



نشریه آموزشی - پژوهشی موسسه تحقیقات علوم دامی کشور

فصلنامه تحقیقات کاربردی در علوم دامی

شماره ۳۸، بهار ۱۴۰۰

ص:ص: ۳۱-۴۰

تأثیر خوراندن بلوس کلسیم آهسته رهش پس از زایش در گاوهای شیرده شکم دوم مدیریت شده با جیره آنیونی در پیش از زایش بر تولید و ترکیب شیر، متابولیت‌های خونی و سلامت دام

سید محسن حسینی^{۱*}، محمد هادی خبازان^۲، سعید مختارزاده^۲، بهنام مشیری^۱، حسین خوش اخلاق^۱، محمد رضا طاهری^۱
^۱ هلدینگ کشاورزی و دامپروری فردوس پارس، شرکت کشاورزی و دامپروری فجر، اصفهان، ایران
^۲ شرکت گسترش (هلدینگ) کشاورزی و دامپروری فردوس پارس، تهران، ایران

تاریخ دریافت: دی ۱۳۹۹ تاریخ پذیرش: اردیبهشت ۱۴۰۰

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۳۱۳۴۴۶۳۴۰۳

Email: Hoseini.mohsen67@yahoo.com

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/aasrj.2021.354010.1223

چکیده:

مطالعه حاضر به منظور بررسی تأثیر خوراندن بلوس کلسیم آهسته رهش تجاری در دوره پس از زایش بر برخی متابولیت‌های خونی، تولید و ترکیب شیر، نمره وضعیت بدنی و سلامت گاو شیرده شکم دو مدیریت شده با جیره آنیونی در پیش از زایش صورت گرفت. بدین منظور ۴۲ رأس گاو شیرده هلشتاین شکم دوم با میانگین تولید شیر $5/3 \pm 40$ انتخاب و به دو گروه شاهد (۲۱ رأس دام، بدون مصرف بلوس کلسیم) و گروه آزمایشی (۲۱ رأس، مصرف سرانه ۶۲ گرم بلوس کلسیم در روز بلافاصله پس از زایش) تقسیم شدند. بعد از ۶۰ روز آزمایش نتایج نشان داد که در دام‌های شکم دوم، فراوانی هیپوکلسمی تحت بالینی با سطح بحرانی ۸/۵ میلی‌گرم در دسی لیتر در زمان صفر، ۲۴ و ۴۸ ساعت پس از زایش به ترتیب ۵۴/۱، ۲۰/۸ و ۸/۳ درصد بود. مصرف بلوس کلسیمی پس از زایش اگرچه غلظت کلسیم خون را پس از ۲۴ ساعت نسبت به گروه شاهد بصورت عددی افزایش نشان داد با این وجود تفاوت معنی‌داری با گروه شاهد نداشت. تولید و ترکیب شیر (چربی و پروتئین)، نمره وضعیت بدنی و همچنین میزان مقادیر شمارش سلول‌های سوماتیک شیر تحت تأثیر مصرف بلوس کلسیم خوراکی قرار نگرفت. رخداد بیماری‌های متابولیکی از قبیل متریت، جفت‌ماندگی و برگشتگی شیردان در گروه آزمایشی نسبت به دام‌هایی که بلوس کلسیمی مصرف نکرده بودند کمتر بود (نسبت شانس (OR) = ۰/۱۳). با این وجود میزان رخداد بیماری تب شیر بین تیمارهای آزمایشی معنی‌دار نبود (نسبت شانس (OR) = ۱). بطور کلی می‌توان در گاوهای شکم دو مدیریت شده با جیره آنیونی در پیش از زایش بدون مصرف بلوس کلسیمی، دوره انتقال را به سلامت سپری کرده و همچنین از افزایش هزینه‌ها جلوگیری کرد.

واژه‌های کلیدی: بلوس کلسیم، سلامت، عملکرد، گاو هلشتاین، متابولیت‌های خونی

Applied Animal Science Research Journal No 38 pp: 31-40

Effect of Oral Slow-Release Calcium Supplementation in Anion-Fed Second Parity Lactating Dairy Cows on Milk Production and Composition, Blood Metabolites and Animal HealthBy: Seyed Mohsen Hosseini^{*1}, Mohammad Hadi Khabbazan², Saeid Mokhtarzadeh², Behnam Moshiri¹, Hossein Khoshakhlagh¹, Mohammadreza taheri¹¹Fajr Agriculture and Animal Husbandry Company, Isfahan, Iran²Ferdows Pars Agriculture-Livestock Holding Co., Tehran, Iran**Received: December 2020****Accepted: April 2021**

The present study was conducted to evaluate the effect of slow oral calcium supplementation in the postpartum period on some selected blood metabolites, milk production and composition, body condition score and animal health during the 60-day experimental period. For this purpose, forty-two Holstein cows in second parity lactating were selected and divided into two groups: control (twenty-one cows, without any calcium bolus) and experimental group (twenty-one cows, 62 g oral bolus immediately after calving). The results showed that the frequency of subclinical hypocalcaemia with a cut-off point of 8.5 mg / dL at 0, 24 and 48 h. postpartum was 53 %, 13 % and 4 %, respectively. Postpartum calcium bolus consumption showed a numerically higher blood calcium concentration after 24 h. than the control group, however, it was not detectable differences. Milk yield and composition (fat and protein), body condition score and milk somatic cell count were not affected by oral calcium bolus. The incidence of metabolic diseases such as metritis and placenta was lower in the experimental group than those control group (odds ratio (OR) = 0.13). However, the incidence of milk fever was not significant between experimental treatments (odds ratio (OR) = 1). In general, with proper nutrition management during the close up, it is possible to pass the transfer cows without consuming calcium bolus, and also to avoid increasing costs.

Key words: Blood metabolites, Calcium bolus, Cows, Health, Performance**مقدمه**

بستگی دارد. هیپوکلسمی در شمار عواملی است که می‌تواند با کاهش انقباض‌ها و حرکات دستگاه گوارش مصرف غذا را پایین آورد و حتی حیوان را به ابتلا به جابه جایی شیردان نیز مستعد سازد (چاپینال و همکاران، ۲۰۱۲). ارتباط بین هیپوکلسمی و تولید شیر کاملاً مشخص نیست چراکه دام‌هایی که شیر بیشتری تولید می‌کنند در معرض بیشتر هیپوکلسمی قرار می‌گیرند که احتمالاً بخاطر دفع کلسیم بیشتر از طریق شیر یا آغوز در دام‌های پرتولید می‌باشد (پیکون و همکاران، ۲۰۱۲؛ گیلد و همکاران ۲۰۱۵). بسته به وضعیت تغذیه، فراوانی ابتلا به تب شیر ۶-۵ درصد و فراوانی ابتلا به هیپوکلسمی تحت بالینی در گاوهای شکم اول و چند شکم زایش به ترتیب ۲۵ و ۵۰ درصد است. وقوع موارد هیپوکلسمی تحت بالینی سهم بسزایی در بروز بیماری‌های عفونی و غیرعفونی در دوره پس از زایش دارد و بدین سبب موجب وارد آمدن خسارات اقتصادی چشمگیر به صنعت

در ابتدای زایش نیاز کلسیم بصورت ناگهانی افزایش می‌یابد. گاو ۱۰ کیلوگرم آغوز تولید می‌کند حدود ۲۳ گرم کلسیم در هر نوبت شیردهی از دست می‌دهد که این میزان حدود ۹ برابر کلسیم موجود در پلاسما می‌باشد (رادودتیس و همکاران، ۲۰۰۷). هیپوکلسمی بالینی و تحت بالینی دو عامل مهم خسارت اقتصادی در گله هاست و زمانی رخ می‌دهد که گاو قادر به جایگزینی کلسیم از دست رفته از طریق آغوز و شیر نباشد (ریبریو و همکاران، ۲۰۱۳). هیپوکلسمی تحت بالینی از اختلالات متابولیکی شایع در گله‌های گاو شیری می‌باشد (رین‌هارت و همکاران ۲۰۱۱؛ ریبریو و همکاران، ۲۰۱۳). اکثریت گاوهای شیری ممکن است هیپوکلسمی تحت بالینی را در ۲۴ ساعت اول بعد از زایمان تجربه کنند که در برخی موارد، هیپوکلسمی شدیدتر اتفاق افتاده و منجر به تب شیر بالینی می‌شود. رخداد تب شیر در گله‌ها متفاوت بوده و به نوع گله و سطح تولید نیز

رأس در نظر گرفته شد. میانگین هندسی اندازه قطعات ۵/۰۸ میلی متر بود. دامها دو بار در روز (صبح و بعد از ظهر) تغذیه شده و گاوهای تازه زا در سه نوبت با فواصل هشت ساعته دوشیده شدند. گاوها به لحاظ نمره وضعیت بدن و بر مبنای مقیاس ۱ تا ۵ تقسیم شده (ادمون سون و همکاران ۱۹۸۹ و فرگوسون و همکاران ۲۰۰۶) و توسط شخصی مجرب ثبت گردید. بیماری‌های متابولیکی از طریق دامپزشک فارم ارزیابی و ثبت می‌گردید. گاوهای تازه‌زا در روزهای ۳ و ۷ پس از زایش کلین تست شده و عفونت‌های رحمی از قبیل متريت ارزیابی می‌شدند. در تحقیق حاضر میزان وقوع هیپوکلسمی تحت بالینی و موارد تبدیل آن به بیماری‌های متابولیکی و متعاقباً عملکرد حیوان و همچنین ارتباط هیپوکلسمی با رخداد بیماری ورم پستان به عنوان یکی از مهمترین بیماریهای عفونی دوره پس از زایمان به طور همزمان از طریق اندازه‌گیری کلسیم و شمارش سلول‌های سوماتیک به عنوان شاخص سلامت پستان، مورد بررسی قرار گرفت. در این مطالعه از ۴۲ رأس گاوهای شکم اول قبل از زایش با وضعیت بدنی ۳/۲۵ تا ۳/۷۵ در دوره انتظار زایمان انتخاب شده و به دو گروه شاهد (۲۱ رأس دام، بدون خوراندن بلوس کلسیم) و گروه آزمایشی (۲۱ رأس، خوراندن یک عدد بلوس کلسیم به هر رأس بلافاصله پس از زایش) تقسیم شدند. بلوس کلسیمی تجاری مورد استفاده حاوی ۶۲ گرم کلسیم خالص و قطر ۲/۵ سانتی‌متر و طول ۱۰ سانتی‌متر بود که به تدریج در طی دوره ۲۴-۴۸ ساعته در اختیار حیوان قرار می‌گیرد. در طول دوره آزمایشی دامهایی که در طی زایمان مرده‌زایی، بیمار، دامهایی که در دوره قبل درگیر تب شیر بودند و یا گوساله‌هایی با وزن غیر طبیعی در تیمارهای آزمایشی قرار نگرفتند. در زمان‌های صفر، ۲۴ و ۴۸ ساعت پس از زایش نمونه‌های خون از ورید دم بوسیله لوله و نوجکت گرفته شده و پس از انتقال به آزمایشگاه به مدت ۱۰ دقیقه و ۳۰۰۰ دور در دقیقه نمونه‌ها جهت اخذ سرم خون سانتریفیوژ شدند. سرم‌ها پس از جداسازی در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد تا زمان انجام آزمایش‌های بیوشیمیایی نگهداری شدند. غلظت سرمی کلسیم، فسفر و منیزیم خون با استفاده از دستگاه اسپکتوفتومتر (Cecil CE 1021) با استفاده از کیت زیست شیمی اندازه‌گیری شد. بدلیل اهمیت فسفر و منیزیم در فیزیوپاتولوژی هیپوکلسیمی، سطوح این دو عنصر نیز علاوه بر کلسیم مورد بررسی قرار گرفت. دامها به مدت دو ماه پس از زایش جهت

دامپروری می‌گردد. روش‌های گوناگونی برای پیشگیری از هیپوکلسمی زایمان از جمله مصرف جیره های آنیونی، استفاده از ژئولیت در جیره و تجویز مکمل‌های کلسیم خوراکی و یا تزریقی بلافاصله کلسیم پس از زایمان به کار می‌رود (چمبرلین و همکاران، ۲۰۱۳). تحقیقات بسیاری نشان داده است که تلیسه‌ها با توجه به تولید شیر و آغوز کمتر و همچنین نمره وضعیت بدنی مناسب نیازی به مکمل‌های کلسیمی خوراکی پس از زایش ندارند. همچنین تلیسه‌ها توانایی بالایی در برداشت کلسیم از استخوان‌ها دارند و با افزایش تعداد دفعات زایش این نیاز کمکی کلسیم بیشتر مشهود می‌شود (رادوستیت، ۲۰۰۱؛ مارتینز و همکاران، ۲۰۱۶). حال با توجه به افزایش هزینه‌های مصرف بلوس کلسیم آهسته رهش از یک طرف (تمامی گاوهای شکم ۲ به بالا) و همچنین وضعیت بدنی و تولید شیر متعادل گاوهای شکم دوم از طرف دیگر این سوال مطرح می‌شود که در صورت شرایط تغذیه‌ی مدیریت شده در پیش از زایش با جیره آنیونی آیا می‌توان بدون اختلال در عملکرد و سلامت حیوان از مصرف بلوس‌های کلسیمی در این گروه از دامها صرف نظر کرد؟ مطالعه حاضر به منظور بررسی خوراندن بلوس کلسیم خوراکی در دوره پس از زایش در گاوهای شکم دوم بر برخی متابولیت‌های خونی، تولید و ترکیب شیر و نمره وضعیت بدنی صورت گرفت. همچنین رخداد سایر بیماری‌های مرتبط با کلسیم خون نیز در حضور یا عدم حضور بلوس‌های کلسیمی بررسی گردید.

مواد و روش‌ها

این مطالعه در شرکت ۲۷۰۰ رأس دوشای کشاورزی و دامپروری فجر اصفهان در شرایط تغذیه‌ای و مدیریتی ثابت از آبان تا اسفند ماه ۱۳۹۹ صورت گرفت. سابقه سلامت گله برای بیماری‌های متابولیکی شامل ۱/۴۸ درصد تب شیر بالینی و ۰/۵ درصد کتوز بالینی نسبت به کل دام‌های دوشا می‌باشد. گاوهای انتظار زایش (Close up)، در بهاریندهای باز معمولی (Open shield) نگهداری شده و ۲۴ ساعت پس از زایش به بهاریند تازه‌زا که دارای جایگاه فری‌استال با ظرفیت مشخص بود، با جیره کاملاً مخلوط (TMR) با مقدار مشخصی کنسانتره، سیلاژ ذرت و یونجه تغذیه شدند. اجزای جیره غذایی و ترکیب شیمیایی آن در دوره قبل و بعد از زایش در جدول ۱ نشان داده شده است. ماده خشک مصرفی برای گاوهای انتظار زایش و تازه‌زا به ترتیب ۱۴/۹۳ و ۲۱/۶۵ کیلوگرم در روز به ازای هر

(۳۰ و ۶۰ روز پس از زایش) ثبت شده و نمونه شیر به آزمایشگاه تعاونی وحدت اصفهان جهت تعیین مقادیر چربی، پروتئین و سوماتیک شیر (دستگاه میکواسکن، میکواسکن فاس مدل ۲۳۴۵، ساخت کشور دانمارک) ارسال شد.

بررسی رخداد بیماری‌های تب شیر، جفت ماندگی، متریت و جابجایی شیردان پی‌گیری شدند. سطح بحرانی جهت تعیین فراوانی گاوهای بیمار و سالم از نظر هیپوکلسیمی تحت بالینی ۸/۵ میلی‌گرم در دسی لیتر در نظر گرفته شد (مارتینز و همکاران ۲۰۱۲؛ اوتزل، ۲۰۱۳). میزان شیر تولیدی هر گاو در هر سه وعده به صورت ماهانه

جدول ۱- مواد خوراکی (درصد نسبت به ماده خشک) و ترکیب مواد مغذی مورد استفاده در جیره گاوهای قبل و بعد از زایش

مواد خوراکی	قبل از زایش (درصد)	بعد از زایش (درصد)
یونجه	۶/۶۳	۱۳/۵۸
سیلاژ ذرت	۳۷/۳۳	۱۵/۴۲
کاه گندم	۶/۰۳	۳/۲۸
تفاله چغندر قند	۰	۱۱/۰۹
تخم پنبه دانه	۶/۰۳	۱۰/۳۹
ذرت	۱۲/۸۱	۱۸/۷۰
جو	۱۵/۴۳	۷/۵۴
کنجاله سویا	۳/۴۶	۸/۲۸
کنجاله کلزا	۴/۳۸	۱/۸۷
فول فت سویا	۰/۸۸	۲/۸۳
پودر گوشت	۲/۲۸	۲/۴۳
پودر ماهی	۰	۰/۴۷
پودر چربی	۰	۰/۵۱
نمک	۰	۰/۴۲
بیکربنات سدیم	۰	۱/۰۹
کربنات کلسیم	۰/۸۸	۰/۷۸
مکمل مواد معدنی-ویتامینه	۱/۶۳	۰/۶۷
بتونیت سدیم	۰/۱۹	۰/۲۶
اوره	۰/۲۴	۰/۱۴
اکسید منیزیم	۰/۱۹	۰/۲۶
سولفات منیزیم	۰/۸۸	۰
کلرید کلسیم	۰/۷۵	۰
ترکیب مواد مغذی	درصد	
پروتئین	۱۳/۵۵	۱۶/۳۵
الیاف نامحلول در شوینده خنثی	۳۶/۷۸	۳۲/۳۵
الیاف نامحلول در شوینده اسیدی	۲۳/۸۳	۲۱/۵۶
چربی	۳/۹۸	۵/۵۶
کربوهیدرات‌های غیر الیافی ^۱	۳۸/۳۱	۳۶/۵۱
انرژی خالص شیردهی (مگا کالری / کیلوگرم)	۱/۵۱	۱/۶۳

^۱: کربوهیدرات‌های غیر الیافی (درصد) = ۱۰۰ - (درصد خاکستر + درصد پروتئین + درصد الیاف نامحلول در شوینده خنثی + درصد عصاره اتری)

آنالیز آماری

سطح، 95% بالاتر و پایین تر از یک قرار بگیرد، یعنی عامل مورد بررسی تأثیری بر میزان وقوع بیماری ندارد. اگر $OR > 1$ باشد یعنی احتمال بیماری در حضور آن عامل افزایش می‌یابد. اگر $OR < 1$ باشد یعنی خطر وقوع بیماری در حضور آن عامل کاهش می‌یابد.

نتایج و بحث

تولید و ترکیب شیر

اثر مصرف بلوس کلسیم بر میانگین تولید شیر و ترکیبات شیر از قبیل چربی و پروتئین شیر، نمره وضعیت بدنی و سلول‌های سوماتیک شیر در جدول ۳ نشان داده شده است. نتایج نشان داد که مصرف بلوس‌های کلسیم در زمان زایش بر فراسنجه‌های تولیدی از قبیل میانگین تولید شیر، ترکیبات شیر، نمره وضعیت بدن و حتی شمارش سلول‌های سوماتیک شیر که شاخصی از بیماری عفونی ورم پستان می‌باشد تأثیرگذار نبود ($P > 0.05$). نتایج مطالعه حاضر با گزارشات مارتینز و همکاران (۲۰۱۲) و گارت (۲۰۰۷) هم‌راستا نبود که بیان کردند عدم مدیریت مناسب تفاوت کاتیون-آنیون جیره (DCAD) و یا عدم مصرف بلوس کلسیم در موارد هیپوکلسیمی منجر به کاهش مصرف خوراک و به دنبال آن کاهش تولید شیر می‌شود. تفاوت کاتیون-آنیون جیره (DCAD) منفی باعث اسیدوز ملایم در گاو می‌شود که در دوره انتظار زایش مطلوب است از این بابت که به دام کمک می‌کند کلسیم را از استخوان‌ها برداشت کند و از تب شیر بالینی و تحت بالینی و نیز افت سیستم ایمنی جلوگیری کند. این محققین اذعان داشتند که کمبود کلسیم خون توام با افزایش غلظت اسیدهای چرب غیر استریفیه خون (NEFA) بوده است که احتمالاً بخاطر نقش کمبود کلسیم در کاهش لیپولیز چربی و تبدیل بیشتر پیرووات به استیل کوآ در متابولیسم انرژی می‌باشد (اوتزل، ۲۰۱۳). به این خاطر کاهش کلسیم خون منجر به توازن منفی انرژی شده و تولید شیر تحت تأثیر قرار می‌گیرد. مطالعه حاضر با گزارش مارتینز و همکاران (۲۰۱۶) و اوزل و میلر (۲۰۱۲) هم‌سو بود که بیان کردند مصرف بلوس‌های کلسیم خوراکی حتی تا ۴ دوره پس از زایش

تمامی داده‌های آزمایشی با نرم افزار تحلیل آماری SAS (۲۰۰۳) آنالیز شدند. داده‌های متابولیت‌های خونی (کلسیم، فسفر و منیزیم سرم) با استفاده از مدل خطی تعمیم یافته (GLM) بصورت تکرار در زمان (Repeated measures) مورد ارزیابی قرار گرفت. توابع چند جمله‌ای جهت برآورد روند اثر زمان در مدل گنجانده شد.

مدل آماری در فرآیندهای خونی بصورت زیر در نظر گرفته شد.

$$Y_{ilk} = \mu + T_i + Day_j + (Day \times Day) + (Day \times T)_{ij} + e_{ijk}$$

که Y_{ilk} متغیر وابسته، μ میانگین کل مشاهدات، T_i اثر تیمار، Day_j اثر زمان، $Day \times Day$ اثر درجه دو زمان، $Day \times T$ اثر متقابل تیمار و زمان و e_{ijk} خطای آزمایشی بود.

داده‌های تولید شیر، ترکیب شیر، نمره وضعیت بدنی و سلول‌های سوماتیک شیر با استفاده از مدل‌های خطی تعمیم یافته (GLM) ویرایش ۹/۱ در قالب طرح کامل تصادفی نامتعادل انجام پذیرفت. مدل به کار برده شده برای تجزیه و تحلیل داده‌ها به صورت زیر

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$$

بود که Y_{ij} متغیر وابسته، μ میانگین کل مشاهدات، T_i اثر تیمار و e_{ij} خطای آزمایشی بود. مقایسات میانگین‌ها به روش دانکن در سطح احتمال کمتر از ۰/۰۵ انجام شد.

از آزمون رگرسیون لجستیک (Logistic Regression) به علت دو حالتی بودن وضعیت دام (سالم در مقابل بیمار) برای برآورد نسبت شانس (Odd Ratio) استفاده شد. مدل آماری بصورت زیر

$$Logit(\pi) = \alpha + \beta(X)$$

بود که π : شانس ابتلای دام به بیماری‌های متابولیکی، α عرض از مبدأ، β ضریب رگرسیونی و X تیمار آزمایشی می‌باشد. نسبت شانس (Odds Ratio) احتمال وقوع به عدم وقوع بیماری را در حضور بلوس کلسیم نشان می‌دهد. اگر نسبت بخت برابر با یک باشد ($OR=1$) به عبارت دیگر دامنه اطمینان OR در

سلول‌های سوماتیک شیر با مصرف بلوس‌های کلسیمی کاهش یافت اما این اختلاف از لحاظ آماری معنی‌دار نبود که احتمالاً بخاطر واریانس بالای داده‌ها و همچنین تاثیر گذاری عوامل متعدد دیگر در شمارش سلول‌های سوماتیک شیر خصوصاً در گاوهای تازه‌زا می‌باشد. مطالعات نشان داده است که غلظت مناسب کلسیم خون منجر به بهبود سیستم ایمنی شده و همچنین حضور کلسیم باعث انقباض ملایم عضلات مخطط (تونیسیت) اسفنگتر سرپستان شده که باهم منجر به کاهش ورم پستان بالینی و تحت بالینی می‌شود (دگاریس و لین، ۲۰۰۸).

بر تولید شیر و تغییر معنی‌دار نمره وضعیت بدنی در تلیسه‌ها و گاوهای چند شکم تاثیر نداشت. با این وجود جوآر و همکاران (۲۰۱۲) گزارش کردند که مصرف بلوس‌های کلسیمی در زمان زایش منجر به افزایش تولید شیر در ماه اول پس از زایش می‌گردد. عدم تاثیر بلوس‌های کلسیمی بر تولید شیر احتمالاً بخاطر شرایط مناسب تغذیه و DCAD متعادل در دوره قبل از زایش در دام بوده که منجر به هموستازی مناسب کلسیم پس از زایش شده است که با گزارشات غلظت سرمی کلسیم خون در تیمارهای شاهد و آزمایشی هم‌خوانی دارد (جدول ۲). اگرچه شمارش

جدول ۲: اثر مصرف بلوس کلسیم بر تولید شیر، ترکیب شیر، سلول سوماتیک شیر و نمره وضعیت بدنی

فراسنجه	تیمار		شاهد	آزمایشی
	خطای استاندارد	سطح معنی‌داری		
تولید شیر (کیلوگرم)	۴/۰۵	۰/۵۸	۴۴/۱۱	۴۵/۳۸
چربی شیر (درصد)	۰/۳۰	۰/۵۶	۳/۳۴	۳/۴۵
پروتئین شیر (درصد)	۰/۱۱	۰/۴۴	۲/۹۷	۲/۹۱
سلول‌های سوماتیک شیر (* هزار)	۸۲/۷۹	۰/۲۹	۷۲/۶۲	۴۶/۷۵
نمره وضعیت بدنی در زمان زایمان	۰/۲۵	۰/۲۸	۳/۴۵	۳/۳۷
نمره وضعیت بدنی در زمان شیردهی (ماه اول پس از زایش)	۰/۰۷	۰/۷۰	۲/۹۸	۲/۹۶

فراسنجه‌های خونی

است که در این مطالعه نیز سطح خطر جهت تشخیص هیپوکلسیمی ۸/۵ میلی گرم در دسی لیتر در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد که در زمان صفر (قبل از خوراندن بلوس) ۵۴/۱ درصد دام‌ها کلسیم خون کمتر از ۸/۵ را تجربه کردند که با گزارشات گوف و همکاران (۱۹۹۱) هم سو بود که اذعان داشتند تقریباً بیش از ۵۰ درصد دام‌ها در ابتدای زایمان درگیر هیپوکلسیمی تحت بالینی می‌باشند. با توجه به حضور علائم بالینی تب شیر در گاوهای با غلظت کلسیم خون کمتر از ۴/۵، در مطالعه حاضر هیچ کدام از دام‌ها علائم بالینی تب شیر و کتوز را نشان ندادند.

اثر مصرف بلوس‌های کلسیمی بر برخی فراسنجه‌های خونی از قبیل کلسیم، فسفر و منیزیم در جدول ۲ نشان داده شده است. سطح خطر میزان سرمی کلسیم جهت تشخیص هیپوکلسیمی تحت بالینی در گله‌های شیری موضوعی بوده که تا کنون مورد بحث می‌باشد، بطوریکه در مقالات از سطح خطرهای مختلف بیش از ۷/۲ میلی گرم در دسی لیتر (گوف، ۱۹۹۹)، ۸ میلی گرم در دسی لیتر (اوتزل، ۱۹۹۶)، ۸/۸ میلی گرم در دسی لیتر (چاپینال و همکاران، ۲۰۱۱) و اخیراً در مطالعه اوتزل و همکاران در سال ۲۰۱۳ سطح خطر بالای ۸/۵ میلی گرم در دسی لیتر پیشنهاد شده

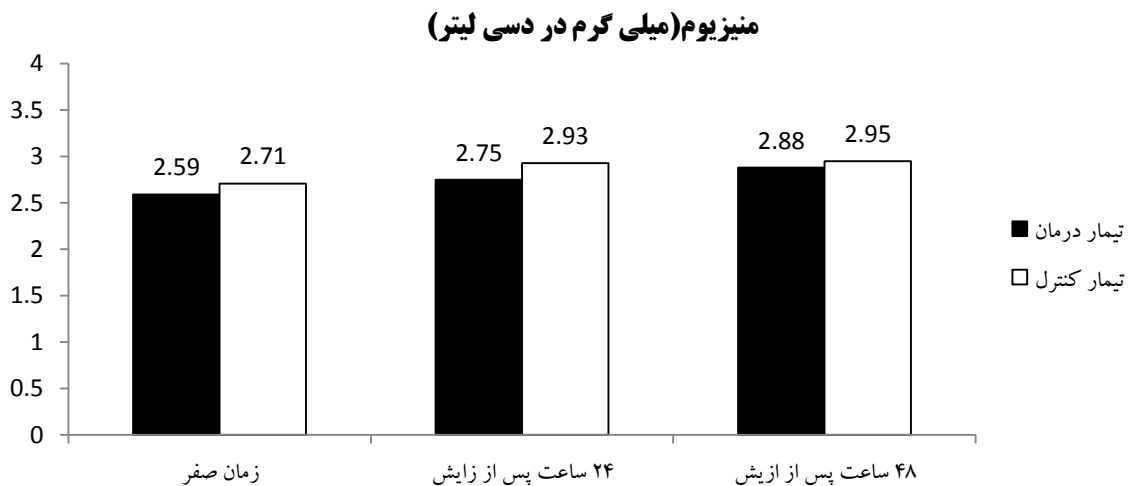
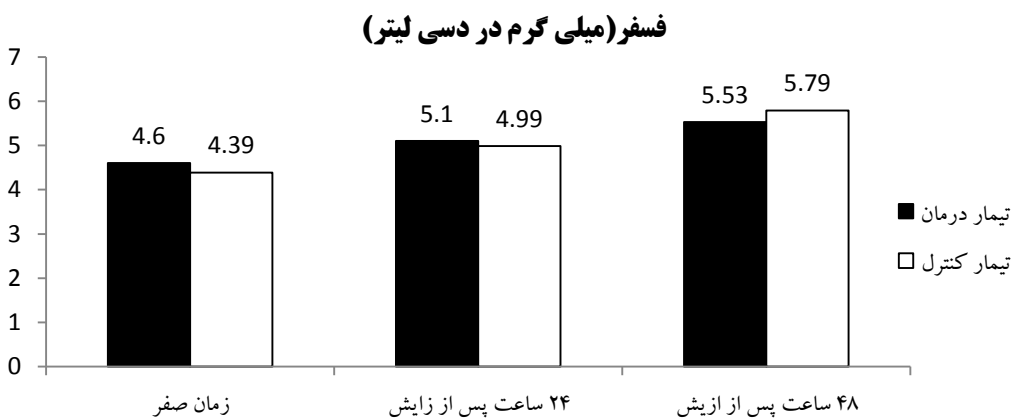
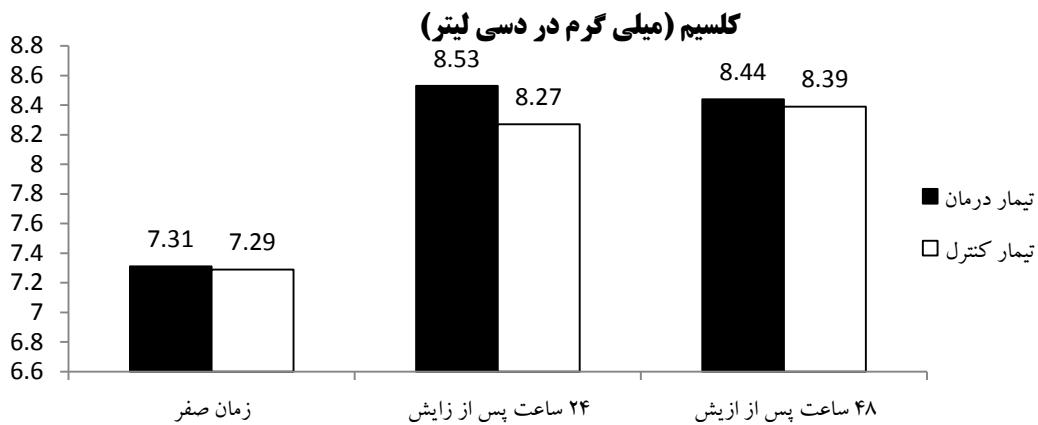
گرم در دسی لیتر برسد سبب مهار فعالیت آنزیم هیدروکسیلاز در کلیه و کاهش سنتز ویتامین D می شود (گوف، ۲۰۰۰). اگر منیزیم خون کم باشد ترشح هورمون پاراتورمون کم می شود، زیرا سنتز تعدادی از پیام رسان های سلولی کاهش می یابد (اوزل و گوف، ۱۹۹۹). با این وجود برخلاف کلسیم و فسفر، منیزیم دارای مکانیزم هموستاز بالایی نیست و عمدتاً تحت تاثیر مصرف خوراکی و غلظت منیزیم جیره قرار می گیرد (گوف، ۲۰۰۴). در مطالعه حاضر تمامی غلظت سرمی کلسیم و منیزیم در محدوده طبیعی قرار داشتند.

مصرف بلوس کلسیمی پس از زایش اگرچه غلظت کلسیم خون را پس از ۲۴ ساعت نسبت به گروه شاهد بصورت عددی بالاتر نشان داد (شکل ۱)، با این وجود تفاوت معنی داری با گروه شاهد نداشت ($P > 0.05$). غلظت فسفر سرم خون در تمامی دام های تحت مطالعه تقریباً یکسان و تحت تاثیر مصرف بلوس های کلسیمی قرار نگرفت اما تغییرات سطح سرمی فسفر در زمان های مختلف دارای اختلاف معنی داری بود ($P < 0.05$) (شکل ۱). غلظت سرمی منیزیم تحت تاثیر تیمار و زمان نمونه گیری قرار نگرفت ($P > 0.05$). بالا بودن فسفر و پایین بودن منیزیم خون در ایجاد هیپوکلسیمی نقش دارد. اگر فسفر خون به بیش از ۸ میلی

جدول ۳: اثر مصرف بلوس های کلسیمی بر غلظت کلسیم، فسفر و منیزیم خون

اثرات	کلسیم	فسفر	منیزیم
تیمار	NS	NS	NS
اثر زمان	*	*	NS
تیمار* زمان	NS	NS	NS
اثر درجه دوم زمان	*	*	NS

* معنی داری در سطح ۵ درصد: NS، عدم معنی داری



شکل ۱) اثر مصرف بلوس کلسیم بر میانگین غلظت سرم کلسیم، فسفر و منیزیوم گاوهای شیرده هلستاین

رخداد بیماری

مستقیم متناسب با غلظت کلسیم خون است و منجر به کاهش انقباضات شیردان و در نهایت پرشدگی آن با گاز و جابجایی شیردان می‌شود. صیفی و همکاران در سال ۲۰۱۱ نشان دادند که دام‌هایی که در هفته‌های اول و دوم پس از زایش میزان کلسیم خون آن‌ها کمتر از ۸/۸ میلی گرم در دسی‌لیتر باشد خطر جابجایی شیردان و حذف در ۶۰ روز اول شیردهی در آن‌ها بیشتر بوده است. در حالیکه در مطالعه لی-بانس و همکاران در سال ۲۰۰۵ ارتباطی بین جابجایی شیردان و کلسیم خون دیده نشد. نتایج ضد و نقیض مطالعات را می‌توان به عوامل متعدد تاثیرگذار بر بروز بیماری‌های متابولیکی پس از زایش از قبیل نوع خوراک و میزان فیبر مصرفی نسبت داد.

توصیه ترویجی

به طور کلی در گاوهای شکم دو مدیریت شده با جیره آنیونی یا DCAD پایین در دوره قبل از زایمان با توجه به بهبود حاصل شده در هموستازی کلسیم پس از زایش و جلوگیری از افت تولید و نمره وضعیت بدنی و همچنین بروز هیپوکلسمی بالینی و تحت بالینی، نیازی به کلسیم درمانی با بلوس کلسیم در پس از زایمان و هزینه اضافه نمی‌باشد.

رخداد بیماری‌های متابولیکی شامل متریت و جفت‌ماندگی، کتوز و تب شیر در گروه آزمایشی نسبت به دام‌هایی که بلوس کلسمی مصرف نکرده بودند کمتر بود (نسبت شانس (OR)=۰/۱۳). با این وجود میزان رخداد بیماری تب شیر بین تیمارهای آزمایشی معنی‌دار نبود (نسبت شانس (OR)=۱). بطور کلی هیپوکلسمی و بروز بیماری‌های متابولیکی زمانی رخ می‌دهد که گاو قادر به جایگزینی کلسیم از دست داده شده در شیر از طریق استخوان‌ها و جیره نباشد (رادیسوتست و همکاران، ۲۰۰۷). در مطالعه ریبریو و همکاران در سال ۲۰۱۱ نشان داده شد که دام‌هایی که کلسیم سرم خون پایینی پس از زایش داشتند کتوز تحت بالینی در آن‌ها بیشتر بوده است در مطالعه چامبرلین و همکاران در سال ۲۰۱۳ تفاوت در رخداد بیماری کتوز در دام‌های با کلسیم طبیعی خون و هیپوکلسمیک وجود نداشت. همچنین هم‌راستا با مطالعه حاضر مارتینز و همکاران (۲۰۱۲) نشان داد که در دام‌های با کلسیم خون کم وقوع متریت بیشتر است اما در مطالعه چاپینال و همکاران (۲۰۱۱) هیپوکلسمی تحت بالینی در هفته اول پس از زایش ارتباطی با متریت و جفت‌ماندگی نداشت اما خطر ابتلا به جابجایی شیردان در آن‌ها بالاتر بود. دنیل و همکاران (۱۹۸۳) اذعان داشتند که سرعت و انقباض ماهیچه‌های صاف دستگاه گوارش به‌طور

منابع

- Chamberlin, W. G., Middleton, J. R., Spain, J. N., Johnson, G. C., Ellersieck, M. R., & Pithua, P. (2013). Subclinical hypocalcemia, plasma biochemical parameters, lipid metabolism, postpartum disease, and fertility in postparturient dairy cows. *Journal of dairy science*, 96(11), 7001-7013.
- Chapinal, N., Carson, M., Duffield, T. F., Capel, M., Godden, S., Overton, M., ... & LeBlanc, S. J. (2011). The association of serum metabolites with clinical disease during the transition period. *Journal of dairy science*, 94(10), 4897-4903.
- Chapinal, N., Carson, M., Duffield, T. F., Capel, M., Godden, S., Overton, M., ... & LeBlanc, S. J. (2011). The association of serum metabolites with clinical disease during the transition period. *Journal of dairy science*, 94(10), 4897-4903.
- DeGaris, P. J., & Lean, I. J. (2008). Milk fever in dairy cows: A review of pathophysiology and control principles. *The Veterinary Journal*, 176(1), 58-69.
- Edmondson, A. J., Lean, I. J., Weaver, C. O., Farver, T. and Webster G. (1989). A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 72(8):68-78.
- Ferguson, J. D., Azzaro, G. and Licitra, G. (2006). Body condition assessment using digital images. *Journal of Dairy Science*, 89 (6):3833-3841.
- Garrett, R. (2007, September). Oral Nutritional Supplements for Parturient Dairy Cows. In *American Association of Bovine Practitioners, 40th Annual conference*.
- Goff, J. P. (2000). Pathophysiology of calcium and phosphorus disorders. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 16(2), 319-337.

- Goff, J. P. (2004). Macromineral disorders of the transition cow. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, 20(3), 471-494.
- Goff, J. P., & Horst, R. L. (1997). Effects of the addition of potassium or sodium, but not calcium, to prepartum rations on milk fever in dairy cows. *Journal of dairy science*, 80(1), 176-186.
- Goff, J. P., & Horst, R. L. (1997). Physiological changes at parturition and their relationship to metabolic disorders. *Journal of dairy science*, 80(7), 1260-1268.
- Goff, J. P., Reinhardt, T. A., & Horst, R. L. (1991). Recurring hypocalcemia of bovine parturient paresis is associated with failure to produce 1, 25-dihydroxyvitamin D. *Endocrinology*, 125(1), 49-53.
- Jawor, P. E., J. M. Huzzey, S. J. LeBlanc, and M. A. G. von Keyserlingk. 2012. Associations of subclinical hypocalcemia at calving with milk yield, and feeding, drinking, and standing behaviors around parturition in Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 95:1240-1248
- LeBlanc, S. J., Leslie, K. E., & Duffield, T. F. (2005). Metabolic predictors of displaced abomasum in dairy cattle. *Journal of dairy science*, 88(1), 159-170.
- Martinez, N., Risco, C. A., Lima, F. S., Bisinotto, R. S., Greco, L. F., Ribeiro, E. S., ... & Santos, J. E. P. (2012). Evaluation of periparturient calcium status, energetic profile, and neutrophil function in dairy cows at low or high risk of developing uterine disease. *Journal of dairy science*, 95(12), 7158-7172.
- Martinez, N., Sinedino, L. D. P., Bisinotto, R. S., Daetz, R., Lopera, C., Risco, C. A., ... & Santos, J. E. P. (2016). Effects of oral calcium supplementation on mineral and acid-base status, energy metabolites, and health of postpartum dairy cows. *Journal of dairy science*, 99(10), 8397-8416.
- Martinez, N., Sinedino, L. D. P., Bisinotto, R. S., Daetz, R., Risco, C. A., Galvão, K. N., & Santos, J. E. P. (2016). Effects of oral calcium supplementation on productive and reproductive performance in Holstein cows. *Journal of dairy science*, 99(10), 8417-8430.
- Oetzel, G. R. (1996). Effect of calcium chloride gel treatment in dairy cows on incidence of periparturient diseases. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 209(5), 958-961.
- Oetzel, G. R. (2013). Oral calcium supplementation in peripartum dairy cows. *The Veterinary Clinics of North America. Food Animal Practice*, 29(2), 447-455.
- Oetzel, G. R., & Goff, J. P. (1998). Milk fever (parturient paresis) in cows, ewes, and doe goats. In *Current Veterinary Therapy 4: Food Animal Practice*. WB Saunders Co..
- Oetzel, G. R., & Miller, B. E. (2012). Effect of oral calcium bolus supplementation on early-lactation health and milk yield in commercial dairy herds. *Journal of Dairy Science*, 95(12), 7051-7065.
- Piccione, G., Messina, V., Marafioti, S., Casella, S., Giannetto, C., & Fazio, F. (2012). Changes of some haematochemical parameters in dairy cows during late gestation, post partum, lactation and dry periods. *Vet Med Zoot*, 58(1), 59-64.
- Radostits, O. M., Gay, C. C., Hinchcliff, K. W., & Constable, P. D. (Eds.). (2007). *Veterinary Medicine E-Book: A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats*. Elsevier Health Sciences.
- Radostits, O. M., Leslie, K. E., & Fetrow, J. (1994). *Herd health: food animal production medicine* (No. Ed. 2). WB Saunders company.
- Reinhardt, T. A., Horst, R. L., & Goff, J. P. (1988). Calcium, phosphorus, and magnesium homeostasis in ruminants. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 4(2), 331-350.
- Ribeiro, E. S., Lima, F. S., Greco, L. F., Bisinotto, R. S., Monteiro, A. P. A., Favoreto, M., ... & Santos, J. E. P. (2013). Prevalence of periparturient diseases and effects on fertility of seasonally calving grazing dairy cows supplemented with concentrates. *Journal of dairy science*, 96(9), 5682-5697.
- SAS Institute, (2003). SAS User's Guide. Version 9.1 Ed. SAS Inst. Inc., Cary, NC.
- Seifi, H. A., LeBlanc, S. J., Leslie, K. E., & Duffield, T. F. (2011). Metabolic predictors of post-partum disease and culling risk in dairy cattle. *The Veterinary Journal*, 188(2), 216-220.