دوردیفه باشد و به ازای هر دام یک استال وجود داشته باشد.

نگهداری تلیسه‌ها و گاوهای مسن با هم: تلیسه‌ها در ترکیب با گاوهای مسن متحمل استرس بیشتری می‌گردند، اسیدهای چرب غیراستریفه بالاتری در خون خود دارند و مصرف ماده خشک در آنها به مخاطره می‌افتد. در صورت امکان پیشنهاد می‌گردد تلیسه‌ها و گاوهای شکم بالاتر در دوره انتقال و نیز در گروه دام‌های تازه‌زا در دو دسته جداگانه قرار گیرند.

دفعات جابجایی بین جایگاه‌ها: حداکثر اثر جابجایی‌ها بر رفتار مصرف خوراک در یک ساعت اول پس از جابجایی است. به هنگام جابجایی گاوها، بیشترین تنازعات فیزیکی در دو تا سه روز اول اتفاق می‌افتد ولی ممکن است حداکثر تا هفت روز به طول انجامد و گاوهای

با درجه اجتماعی پائین تر بیشتر تحت تأثیر قرار می گیرند. در روز اول در جایگاه جدید گاوها کمتر خوراک می خورند، کمتر استراحت می کنند و در گاوهای شیری ممکن است حدود ۳/۵ کیلوگرم از تولید شیر کاسته شود. داشتن گروه های متعدد لزوماً یک حُسن نیست. جابجایی، هم گاوهای جدیدالورود و هم گاوهایی که قبلاً در جایگاه حضور دارند را تحت تأثیر قرار می دهد. جابجایی ها باید حداکثر هفته ای یک بار انجام گیرد.

راحتی دام: جایگاه باید تمیز، خشک و راحت باشد. گل و تنش حرارتی نیاز نگهداری را افزایش می دهد و سبب کاهش مصرف خوراک می شود. همچنین جایگاه خیس و مرطوب خطر ورم پستان و عفونت رحم را افزایش می دهد. بستر زایشگاه باید کافی، تمیز و خشک بوده و به دفعات تعویض شود. تعویض بستر به عواملی از قبیل تراکم، نوع بستر و شرایط آب و هوایی بستگی دارد. لازم است در صورت امکان فاصله بین جایگاه قبل و پس از زایش و شیردوشی حداقل باشد (شکل ۶-۶).



شکل ۶-۶. بستر ناکافی در محل استراحت دام های انتظار زایمان که سبب ازدحام آنها شده است.

در دوره انتقال، قبل از زایش در سیستم فری استال در صورتی که عرض استال‌ها کم باشد میزان استفاده از آنها کاهش می‌یابد. از آنجا که ممکن است تلیسه و گاو جداگانه نگهداری شوند باید عرض استال در مورد تلیسه‌ها ۱/۲۱ متر و در مورد گاوها ۱/۳۷ متر باشد (Cook و Nordlund، ۲۰۰۴)، (شکل ۶-۷). ولی در مجموع استفاده از جایگاه فری استال برای گاوهای آماده زایمان توصیه نمی‌شود. افزایش احتمال سخت‌زایی و پوزیشن‌های غیرطبیعی جنین در حین زایش و نیز افزایش ریسک مرده‌زایی از معایب استفاده از جایگاه فری استال نسبت به جایگاه باز طی دوره آماده زایش است.



شکل ۶-۷. به حالت استراحت گاوهای بالغ در استال به عرض ۱/۲۱ متر (بالا) و ۱/۳۷ متر (پایین) توجه کنید. استال عریض تر به دام اجازه می‌دهد در محدوده استال استراحت بهتری داشته باشد.

لزوم مقابله با تنش گرمایی در گاوهای دوره انتقال قبل از زایش

اگرچه محافظت حیوان در برابر گرما در هوای گرم از طریق نصب مه پاش و یا استفاده از فن در جایگاه نگهداری دام‌های شیرده کاری معمول است ولی علی‌رغم اهمیت، این کار در گاوهای دوره انتقال در قبل از زایش کمتر مورد توجه قرار گرفته است؛ تنش گرمایی در این دوره سبب افزایش دمای بدن، افزایش سرعت تنفس، کاهش مصرف خوراک، کاهش زمان نشخوار و افزایش ایستادن دام (خطر لنگش)، کاهش طول دوره آبستنی و افزایش خطر ابتلا به جفت‌ماندگی و متريت می‌گردد (Karimi و همکاران، ۲۰۱۵).

نتایج تحقیقات نشان داده است که توسعه پستانی در گاوهای در معرض تنش گرمایی کامل نیست و در نتیجه کاهش تکثیر سلول‌های پستانی، بافت پستان در گاوهای خشک در معرض تنش گرمایی بافت ترش‌چی کمتری دارد و تولید شیر در این دسته از دام‌ها کاهش می‌یابد. سرد کردن گاو در دوره انتقال از طریق تغییر علامت‌دهی^۱ انسولین، سبب بهبود سیستم ایمنی می‌شود. تنش گرمایی در اواخر آبستنی در توسعه جفت تداخل ایجاد می‌نماید و سبب کمبود اکسیژن در بافت‌های بدن جنین، سوء تغذیه و در نهایت سبب تأخیر در رشد جنین می‌گردد.

دمای بحرانی برای شروع تنش گرمایی در گاو ۲۶-۲۵ درجه سانتی‌گراد است (Tao و همکاران، ۲۰۱۳).

نکته مهم دیگر این است که مطالعه الگوی سالانه تغییرات دما و تغییرات تولید شیر در گاوهای شیری نشان می‌دهد یک فاز تأخیری تقریباً دو ماهه بین دوره تنش حرارتی و اثر حرارت بر تولید شیر وجود دارد. این حالت بیانگر این مطلب است که تنش حرارتی علاوه بر اثر مستقیم بر تولید شیر در دوره شیردهی دام‌های شیرده، دارای یک اثر انتقالی بر تولید شیر دام‌هایی است که در مرحله خشک هستند، این بدان معنی است که حتی اگر دام‌ها در طول دوره شیردهی از وسایل سرمایشی بهره‌مند باشند، تنش گرمایی در طول دوره خشکی سبب کاهش تولید شیر در بعد از زایش خواهد شد. در واقع گاوهایی که در طول دوره خشکی در معرض تنش حرارتی قرار می‌گیرند در دوره شیردهی پیش رو شیر کمتری تولید می‌کنند و عملکرد ایمنی و متابولیکی آنها تحت تأثیر قرار می‌گیرد. علت کاهش تولید شیر ممکن است کاهش مصرف خوراک، کاهش توسعه بافت پستان در نتیجه تغییرات هورمونی و کاهش جریان خون به سمت پستان باشد.

اگرچه نتایج تحقیقات در مورد اثرات منفی تنش حرارتی بر تولیدمثل گاوهای شیرده متناقض است، ولی نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد تنش حرارتی در طول دوره خشکی نیز سبب افزایش تعداد تلقیح به ازای هر آبستنی، افزایش روزهای باز و افزایش روز تشخیص آبستنی می‌گردد و متناسب با افزایش دمای رکتوم باروری تا حد قابل ملاحظه‌ای کاهش می‌یابد (Tao و همکاران، ۲۰۱۳).



شکل ۶-۸ تنش گرمایی در گاو شیری

در شرایط تنش گرمایی باید در محل آخور گاوهای دوره انتقال از مه‌پاش استفاده کرد که در درجه حرارت ۲۱ تا ۲۶ درجه سانتی‌گراد هر ۱۵ دقیقه شروع به کار می‌کند. از ۲۶ تا ۳۱ درجه سانتی‌گراد هر ۱۰ دقیقه و بیش از ۳۱ درجه سانتی‌گراد هر ۵ دقیقه شروع به کار می‌کند. در هر دور ۱/۲۵ لیتر آب مصرف می‌گردد (Gene Boomer و Overton، ۲۰۱۱).

اثر تنش گرمایی بر گوساله دام‌های آبستن: علاوه بر اثرات منفی و مستقیم تنش گرمایی بر گاوهای شیری، تنش گرمایی در دوره انتقال بر حیات پس از تولد گوساله‌ها نیز اثر دارد. گوساله در شکم مادر دمای بدنی بالاتری نسبت به مادر دارد، تنظیم دمایی جنین در بدن مادر صورت نمی‌گیرد و دمای بدن گوساله در شکم مادر به تولید حرارت متابولیکی توسط گوساله و انتقال حرارت

توسط مادر بستگی دارد. ۸۵ درصد تبادل حرارت گوساله با مادر از طریق جریان خون جفت انجام می‌گیرد و مابقی از طریق غشاهای جنینی، مایع آمنیوتیکی و دیواره رحم صورت می‌گیرد. در زمان تنش گرمایی دمای جنین نیز (نه به سرعت افزایش دمای بدن مادر) افزایش می‌یابد. تنش حرارتی سبب کاهش وزن جفت و توسعه پستان می‌شود؛ یکی از دلایل آن کاهش جریان خون به سمت این بافت‌ها می‌باشد. علاوه بر تاثیر مستقیم تنش گرمایی بر کاهش رشد گوساله، و نیز کاهش توسعه جفت، یکی دیگر از اثرات آن کاهش طول دوره آبستنی می‌باشد. گوساله‌های متولد شده از مادرانی که در دوره خشکی تحت تنش حرارتی قرار دارند از نظر ایمنی نیز در سطح پائین‌تری قرار دارند و ایمنی اکتسابی ناقصی نیز دارند (Tao و همکاران، ۲۰۱۳).

تشخیص زودهنگام بیماری‌ها

شناسایی زودهنگام یا پیش‌بینی بیماری‌ها می‌تواند سبب کاهش طول دوره بیماری و پیشگیری از ضررهای اقتصادی گردد، اگرچه منابع اطلاعات علمی در این زمینه محدود می‌باشند ولی نتایج تحقیقات نشان داده است بررسی رفتار مصرف خوراک در شناخت زودهنگام حیواناتی که در آینده به بیماری‌های متابولیک یا عفونی مبتلا خواهند شد، مؤثر خواهد بود. از زمان نشخوار نیز به عنوان علامتی برای شناسایی زودهنگام گاوهای در معرض خطر بیماری نام برده می‌شود. نتایج برخی از تحقیقات نشان می‌دهد بین زمان نشخوار در قبل از زایش و هفته اول پس از زایش با بیمار شدن دام پس از

زایش رابطه منفی وجود دارد؛ به این معنی که هرچه زمان نشخوار در دوره قبل از زایش کمتر باشد احتمال ابتلای دام به بیماری‌های پس از زایش افزایش می‌یابد (Calamari و همکاران، ۲۰۱۴). بررسی دقیق روزانه و گرفتن دمای بدن در ۱۰ روز اول پس از زایش نیز می‌تواند به تشخیص زودهنگام بیماری‌ها کمک کند. گاوهای مبتلا به متريت معمولاً درجه حرارت بالایی دارند. مهار دام، اندازه‌گیری کتون‌ها (بتا هیدروکسی بوتیریک اسید) در خون، شیر یا ادرار را جهت شناسایی دام‌هایی که به صورت بالینی یا تحت‌بالینی مبتلا به کتوز هستند را ممکن می‌سازد (Itle و همکاران، ۲۰۱۵).

علی‌رغم اینکه استفاده از تکنولوژی‌های جدید امکان ثبت الکترونیکی دمای بدن، زمان استراحت، دفعات تغذیه از آخور و دفعات نشخوار را میسر ساخته است و بر اساس این اطلاعات شناسایی دام‌های دارای مشکل و نیازمند مواظبت بیشتر ممکن می‌گردد، اما این پیشرفت‌ها هرگز نمی‌تواند جایگزین پایش مستقیم دام‌ها توسط مدیران گردد.

تست پروفایل متابولیکی^۱

«تست پروفایل متابولیکی» مجموعه‌ای از آزمایشات تحلیلی ویژه است که در ترکیب با هم با استفاده از داده‌های انفرادی گاو‌ها جهت بررسی سیمای کلی گله استفاده می‌شود. هدف از تست پروفایل متابولیکی آگاهی از وضعیت متابولیکی گله، شناخت مشکلات متابولیکی و بیماری‌های تولیدی و شناسایی گاو‌هایی می‌باشد که از نظر متابولیکی برتر هستند.

پروفایل متابولیکی به صورت یک سری از آزمایشات واکاوی که به صورت همزمان، با هدف شناسایی و با استفاده از نمونه‌های خون اخذ شده از دسته‌های مختلف دام‌ها انجام می‌گیرد؛ تعریف می‌گردد. نمونه خون باید از ورید وداجی یا سیاهرگ دمی حداقل ۱۲ راس دام گرفته شود و نمونه‌گیری از سیاهرگ پستانی نتایج را مختل می‌سازد.



شکل ۶-۹. خونگیری در گاو

بررسی توازن انرژی

اندازه‌گیری اسیدهای چرب غیراستریفه نقطه اتکای تعیین توازن انرژی می‌باشد. بسیاری از تحقیقات همبستگی خوبی بین توازن منفی انرژی و اسیدهای چرب غیراستریفه سرم خون نشان داده‌اند. غلظت اسیدهای چرب غیراستریفه به طور مستقیم بازتابی از تجزیه بافت چربی در پاسخ به تعادل منفی انرژی است.

مقادیر بیش از $0/4$ میلی‌اکی‌والان (یا میلی‌مول) در لیتر (برخی منابع حد آستانه $0/5$ میلی‌مول در لیتر را برای بررسی اسیدهای چرب غیراستریفه در دوره پیش از زایش در نظر گرفته‌اند) در گروه انتظار زایش و بیش از $0/6$ در گروه تازه‌زا (در منابع جدید بالای ۱ واحد) با افزایش خطر وقوع چهار تا پنج برابری بسیاری از بیماری‌های قبل از زایش همراه می‌باشد. لازم است نسبت دام‌هایی که از نظر سطح اسیدهای چرب غیراستریفه بالاتر از حد آستانه هستند، محاسبه گردد؛ اگر بیش از ۲۵ درصد بود گله با کمبود انرژی و موبلیزاسیون بیش از حد در دوره پیش از زایش درگیر است.

فراسنجه مفید دیگر در ارزیابی وضعیت انرژی، غلظت اجسام کتون است و اندازه‌گیری بتا‌هیدروکسی بوتیرات بیشترین کاربرد را در این زمینه دارد. برخلاف اسیدهای چرب غیراستریفه، آزمون بتا‌هیدروکسی بوتیریک اسید باید فقط در دوره پس از زایش مورد استفاده قرار گیرد و غلظت آن در دوره قبل از زایش پیش‌بینی کننده بیماری نمی‌باشد. غلظت‌های کمتر از $2/6$ میلی‌مول در لیتر و بیشتر از $1/4$ میلی‌مول در لیتر (1400 میکرومول در لیتر) بتا‌هیدروکسی بوتیرات، نشان‌دهنده ابتلا به کتوز تحت بالینی است.

غلظت‌های برابر یا بالاتر از $2/6$ میلی‌مول در لیتر (2600 میکرومول در لیتر)، تحت عنوان کتوز بالینی تعریف می‌شود که پاسخ حیوانات بسیار متغیر است. بتا‌هیدروکسی بوتیرات می‌تواند از منابع جیره‌ای (سیلاژ با تخمیر ضعیف) نیز تولید شود.

قبل از زایمان، غلظت بتا‌هیدروکسی بوتیرات به طور معمول از $575-750$ میکرومول در لیتر تجاوز نمی‌نماید، مگر اینکه حیوان در

تعداد منفی انرژی باشد یا سیلاژ کتوزنیک مصرف کرده باشد. پس از زایش غلظت بتاهیدروکسی بوتیرات می‌تواند تا حد قابل ملاحظه‌ای افزایش یابد. گاوهای با غلظت‌های بالاتر از یک یا $1/4$ میلی‌مول برلیتر بتاهیدروکسی بوتیرات، $3/2$ و $4/3$ مرتبه بیشتر در معرض خطر بیماری‌های پس از زایش هستند (Van Saun و همکاران، ۲۰۰۰).

وضعیت پروتئین

در حال حاضر هیچ متابولیتی به تنهایی جهت بررسی وضعیت پروتئین به طور مستقیم وجود ندارد. در نتیجه پارامترهای متعددی برای ارزیابی وضعیت پروتئین بدن، از جمله نیتروژن اوره‌ای سرم، کراتینین، پروتئین کل، آلبومین و کراتین کیناز پیشنهاد شده‌اند. غلظت نیتروژن اوره‌ای، توسط طیف گسترده‌ای از پارامترهای مرتبط، شامل مصرف و تجزیه‌پذیری شکمبه‌ای پروتئین جیره، ترکیب اسیدآمینه جیره، نسبت مصرف پروتئین به نیاز، عملکرد کبد و کلیه، تجزیه بافت عضلانی و مقدار و تجزیه‌پذیری شکمبه‌ای کربوهیدرات‌های جیره تحت تأثیر قرار می‌گیرد. کراتینین برای ارزیابی عملکرد کلیه و اثر آن بر مقدار نیتروژن اوره‌ای سرم مورد استفاده قرار می‌گیرد. کراتین کیناز زمانی که عضلات تجزیه و یا زخمی می‌گردد، آزاد می‌گردد.

آلبومین نیز دارای نیمه عمر نسبتاً کوتاه بوده و مشکلات کمبود پروتئین در طی دوره یک یا دو ماهه را می‌تواند منعکس کند. آلبومین با بیماری‌های پس از زایمان در ارتباط است و برای پیش‌بینی خطر ابتلا به بیماری، در گاوهای انتظار زایمان و تازه‌زا مورد استفاده قرار می‌گیرد. مقدار آلبومین سرم کمتر از $32/5$ گرم در لیتر در گاوهای

دوره انتظار زایمان، خطر ابتلا به بیماری‌های پس از زایمان را تا سه برابر بیشتر می‌کند. صرف‌نظر از تمام نگرانی‌هایی که در مورد تفسیر تغییرات گلیس کننده آلبومین وجود دارد، به نظر می‌رسد آلبومین نشانگر خوبی از خطر بروز بیماری‌ها باشد و به سادگی فراهمی اسیدهای آمینه را نشان می‌دهد.

توصیه شده است که غلظت‌های کمتر از ۶۰ گرم در لیتر پروتئین کل در گاوهای تازه‌زا، نشان‌دهنده خطر ابتلا به بیماری در گاوهای قبل از زایش است (Van Saun و همکاران، ۲۰۰۰).

عملکرد کبد

عملکرد کبد از طریق اندازه‌گیری برخی آنزیم‌ها شامل گاماگلوتامیل ترانسفراز، آسپاراتات آمینو ترانسفراز، سوریتول دهیدروژناز و غلظت کل بیلی روبین در خون می‌تواند بررسی شود. آسپاراتات آمینو ترانسفراز بیشترین همبستگی را با میزان نفوذ چربی در کبد دارد. زیاد بودن هر یک از این پارامترها فقط می‌تواند نشانه مشکل در کبد باشد و اطلاعات بیشتری در اختیار نمی‌گذارد. مقدار بیلی روبین بیشتر تحت تأثیر مشکلات جریان صفراوی است و نه آسیب سلول‌های کبدی. مقادیر این آنزیم‌ها، باید همراه با استفاده از نتایج کلسترول و اسیدهای چرب غیراستریفه شده تفسیر شوند (جدول ۶-۱).

افزایش مقادیر اسیدهای چرب غیراستریفه خون سبب افزایش تولید اجسام کتون و تولید چربی در کبد می‌گردد. همانطور که قبلاً گفته شد چربی در کبد دو سرنوشت خواهد داشت: ۱- در سلول‌های کبدی باقی می‌ماند و سبب ایجاد کبد چرب می‌گردد. ۲- به خارج

از کبد منتقل می‌گردد (به شکل لیپوپروتئین با دانسیته خیلی کم). در ساختار لیپوپروتئین‌های با وزن مولکولی خیلی کم مقدار قابل توجهی کلسترول وجود دارد. بنابراین، کلسترول سرم نشان‌دهنده حضور لیپوپروتئین‌های با وزن مولکولی خیلی کم در خون است و نشانه توانایی کبد برای تولید لیپوپروتئین‌های با وزن مولکولی خیلی کم می‌باشد. مقادیر کلسترول پایین (کمتر از $1/9$ میلی‌مول در لیتر در گاوهای قبل از زایش و کمتر از $2/6$ میلی‌مول در لیتر در گاوهای تازه‌زا) نشان‌دهنده تولید پایین لیپوپروتئین‌های با وزن مولکولی خیلی کم بوده و در نتیجه تجمع چربی در کبد محتمل می‌باشد. به همین دلیل برخی محققان ارزیابی نسبت اسیدهای چرب غیراستریفه به کلسترول را پیشنهاد نموده‌اند. محاسبه این نسبت، پیش‌بینی بیماری‌های پس از زایش در گاوهای نزدیک زایمان ($>0/2$) و تازه‌زا ($>0/3$) را ممکن می‌سازد (Van Saun و همکاران، ۲۰۰۰).

جدول ۶-۱. دامنه مورد انتظار غلظت فراسنجه‌های خون در دوره قبل از زایش در گاوهای شیری سالم و بالغ

فراسنجه	واحد	انتظار زایمان	تازه‌زا
آلبومین	g/dL	۳/۳-۳/۷	۳/۲-۳/۶
آسپاراتات ترنس آمیناز	IU/L	۴۶/۵-۸۲/۶	۶۱/۱-۱۰۳/۰
بتا هیدروکسی بوتیرات	mg/dL	۱/۲۵-۴/۲	۱/۷-۸/۹
کلسترول	mg/dL	۶۵-۱۱۴	۶۳-۲۵۳
گلوکز	mg/dL	۵۱-۷۴	۴۲-۶۸
اسیدهای چرب غیراستریفه	mEq/L	۰/۰۳-۰/۴۶	۰/۰۱-۰/۵۲
کل پروتئین	g/dL	۶/۹-۸/۵	۷/۳-۸/۹
اسیدهای چرب غیراستریفه/کلسترول	نسبت	۰/۰۳-۰/۲۰	۰/۰۳-۰/۴۰

ارزیابی مواد معدنی پر مصرف

کلسیم، فسفر، پتاسیم، منیزیم، سدیم، کلر و گوگرد، با تب شیر، سندروم گاو ضعیف و... مرتبط هستند. متأسفانه بسیاری از این مواد معدنی، به وسیله فرایندهای هموستاتیک در بدن تنظیم می‌گردند. غلظت‌های خونی مواد معدنی زمانی که سیستم هموستاتیک وظیفه خود را به خوبی انجام دهند، تحت تأثیر جیره قرار نمی‌گیرد. فسفر، منیزیم، پتاسیم و گوگرد مواد معدنی مهمی هستند که غلظت‌های خونی آنها تا حدودی به رژیم غذایی حساس هستند. غلظت سدیم و کلر، زمانی که عملکرد کلیه و گوارش به خطر بیفتد و یا کمبود شدید رژیم غذایی باشد، تغییر می‌یابد. بررسی غلظت کلسیم در بازه‌ای به جز پیرامون زایش (دو هفته قبل تا دو هفته پس از زایش) به دلیل سیستم تنظیمی قوی، ارزش تشخیصی نخواهد داشت. بنابراین غلظت مواد معدنی پر مصرف خون بسته به اینکه سیستم هموستاتیک به درستی عمل نماید یا خیر، باید با احتیاط تفسیر گردند (جدول ۶-۲).

ارزیابی مواد معدنی کم مصرف و ویتامین‌ها

به علت هزینه بالای آنالیز مواد معدنی کم مصرف و ویتامین‌ها، آنها در پروفایل معمول به طور معمول اندازه‌گیری نمی‌شوند. ارتباط بین غلظت مادمعدنی کم مصرف و خطر ابتلا به بیماری‌های قبل از زایش حداقل بوده است؛ هرچند غلظت پایین روی پس از زایمان و غلظت بالای آهن قبل از زایمان، با بیماری‌های عفونی در ارتباط می‌باشد. نسبت مس به روی و یا آهن و تغییرات آن به طور بالقوه نشان‌دهنده واکنش التهابی حاد می‌باشد که با افزایش ورم پستان و متريت در ارتباط می‌باشد. در برخی از موقعیت‌های تشخیصی، تجزیه و تحلیل مواد معدنی و ویتامین‌های محلول در چربی، در تعیین منابع بالقوه بیماری‌های گله، مثر ثمر واقع می‌گردد (جدول ۴).

جدول ۲-۶. غلظت مواد معدنی در گاوهای تازه‌زای سالم و غلظت‌های خطر ساز

فراسنج	دامنه مناسب	سطوح خطر ساز
کلسیم	۸۸-۱۱۰ mg/mL (۲/۱۷-۲/۲۴ mmol/L)	<۸ mg/dL (<۲/۱۰ mmol/L)
فسفر	۴/۵-۸/۰ mg/mL (۱/۴۵-۲/۵۸ mmol/L)	<۳/۵ mg/dL (<۱/۱۳ mmol/L)
منیزیم	۲/۰-۳/۵ mg/mL (۰/۸۲-۱/۴۳ mmol/L)	<۱/۵ mg/dL (<۰/۶۲ mmol/L)
سدیم	۱۳۷-۱۴۸ mEq/L	<۱۳۷ mEq/L
پتاسیم	۳/۸-۵/۲ mEq/L	<۳/۰ یا > ۵/۵ mEq/L
مس	۰/۶-۱/۵ mg/mL (۹/۴-۳۳/۶ mmol/L)	<۰/۴۵ یا > ۴ mg/mL (<۷/۱ یا > ۶۳ mmol/L)
آهن	۱۳۰-۲۵۰ mg/mL (۲۳۳-۴۴۹ mmol/L)	<۱۳۰ یا > ۱۸۰۰ mg/dL (<۲۳ یا > ۳۲۲ mmol/L)
روی	۰/۸-۱/۴ mg/mL (۰/۸۹-۱/۳ mmol/L)	<۰/۵ یا > ۳ mg/mL (<۷/۶ یا > ۴۵/۹ mmol/L)
سلیوم (سرم)	۷۰-۱۰۰ ng/mL (۰/۸۹-۱/۳ mmol/L)	<۳۵ یا > ۸۰۰ ng/mL (<۰/۴۴ یا > ۱۰/۱ mmol/L)
سلیوم (کل خون)	۱۲۰-۲۵۰ ng/mL (۱/۵-۳/۲ mmol/L)	<۵۰ یا > ۹۰۰ ng/mL (<۰/۶۳ یا > ۲۴ mmol/L)
ویتامین A	۲۲۵-۵۰۰ ng/mL	<۱۵۰ ng/mL
ویتامین E	۳-۱۰ ug/mL	<۳/۰ ug/mL
ویتامین E / کلسترول	۶/۱۰: ۲/۵	<۱/۵

ضمائم

ضمیمه ۱: توضیح تفاوت کاتیون-آنیون جیره و نحوه محاسبه آن

الف. توضیح تفاوت کاتیون-آنیون جیره

آنیون‌ها عناصر دارای بار منفی هستند (مثل گوگرد و کلر)، در حالی که کاتیون‌ها (مثل سدیم و پتاسیم) عناصر دارای بار مثبت می‌باشند. آنیون‌های مهم در جیره گاوهای شیری شامل کلر، گوگرد و فسفر و کاتیون‌های مهم شامل سدیم، پتاسیم، کلسیم و منیزیم می‌باشند. جیره‌های دارای نسبت بالای کاتیون به آنیون یا دارای تعادل بالای کاتیون-آنیون جیره‌های بازی^۱ نامیده می‌شوند. به بیان دیگر جیره‌های دارای نسبت پائین کاتیون به آنیون یا دارای تعادل پائین یا منفی کاتیون-آنیون، جیره‌های اسیدی^۲ نامیده می‌شوند.

گاوهای شیری در دوره انتظار زایمان باید جیره‌های اسیدی مصرف کنند، چون جیره‌های اسیدی با تحریک و افزایش بسیج کلسیم از استخوان از تب شیر جلوگیری می‌کنند. همچنین جیره‌های اسیدی وقوع جفت‌ماندگی و ادم پستان را کاهش می‌دهند. کاهش غلظت سدیم و پتاسیم سبب کاهش تفاوت آنیون-کاتیون در جیره‌های قبل

1- Alkaline rations

2- Acidic rations

از زایش می‌گردد که به کنترل ناهنجاری‌های متابولیکی کمک خواهد نمود. علوفه لگومینه مانند علف خشک یونجه و علوفه سیلو شده آن پتاسیم زیادی دارد و بنابراین تغذیه علوفه لگوم در طول دوره انتقال باید محدود گردد. هنگامی که نرخ وقوع تب شیر بالاست و یا زمانی که محدود کردن مصرف کلسیم مشکل باشد، استفاده از نمک‌های آنیونی مفید می‌باشد. به خاطر این واقعیت که نمک‌های آنیونی خوش‌خوراک نیستند، ابتدا باید کاهش غلظت سدیم و پتاسیم جیره مدنظر قرار گیرد. علوفه سیلو شده ذرت سطح پتاسیم کمی دارد و می‌تواند جهت رقیق کردن علوفه با پتاسیم بالا مانند علف یونجه و سیلوی یونجه مورد استفاده قرار گیرد.

نمک‌های آنیونی که معمولاً در جیره گاوهای شیری در دوره انتقال مورد استفاده قرار می‌گیرند شامل کلرید آمونیم، سولفات آمونیم، نمک سولفات منیزیم^۱، سولفات کلسیم (سنگ گچ) و کلرید کلسیم می‌باشند. از آنجا که نمک‌های کلرید نسبت به نمک‌های کلسیمی اسیدی سازهای^۲ قوی‌تری هستند استفاده از کلرید کلسیم، کلرید آمونیم، و اسید هیدروکلریک بیشتر رواج یافته است.

1- epsom salt

2- Acidifiers

ب: نحوه محاسبه تفاوت کاتیون- آنیون جیره

تفاوت کاتیون-آنیون جیره از تفریق وزن معادل (وزن مولکولی تقسیم بر بار یون) آنیون‌ها از وزن معادل کاتیون‌ها محاسبه می‌گردد:

$$DCAD \text{ (meq/kg)} = (\text{Na} + \text{K}) - (\text{Cl} + \text{S})$$

عوامل زیر جهت تبدیل آنیون و کاتیون‌های جیره از درصد به میلی‌اکی‌والان (meq) مورد استفاده قرار می‌گیرند: سدیم: ۴۳۵، پتاسیم: ۲۵۶، کلر ۲۸۲ و گوگرد: ۶۲۴. جیره‌های اسیدی تفاوت کاتیون-آنیون منفی خواهند داشت تا در کاهش تب شیر مؤثر باشند. تفاوت کاتیون-آنیون جیره گاوها در دوره انتقال باید ۱۰۰- تا ۲۰۰- میلی‌اکی‌والان در هر کیلوگرم باشد.

مثال: محاسبه تفاوت کاتیون-آنیون جیره حاوی ۰/۱۵ درصد سدیم، دو درصد پتاسیم، ۰/۸ کلر کلر و ۰/۴۰ درصد گوگرد.

$$DCAD = (0/15 * 435 + 2 * 256) - (0/80 * 282 + 0/40 * 624) = 128 \text{ meq/kg}$$

ج: مراحل تنظیم تفاوت کاتیون-آنیون جیره

قبل از استفاده از نمک‌های آنیونی باید توجه نمود که نمک‌های کلرید خوشخوراک نیستند و در بین اجزای جیره موادی انتخاب شوند که تفاوت کاتیون-آنیون پائینی دارند و نیز باید توجه ویژه‌ای نسبت به سدیم و پتاسیم به هنگام تنظیم تفاوت کاتیون-آنیون به شرح ذیل داشت:

۱- یک جیره پایه با تفاوت کاتیون-آنیون کمتر از ۱۵۰ میلی‌اکی‌والان در هر کیلوگرم ماده خشک جیره فرموله نمائید.

۲- با افزودن سولفات منیزیم و اکسید منیزیم سطح منیزیم جیره را

به ۰/۴-۰/۳۵ درصد برسانید. سولفات منیزیم می‌تواند بدون آب یا هفت آبه باشد، بنابراین مشخص کنید کدام نوع مصرف می‌گردد. ۳- با استفاده از سولفات کلسیم سطح گوگرد را به ۰/۴-۰/۳۵ درصد برسانید.

۴- سطح فسفر جیره را با استفاده از Biophos یا دی کلسیم فسفات به ۰/۴-۰/۳۵ درصد برسانید.

۵- با استفاده از سنگ آهک میزان کلسیم جیره را در حد ۱/۱-۱ درصد تنظیم نمائید.

۶- با افزودن یک منبع کلرید تفاوت کاتیون-آنیون جیره را به ۵۰- تا ۱۰۰- برسانید.

در برخی از موارد منبع کلر می‌تواند کلرید کلسیم باشد که همزمان سطح کلسیم جیره را نیز تغییر خواهد داد. کلرید-کلسیم ممکن است به صورت خشک یا دوا به موجود باشد که لازم است نوع آن مشخص گردد. چون تنها مقادیر محدودی گوگرد می‌تواند به جیره افزوده گردد و به منظور اجتناب از اثرات متقابل منفی با سایر موادمعدنی (مس و سلنیوم) و خطر بروز انسفالومالاسیا و همچنین چون گوگرد کمتر از کلر در دسترس می‌باشد، نمک‌های کلرید بیشتر جهت اصلاح تفاوت کاتیون-آنیون جیره مورد استفاده قرار می‌گیرند (santos و همکاران، ۲۰۰۳).

د: ترکیب موادمعدنی و تفاوت کاتیون-آنیون موادمعدنی و نمک‌های آنیونی

جدول ۱. ترکیب مواد معدنی و تفاوت کاتیون-آنیون مواد معدنی و نمک‌های آنیونی

DCAD (mEq/Kg)	پتاسیم	سدیم	گوگرد	کلر	منیزیم	کلسیم	سولفات منیزیم (نمک اپسوم)
-۸۱۰۰	-	-	۱۳/۰۱	-	۹/۹۸	-	$MgSO_4 \cdot 7H_2O$
-۹۸۳۰	-	-	-	۳/۸۷	۱۱/۹۶	-	$7H_2O \cdot MgCl$
-۱۰۵۹۰	-	-	۱۸/۶۳	-	-	۲۷/۲۶	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$
-۱۳۸۰۰	-	-	-	۴۸/۲۲	-	۲۳/۲۸	$CaCl_2 \cdot 2H_2O$
-۱۴۵۰	-	-	۲۲/۲۶	-	-	-	$2SO_4(NH_4)$
-۱۸۵۹۰	-	-	-	۶۶/۲۶	-	-	NH_4Cl
۰	-	-	-	-	۵۸/۰	-	MgO
+۱۱۷۴۰	-	۲۷	-	-	-	-	$NaHCO_3$
۰	-	۳۹/۳۴	-	۶۰/۸۰	-	-	NaCl
+۲۰	۰/۱۲	۰/۰۶	۰/۰۴	۰/۰۳	۲/۰۶	۳۷	Limestone
-۳۵۴۰	۱/۰۹	۱/۱۰	۲/۳۶	۱۰/۱۱	۰/۲۹	۰/۰۹	BioChlor
-۲۸۸۰	۰/۸۰	۰/۱۵	۰/۳۵	۱۰/۲۹	۲/۶۵	۴/۰۴	۱۶:۷ SoyChlor

ضمیمه ۲: نمره وضعیت بدنی

تعیین نمره وضعیت بدنی معمولاً در مقیاس یک تا پنج و به شرح ذیل انجام می‌شود:

نمره بدنی ۱: تک تک مهره‌ها در طول خط پشتی بدن مشخص هستند. انتهای دنده‌های کوتاه حالت برآمده دارند و سبب ایجاد حالت لبه می‌گردد. استخوان‌های خاصره^۱ و سوزنی^۲ تیز هستند، فرورفتگی شدیدی بین استخوان سوزنی و خاصره و بین سر استخوان ران^۳ مشاهده می‌شود. در ناحیه دمی و بین استخوان‌های سوزنی حفره عمیق V شکل مشاهده می‌شود.

نمره بدنی ۲: دنده‌های کوتاه دیده می‌شوند و حالت لبه هنوز مشاهده می‌شود. استخوان‌های خاصره و سوزنی برجسته بوده منطقه اطراف مقعد کمی فرورفته و فرج کمی برجسته است. فرورفتگی اطراف دم و استخوان سوزنی بیشتر U شکل و گودی کمر کمتر است.

نمره بدنی ۳: گاو وضعیت بدنی متوسطی داشته و دنده‌ها کوتاه به نظر می‌آید. با افزایش فشار اندک می‌توان دنده‌های کوتاه را لمس کرد. بدون هیچ گودی، تک تک مهره‌ها قابل رویت نبوده، استخوان پشت و استخوان‌های خاصره و سوزنی صاف و گرد شده است و ناحیه مقعد پر به نظر می‌رسد.

نمره بدنی ۴: گاو شرایط چاقی داشته و دنده‌های کوتاه گرد شده‌اند و هیچ اثر گودشدگی در لگن دیده نمی‌شود، ناحیه مهره‌ها صاف و گرد شده‌اند و برآمدگی در ناحیه کمر و کپل دیده می‌شود. استخوان‌های خاصره و سوزنی سطحی صاف دارند که دلیل بر وجود چربی ذخیره‌ای است.

نمره بدنی ۵: گاو خیلی چاق است. استخوان پشتی با لایه ضخیمی از چربی پوشیده شده است، دنده‌های کوتاه پیدا نبوده و استخوان‌های خاصره و سوزنی دیده نمی‌شوند.

-
- 1- Hip bone
 - 2- Pine bone
 - 3- Hook



BCS=1



BCS=2



BCS=3



BCS=4



BCS=5

۱. افتخاری مهدی، ابوالفضل زالی، مهدی دهقان بنادکی، مهدی گنج خالو. ۱۳۹۴. اثر مکمل کروم آلی و نوع منبع انرژی جیره بر عملکرد گاوهای هلشتاین در دوره انتقال. نشریه علوم دامی (پژوهش و سازندگی). ۱۰۷. صفحه ۳۲-۲۵.

۲. افتخاری مهدی، مسعود مستشاری محصل، محمدحسین هادی تواتری. ۱۳۹۵. کروم و نقش آن در متابولیسم گلوکز و تغذیه گاوهای شیری. پژوهشنامه کشاورزی و منابع طبیعی. ۱۹. صفحه ۲۱-۱۲.

Anderson, D.E., and M. Rings. ۲۰۰۹. Current veterinary therapy: Food animal practice St. Louis, MO: Saunders Elsevier. <http://www.sciencedirect.com/science/book/۹۷۸۱۴۱۶۰۳۵۹۱۶>.

Bedere, N., E. Cutullic, L. Delaby, F. Garcia-Launay, C. Disenh. ۲۰۱۸. Meta-analysis of the relationships between reproduction, milk yield and body condition score in dairy cows. Livestock Sci, ۲۱۰, ۷۳-۸۴.

Beede, D. K. ۲۰۰۵. Formulation of rations with optimal cations and anions (DCAD) for lactation. Proc. Tri-State Dairy Nutr. Conf., pp. ۹۳-۱۱۲.

Block, E. ۲۰۱۰. Transition Cow Research – What Makes Sense Today. High Plains Dairy Conference.

Calamari, L., N. Soriani, G. Panella, F. Petrer, A. Minuti, and E. Trevisi. ۲۰۱۴. Rumination time around calving: An early signal to detect cows at greater risk of disease.

J. Dairy Sci. ١٣-٩٧:١.

Chapinal, C., M. Carson, T. F. Duffield, M. Capel, S. Godden, M. Overton, and S. J. LeBlance. ٢٠١١. The association of serum metabolites with clinical disease during the transition period J. Dairy Sci. -٩٤:٤٨٩٧-٤٩٠٣.

Constable, P.D., G.Y. Miller, G.F. Hoffsis, B.L. Hull, and D.M. Rings. ١٩٩٢. Risk factors for abomasal volvulus and left abomasal displacement in cattle. Am. J. Vet. Res. ١١٩٢-٥٣:١١٨٤.

Cook, N. B., and K. V. Nordlund. ٢٠٠٤. Behavioral needs of the transition cow and considerations for special needs facility design. Vet Clin Food Anim ٥٢٠-٤٩٥ .٢٠.

Dann, H. ٢٠١٤. Feeding the Fresh Cow: What is the Ideal Carbohydrate Mix? WCDS Advances in Dairy Technology. ٨٠-٧١ :٢٨.

Drackley, J. K. ١٩٩٩. Biology of dairy cows during the transition period: the final frontier? J. Dairy Sci. :٨٢ ٢٢٧٣-٢٢٥٩.

Drackley, J. K., M. D. Heather, D. Neil, N. A. Janovick Guretzky, N. B. Litherland, J. P. Underwood, and J. J. Looor. ٢٠٠٥. Physiological and pathological adaptations in dairy cows that may increase susceptibility to periparturient diseases and disorders. Ital.J.Anim. Sci. ,٢ ٣٤٤-٣٢٣.

Emtenan, M., W. M. Hanafi, H.H. Ahmed, E. Khadrawy and M.M. Zabaal. ٢٠١١. An Overview on Placental Retention in Farm Animals. Middle-East Journal of

Scientific Research ۶۵۱-۶۴۳ : (۵) ۷.

Heinrichs, A. J., and Ishler, V. A. ۱۹۹۶. Feeding and managing dry cows. Pennsylvania State University

Hutjens, M., and E. Aalseth. ۲۰۰۵. Caring for transition cows. Hoard's Dairyman.

Itle, A. J., J. M. Huzzey, D. M. Weary, and M. A. G. Von Keyserlingk. Clinical ketosis and standing behavior in transition cows. J. Dairy Sci. ۷-۹۸:۱.

Karimi. M. T., G. R. Ghorbani, S. Kargar, and J. K. Drackley. ۲۰۱۵. Late-gestation heat stress abatement on performance and behavior of Holstein dairy cows. J. Dairy Sci. ۱۱-۹۸:۱

Kaufman, E. I., S. J. LeBlanc, B. W. McBride, T. F. Duffield, and T. J. DeVries. ۲۰۱۶. Association of rumination time with subclinical ketosis in transition dairy cows. J. Dairy Sci. ۱۵-۹۹:۱.

Lean, I., and D. Peter. ۲۰۱۰. Transition Cow Management, A review for nutritional professionals, veterinarians and farm advisers. Dairy Australia.

Markusfeld, O. ۱۹۸۷. Periparturient traits in seven high dairy herds. Incidence rates, association with parity and interrelationships among traits. J. Dairy Sci. -۷۰:۱۵۸ ۱۶۶.

Overton, M. W., and W. Gene Boomer, ۲۰۱۰. Transition Management Checklist. Mid-South Ruminant Nutrition Conference. Arlington, Texas.

Overton. M. W., and Rapnicki. P. ۲۰۱۵. Assessing Transition Cow Management and Performance, Elanco

Knowledge Solutions-Dairy, Elanco Animal Health, Greenfield, IN 46140.

Overton. T.R. 2001. Transition cow programs- the good, the bad, and how to keep them from getting ugly. *Advances in Dairy Technology*. 13, page 17.

Ruegg, P. L. 2014. Physiologic disorders of the udder, Department of Dairy Science, College of Agricultural and Life Sciences, University of Wisconsin-Madison

Santos, J.E.P., S.O. Juchem, K.N. Galvão, and R.L.A. Cerri. 2003. Transition Cow Management to Reduce Metabolic Diseases and Improve Reproductive Management. *Veterinary Medicine Teaching and Research Center*. University of California, Davis.

Schroeder. J. W., 2001. Feeding and managing transition dairy cow. *Extension Dairy Specialist*. North Dakota State University of Agriculture and Applied Science.

Smith, K. L. 2004. Effects of prepartum carbohydrate source and chromium supplementation in dairy cows during the periparturient period. M. S. Thesis. Cornell Univ., Ithaca, NY.

Tao, S., and G. E. Dahl. 2013. Invited review: Heat stress effects during late gestation on dry cows and their calves. *J. Dairy Sci.* 96:4079.

Van Saun, R.J. 2000. Blood Profiles as Indicators of Nutritional Status. *Advances in Dairy Technology*. 12, p 40.

Hutjens, M.F. 1998. Strategic Use of Feed Additives in Dairy Cattle Nutrition. *University of Illinois Extension*.