Archive of SID

نشریه پژوهش در نشخوارکنندگان
جلد ششم، شماره اول، ۱۳۹۷
http://ejrr.gau.ac.ir

تأثیر سطوح بالای مکمل روی در خوراک بر غلظت لپتین سرم خون گاوهای انتظار زایمان و سطح ایمیونوگلوبولین جی و پروتئین کل سرم و سلامت گوساله‌ها

سینا الهیاری[۱]، *مرتضی چاجی[۲] و مرتضی مموییی[۳]
[۱]دانشجوی دکتری، [۲]دانشیار و [۳]استاد گروه علوم دامی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان
تاریخ دریافت: ۹۷/۱/۲۱؛ تاریخ پذیرش: ۹۷/۳/۲۷

چکیده

سابقه و هدف: افزایش فراهمی روی در خون باعث بهبود تولید و تقویت سیستم ایمنی می‌شود. با توجه به ارتباط بین روی، لپتین و سیستم ایمنی، این آزمایش با هدف بررسی تأثیر مکمل روی بالاتر از سطح توصیه شده توسط ان آر سی[۲] بر غلظت سرمی روی و لپتین در گاوهای انتظار زایمان و در پی آن میزان ایمیونوگلوبولین جی آغوز و انتقال آن‌ها به گوساله انجام شد.

مواد و روش‌ها: این آزمایش از ۲۵ روز قبل از تاریخ زایش تخمینی تا ۳۰ روز بعد از زایش انجام شد. تعداد ۳٦ راس گاو شیری هلشتاین با میانگین شکم ۳/۱ و ۲/۹ به‌ترتیب برای تیمار شاهد دارای ۷۵ و تیمار حاوی روی روی بالا با ۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم مکمل روی گروه‌بندی شدند. خوراک دهی به گاوها یک بار در روز راس ساعت نه صبح انجام شد و غیر از مقدار روی تفاوتی بین جیره دو گروه تیماری وجود نداشت. برای اندازه‌گیری غلظت روی و لپتین سرم، نمونه‌های خون از گاوهای والد در روزهای ۲۵- و ۵- نسبت به روز زایش از ورید دم گرفته شد. در دو ساعت بعد از زایمان، هر گوساله دو بار به‌صورت آزاد از آغوز مادر خود تغذیه شده و نمونه‌ای از آن برای اندازه‌گیری ایمیونوگلوبولین جی آغوز استفاده شد. در ٢٤ ساعت بعد از تولد گوساله، برای سنجش ایمیونوگلوبولین جی و پروتئین کل سرم گوساله از ورید گردنی خون‌گیری شد. نمره سلامت (بینی، چشم و گوش، مدفوع، سرفه به‌علاوه دمای رکتوم) به‌صورت جداگانه برای هر گوساله تا ۳۰ روز پس از تولد ثبت شد.

یافته‌ها: استفاده از ۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم مکمل روی در جیره باعث افزایش معنی‌دار غلظت سرمی روی و لپتین گاوها در روز ۵- نسبت به شاهد شد (P<۰/۰۵). غلظت ایمیونوگلوبولین جی[۳] آغوز و همچنین ایمیونوگلوبولین جی و پروتئین کل سرم نیز تحت تأثیر تیمار افزایش یافت (P<۰/۰۵). همبستگی مثبتی بین ایمیونوگلوبولین جی آغوز و سرم گوساله‌ها مشاهده شد (P<۰/۰۵). نمره سلامت گوساله‌ها تفاوت معنی‌داری نداشت.

نتیجه‌گیری: احتمالاً استفاده از مقادیر روی بالاتر از توصیه ان آر سی در جیره گاوهای دوره انتقال، می‌تواند با افزایش سطح روی و لپتین سرم خون والد به بهبود و تقویت سیستم ایمنی گوساله‌ها کمک کند.

واژه‌های کلیدی: روی، لپتین، ایمیونوگلوبولین جی

*مسئول مکاتبه: chaji@ramin.ac.ir

2- NRC
3- Immunoglobulin G

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

خاک بسیاری از کشورها با کمبود روی مواجه است بر اساس گزارش سازمان جهانی روی، ایران در منطقه با کمبود شدید روی قرار دارد و گیاهان حاصل از این خاک دچار فقر روی هستند (١٦ و ٢). انجمن ملی تحقیقات در سال ١٩٨٩ نیاز تمامی دسته‌های گاو را به روی در حدود ٤٠ میلی‌گرم در کیلوگرم ماده خشک بیان نموده است (١٩) در حالی‌که در سال ٢٠٠١ این نیاز برای دسته‌های مختلف گاو شیری به‌طور اختصاصی بیان شد، بدین صورت که نیاز روی برای تلیسه ٣٠٠ کیلوگرمی در حدود ٣٣ میلی‌گرم در کیلوگرم، گاوشیری ٦٥٠ کیلوگرمی با تولید شیر ٤٠ لیتر در حدود ٦٣ میلی‌گرم در کیلوگرم و برای گاو ٦٥٠ کیلوگرمی با ٢٧٠ روز آبستنی در حدود ٢٣ میلی‌گرم در کیلوگرم برآورد شده است (٢٠). مقدار مورد نیاز برای روی به‌ویژه در پیک تولید می‌تواند بیشتر باشد، از این‌رو با تغذیه روی در مقادیر بالاتر از توصیه ان آر سی (٢٠٠١) افزایش عملکرد گاوهای شیری مشاهده شده است و در برخی موارد استفاده از سطوح پیشنهادی ان آر سی علایم کمبود مواد معدنی را نشان داده است (١٨). به‌عنوان مثال محققین کاهش زمان بروز اولین فحلی بعد از زایمان و کاهش فاصله‌ی اولین تلقیح در گاوهایی که ٧٤ میلی‌گرم در کیلوگرم مکمل روی (نسبت ٥٠:٥٠ از ترکیب سولفات روی و سولفات متیونین) طی شش هفته آخر آبستنی دریافت کردند را مشاهده کردند (٢٠ و ١٩).

انسان‌ها و حیوانات با کمبود روی به راحتی به بیماری‌های عفونی دچار می‌شوند (٢٢). افزایش زیست فراهمی روی، باعث بهبود تولید، سلامت پستان و سم (١٨) و سیستم ایمنی در طول دوره انتقال می‌شود (١١ و ١٨). واکنش‌های ایمنی رخدادهایی هستند که به افزایش دی ان ای[1]، آر ان ای[2] و پروتئین نیاز دارند. یکی از وظایف اصلی روی، تحریک سنتز دی ان ای ، آر ان ای و پروتئین از طریق آنزیم‌ها است. آنزیم‌های دارای روی مانند دی ان ای، آر ان ای پلیمراز و تیمیدین کیناز جزو این دسته هستند (٢٤). کمبود هیچ دیگری به اندازه کمبود روی در سیستم ایمنی اختلال ایجاد نمی‌کند و کمبود روی جزو عوامل اصلی ضعف سیستم ایمنی محسوب می‌شود (٢٤). گزارش شده که مکمل روی آلی (از ٢٠ تا ١٠٠ میلی‌گرم در کیلو گرم روی آلی در مقایسه با ٤٠ میلی‌گرم در کیلو گرم روی به شکل سولفات روی) در خوراک گاو شیری غلظت ایمیونوگلوبولین جی پلاسمای گاوهای شیری را افزایش می‌دهد (١٠). در پژوهش دیگری، افزودن ١٠٠ میلی‌گرم در کیلو گرم روی به شیر و تغذیه به گوساله‌های تازه متولد شده باعث افزایش پاسخ ایمیونوگلوبولین‌ها به آنتی ژن‌ها (گلبول‌های قرمز گوسفند) شد (٢٣).

گزارش‌ها نشان می‌دهند که روی واسطه تولید لپتین می‌باشد (١٦ و ٤). ارتباط بین روی و برخی سایتوکین‌ها و این حقیقت که لپتین در پاسخ ایمنی از طریق این سایتوکین‌ها نقش دارد، نشان می‌دهد که تقابل بین ایمنی سلولی، لپتین و روی غیرقابل چشم‌پوشی است (٤). اختلال در عملکرد سیستم ایمنی در اثر گرسنگی طولانی مدت در موش‌های مبتلا به کمبود لپتین با تزریق لپتین بهبود یافت و باعث ترشح سایتوکین‌ها شد (١٥).

بنابراین طبق آنچه در بالا ذکر شد، با توجه به وجود ارتباط بین روی و لپتین و تأثیر این دو بر سیستم ایمنی، در آزمایش حاضر تلاش شد تا تأثیر دو سطح از روی در جیره بر غلظت سرمی روی و به دنبال آن لپتین در گاوهای انتظار زایمان و در پی آن

1 - DNA
2- RNA

www.SID.ir

Archive of SID

مقدار ایمیونوگلوبولین جی آغوز و انتقال آن به خون گوساله و نیز پروتئین کل سرم خون گوساله‌ها و نمره سلامت آن‌ها بررسی شود.

مواد و روش‌ها

این مطالعه در دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان و واحد گاوداری دام اصیل واقع در غرب تهران انجام شد. تعداد ۳٦ راس گاو شیری هلشتاین آبستن سنگین با میانگین شکم ۳/۱، میانگین نمره بدنی ۳/۳۸ و میانگین سن ٥/٤ برای تیمار شاهد و میانگین شکم ۲/۹، میانگین نمره بدنی ۳/٤۳ و میانگین سن ٥/۱ برای تیمار دارای روی بالا، ۲٥ روز قبل از تاریخ زایش تخمینی در دو تیمار گروه بندی شدند. گاوهایی برای آزمایش انتخاب شدند که به بیماری فیزیکی یا متابولیکی مبتلا نبودند، هر چهار کارتیه‌ی آن‌ها سالم بوده و زایمان زودرس، دوقلوزایی یا سخت‌زایی نداشتند و گوساله‌های آن‌ها سالم و نرمال بودند. نمره سلامت تعداد ۳٦ راس گوساله از این مادران ثبت شد و پروتئین کل خون (۳) و ایمیونوگلوبولین جی سرم خون آن‌ها اندازه گیری شد.

تیمارهای آزمایشی شامل جیره شاهد (حاوی ۷٥ میلی‌گرم در کیلوگرم خوراک روی) و جیره دارای مقدار بالاتر روی (حاوی ۱٥۰ میلی‌گرم در کیلوگرم روی) بودند که از ۲٥ روز قبل از زایش تا زمان زایمان مورد تغذیه قرار گرفتند. مقدار روی تیمار شاهد به اندازه‌ای مصرف متداول روزانه در گاوداری و بالاتر از مقدار توصیه شده در ان آر سی بود ([1]۲۲ و [2]۷۳ میلی‌گرم در کیلوگرم به ترتیب برای قبل و بعد از زایش (۲۰) و در تیمار دارای روی بالا در حدود دو برابر افزایش داده شد. در این مطالعه ۲٥ درصد از کل مکمل روی به‌صورت روی آلی (Availa Zn, Zinpro Corp.) استفاده شد تا بیانگر جیره‌ای باشد که به صورت کاربردی در گاوداری‌ها استفاده می‌شود. مقدار سایر عناصر و ترکیبات خوراک بین دو تیمار کاملا برابر بود. قبل از زایش گاوها با خوراک کاملا مخلوط شامل یونجه، سیلاژ ذرت و کنسانتره با ۱٤/۲ درصد پروتئین و ۱/٥۷ مگاکالری در روز انرژی خالص شیردهی تغذیه شدند. خوراک و مکمل روی یک بار در روز ساعت نه صبح به صورت جیره کاملا مخلوط شده در اختیار گاوها قرار می‌گرفت. گوساله‌ها به‌مدت سه روز با دو وعده شیر در روز تغذیه شدند و از روز سوم کنسانتره و آب نیز به صورت آزاد در اختیار آن‌ها قرار گرفت.

نمونه‌گیری و زایش گوساله: برای اندازه گیری غلظت روی و لپتین سرم، نمونه‌های خون از گاوهای والد در روزهای ۲٥- و ٥- نسبت به روز شیردهی از ورید دم گرفته شد. بلافاصله بعد از زایش، گوساله وزن کشی شده و از مادر خود جدا شده تا توسط مادر خود یا سایر گاوها لیسیده نشود و به‌طور مستقیم از پستان شیر ننوشد. گاو تازه زا نیز به بهاربند جداگانه‌ای منتقل و دوشیده شد. از آغوز یا کلستروم، نمونه‌گیری شد و در دمای ۲۰- درجه سلسیوس نگهداری شد تا تمام نمونه‌ها جمع‌آوری شوند. هر گوساله در قفس جداگانه‌ای در ابعاد ۱/۲×۰/۸ متر به مدت ۳۰ روز نگهداری شد. برای تغذیه آغوز به هر گوساله از اولین دوشش مادر خود بلافاصله بعد از تولد استفاده شد و این کار دو ساعت بعد نیز تکرار شد و هر گوساله حداقل به اندازه ۸/٥ درصد از وزن خود آغوز دریافت کرد (٥).

برای اندازه‌گیری غلظت ایمیونوگلوبولین جی و پروتئین کل سرم گوساله‌ها، ۲٤ ساعت بعد از تولد،

۱- مقدار لازم در خوراک برای تأمین نیازهای گاو با نمره توده بدن ۳/۳، وزن بلوغ ٦۸۰ کیلوگرم، وزن گوساله ٤٥ کیلوگرم، افزایش وزن روزانه ٦۷۰ گرم در روز و ۲۷۰ روز سن آبستنی.

۲- ٦۸۰ کیلوگرم وزن بدن، نمره توده بدنی ۳/۳، ۱۱ روز روز شیردهی، ۳٥ کیلوگرم تولید شیر و سن ٥۸ ماه

www.SID.ir

Archive of SID

نمونه خون از سیاهرگ گردن گوساله‌ها گرفته شده و به‌مدت ۱۰ دقیقه با دور ۲۰۰۰ سانتریفیوژ شد (۱۸). از دستگاه اتوآنالایزر (abbot-alcion، آمریکا) و کیت‌های شرکت پارس آزمون جهت سنجش ایمیونوگلوبولین‌های سرمی استفاده شد. مقدار پروتئین کل سرم از روش رفرکتومتری سرم خون اندازه‌گیری شد (۱۱). برای سنجش غلظت روی از روش طیف سنجی جذب اتمی شعله‌ای (PYE UNICAN, Spg، انگلستان) استفاده شد. مقدار لپتین سرم خون به روش الایزا با استفاده از کیت‌های تجاری (GmbH, pharmaceuticals، آلمان) اندازه گیری شد.

جمع آوری اطلاعات مربوط به سلامت گوساله: با توجه به مقاله کانلی و همکاران (۲۰۱٤) نمره سلامت به صورت جداگانه برای هر گوساله هفته‌ای دو بار ثبت شد. نمره گوساله‌ها از زمان تولد تا ۳۰ روز با توجه به روش نمره دهی دانشگاه ویسکانسین- مادیسون ثبت شد[1] (۵). از نظر چهار فاکتور سلامتی شامل وضعیت بینی، چشم و گوش، مدفوع و سرفه، بعلاوه‌ی دمای بدن به گوساله‌ها امتیاز داده شد.

گوساله‌ها روزی دو بار توسط دامپزشک گله بازدید می‌شدند. ارزیابی سلامت با توجه به وضعیت عمومی، قوام مدفوع، و نرخ تنفس انجام شد. سرفه کردن گوساله یا وجود ترشحات بینی و چشم کاملا بررسی می‌شد. گوساله‌ای که هر نوع علایم غیر عادی بالینی را نشان می‌داد به طور کامل معاینه می‌شد و در صورت بیماری مراقبت خاص و درمان‌های مربوط به بیماری را دریافت می‌کرد و تمامی شواهد بیماری و تیمار گوساله ثبت می‌شد.

ایمیونوگلوبولین جی و پروتئین کل سرم خون همچنین ایمیونوگلوبولین جی شیر توسط رویه ANOVA (SAS ویرایش ۹/۱) آنالیز شدند. غلظت روی و لپتین نیز با رویه MIXED (SAS ویرایش ۹/۱) مورد آنالیز قرار گرفت. همبستگی با رویه CORR (SAS ویرایش ۹/۱) و سنجش نرمال بودن داده‌ها با رویه VAR (SAS ویرایش ۹/۱) آزمون شدند. آنالیز اسکور سلامت گوساله‌ها، توسط رویه GENMOD (SAS ویرایش ۹/۱) (۵) انجام شد.

نتایج و بحث

در ابتدای آزمایش تفاوتی در غلظت سرمی روی و لپتین گاوها بین دو تیمار وجود نداشت اما پنج روز پیش از زایش بین دو تیمار اختلاف معنی دار مشاهده شد (P<۰/۰۵). همچنین، در تیمار دارای مقدار بالای روی، پنج روز پیش از زایش نسبت به ۲۵ روز قبل از زایش افزایش معنی‌دار در سطح روی سرم مشاهده شد (P<۰/۰۵) که در تیمار شاهد این اختلاف معنی‌دار نبود. لپتین نیز تحت تأثیر تیمار دارای روی بالا در روز ۵- نسبت به تیمار شاهد (جدول ۱) افزایش معنی‌داری نشان داد (P<۰/۰۵).

با توجه به نتایج جدول ۲، از نظر ایمیونوگلوبولین جی و پروتئین کل سرم خون گوساله‌ها و ایمیونوگلوبولین جی آغوز تفاوت معنی‌داری بین دو گروه دریافت کننده روی در جیره وجود داشت (P<۰/۰۵). میانگین ایمیونوگلوبولین جی خون گوساله‌های تیمار شاهد و تیمار حاوی روی بالا به‌ترتیب ۱۷/۹۳ و ۱۹/۵۷ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر بود. غلظت ایمیونوگلوبولین جی آغوز با افزایش مقدار روی در جیره به میزان ۱۷/۵ درصد بیشتر شد (P<۰/۰۵) و همبستگی مثبتی بین ایمیونوگلوبولین جی سرم خون گوساله‌ها و مقدار ایمیونوگلوبولین جی آغوز مشاهده شد. این همبستگی در تیمار شاهد بیشتر بود (٦۹ درصد، رابطه ۱)، اما با افزایش مقدار روی در خوراک این همبستگی کاهش یافت (۵۹ درصد، رابطه ۲). مقدار بالای روی در جیره می‌تواند مقدار ایمیونوگلوبولین جی آغوز و سرم را افزایش دهد اما مقدار جذب به‌طور متناسب با آن افزایش نمی‌یابد. در عین حال تفاوت در شاخص پروتئین کل

1http://www.vetmed.wisc.edu/dms/fapm/fapmtools/8calf/calf_health_scoring_chart.pdf

www.SID.ir

Archive of SID

سرم گوساله‌ها نیز معنی‌دار بود (P<۰/۰۵) و مقدار میانگین پروتئین کل برای تیمار حاوی ۷۵ و ۱۵۰ mg/kg روی به‌ترتیب ٦/٩٤ و ۷/۸۰ بود (جدول ۲).

جدول ۱: میانگین حداقل مربعات غلظت روی (میکروگرم در میلی‌لیتر) و لپتین (نانوگرم بر میلی‌لیتر) سرم گاوها با فواصل مختلف از زایمان.

Table 1. Least square means of blood serum zinc (µg/ml) and leptin (ng/ml) concentration of cows at different intervals from parturition.

تیمار Treatment	روی Zinc		خطای استاندارد میانگین‌ها SEM	ارزش P P-value	لپتین Leptin		خطای استاندارد میانگین‌ها SEM	ارزش P P Value
	تعداد روزهای مانده به زایمان Days to parturition				تعداد روزهای مانده به زایمان Days to parturition			
	-25	-5			-25	-5		
جیره شاهد Zn 75	0.95†	0.93 [b]†	0.05	0.23	5.10†	4.24 [b]†	0.39	0.85
جیره حاوی روی بالا Zn 150	0.94†	1.12 [a]‡	0.05	0.04	4.88†	5.37 [a]†	0.39	0.49
میانگین خطای استاندارد SEM	0.07	0.07			0.56	0.56		
سطح معنی‌داری P Value	0.9	0.01			0.6	0.04		

Zn 75: گروه شاهد که ۷۵ میلی‌گرم در کیلوگرم روی از ۲۵ روز قبل تا روز زایش دریافت کردند.

Zn 150: گروه حاوی مقدار بالای روی که ۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم روی از ۲۵ روز قبل تا روز زایش دریافت کردند.

a و b: اعداد یک ستون که با حروف مختلف نشان داده شده‌اند، تفاوت معنی‌دار دارند (P<۰/۰۵)

†، ‡: اعداد یک سطر که با علایم مختلف نشان داده شده‌اند، تفاوت معنی‌دار دارند (P<۰/۰۵)

رابطه ۱) ($Y = 0.6878x^2 - 58.495x + 559.8$ ،R^2=۰/٦۳ ،P<۰/۰۵ ٦۹ درصد و)

رابطه ۲) ($Y = 0.5954x^2 + 31.525x - 281.27$ ،R^2=۰/۳۷ ،P>۰/۰۵ ۵۹ درصد و).

جدول ۲: میانگین غلظت سرمی ایمیونوگلوبولین جی و پروتئین کل سرم گوساله‌ها ۲٤ ساعت بعد از تولد و ایمیونوگلوبولین جی آغوز تغذیه شده به این گوساله‌ها که مادران آن‌ها دو سطح ۷۵ یا ۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم روی را در دوره پیش از زایش دریافت کرده بودند.

Table 2. Mean concentration of serum IgG and serum total proteinof calves 24h after birth and colostrum IgG fed to calves wich their dams consumed two levels of 75 or 150 mg/kg Zn during late gestation.

	تیمار شاهد Zn 75	تیمار حاوی روی بالا Zn 150	خطای استاندارد میانگین‌ها SEM	ارزش P P-value
ایمیونوگلوبولین جی سرم (گرم بر لیتر) Serum IgG (g/l)	17.93[b]	19.57[a]	0.36	0.04
پروتین کل سرم (گرم در ۱۰۰ میلی‌لیتر) Serum total protein (g/100ml)	6.94[b]	7.8[a]	0.37	0.02
ایمیونوگلوبولین جی آغوز (گرم بر لیتر) Colostrum IgG (g/l)	57.4[b]	67.4[a]	4.8	0.04

Zn 75: گروه شاهد که ۷۵ میلی‌گرم در کیلوگرم روی از ۲۵ روز قبل تا روز زایش دریافت کردند.

Zn 150: گروه حاوی مقدار بالای روی که ۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم روی از ۲۵ روز قبل تا روز زایش دریافت کردند.

a و b: اعداد یک ستون که با حروف مختلف نشان داده شده‌اند، تفاوت معنی‌دار دارند (P<۰/۰۵)

نمره سلامت گوساله برای هیچ یک از فاکتورها معنی‌دار نبود (P<۰/۰۵) (جدول ۳). ۹۸ درصد، ۹۵ درصد، ۹٤ درصد، ۹٤ درصد و ۹۹ درصد از نمره‌ها به‌ترتیب برای بینی، چشم و گوش، سرفه، مدفوع و دمای رکتوم صفر بودند (نمره سلامتی). تنها یک مشاهده در تیمار شاهد و یک مشاهده در تیمار حاوی

www.SID.ir

Archive of SID

روی بالا دارای نمره سه بوده که مربوط به نمره مدفوع بوند. در هیچ یک از تیمارها تلفات وجود نداشت. در تیمار شاهد ۹۷/۵ درصد نمره مربوط به بینی دارای نمره صفر، ۲/۵ درصد دارای نمره یک و نمره‌های دو و سه نیز مشاهده نشدند. در تیمار حاوی روی بالا ۹۹/۵ درصد دارای نمره صفر و ۰/۵ درصد نمره یک داشتند. نمره‌های دو و سه نیز مانند تیمار شاهد مشاهده نشد. حدود ۹٦ درصد از موارد ثبت شده برای نمره چشم و گوش در تیمار شاهد دارای نمره صفر، سه درصد دارای نمره یک و یک درصد دارای نمره دو بودند. نمره سه مشاهده نشد. در تیمار حاوی روی بالا حدود ۹۳/۵ درصد نمره صفر، پنج درصد نمره یک، یک و نیم درصد نمره دو و صفر درصد نمره سه ثبت شد. حدود ۹۳ درصد نمره صفر در تیمار شاهد برای نمره سرفه مشاهده شد. حدود پنج و نیم درصد نمره یک و یک و نیم درصد نمره دو و صفر درصد برای نمره سه ثبت شد. در تیمار دوم نیز ۹٦ درصد دارای نمره صفر، سه درصد نمره یک و یک درصد نمره دو داشتند. موردی برای نمره سه مشاهده نشد.

جدول ۳: نمره وضعیت سلامت گوساله‌های متولد شده از مادران با مصرف سطوح مختلف مکمل روی.

Table 3. Calves health score data analysed by PROC GENMOD which their dams consumed two levels of 75 or 150 mg/kg Zn during late gestation.

ارزش P P-value	کای اسکوار Chi-Square	انحراف Deviance	
0.26	1.26	0.01	چشم و گوش Ear & Eye
0.18	1.74	0.04	سرفه Cough
0.3	0.8	1.23	مدفوع Fecal Point
0.5	0.34	0.0001	دمای **رکتوم** Rectal Temprature
0.09	2.95	0.0001	بینی Nasal

نمره هر کدام از فاکتورها به‌صورت جداگانه از صفر تا سه ثبت شده؛ عدد صفر بیانگر نرمال بودن و سه به معنی نامطلوب بودن نمره بوده.

نمره مدفوع تنها موردی بود که در آن نمره سه مشاهده شد. در تیمار شاهد ۹۵/۵ درصد نمره صفر، سه و نیم درصد نمره یک، نیم درصد نمره دو و نیم درصد نمره سه بود. در تیمار حاوی روی بالا ۹۳/۵ درصد نمره صفر، چهار درصد نمره یک، دو درصد نمره دو و نیم درصد نمره سه مشاهده شد. حدود ۹۹/۵ درصد نمره صفر، نیم درصد نمره یک و صفر درصد نمره دو و سه برای دمای رکتوم در تیمار شاهد ثبت شد. در تیمار حاوی روی بالا نیز ۹۹ درصد نمره صفر، یک درصد نمره یک بدون موردی برای نمره‌های دو و سه به ثبت رسید.

تأثیر روی بر تمایز و تقسیم سلولی به‌ویژه در سلول‌های ایمنی شناخته شده است. در اثر کمبود روی کاهش در گرانولوسیت‌ها و سلول‌های کشنده طبیعی رخ می‌دهد (۲۱). با شروع فعالیت پستان برای ترشح آغوز، به دلیل غلظت بالای روی در آغوز، سطح سرمی روی تحت تاثیر قرار گرفته و کاهش می‌یابد (١٤). والی و فالچوک (۱۹۹۳) گزارش کردند که کاهش قدرت سیستم ایمنی در موش‌های سوییس وبستر در اثر کمبود روی تا دو یا سه نسل بعد نیز انتقال می‌یابد. این نشان می‌دهد که تأثیر روی در انتقال ایمنی به فرزندان اهمیت بالای دارد. تکثیر و تمایز سلول‌های جنینی به کمبود روی حساس هستند

www.SID.ir

Archive of SID

و امکان دارد در هر دو این مراحل سلول‌های ایمنی دچار اختلال شوند (۲٤). در مطالعه‌ای با گاوهای دوره‌ی انتقال، واکنش گاوهای چند شکم زاییده به مکمل معدنی حاوی ۸۸ درصد روی آلی نشان داد که روی نقش مهمی در سنتز ایمیونوگلوبولین جی آغوز دارد و گاوهایی که با روی دارای زیست فراهمی بالاتر تغذیه شدند، ایمیونوگلوبولین آن‌ها توانایی انتقال بیشتری به گوساله داشته است (۱۸). آن‌ها همچنین افزایش ۲۰ درصدی ایمیونوگلوبولین جی آغوز را با مکمل ۷۵ میلی‌گرم در کیلوگرم روی متصل به متیونین در مقایسه با سولفات روی در گاوهای چند شکم گزارش کردند. از طرفی کاهش مصرف روی و ویتامین آ در موش باعث کاهش در مقدار ایمیونوگلوبولین آ سرم آن‌ها شد (۱۲).

هورمون تایمولین که از تیموس ترشح می شود و برای تولید و نگهداری عملکرد سیستم ایمنی لازم است، یک هورمون وابسته به روی است. تایمولین به روی اتصال یافته و آن را برای لمفوسیت‌های-T می‌برند. عواملی که باعث تحریک ترشح ترکیب روی- تایمولین از سلول‌های تایمیک اپیتلیال می شوند، روی و اینترلوکین-۱ هستند. اینترلوکین-۱ با همکاری ترکیب روی- تایمولین به تولید اینترلوکین-۲ و فعالیت گیرنده‌ی اینترلوکین-۲ در لمفوسیت‌های-T کمک می‌کنند (٤).

با توجه به شباهت ساختار لپتین و گیرنده‌های آن با سایتوکین‌ها، لپتین نیز می‌تواند جزو سایتوکین‌ها طبقه بندی شده و نقش مهمی در پاسخ سیستم ایمنی دارد (٤ و ۱) با در نظر گرفتن این نکته که در این مطالعه افزایش غلظت لپتین سرم خون گاوها در اثر افزایش مصرف روی مشاهده شده، تأثیر لپتین بر ایمنی گوساله‌ها نیز بررسی می‌شود. لپتین پاسخ التهابی، تکثیر لمفوسیت‌های-T، و تولید سایتوکین سلول‌های کمکی تی ۱ را تحریک کرده و نشان می‌دهد که لپتین پل مهمی بین تغذیه و سیستم ایمنی می‌باشد. موش‌های آب/ آب سیستم ایمنی غیر عادی داشتند. کاهش لپتین باعث سرکوب عملکرد سیستم ایمنی نیز می‌شود (۱). فعالیت سلول های کشنده طبیعی به تحریک لپتین پاسخ می دهند همچنین نشان داده شده که لپتین به‌طور مؤثری در فعال‌سازی سلول‌های کشنده طبیعی نقش دارند (۸).

در آزمایش حاضر افزایش در مقدار ایمیونوگلوبولین جی سرم گوساله‌ها با تغذیه مادر آن‌ها با مقادیر بالاتر روی مشاهده شد. مکمل روی در خوراک بر سلول‌های $CD^{4}+$، عملکرد و در پی آن ایمنی سلولی (۷ و ٤) افزایش تولید اینترلوکین-۲ و فاکتور نکروز توموری آلفا (۱٦ و ٤) تأثیر دارد. این سایتوکین‌ها می‌توانند مسئول تولید و افزایش غلظت لپتین سرم خون باشند (۱٦ و ۱).

با توجه به افزایش ایمیونوگلوبولین جی سرم گوساله‌ها در تیمار دارای روی بالا، انتظار می‌رفت، تا تفاوت معنی‌داری در نمره سلامت گوساله‌ها مشاهده شود. کانلی و همکاران (۲۰۱٤) توضیح دادند که ایمیونوگلوبولین جی سرم ۲٤ ساعت بعد از تولد می‌تواند بر نمره سلامت گوساله‌ها مؤثر باشد و گوساله‌هایی که نمره آن‌ها تفاوت معنی‌داری باهم نداشتند به عدم تفاوت در ایمیونوگلوبولین جی نسبت داده شدند (۵).

نتیجه‌گیری کلی

نتایج آزمایش حاضر مشخص کرد که استفاده از سطح ۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم روی در جیره گاوهای دوره انتقال می‌تواند از طریق افزایش سطح روی و لپتین سرم خون گاوهای والد به تقویت سیستم ایمنی گوساله‌های آن‌ها کمک کند.

www.SID.ir

Archive of SID

سپاسگزاری

از مسئولین محترم دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان و از همکاری مدیریت و پرسنل محترم گاوداری دام اصیل وابسته به شرکت محیا قدردانی می‌شود.

منابع

1. Ahima, R.S., and Flier, J.S. 2000. Leptin. Annu. Rev. Phisiol. 62: 413–37.
2. Alloway, B.J. 2008. Zinc in soils and crop nutrition. Second edition, published by IZA and IFA. Brussels, Belgium and Paris, France. 139.
3. Atkinson, D.J., Von Keyserlingk, M.A., and Weary, D.M. 2017. Benchmarking passive transfer of immunity and growth in dairy calves. J. Dairy. Sci. 100: 3773-3782.
4. Baltaci, A.K., and Mogulkoc, R. 2012. Leptin and zinc relation: In regulation of food intake and immunity. Indian J. Endocr. Metab. 16: 611-616.
5. Conneely, M. Berry, D.P., Sayers, R., Murphy, J.P., Doherty, M.L., Lorenz, I., and Kennedy, E. 2014. Does iodine supplementation of the prepartum dairy cow diet affect serum immunoglobulin G concentration, iodine, and health status of the calf J. Dairy Sci. 97: 5120–5130
6. Cope, C.M., Mackenzie, A.M., Wilde, D., and Sinclair, L.A. 2008. Effects of level and form of dietary zinc on dairy cow performance and health. J. Dairy. Sci. 92: 2128–2135
7. Friedman, J.M., and Halaas, J.L. 1998. Leptin and the regulation of body weight in mammals. Nature. 395: 763–70.
8. Howard, J.K., Lord, G.M., Matarese, G., Vendetti, S., Ghatei, M.A., and Ritter, M.A. 1999. Leptin protects mice from starvation-induced lymphoid atrophy and increases thymic cellularity in ob/ob mice. J. Clin. Invest. 104: 1051-1059.
9. Hudgens, K.A., Tyler, J.W., Besser, T.E., and Krytenberg, D.S. 1996. Optimizing performance of a qualitative zinc sulfate turbidity test for passive transfer of immunoglobulin G in calves. Am. J. Vet. Res. 57: 1711-1713.
10. Jung, K.J., Ko, Y.H., Bae, G.S.,Kim, E.J., Lee, S.S., Paik, I.K., Kil, D.Y., Chang, J.S., Kim, C.H., Song, J.Y., and Chang, M.B. 2013. Effects of Chelated Zinc or Copper on Ruminal Fermentation Characteristics and Milk Production in Lactating Holstein Cows. J. Anim. Vet. Adv. 12: 1048-1054.
11. Kellogg, D.W., Tomlinson, D.J., Socha, M.T., and Johnson, A.B. 2004. REVIEW: Effects of zinc methionine complex on milk production and somatic cell count of dairy cows: Twelve-trial summary. Prof. J. Anim. Sci. 20: 295–301.
12. Kheirouri, S., and Alizadeh, M. 2014. Decreased serum and mucosa immunoglobulin A levels in vitamin Aand zinc-deficient mice. Cent. Eur. J. Immunol. 39: 165-169.
13. Kinkaid, R.L., Chew, B.P., and Cronrath, J.D. 1997. Zinc oxide and amino acids as sources of dietary zinc for calves: Effects on uptake and immunity. J. Dairy. Sci. 80: 1381–1388.
14. Kume, S., Yamamoto, E., Kudo, T., Toharmat, T., and Nonaka, J. 1998. Effect of parity on mineral concentration in milk and plasma of Holstein cows during early lactation. Asian-Aust. J. Anim. Sci. 11: 133-138.
15. Lord, G.M., Matarese, G., Howard, J.K., Baker, R.J., Bloom, S.R., and Lechler, R.I. 1998. Leptin modulates the T-cell immune response and reverses starvation-induced immunosuppression. Nature. 394: 897-901.
16. Mantzoros, C.S., Prasad, A.S., Frances, M.A.C.N., Beck, W.J., Grabowski, S., Kaplan, J., Adair, C., and Brewer G.J. 1998. Zinc may regulate serum leptin concentrations in humans. J. Am. Coll. Nutr. 17: 270 –275.
17. McDowell, L.R. 2003. Minerals in animal and human nutrition. Second edition. Elsevier Science press. 660.

www.SID.ir

Archive of SID

18. Nayeri, A., Upah, N.C., Sucu, E., Sanz-Fernandez, M.V., Defrain, J.M., Gorden, P.J., and Baumgard, L.H. 2014. Effect of the ratio of zinc amino acid complex to zinc sulfate on the performance of Holstein cows. J. Dairy. Sci., 97: 4392–4404.
19. NRC, 1989. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 6th ed. Natl. Acad. Press, Washington, DC. Ols
20. NRC. 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7th ed. Natl. Acad. Press, Washington, DC. 408.
21. Prasad, A.S. 2000. Effect of Zinc Deficiency on immune function. J.Tr. Elem. Exp. Med. 13: 1-20.
22. Prasad, A.S. 2009. Impact of the discovery of human zinc deficiency on health. J. Am. Coll. Nutr. 28: 257-265.
23. Prasad, T., and Kundu, M.S. 1995. Serum IgG and IgM responses to sheep red blood cells (SRBC) in weaned calves fed milk supplemented with Zn and Cu. Nutrition. 11: 712-715.
24. Vallee, B.L., and Falchuk, K.H. 1993. The Biochemical Basis of Zinc Physiology. Physiol. Rev. 73: 79-118.

www.SID.ir

Archive of SID

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
J. of Ruminant Research, Vol. 6(1), 2018
http://ejrr.gau.ac.ir

Effect of high levels of zinc supplementation in feed on blood serum leptin concentration in late gestation cows, calves serum immunoglobulin G and total protein and their health

S. Alahyari[1], *M. Chaji[2] and M. Mamouie[3]
[1]Ph.D. student, [2]Associate Prof., and [3]Professor, Dept. of Animal Science,
Khuzestan Agricultural Sciences and Natural Resources University
Received: 04/10/2018; Accepted: 06/17/2018

Abstract

Background and objectives: Increase in blood Zn bioavailability improves production and immune system. Due to the relation among zinc, leptin and immune system, this trial conducted to investigate the effect of zinc supplementation, more than NRC recommendation, on serum concentration of zinc and leptin in late gestation cows and its consequent colostral IgG and also its passive transfer to newborn calves, calves serum total protein and health scores.

Materials and methods: This trial was conducted from 25 days before expected parturition day to 30 days after calving. Thirty-six multiparous Holstein cows by mean of 3.1 and 2.9 lactation for control and high zinc level treatment, respectively, fed diets containing 75 and 150 mg/kg of dry mater Zn. Feeding was once a day at 09:00. Diets were isocaloric and isonitrogenous and the only difference was the proportion of Zn. Blood samples were taken from cows' tail vein to determine Zn and leptin concentrations on -25 and -5 days relative to estimated parturition time. Immediately postcalving, calves were weighed and removed from the dam to prevent nursing and cows were moved to a maternity barn, milked, and a colostrum sample was collected. Calves fed colostrum of their own dam and a sample of colostrum used to determine the concentration of IgG. Calves jugular vein used for blood sampling to test seral IgG and total protein twenty-four hour after birth. Individual animal health score (nasal, eye and ear, fecal, cough and rectal temperature) were assigned (using a calf health-scoring system developed by the School of Veterinary Medicine, University of Wisconsin-Madison) to calves for 30 days.

Results: Using 150 mg/kg of Zn in the diet increased seral Zn and leptin five days before calving compared with control ($P<0.05$). Colostral IgG and also calves seral IgG and total protein increased by consuming high level of Zn. Positive correlation was observed between colostral and calves seral IgG. Calves health scores had no significant difference between treatments.

Conclusion: Probably supplementation of high level of Zn in late gestation diets, by increasing in dams seral Zn and leptin, improves calves immune system.

***Keywords*:** Immunoglobulin G, Leptin, Zinc

*Corresponding author: chaji@ramin.ac.ir

www.SID.ir