



نشریه آموزشی - پژوهشی موسسه تحقیقات علوم دامی کشور

فصلنامه تحقیقات کاربردی در علوم دامی

شماره ۴۳، تابستان ۱۴۰۱
ص:ص: ۳۳-۴۰

بررسی اثر استفاده از نمک های آنیونی بر عملکرد و سلامت گاوهای شیری در گاوداری های سنتی استان قزوین

• مهدی افتخاری* ۱، دینا رضایی ۲

۱- استادیار بخش دام و طیور، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان قزوین، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی و منابع طبیعی، قزوین، ایران.
۲- مسئول مدیریت ترویج شهرستان بوئین زهرا قزوین

تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۴۰۱ تاریخ پذیرش: مرداد ۱۴۰۱

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۲۳۶۷۷۴۴۲

Email: Meftekhari@ut.ac.ir

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/ AASRJ.2022.358476.1249

چکیده:

در سال های اخیر موضوع تغذیه گاو در دوره انتقال و اثر آن بر سلامتی و تولید دام مورد توجه بسیاری از محققین قرار گرفته است. یکی از موارد مهم در این زمینه، مبحث تغذیه مواد معدنی در دوره انتظار زایمان می باشد. هدف از انجام مطالعه حاضر بررسی اثر استفاده از مکمل نمک های آنیونی در گاوداری های سنتی استان قزوین بر تولید و سلامت گاوهای شیری بود. به این منظور ۲۰ رأس گاو چندبار زایش نموده غیرشیرده هلشتاین (با میانگین ۳/۶ شکم) در اواخر دوره آبستنی از ۶ گاوداری به ۲ گروه ۱۰ راسی تقسیم شدند. هر گروه نیز به طور تصادفی از یکی از ۲ جیره آزمایشی (سطح صفر و سطح ۲۵۰ گرم مصرف مکمل آنیونی در روز، به منظور رسیدن به توازن کاتیون-آنیون بین ۱۵۰- تا ۲۰۰- میلی اکی والان در کیلوگرم ماده خشک جیره) در قالب طرح کاملاً تصادفی از ۳ هفته قبل از زایش تا زمان زایش تغذیه شدند. میزان تولید شیر بعد از زایش به هنگام استفاده از مکمل نمک های آنیونی تمایل به افزایش داشت ($p \leq 0/10$)، ولی ترکیبات شیر شامل درصد چربی و درصد پروتئین تحت تاثیر قرار نگرفت. فراسنجه های مرتبط با تولیدمثل شامل تاریخ اولین فعلی بعد از زایش و زمان اولین تلقیح بین تیمارها تفاوتی نداشت. در مجموع نتایج نشان داد استفاده از مکمل نمک های آنیونی در سطح ۲۵۰ گرم و رساندن توازن کاتیون-آنیون جیره در دوره قبل از زایش به حدود ۱۰۰- تا ۱۵۰- میلی اکی والان در کیلوگرم ماده خشک جیره میلی اکی والان تاثیر نسبتاً مثبتی بر تولید شیر دارد و به علت تعداد کم دام مورد استفاده در پروژه حاضر، در مورد اثر استفاده از مکمل نمک های آنیونی بر سلامت دام در گاوداری های سنتی نمی توان اظهار نظر قاطعی داشت.

واژه های کلیدی: نمک آنیونی، گاو، شیر، دوره انتقال

Applied Animal Science Research Journal No 43 pp: 33-40

Improving health and production status dairy cows using anionic salts in traditional farms in Qazvin provinceBy: Eftekhari, Mahdi^{*1}, rezaei, dina²

1: Assistant professor - Departement of Animal Science, Agricultural and Natural Resources education and research Center of Qazvin, Qazvin, Iran

2: Boein Zahra city promotion director

Received: May 2022**Accepted: August 2022**

In recent years, the issue of cow nutrition during the transition period and its effect on animal health and production has been considered by many researchers. One of the most important issues in this field is the nutrition of minerals in the close up period. The aim of this study was to investigate the effect of using anionic salt supplements in traditional farms on health and production status dairy cows in Qazvin province. For this purpose, 20 non-lactating Holstein cows (with the mean parity of 3.6) were divided into 2 groups of 10 cows at the close up. Each group was randomly fed from one of the two experimental diets (two levels of zero and 250 grams of anion supplement per day) in a completely randomized design from 3 weeks before calving to calving. Milk production tended to increase when using anionic salt supplements ($P \leq 0.10$). But milk components including fat and protein percent were not affected. Reproductive parameters including the date of the first estrus after calving and the time of the first insemination did not differ between treatments. Overall, the results showed that the use of anionic salt supplements at the level of 250 g and bringing the cation-anion balance of the diet in the prepartum period to about -100 to -150 mEq / kg of dry matter diet had a relatively positive effect on milk production and due to the small number of animals used in the present project, the effect of using anionic salt supplements on animal health in traditional farms cannot be conclusively commented.

Key words: Anionic salt, Cow, Milk, Transition period**مقدمه**

زمینه، مبحث تغذیه مواد معدنی در دوره انتظار زایمان می باشد. اگرچه لازم است تغذیه تک تک عناصر معدنی در این دوره مورد توجه قرار گیرد، ولی موضوع مهم در این دوره در زمینه تغذیه مواد معدنی، تفاوت کاتیون - آنیون جیره می باشد. یکی از روش های معمول و پذیرفته شده در مورد مدیریت ناهنجاری های مرتبط با مواد معدنی استفاده از مکمل نمک های آنیونی در دوره انتظار زایمان می باشد. نتایج بسیاری از تحقیقات حاکی از آن است که توازن منفی کاتیون - آنیون جیره در دوره قبل از زایش با هموستاز بهتر کلسیم در دام، سبب کاهش اختلال در سطح کلسیم خون و ابتلای کمتر دام به عوارض ناشی از کمبود کلسیم (تب شیر و هیپوکلسیمی) و ناهنجاری های متابولیک مرتبط با تب شیر در

تأمین احتیاجات غذایی گاو در دوره انتقال تا حد قابل ملاحظه ای می تواند سلامتی، تولید و در کل ماندگاری گاو را تحت تأثیر قرار دهد. انتقال نامناسب از دوره خشکی به شیردهی، می تواند 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 پر تولید مقدار کاهش تولید از این هم بیشتر است (Block, ۲۰۱۰). در سال های اخیر موضوع تغذیه گاو در دوره انتقال و اثر آن بر سلامتی و تولید دام مورد توجه بسیاری از محققین قرار گرفته است. یکی از موارد مهم در این

علی‌رغم اهمیت تغذیه مکمل آنیونی در دوره انتظار زایش، بسیاری از گاوداری‌های سنتی از آن استفاده نمی‌کنند؛ لذا مطالعه حاضر به منظور بررسی اثر استفاده از نمک‌های آنیونی در دوره قبل از زایش بر سلامت و عملکرد گاوهای شیری انجام شد.

مواد و روش‌ها

به منظور انجام این آزمایش ۲۰ رأس گاو چند بار زایش نموده غیر شیرده هلشتاین (با میانگین ۳/۶ شکم) در اواخر آبستنی بر اساس اسکور بدنی، تاریخ احتمالی زایش و دفعات زایش به ۲ گروه ۱۰ راسی تقسیم شدند. این تعداد دام در ۶ واحد گاوداری سنتی وجود داشت. انتخاب گاوداری‌ها بر اساس بررسی وضعیت دام‌های موجود و میزان علاقمندی دامدار جهت شرکت در این مطالعه بود. هر یک از گروه‌ها نیز به طور تصادفی به یکی از ۲ جیره آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی (دوسطح صفر و ۲۵۰ گرم مصرف مکمل آنیونی در روز) اختصاص داده شدند. میزان مکمل در نظر گرفته شده بر اساس جیره مصرفی گاودار بود به طوری که تفاوت کاتیون آنیون به حدود ۱۰۰- تا ۱۵۰ میلی‌اکی والان به ازای هر کیلوگرم ماده خشک برسد. مکمل مصرفی به صورت سرک و مخلوط با هر وعده خوراک در اختیار دام قرار می‌گرفت، زمان شروع مصرف مکمل از حدود ۲۰ روز قبل از تاریخ احتمالی زایش در نظر گرفته شد و تا ۸ هفته بعد از زایش ادامه داشت. دفعات خوراک ریزی در واحدهای مورد بررسی ۲ بار در روز و طول دوره بود. ترکیب مکمل آنیونی مورد استفاده به شرح جدول ۲ بود و در شرکت کانی دام شهرک صنعتی هشتگرد تهیه و بسته‌بندی شد.

جدول ۲- فرمول مکمل آنیون-کاتیون مورد استفاده

ردیف	ماده خوراکی	مقدار (گرم)
۱	کلرید کلسیم	۱۵۰
۲	کلرید آمونیوم	۲۰۰
۳	سولفات منیزیم	۲۰۰
۴	سولفات آمونیوم	۱۵۰
۵	سبوس	۳۰۰
	مجموع	۱۰۰۰

نهایت بهبود سلامت پس از زایش می‌گردد (Block, ۲۰۱۰). کاهش تفاوت کاتیون-آنیون در گاوهای شیری از طریق افزایش اسیدیته جیره یا استفاده از نمک‌های آنیونی در پیشگیری از هیپوکلسمی روشی موثر و مقرون به صرفه می‌باشد. غلظت بالای نمک‌های آنیونی سبب جریان سیستمیک یون‌های با بار منفی می‌گردد که منجر به افزایش غلظت یون هیدروژن به منظور حفظ خنثی بودن الکترونی می‌گردد. افزایش یون هیدروژن سبب القای یک اسیدوز متابولیکی ملایم می‌گردد (Chan و همکاران، ۲۰۰۶). فرض بر این است جیره‌های اسیدوژنیک سبب افزایش آزادسازی کلسیم از استخوان، افزایش کلسیم خون و بهبود جذب کلسیم از روده می‌گردد.

شیوع هیپوکلسمی در گاوهای زایش دوم و بالاتر زیاد و در حد ۷۰ درصد است، اگرچه فقط تنها ۸ درصد علائم بالینی هیپوکلسمی را که سبب کاهش میزان تولید شیر به مقدار ۱۶ درصد می‌گردند، نشان می‌دهند (Horst و همکاران، ۱۹۹۴). تغذیه جیره‌های با تفاوت کاتیون-آنیون پائین در طول ۳ تا ۴ هفته قبل از زایش دارای اثرات سودمندی در وضعیت جریان اسید و باز، متابولیسم کلسیم، سلامتی دام قبل از زایش و عملکرد تولیدی پس از زایش دارد (Horst و همکاران، ۱۹۹۴). بنابراین تغذیه جیره‌های با تعادل کاتیون-آنیون منفی به گاوهای شیری قبل از زایش یک کار تغذیه‌ای مفید می‌باشد که سبب افزایش کلسیم خون و مقدار تولید شیر بعد از زایش می‌گردد (Moor و همکاران، ۲۰۰۰؛ Beede و همکاران، ۱۹۹۲).

مدل آماری مورد استفاده برای تجزیه و تحلیل داده های یک بار اندازه گیری شده به شرح زیر بود:

$$y_{ij} = \mu + t_i + e_{ij}$$

$$y = \text{مقدار هر مشاهده}$$

$$\mu = \text{میانگین کل}$$

$$t = \text{اثر تیمار}$$

$$e = \text{اثر اشتباه آزمایشی}$$

نتایج و بحث

نتایج مربوط به میزان تولید شیر در جدول ۳ گزارش شده است. همانطور که مشاهده می شود اگرچه استفاده از مکمل نمک های آنیونی اثر معنی داری بر میزان تولید شیر نداشت ولی تمایلی در جهت افزایش تولید شیر همراه با مصرف مکمل نمک آنیونی مشاهده شد ($P \leq 0/01$). همسو با نتایج پژوهش حاضر در مطالعه Glosson و همکاران (۲۰۲۰) کاهش تعادل آنیون کاتیون جیره با استفاده از نمک های آنیونی از ۲۸ روز قبل از تاریخ احتمالی زایمان اثر معنی داری بر میزان تولید شیر نداشت. اثر گله و اثر هفته شیردهی بر میزان تولید شیر معنی دار بود ($P \leq 0/05$). با توجه به اینکه نحوه مدیریت در گله های مختلف متفاوت بود، معنی دار بودن اثر گله دور از ذهن نبود. همچنین افزایش تولید شیر طی هفته های پس از زایش و به حدکثر رسیدن تولید شیر در ۶ تا ۸ هفته پس از زایش قابل پیش بینی بود. استفاده از مکمل نمک آنیونی اثری بر ترکیبات شیر شامل درصد چربی و درصد پروتئین نداشت. همچنین شمار سلول های بدنی نیز بین تیمارهای مورد بررسی تفاوتی نداشت. ولی اثر گله و اثر دوره (هفته پس از زایش) بر تولید و ترکیبات شیر معنی دار بود. اثر متقابل تیمار در زمان در مورد تولید و ترکیبات شیر معنی دار نبود. نتایج مشاهده شده در پژوهش حاضر در توافق با نتایج Van Dijkstra و Lourens (۲۰۰۱) و مطالعه Wu و همکاران (۲۰۱۴) بود. در مطالعه Martinez و همکاران (۲۰۱۷) نیز استفاده از نمک های آنیونی و کاهش تفاوت کاتیون-آنیون جیره به مقدار ۱۳۰- میلی اکی والان در هر کیلوگرم ماده خشک جیره اثری بر تولید و ترکیبات شیر شامل پروتئین، لاکتوز و شمار سلول های بدنی نداشت ولی سبب

در طول دوره شیردهی گاوها روزانه دو بار (ساعات ۸:۰۰ و ۱۷:۰۰) دوشیده شدند و میزان تولید شیر در هر وعده ثبت گردید. جهت تعیین ترکیبات شیر هر ۱۵ روز در دو روز متوالی در طول دوره شیردهی نمونه برداری از شیر گاوها انجام شد و پس از ارسال نمونه ها به آزمایشگاه شیر اتحادیه دامداران استان قزوین، ترکیبات آن شامل چربی، پروتئین و شمار سلول های بدنی توسط دستگاه میکواسکن (EKOMILK, Milkana Kam 98-) طبق دستورالعمل شرکت سازنده تعیین گردید. به منظور بررسی اثر احتمالی استفاده از مکمل آنیونی در دوره انتظار زایمان بر فراسنجه های مرتبط با تولیدمثل، تاریخ مشاهده اولین فعلی و اولین تلقیح پس از زایش ثبت گردید. در طور انجام پروژه سلامتی دام ها از نظر ابتلا به مورد پایش قرار

یا دامپزشک بود. بیماری های تب شیر، اسیدوز، کتوز، و این مطالعه در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شد. داده ها با کمک نرم افزار SAS (2003) و با استفاده از Proc Mix (در مورد داده های تکرار شده در زمان) و PROC GLM (در مورد داده هایی که یکبار اندازه گیری شدند) تجزیه شدند و به صورت میانگین حداقل مربعات همراه با SEM مربوطه در جداول مربوطه گزارش گردیدند. مقایسه داده ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح آماری ۰/۰۵ انجام شد.

مدل آماری برای داده های تکرار شده در زمان:

$$y_{ij} = \mu + t_i + \delta_{ij} + \text{time}_k + (t \times \text{time})_{ik} + e_{ijk}$$

y_{ij} : هر مشاهده در آزمایش

μ : میانگین کل

t_i : اثر تیمار

δ_{ij} : واریانس بین اندازه ها در داخل دام ها

time_k : اثر زمان

$(t \times \text{time})_{ik}$: اثر متقابل زمان در تیمار

e_{ijk} : اثر اشتباه آزمایشی

نداشت ولی سبب افزایش میزان تولید چربی و پروتئین شیر شد. بر اساس نتایج متاآنالیز انجام شده توسط santose و همکاران (۲۰۱۹) نیز استفاده از مکمل نمک‌های آنیونی سبب افزایش تولید شیر، شیر تصحیح شده بر اساس چربی و پروتئین در گاوهای چند شکم زایش شد ولی اثری بر درصد چربی شیر نداشت.

افزایش درصد چربی شیر شد. بر خلاف نتایج مطالعه حاضر در متاآنالیز انجام شده توسط Lean و همکاران (۲۰۱۹)، این محققین گزارش نمودند که کاهش تفاوت کاتیون-آنیون جیره مصرفی در گاوهای چند شکم زایش به مقادیر منفی سبب افزایش تولید شیر می‌شود. بر اساس نتایج این مطالعه کاهش تفاوت کاتیون-آنیون جیره در گاوهای چند شکم زایش اثری روی درصد چربی شیر

جدول ۳- اثر استفاده از مکمل نمک‌های آنیونی بر تولید و ترکیبات شیر

اثر متقابل تیمار×زمان	اثر زمان	اثر گله	P-Value	SEM	تیمار		
					مکمل	شاهد	
۰/۹۵	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۱۰	۲/۳۵	۲۲/۵۶	۲۱/۸۰	تولید شیر (کیلوگرم)
							ترکیبات شیر
۰/۸۰	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۲	۰/۶۹	۰/۰۳۹	۳/۱۸	۳/۲۱	چربی (درصد)
۰/۷۵	۰/۰۰۱	۰/۱۰	۰/۲۱	۰/۱۶	۲/۸۱	۲/۸۵	پروتئین (درصد)
۰/۸۶	۰/۳۱	۰/۰۱	۰/۴۲	۷۸/۸۰	۱۶۸/۶۰	۱۸۱/۲۶	شمار سلول‌های بدنی

اثر گله معنی‌دار بود. البته در مورد زمان مناسب تلقیح بین دامداران عقاید مختلفی وجود داشت. برخی مایل به تلقیح در فحلی اول و برخی اولین تلقیح را در فحلی دوم به بعد انجام می‌دادند. لازم به ذکر است در ۲ واحد دامداری از دامداری‌های مشارکت کننده در پروژه حاضر تلقیح توسط گاو نر حاضر در گله انجام می‌شد و بنابراین از این ۲ واحد در مورد فراسنجه‌های تولیدمثلی داده‌ای اخذ نشد. مشابه نتایج آزمایش حاضر در مطالعه مطالعه Van Lourens و Dijka (۲۰۰۱) نیز استفاده از مکمل نمک‌های آنیونی در دوره قبل از زایش تاثیری بر فراسنجه‌های تولیدمثلی نداشت.

فراسنجه‌های تولید مثلی مورد بررسی شامل تاریخ اولین فحلی و تاریخ اولین تلقیح بود. از نظر زمان بروز اولین فحلی بین دو تیمار تفاوت معنی‌داری وجود نداشت و در تیمار شاهد و تیماری که مکمل آنیونی در دوره قبل از زایش مصرف کرده بودند به ترتیب ۴۱/۷۸ و ۴۳/۴۹ روز بعد از زایش مشاهده شد (جدول ۴). در مورد زمان اولین فحلی پس از زایش اثر گله معنی‌دار بود که به مدیریت متفاوت در گله‌های مورد بررسی بر می‌گردد. از نظر زمان اولین تلقیح بعد از زایش نیز بین دو تیمار تفاوت معنی‌داری وجود نداشت و در تیمار شاهد و تیماری که مکمل آنیونی در دوره قبل از زایش مصرف کرده بودند به ترتیب ۷۵/۸۲ و ۷۴/۸۸ روز بعد از زایش مشاهده شد و در مورد زمان اولین تلقیح پس از زایش نیز

جدول ۴- اثر استفاده از مکمل نمک‌های آنیونی بر فراسنجه‌های تولیدمثلی

P-Value	SEM	اثر گله	تیمار		
			مکمل	شاهد	
۰/۱۸	۷/۵۱	۰/۰۲	۴۳/۴۹	۴۱/۷۸	اولین فحلی (روز پس از زایش)
۰/۷۱	۱۵/۱۲	۰/۰۱	۷۴/۸۸	۷۵/۸۲	اولین تلقیح (روز پس از زایش)

فراسنجه های مربوط به سلامتی دام شد. در مطالعه گنج خانلو و همکاران (۱۳۸۷) نیز استفاده از جیره های با توازن آنیون-کاتیون منفی در سطح ۱۳۰- سبب کاهش بروز علائم بالینی تب شیر، ورم پستان و لنگش شد. در متاآنالیز انجام شده توسط Lean و همکاران (۲۰۱۹) نیز کاهش مقادیر کاتیون-آنیون جیره سبب کاهش موارد بروز تب شیر، جفت ماندگی و متريت شد ولی اثری روی موارد جابجایی شیردان و ورم پستان نداشت. در متاآنالیز انجام شده توسط santose و همکاران (۲۰۱۹) کاهش موارد بروز تب شیر، جفت ماندگی و متريت در اثر استفاده از مکمل نمک های آنیونی گزارش شد.

همانطور که در جدول ۵ مشاهده می شود در گروهی که مصرف مکمل داشتند و همچنین در گروه شاهد یک مورد اسیدوز و یک مورد لنگش مشاهده شد که ممکن است لزوماً با تفاوت آنیون کاتیون در دوره قبل از زایش ارتباطی نداشته باشند. در گروه شاهد یک مورد بروز بالینی تب شیر وجود داشت که با زمین-گیری دام و درمان توسط دامپزشک همراه بود ولی در گروهی که مکمل آنیونی در دوره قبل از زایش مصرف کرده بودند هیچ مورد بالینی تب شیر مشاهده نشد. در مطالعه Glosson و همکاران (۲۰۲۰) کاهش تعادل آنیون کاتیون جیره با استفاده از نمک های آنیونی از ۲۸ روز قبل از تاریخ احتمالی زایمان سبب بهبود

جدول ۵- اثر استفاده از مکمل نمک های آنیونی بر بروز ناهنجاری های متابولیک

تیمار		
شاهد	مکمل	
۱	۰	تب شیر
۱	۱	اسیدوز
۱	۰	لنگش
۰	۰	کتوز
۰	۰	کبدچرب
۰	۰	جابجایی شیردان

توجه به اینکه قیمت فروش شیر در زمان آزمایش ۴۰۰۰ تومان بود، درآمد دامدار با احتساب هزینه مکمل ۱۳۷۴۰۰ تومان افزایش یافت (جدول ۶). لازم به ذکر است در این محاسبات اثرات مثبت استفاده از نمک های آنیونی بر سلامت دام و همچنین هزینه درمان در نظر گرفته نشده است و در نظر داشت با افزایش سطح تولید دام و افزایش احتمال بروز ناهنجاری های مربوط به متابولیسم کلسیم، اثرات سودمند استفاده از نمک های آنیونی ملموس تر خواهد بود.

در زمان انجام پروژه هزینه خرید هر کیلوگرم مکمل آنیون-کاتیون ۶ هزار تومان بود، با در نظر گرفتن میزان مصرف روزانه (۲۵۰ گرم) هر دام به حدود ۷/۵ کیلوگرم مکمل جهت مصرف در طول دوره انتظار زایمان نیاز خواهد داشت. هزینه مجموع مکمل مصرفی به ازای هر دام ۴۵ هزار تومان خواهد بود. از طرف دیگر با توجه به اینکه دام های ۲ ماه بعد از زایش مورد رکوردگیری قرار گرفتند، دام هایی که نمک آنیونی مصرف کردند در طول طول دوره مورد مطالعه ۴۵/۶ کیلوگرم شیر بیشتری تولید کردند. با

جدول ۶- محاسبات هزینه و فایده

ردیف	مورد	محاسبات
۱	مقدار مورد نیاز نمک آنیونی با احتساب سرانه ۲۵۰ گرم و مصرف به مدت ۳۰ روز (کیلوگرم)	$۰/۲۵۰ \times ۳۰ = ۷/۵$
۲	هزینه نمک آنیونی به ازای هر کیلوگرم ۶۰۰۰ تومان (تومان)	$۷/۵ \times ۶۰۰۰ = ۴۵۰۰۰$
۳	میانگین افزایش تولید شیر با احتساب دوره ۲ ماهه مورد بررسی و افزایش به میزان ۷۶۰ گرم در روز (کیلوگرم)	$۶۰ \times ۰/۷۶۰ = ۴۵/۶$
۴	درآمد حاصل از افزایش تولید شیر با قیمت هر کیلوگرم ۴۰۰۰ تومان (تومان)	$۴۵/۶ \times ۴۰۰۰ = ۱۸۲۴۰۰$
۵	سود گاو‌دار (تومان)	$۱۸۲۴۰۰ - ۴۵۰۰۰ = ۱۳۷۴۰۰$

توصیه ترویجی

به طور کلی نتایج حاصل از این پروژه نشان داد تولید شیر به هنگام استفاده از مکمل نمک‌های آنیونی تمایل به افزایش داشت ولی استفاده از مکمل نمک‌های آنیونی اثر معنی‌داری بر تولید و ترکیب شیر نداشت و فراسنجه‌های مرتبط با تولید مثل نیز تحت تاثیر قرار نگرفت. لازم به ذکر است در صورتی که جامعه مورد بررسی در پژوهش حاضر بزرگتر بود، احتمالاً امکان مشاهده اثرات مثبت و معنی‌دار فراسنجه‌های مرتبط با سلامتی وجود داشت. در مجموع با توجه به محاسبات مربوط به هزینه-فایده و در نظر گرفتن سودی که نصیب دامدار می‌گردد، استفاده از مکمل نمک‌های آنیونی در جیره گاوهای شیری در دوره قبل از زایش در گاو‌داری‌های سنتی قابل توصیه می‌باشد.

منابع

- Beede, D.K., Risco, C.A., Donovan, G.A., Wang, C., Archbald, L.F. and Sanchez, W.K. (1992). Nutritional management of the late pregnant dry cow with particular reference to dietary cation-anion difference and calcium supplementation. In Proceedings of 24th Annual Convention American Association of Bovine Practitioners, Orlando, FL Frontier Printers, Stillwater, OK. p. 51.
- Block, E. (2010). Transition Cow Research – What Makes Sense Today. High Plains Dairy Conference.
- Glosson, K.M., Zhang, X., Bascom, S.S., Rowson, A.D., Wang, Z. and Drackley, J.K. (2020). Negative dietary cation-anion difference and amount of calcium in prepartum diets: Effects on milk production, blood calcium, and health. J. Dairy Sci. 103. 2019-18068.
- Horst, R.L., Goff, J.P. and Reinhardt, T.A. (1994). Calcium and vitamin D metabolism in the dairy cow. J. Dairy Sci. 77:1936- 1951.
- Lean, I.J., Santos, J.E.P. Block, E. and Golder, H.M. (2019). Effects of prepartum dietary cation-anion difference intake on production and health of dairy cows: A meta-analysis. Journal of Dairy Science, 102. 3. 2103-2133.

- رازقی، ع.، عربی ح.، طباطبایی س.م.م.، ساکی ع.، زمانی پ. و دزفولیان، ا.ح. ۱۳۸۹. اثر اختلاف کاتیون - آنیون جیره بر تعادل اسید - باز، هموستازی کلسیم و عملکرد گاوهای شیری هلشتاین. علوم دامی ایران (علوم کشاورزی ایران). ۴۱. ۲. صفحه ۱۰۹-۱۱۷.
- گنج خانلو، م.، نیکخواه، ع. و زالی، ا. (۱۳۸۷). اثر سطوح مختلف کاتیون آنیون جیره در دوره آبستنی سنگین بر روی ناهنجاری‌های متابولیکی و ترکیبات خون گاوهای هلشتاین. پژوهش و سازندگی در امور دام و آبزیان. ۸۰. صفحه ۷۰-۶۱.

- Moore, S.J., Vandehaar, M.J., Sharma, K., Pilbcam, T.F., Beede, D.K., Bucholtz, F., Liesman, J.S., Horst, R.L. and Goff, J.P. (2000). Effect of altering dietary cation-Anion difference on calcium and energy metabolism in peripartum cows. *J. Dairy Sci.* 83:2095-2104.
- Santos, J.E.P., Lean, I.J., Golder, H. and Block, E. (2019). Meta-analysis of the effects of prepartum dietary cation-anion difference on performance and health of dairy cows, *Journal of Dairy Science.* 102. 3. 2134-2154.
- Van Dijkstra, C.J. and Lourens. D.C. (2001). Effects of anionic salts in a pre-partum dairy ration on calcium metabolism. *Tydskr.S.Afr.vet.Ver.* 72(2): 76-83.
- Wu, Z., Bernard, J.K. Zanzalari, K.P. and Chapman, J.D. (2014). Effect of feeding a negative dietary cation-anion difference diet for an extended time prepartum on postpartum serum and urine metabolites and performance. *Journal of Dairy Science.* 97, 11, P 7133-7143.