

تأثیر کیفیت آب در گاوهای شیری پر تولید در مناطق حاره



ترجمه: فرزاد لطیفیان اصفهانی
دانشجوی سال چهارم رشته مهندسی دامپروری
دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد
ویراستار علمی: دکتر کاوه سرهنگ پور

عوارض نشود. انجام شده است. آکادمی ملی علوم آمریکا در سال ۱۹۷۴ مطالعات انجام شده در باره کیفیت آب مورد استفاده دامها را مورد بررسی قرار داد. این سازمان اعلام نمود که از آب دارای ۵۰۰۰ PPM مواد نامحلول به راحتی می توان برای گاو شیری استفاده نمود. در مواردی نیز تا ۷۰۰۰ PPM مواد نامحلول نیز قابل قبول بوده و حتی آب دارای ۱۰۰۰۰ PPM ماده نامحلول بدون اثر سنی مورد استفاده قرار گرفته است و وجود بیش از ۱۰۰۰۰ PPM ماده نامحلول در آب باعث افزایش میزان شوری آن به مقدار قابل توجهی شده و خطر

استفاده از چنین آبی به حدی است که نمی توان آنرا توصیه نمود. حداکثر مقادیر مجاز مواد اختصاصی در آب آشامیدنی نیز گزارش شده است. این موضوع که مقدار تام نمکهای نامحلول در آب نقش مهمتری در کاهش کیفیت آب آشامیدنی دارد یا مواد معدنی اختصاصی، روشن نشده است. Heller (۱۹۳۳) که بر روی موش *Rat* مطالعه می کرد نشان داد که اثرات سمی ناشی از واکنشهای اسمزی نسبت به وجود یون خاص از اهمیت بیشتری برخوردار است. وی همچنین نشان داد که کلریدها نسبت به سولفاتها، نمکهای آلی نسبت به نمکهای معدنی و نمکهای طبیعی نسبت به قلیاها صدمات کمتری را از خود برجای می گذارند. در

چکیده
آب چاههای عربستان سعودی غالباً دارای مواد معدنی بالایی است. گاوهای که در این مطالعه مورد بررسی قرار گرفته اند، آبی را دریافت کرده اند که حاوی ۴۰۰۰-۵۰۰۰ PPM مواد غیر محلول بوده است. ۴ گروه ۱۶ تایی از گاوان در شرایط یکسانی در طول ماههای گرم تابستان زایمان نموده و دوشیده می شوند. ۲ گروه از ۴ گروه تحت آزمایش از آب معمولی چاه استفاده نموده و ۲ گروه دیگر از آبی استفاده می نمودند که به روش خاصیت معکوس اسمزی نمک گیری شده بود. در هر دو روش، یکی از گروهها از آب خنک استفاده می نمودند. مقدار مصرف آب تصفیه شده در دو گروه مزبور بیشتر بود، این گاوان مقدار بیشتری کنسانتره مصرف نموده و نسبت به دو گروه دیگر که آب معمولی استفاده می نمودند دارای تولید شیر چشمگیری تری بودند. هنگامی که آب تصفیه شده در اختیار ۱۰۰۰ رأس گاو شیری قرار گرفت، اثر مشابهی در افزایش مقدار تغذیه و تولید شیر نیز مشاهده شد. تعداد گاوان کنترل نیز کاملاً مشابه بود.

مقدمه
مدیریتی که باعث کاهش استرس این دامها گردد مسلماً اثرات مفیدی بر جای خواهد گذاشت. اهمیت تأمین مقادیر مورد نیاز آب برای گاوهای شیری کاملاً شناخته شده و نیز خطر انتقال بیماریها از آبهای آلوده و مسمومیت ناشی از چنین آبهایی، به طور گسترده ای مورد توجه می باشد. مضرات نوشیدن آب معمولی و یا که حاوی ۳۵۰۰۰ PPM ماده جامد نامحلول می باشد در طول تاریخ شناخته شده است. مطالعات محدودی بر مبنای تعیین مقدار نمک موجود در آب که دام به دنبال نوشیدن آب دچار

دمای هوا در طول ماههای تابستان در عربستان سعودی ممکن است بالغ بر ۵۰ درجه سانتیگراد و حداقل آن نیز معمولاً بالاتر از ۳۰ درجه سانتیگراد می باشد. وزش مستقیم باد یا نسیم می تواند باعث آسایش جزئی شود و در مقابل طوفان شن نیز می تواند، باعث ناراحتی گردد. بارش باران نیز بسیار بعید به نظر می رسد در چنین شرایطی گاوها با تولید بالای شیر متحمل استرس گرما خواهند شد. گاوان اشتهای خود را از دست داده و وزن بدن و تولید شیر آنها کاهش می یابد. استفاده از تکنیکهای

جدول ۱- pH و غلظت مواد معدنی (بر حسب PPM) در آب موجود در آبشخورهای دارای تیمارهای مختلف تجزیه و تحلیل به وسیله مرکز تحقیقات آب و کشاورزی ناحیه‌ای، ریاض

نوع تیمار ماده معدنی	آب گرم خام	آب سرد خام	آب گرم تیمار شده	آب سرد تیمار شده
pH	۷/۲۲	۷/۱۹	۷/۵۶	۷/۰۹
کلسیم	۵۲۶	۵۲۰	۲۴	۲۲
منیزیم	۲۴۰	۲۴۴	۲۰	۱۱
سدیم	۴۶۶	۴۳۷	۹۲	۹۲
پتاسیم	۲۷	۲۳	۴	۴
آهن	۰	۰	۰	۰
برم	۰	۰	۰	۰
کربنات	۰	۰	۰	۰
بی‌کربنات	۱۸۱	۱۷۵	۱۴۴	۱۴۳
کلرید	۵۲۰	۵۲۰	۳۰	۳۰
فلوئورید	۱/۱	۱	۰/۴	۰/۳
نیترات	۲۶	۱۸	۰	۰
فسفات	۰	۰	۰	۰
سولفات	۲۴۰۰	۲۴۰۰	۱۲۰	۱۴۶
مجموع مواد جامد غیر محلول	۴۳۸۷	۴۳۳۸	۴۳۴	۴۴۸

آزمایش اول

تعداد ۶۴ گاو هلستاین فریزین که در دوره غیر شیردهی قرار داشته و انتظار می‌رفت در فاصله بین ۲۰ ژوئن تا ۱۰ جولای زایمان کنند را به چهار گروه برابر تقسیم کرده و آنها را به طور تصادفی در چهار اصطبل مشابه تا زمان شروع آزمایش یعنی ۱۵ ماه مه سال ۱۹۸۴، قرار دادند. در طی ماه مه و نیمه اول ماه ژوئن گاوها خشک بودند اما در نیمه دوم ماه ژوئن و اوایل ماه جولای در هر اصطبل هم گاو شیری و هم گاو خشک موجود بود. در اواخر ماه جولای و تا پایان آزمایش در ۲۰ آگوست و در طی دو هفته پس از آزمایش، تمام گاوهای باقی مانده زایمان نموده و تولید شیر نمودند. هر یک از اصطبل‌ها برای بیش از ۲۴ رأس گاو طراحی شده بود و همگی یک قسمت مسقف (سایه‌دار) مشابه داشتند که به اسپری‌های پودر کننده آب و یک آبشخور سایه‌دار با سطحی برابر ۲×۲ متر و عمقی برابر ۲۵ سانتی‌متر مجهز شده بودند. در جلوی آخور نرده‌هایی با فاصله معین نصب شده بود که از این فاصله فقط سر یک گاو عبور می‌کرد.

آب به صورت نرمال مستقیماً از یک چاه تأمین می‌شود و جهت این آزمایش آب مورد نیاز دو تا از اصطبل‌ها به صورت اصلاح شده یعنی نمک‌گیری شده به وسیله خاصیت معکوس اسمزی تأمین می‌شد (آب تیمار شده). آب یک اصطبل در هر یک از انواع اصطبل‌ها بر حسب آب مربوطه‌شان توسط قالبهای یخ سرد شده بود. پنج قالب ۱۵ لیتری یخ از آب خام یا آب تیمار شده به هر یک از آبشخورهای مربوطه، هر سه ساعت از ۶ صبح تا ۶ بعد از ظهر اضافه می‌شد. آب سایر آبشخورها (آب گرم) که در حدود ۲۸°C درجه حرارت داشتند به داخل آنها سرازیر می‌شد و این آب توسط محیط سردتر یا گرم‌تر نیز می‌گردید. تمام آبشخورها به وسیله لوله‌های سراسری که به تناسب موقعیت مکانی خمیده و یا کشیده شده بودند، زهکشی

در این شرکت تعداد ۷۰۰۰ رأس گاو شیری در شرایط تغذیه تراکم (Zero-grazed) در بهاربندهایی که دارای سایبان می‌باشند نگهداری می‌شوند. در زیر قسمت‌های سقف، اسپری آب موجب کاهش حدود ۸ درجه سانتیگراد در دمای هوای زیر قسمت‌های سقف می‌نماید که می‌تواند استرس ناشی از گرما را کاهش دهد. در مجموع ۲ آزمایش در این محل صورت گرفت. در آزمایش اول گاو شرکت داشتند و در آزمایش بعدی حدود ۲۰۰۰ رأس گاو شرکت داشتند تا چگونگی تقسیم نتایج حاصل از آزمایش اول را در سطح گله، جایی که گاوها در مراحل مختلف شیردهی قرار دارند را بررسی نمایند.

همین زمان هلر با انجام آزمایشاتی بر روی گاوهای شیری نشان داد که آنان می‌توانستند خود را با دریافت مقدار PPM ۱۵۰۰۰ کلرید سدیم محلول در آب سازگار نمایند. Frens (۱۹۴۶) دریافت که مقدار PPM ۱۰۰۰۰ کلرید سدیم موجود در آب حداکثر میزانی است که آسیب جدی بر روی تولید شیر ندارد. Lough (۱۹۶۷) در ایالت آریزونا توصیه نمود که آب مورد مصرف برای گاوهای شیری بر تولید نباید بیش از PPM ۱۷۰۰-۱۵۰۰ مواد نامحلول داشته باشد.

مقدار مصرف آب گاوهای شیری بستگی به عوامل زیر دارد

جثه گاو، نحوه تغذیه، میزان تولید، شرایط محیطی. گاوهای شیری برای تولید یک لیتر شیر نیاز به ۴-۵ لیتر آب دارند و چنانچه کمتر از این مقدار دریافت نمایند، تولید شیر آنها کاهش خواهد یافت. Fuquay (۱۹۸۷) نشان داد که آب سرد میزان افزایش وزن گاوهای گوشتی و تولید شیر در گاوهای شیری را بهبود می‌بخشد و این اثر احتمالاً ناشی از افزایش میزان تغذیه می‌باشد.

طبق مطالعات Baile، زمانیکه آب ۴ درجه سانتیگراد به داخل شکمبه دامها در شرایط آب و هوای گرم وارد می‌شود، به مقدار ۲۵٪ غذای دریافتی آنها افزایش می‌یابد.

میزان دریافت انرژی توسط گاوها در هوای گرم کم می‌باشد. این مطالعه جهت بررسی چگونگی تأثیر کیفیت آب و دمای هوا بر روی میزان مصرف غذا و تولید شیر انجام شده است.

مواد و روش کار

این مطالعه در شرکت کشاورزی و دامپروری النجرع عربستان سعودی انجام شده است. ناحیه مذکور منطقه‌ای حاره بوده و توسط مزارع یونجه و دیگر علف‌ها که به صورت چرخشی آبیاری می‌شوند، احاطه شده است.

جدول ۲: متوسط مصرف نسبی آب در طی دوره‌های مختلف روز در دوره‌های خشکی و شیروری (لیتر/گاو)

نوع تیمار زمان دوره	آب گرم خام	آب سرد خام	آب گرم تیمار شده		آب سرد تیمار شده	
			آب گرم تیمار شده	آب سرد تیمار شده	آب گرم تیمار شده	آب سرد تیمار شده
خشک (۱۶ مه - ۵ ژوئن)						
۹-۶	۱۹/۸	۲۰/۸	۱۶/۹	۲۰/۹	۸	۸
۱۲-۹	۶	۷/۹	۶/۵	۱۰/۸	۱۰/۸	۱۰/۸
۱۵-۱۲	۱۰/۳	۱۱/۸	۱۲/۴	۱۸/۲	۱۸/۲	۱۸/۲
۱۸-۱۵	۱۶/۸	۱۷/۶	۱۸/۲	۲۲/۹	۲۲/۹	۲۲/۹
۱۸-۱۶	۱۸/۹	۱۹/۸	۲۲/۴	۸۰/۸	۸۰/۸	۸۰/۸
جمع / روز شیروار (۳۱ جولای - ۲۰ آگوست)	۷۱/۸	۷۷/۹	۷۶/۴			
۹-۶	۷/۲	۱۲/۱	۷/۸	۱۱/۴	۱۱/۴	۱۱/۴
۱۲-۹	۵	۹/۵	۶/۹	۱۱/۸	۱۱/۸	۱۱/۸
۱۵-۱۲	۱۰/۵	۱۲/۵	۱۲/۵	۱۶/۳	۱۶/۳	۱۶/۳
۱۸-۱۵	۲۳/۶	۲۷/۱	۲۲/۱	۲۶/۲	۲۶/۲	۲۶/۲
۱۸-۱۶	۵۹/۳	۶۸	۹۵/۳	۷۲/۱	۷۲/۱	۷۲/۱
جمع / روز	۱۰۵/۶	۱۲۹/۲	۱۴۴/۶	۱۳۷/۸	۱۳۷/۸	۱۳۷/۸

شده بودند. در این میان چهار اصطبل مزبور در مقایسه با یکدیگر آبی را دریافت می‌کردند که از آب گرم خام آب سرد خام، آب گرم تیمار شده و آب سرد تیمار شده تأمین شده بود. آنالیزی از آب هر یک از آبشخورها در جدول ۱ ارائه شده است. میزان کاهش آب ناشی از تبخیر و لبریز شدن و هدر رفتن برای هر یک از اصطبل‌ها در نظر گرفته شد و کوششی برای اندازه‌گیری آن صورت نگرفت. نمودارها نشان دهنده مصرف آب به ازای هر رأس گاو بودند و بنابراین نمودارها تقریبی بوده و مطلق نمی‌باشند گاوهای مورد نظر روزانه دو مرتبه با کنسانتره پلت شده دارای ۱۶٪ پروتئین خام، تغذیه می‌شدند. در طی دوران خشکی گاوها، مقدار روزانه این کنسانتره به طور متوسط ۳/۶ کیلوگرم به ازای هر گاو بود. مقدار کنسانتره هنگامی که گاوها زاییدند افزایش یافت تا نیاز بیشتر گاوها را برای تولید شیر مرتفع نماید. بعد از زایمان گاوها، جیره کنسانتره به طور مرحله به مرحله افزایش یافت تا هنگامی که گاوها از خوردن بیشتر در هر چهار گروه خودداری نمودند، در تمام مدت آزمایش مزبور به ازای هر گاو مقدار ۱۰ کیلوگرم یونجه سبز خرد شده (محتوی ۲ کیلوگرم ماده خشک) روزی ۲ مرتبه به گاوها داده شد. در تمام دوره خشکی گاوها، یولاف خشک جهت ایجاد اشتها در جدولهای تغذیه گنجانده شد. همگام با آغاز زایمان بسته‌های مدور بزرگ یونجه (۵۰۰ تا ۵۵۰ کیلوگرم) در سایبانهای آخورها جهت تغذیه گاوها قرار می‌گرفت. علوفه به طور آزاد یا اختیاری (*ad libitum*) در اختیار دامها قرار داشت تا میزان مصرف در آب و هوای گرم به حداکثر برسد. تنوع غذاها برای هر چهار گروه یکسان بود ولی مقدار کنسانتره‌ای که داده می‌شد طوری تنظیم شد تا حداقل امتناع از خوردن را در دام ایجاد کند. باقیمانده علوفه سبز خرد شده و کنسانتره به طور روزانه جمع‌آوری و میزان آن نیز اندازه‌گیری می‌گردید. گاوها روزی دو مرتبه دوشیده می‌شدند و مقدار شیر تولیدی به طور جداگانه در هر مرتبه شیر دوشی ثبت می‌شد. مشکلات بهداشتی دامها مربوط به دامپزشکان محلی بوده و توسط آنها تشخیص درمان می‌گردید.

برای یافتن تفاوت‌های معنی‌دار آماری از روش آنالیز واریانس استفاده شد.

آزمایش دوم

این آزمایش در ۱۶ اکتبر سال ۱۹۸۴ پس از پایان آزمایش اول آغاز شد. یک گله (واحد شماره ۱) متشکل از هزار رأس گاو نژاد فریزین به همراه حدود ۸۵۰ رأس گاو با مقادیر مختلف تولید شیر، با آب نمک‌گیری شده (آب تیمار شده) مورد آزمایش قرار گرفتند. گله دوم (واحد شماره ۲) متشکل از تعداد مشابهی گاو با گله شماره ۱ از نظر نوع و سطوح مختلف تولید به عنوان گله شاهد (کنترل) انتخاب شده و آب خام (آب تیمار نشده) به آنها داده شد. در ۷ ژانویه ۱۹۸۵، تأمین آب به گونه‌ای تغییر کرد که گله شماره ۱ آب خام و گله شماره ۲ آب تیمار شده دریافت می‌کردند. در سوم فوریه ۱۹۸۵ به هر دو گله آب خام داده شد. میزان تغذیه و تولید شیر هر دو گله در تمام مدت زمان هر دو دوره و از چهار هفته قبل از آزمایش تا سه هفته بعد از آزمایش بررسی می‌شدند.

این آزمایش هنگامی صورت گرفت که هوا معتدل بوده و استرس گرمایی به عنوان یک مشکل دراز مدت مطرح نبود بنابراین انتظار می‌رفت که کلیه اثرات کمتر از مقداری باشد که آزمایش در گرم‌ترین ماههای سال انجام شود. نتایج حاصله حجم زیادی داشتند اما چون تعداد زیادی دام با سطوح تولید مشابه در دو گله موجود بودند، بنابراین نتایج صحیح و معتبر می‌باشند. مجموع تولید شیر روزانه هر یک از گله‌ها بر حسب تعداد گاوهای شیری که روزانه تولید متوسطی داشتند، تقسیم شد. کنسانتره و علوفه سبز خرد شده، و علوفه خشک در هر یک از گله‌ها مورد استفاده قرار داشته و مجموع ماده خشک مصرف شده هر گله بر تعداد گاوهای آن گله تقسیم شده، و به عنوان میزان مصرف روزانه ماده خشک هر گاو مورد استفاده قرار گرفت.

نتایج

جدول ۳. متوسط جذب روزانه ماده خشک غذا در طی دوره‌های مختلف آزمایش

نوع تیمار	آب گرم خام	آب سرد خام	آب گرم تیمار شده		آب سرد تیمار شده	
			پریود تغذیه	خشک	پریود تغذیه	خشک
۲۲ مه تا ۱۱ ژوئن	۱/۹۹	۱/۹۹	۱/۹۹	۱/۹۹	۱/۹۹	۱/۹۹
علوفه سبز خرد شده	۳/۵۴	۳/۵۴	۳/۵۴	۳/۵۴	۳/۵۴	۳/۵۴
کنسانتره	۷/۳۷	۶/۸۶	۸/۲۱	۸/۳۹	۸/۳۹	۸/۳۹
علوفه خشک یولاف	۱/۷۷	۱/۷۹	۱/۷۹	۱/۸۳	۱/۸۳	۱/۸۳
هنگام زایمان	۸/۸۶	۹/۱۰	۹/۱۳	۹/۲۷	۹/۲۷	۹/۲۷
۲۲ ژوئن تا ۱۶ جولای	به طور اختیاری	به طور اختیاری	به طور اختیاری	به طور اختیاری	به طور اختیاری	به طور اختیاری
علوفه سبز خرد شده	۱/۹۶	۱/۹۶	۱/۹۳	۲/۰۲	۲/۰۲	۲/۰۲
کنسانتره	۱۰/۱۶	۱۱/۱۱	۱۴/۱۳	۱۳/۷۸	۱۳/۷۸	۱۳/۷۸
علوفه خشک یونجه	۲	۲/۰۶	۲	۲	۲	۲
پس از آزمایش	۱۰/۸۲	۱۳/۳۹	۱۵/۰۸	۱۵/۸۷	۱۵/۸۷	۱۵/۸۷
۲۱ تا ۲۷ آگوست	به طور اختیاری	به طور اختیاری	به طور اختیاری	به طور اختیاری	به طور اختیاری	به طور اختیاری
علوفه سبز خرد شده	۱/۹۷	۲/۱۲	۱/۹۷	۱/۹۷	۱/۹۷	۱/۹۷
کنسانتره	۱۲/۱۴	۱۵/۱۱	۱۳/۲۷	۱۳/۷	۱۳/۷	۱۳/۷
علوفه خشک یونجه	به طور اختیاری	به طور اختیاری	به طور اختیاری	به طور اختیاری	به طور اختیاری	به طور اختیاری

آزمایش اول

متوسط مصرف روزانه آب به ازای هر گاو در طی دوره خشکی گاو و دوره شیرواری در جدول ۲ نشان داده شده است. در طی فصل زایش تعداد غیر مشابهی از گاوها در گروههای مختلف شیروار بودند و این تفاوت بر مصرف آب مؤثر بود، بنابراین اندازه‌گیریهای انجام شده در این دوره حذف شدند. در دوره خشکی گاوها، مصرف آب برای گاوهایی که آب گرم خام دریافت می‌کردند در حداقل مقدار خود بود و گاوهایی که آب سرد تیمار شده را دریافت می‌کردند حداکثر مقدار را مصرف می‌نمودند. در این دوره مقدار مصرف

دونوع آب تیمار شده و سرد شده افزایش داشتند. در طی دوره شیرواری مصرف آب تیمار شده به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش یافت. مصرف آب سرد خام نیز افزایش یافت، لکن آب سرد تیمار شده افزایش مصرف نشان نداد. جدول ۲ در ضمن نشان دهنده متوسط مصرف آب در دوره‌های مختلف روز می‌باشد. مصرف آب در طی ساعات گرم روز (۹ صبح تا ۳ بعد از ظهر) پایین‌ترین مقدار خود را داراست. یعنی زمانی که گاوها بندرت جسارت بیرون آمدن از زیر سایبان را دارند. سرد کردن آب باعث بروز افزایش مصرف در طی این دوره نشد. در طی دوره شیرواری که منطبق بر گرم‌ترین دوره سال است مقدار آب بیشتری برای تولید و تنظیم گرمای بدن و مصرف لازم است که در طی ساعات ۶ بعد از ظهر تا ۶ صبح تا پیش از ۵٪ مجموع مصرف روزانه آب، مضاعف می‌گردد. این موضوع در جدول قابل مشاهده است، در این جدول نشان داده میشود که

مصرف روزانه آب سرد تیمار شده در دوره شیرواری افزایش نیافته است زیرا مصرف بسیار زیاد آب گرم تیمار شده در بین ساعات ۶ بعد از ظهر تا ۶ صبح موجود بوده است.

روش تأمین آب سرد با استفاده از قالبهای یخ تأثیر قابل ملاحظه‌ای را ایجاد نمود. در ماه مه و اوایل ژوئن درجه حرارت آب گرم در حدود ۲۴° در ساعت ۶ صبح و ۲۸° در ساعت ۶ بعد از ظهر بود. آب سرد شده در طی این دوره حدود ۴° سردتر از ساعت ۶ صبح و حدود ۱۳° سردتر از ساعت ۱۲ ظهر نسبت به آب گرم بود. در آگوست آب گرم حدود ۳° گرمتر از ماه مه و

جدول ۴: متوسط تولید شیر هر گاو در دوره‌های هفتگی در هر گروه از تاریخ زایمان شروع می‌شود (کیلوگرم/گاو/روز).

نوع تیمار	هفته	آب گرم خام	آب گرم سرد	آب گرم تیمار شده	آب سرد تیمار شده
۱	۱	۲۳/۱(۱۹۰)	۲۳/۱(۹۰)	۲۸/۵(۸۷)	۲۷/۱(۸۹)
۲	۲	۲۵/۵(۹۵)	۲۷/۶(۹۶)	۳۴/۲(۹۲)	۳۵(۹۴)
۳	۳	۲۶/۷(۹۸)	۲۷/۹(۹۸)	۳۴/۵(۹۳)	۳۷/۳(۹۳)
۴	۴	۲۶/۵(۹۳)	۲۸/۵(۹۸)	۳۴/۸(۹۸)	۳۵/۱(۹۸)
۵	۵	۲۷/۲(۹۰)	۲۹(۹۳)	۳۴/۹(۹۸)	۳۶/۷(۹۳)
۶	۶	۲۸/۲(۸۶)	۲۹/۷(۸۳)	۳۴/۹(۸۹)	۳۷/۲(۷۴)
۷	۷	۲۸/۷(۷۶)	۲۷/۱(۶۱)	۳۴/۸(۸۷)	۳۷/۳(۶۵)
۸	۸	۲۸/۸(۵۳)	۲۸/۴(۴۲)	۳۳/۴(۴۹)	۳۸/۴(۳۹)
۹	۹	۲۵/۴(۲۷)	۳۲/۴(۲۱)	۳۲/۲(۴)	۳۷/۵(۱۵)
۱۰	۱۰	۲۲/۵(۱۱)	۳۰/۱(۷)	(۰)	۳۶(۶)

* اعداد داخل پرانتز تعداد گاوهایی است که روزانه برای به دست آوردن این اعداد به کار گرفته شده‌اند.

آزمایش دوم

متوسط تولید شیر روزانه و ماده خشک جذب شده یا دوره‌های هفتگی در این آزمایش در نمودار ۱ نشان داده شده است. هنگامی که آزمایش شروع شد سطوح تولید دو واحد تقریباً مشخص بود. در این زمان اشتباهی گاوها روبه افزایش بود و درصد زیادی از گاوها در هر دو واحد در حال زایمان بودند. این افزایش در مقدار تولید رادر نمودار ۱ میتوان مشاهده نمود. معذالک مقدار افزایش بیشتری در تولید در گاوهایی که آب تیمار شده دریافت می‌کردند وجود داشت.

در دوره اول هنگامی که واحد نخست، آب تیمار شده دریافت می‌کرد، افزایش نسبی در تولید به مقدار تقریبی ۲/۵ کیلوگرم به ازای هر رأس گاو در این گله مشاهده شد. همچنین مصرف غذای واحد اول افزایشی را در قسمت بعدی این دوره نشان داد. هنگامی که در دوره دوم آب مورد مصرف به حالت قبلی برگشت داده شد، تولید واحد اول که اکنون آب خام دریافت می‌کرد به ازای هر گاو ۰/۵ کیلوگرم کاهش یافت. گاوهای گله دوم که اکنون آب تیمار شده دریافت می‌کردند افزایشی سریع به میزان بیش از ۳ کیلوگرم به ازای هر رأس را نشان دادند، هم تولید شیر و هم مصرف غذای گاوهای گله دوم به مقادیر مشابه آن در گله اول رسید. هنگامی که مصرف آب تیمار شده در پایان آزمایش خاتمه یافت میزان تولید شیر و مصرف غذا به سطوح آغازین دوره دوم در گله دوم کاهش یافت.

بحث

این دو آزمایش نشان دادند که کاهش مقدار نمک آب آشامیدنی گاوهای شیری از مقداری که قبلاً موجود بوده در چنین شرایط آب و هوایی می‌تواند تولید شیر را به میزان زیادی بالا برده و افزایش مصرف غذا را بالا برد. همچنین این آزمایش‌ها نشان دادند که عکس‌العملهایی که به سرعت بعد از مصرف آب نمک‌گیری شده رخ می‌دهد قابل بروز و دسترسی هستند. اگر چه آب سرد شده باعث بهبود و پیشرفت قابل ملاحظه‌ای در تولید شیر و مصرف غذا نمی‌شود، نویسندگان این مقاله مطابق با مطالعات Bail و Forben احساس می‌کنند که تحقیق و رسیدگی بیشتر باید در این مورد صورت پذیرد. میزان مصرف آب گاوهایی که آب تیمار شده

این گروهها قبل از زایمان همراه با افزایش مصرف غذا بوده است.

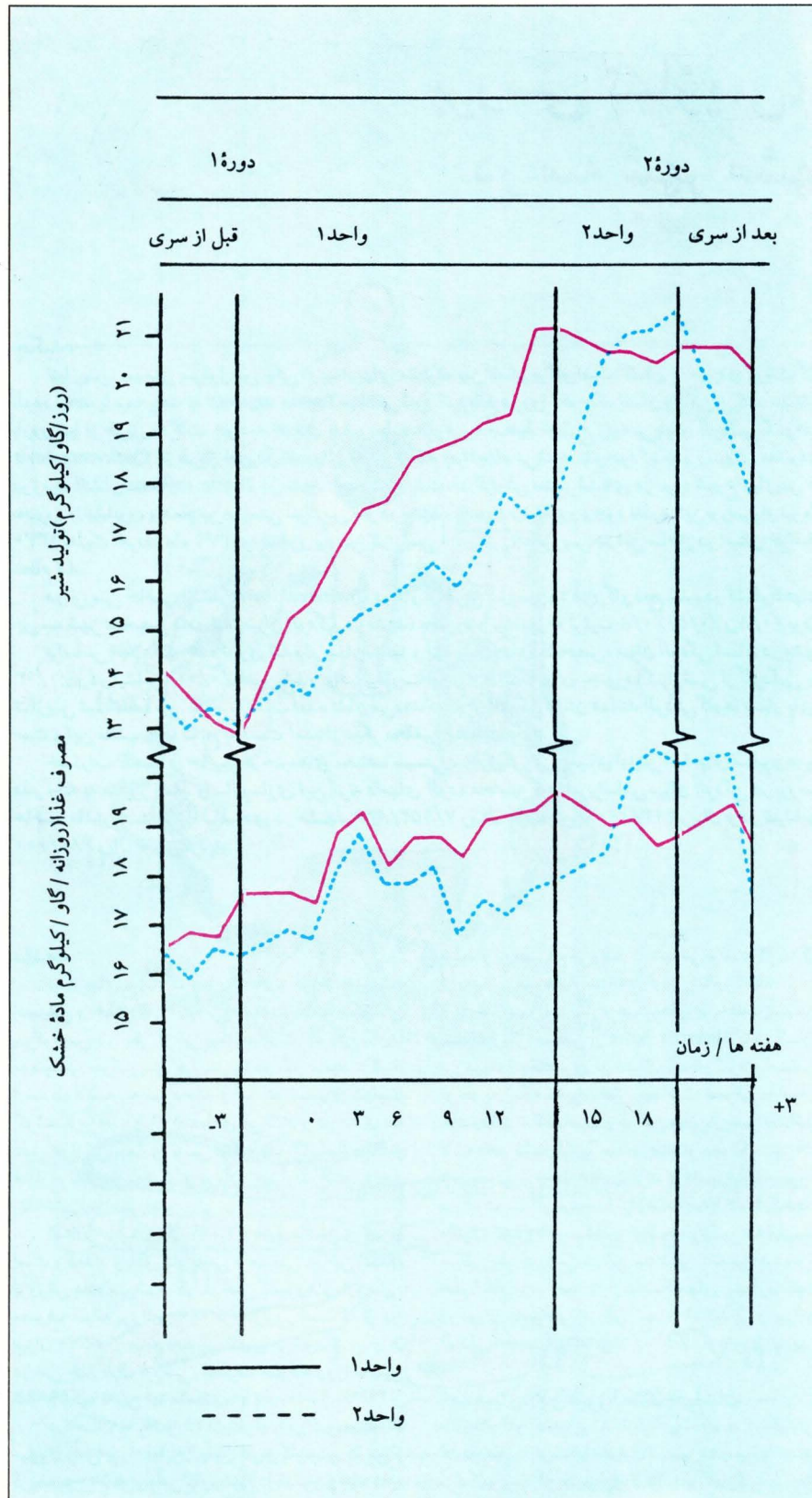
گاوهایی که آب تیمار شده مصرف می‌کردند به ازای هر گاو تقریباً ۷ کیلوگرم شیر بیشتر از آنهایی که آب خام دریافت می‌کردند، تولید کردند. این موضوع قابل ملاحظه بود ($p < 0.01$). به دلیل تفاوتی که در تعداد روزهای شیرواری گاوها در طی آزمایش وجود داشت، تولید دوره شیرواری نیز مورد بررسی قرار گرفت. مقدار تولید هفتگی دوره شیرواری در جدول ۵ آورده شده است. گاوهایی که آب تیمار دریافت می‌کردند به طور قابل توجهی شیر بیشتری نسبت به گاوهایی که آب خام دریافت می‌کردند تولید نمودند ($p < 0.01$). جدول ۵ همچنین رکوردهای تولید را در دوره بعد از آزمایش هنگامی که هر دو گروه آب خام دریافت می‌کردند نشان می‌دهد. گاوهایی که دریافت آب خام در مورد آنها ادامه یافت مستقیماً دچار افت تولید شدند. گاوهایی که مصرف آب آنها به آب خام تغییر کرد به طور متوسط روزانه ۴ کیلوگرم شیر در دومین هفته بعد از تغییر، کاهش تولید داشتند. در پایان تحقیقات بعد از آزمایش، تفاوت کوچکی بین متوسط تولید شیر چهار گروه وجود داشت. در مورد گاوهایی که آب سرد دریافت می‌کردند، تمایلی برای تولید بیشتر نسبت به گاوهایی که آب گرم دریافت می‌کردند، وجود داشت ولی تفاوتها قابل توجه نبودند ($p < 0.05$).

ژوئن بود. اما تفاوت بین آب گرم و آب سرد شده همچنان باقی بود.

متوسط مصرف روزانه غذا در طی دوره‌های آزمایش در جدول ۳ آورده شده است. علوفه سبز خرد شده به مقدار ۱۰ کیلوگرم به ازای هر گاو در تمام مدت آزمایش مورد تغذیه قرار گرفت و امتناع از خوردن به مقدار کم، مصرف غذا را برای تمام گروهها به طور رضایت بخش تثبیت کرد. در دوره خشکی گاوها فقط گاه یولاف به مقدار زیاد مصرف شد و گاوهایی که آب تیمار شده مصرف می‌کردند به طور متوسط یک کیلوگرم گاه یولاف را نسبت به آنهایی که آب خام دریافت می‌کردند، بیشتر مصرف کردند. در طی دوره شیرواری هنگامی که کنسانتره به مقدار زیاد مصرف شد و گاه یولاف به طور آزاد در اختیار گاوها قرار گرفت، گاوهایی که آب تیمار شده مصرف می‌کردند روزانه به ازای هر گاو مقدار ۲/۷ کیلوگرم کنسانتره بیشتر از گاوهایی که آب خام دریافت می‌کردند مصرف نمودند. سرد کردن آب بر روی مصرف غذا اثر قابل توجهی نداشت. متوسط مصرف غذا در انتهای آزمایش که منطبق بر کاهش طبیعی درجه حرارت آب و هوا بود، هنوز روبه افزایش بود. گاوهایی که در طی آزمایش آب تیمار شده دریافت کرده بودند، مصرف زیاد کنسانتره را تا هفته اولی که آب خام دریافت می‌کردند را ادامه دادند ولی در دومین هفته کاهش سریعی در میزان مصرف کنسانتره مشاهده شد. متوسط تولید شیر روزانه به ازای هر گاو در هر یک از گروهها در جدول ۴ آورده شده است. در این جدول متوسط تولید برای یک هفته شیرواری از تاریخ شروع زایمان آورده شده است. از آنجائیکه گاوها در تاریخهای مختلف زایمان کردند ولی آزمایش برای تمام گاوها در یک زمان خاتمه یافت، منحصراً تعداد گاوهایی که در هفتمین یا دهمین هفته شیرواری بودند در نظر گرفته شدند. فقط مقدار شیر مناسب برای فروش ثبت می‌شد و تولید آغوز (کلستروم) و شیری که گاوها در زمان بروز ورم پستان و درمان تولید می‌کردند حذف گردید. جدول ۴ نشان می‌دهد که گاوهایی که آب تیمار شده مصرف می‌کردند تولید شیر را در میزان بالاتری نسبت به آنهایی که آب خام مصرف می‌کردند، آغاز کردند. مجریان این آزمایشها معتقدند که افزایش تولید شیر ناشی از تهیه آب تیمار شده برای

جدول ۵: متوسط تولید شیر روزانه هر گاو (Kg) برای هر یک از هفته‌های دوره شیرواری و در دو هفته بعد از آزمایش هنگامی که تمام گروهها آب خام دریافت می‌کردند.

نوع تیمار	آب گرم تیمار شده	آب سرد خام	آب گرم خام	دوره	
				شیرواری	پس از آزمایش
۱۷ جولای - ۲۳ جولای	۳۳/۲	۲۶/۳	۲۶/۹	۳۴	۳۳/۲
۲۴ جولای - ۳۰ جولای	۳۳/۳	۲۸/۶	۲۶	۳۴/۱	۳۳/۳
۳۱ جولای - ۶ آگوست	۳۴/۵	۲۸/۲	۲۵/۷	۳۴/۷	۳۴/۵
۷ آگوست - ۱۳ آگوست	۳۴/۱	۳۰/۲	۲۶/۱	۳۷/۲	۳۴/۱
۱۴ آگوست - ۲۰ آگوست	۳۵/۵	۲۹/۸	۲۶/۱	۳۶/۶	۳۵/۵
۲۱ آگوست - ۲۷ آگوست	۳۳/۸	۳۰/۷	۲۶/۵	۳۵/۵	۳۳/۸
۲۸ آگوست - ۳ سپتامبر	۲۹/۶	۳۰/۶	۲۵/۴	۳۱/۳	۲۹/۶



نمودار ۱- تولید روزانه شیر و مصرف غذا، به طور متوسط هفتگی برای هر دو سری نشان داده شده است.

دریافت می کردند نسبت به آنهایی که آب خام دریافت کرده بودند بیشتر بود. آقای Heller (۱۹۳۳) نشان داد که اگر به حیوانات حق انتخاب بدهند، آنها همیشه آب منابع گوارتر را می نوشند. به طور مشابه این گونه به نظر می رسد که مصرف زیاد آب تیمار شده در این آزمایش نشان از افزایش گوارایی آن است. گاوهایی که آب خام دریافت کردند ممکن است که نسبت به ایتیمم مورد نیاز شوری آب، مقدار کمتری مصرف کنند و برای جبران آب مورد نیاز بر موارد فیزیولوژیکی تکیه کنند. در شرایط آب و هوای گرم و خشک برای تسهیل دفع گرما، نسبت به مناطق معتدله نیاز به آب بیشتر می شود و اگر جذب آب کاهش یابد، تولید شیر دچار مشکل می شود و تولید ادرار کاهش خواهد یافت.

در مکانی که این آزمایش انجام شد، بیماری کلیوی شایع بوده و در ۴۰٪ آزمایشاتی که در سال ۱۹۸۴ پس از ذبح بر روی گاوها صورت گرفت بعضی آسیب های کلیوی گزارش شده بود. مطالعات بافت شناسی (هیستولوژی) دلایل چند عاملی برای صدمات کلیوی نشان داد. احتمالی قریب به یقین وجود دارد که کاهش دفع ادرار یکی از عوامل اصلی و مؤثر در این صدمات کلیوی باشد. واکنش ضعیفی که نسبت به درمان عفونت با کتریایی رحم (متریت) و ورم پستان بروز می کند، ممکن است ناشی از دفع کم محصولات زایید سمی موجود در ادرار باشد. هفت مورد کالبد شکافی بر روی گاوهای اولین آزمایش انجام شد و چهار تا از اینها علائم نفريت (تورم کلیه) را دارا بودند. این ۴ گاو از گروههایی بودند که از آب خام استفاده کرده بودند. ۳۴ آزمایش بعد از ذبح از گاوهایی بود که آب تیمار شده دریافت کرده بودند و علائم صدمات کلیوی را نشان ندادند. تحقیق و بررسی بیشتری لازم است تا بتوان دریافت که آیا ارتباط مستقیم و قابل توجهی بین درجه شوری آب و صدمات کلیوی وجود دارد یا نه.

هزینه تهیه گیاهان تصفیه کننده آب بسیار زیاد می باشد. نتایج حاصل از این آزمایش نشان می دهد که تهیه گیاهان تصفیه کننده آب را در شرایطی که آب مصرفی گله شیری مشابه مورد توصیف شده بالا باشد نمی توان مورد بحث قرار داد. شاید بتوان آبی را که دارای مقادیر بیشتری مواد معدنی است به کار برد و حتی ممکن است که مفید باشد زیرا مواد معدنی موجود در محلول ممکن است در تأمین نیازمندیهای جیره ای دامها شرکت کنند. امکان مخلوط کردن آب خام با آب نمک گیری شده که منجر به یک ایتیمم مواد معدنی شود، می تواند هزینه تا تأمین منابع آب مناسب را کاهش دهد.

تحقیقات بیشتری برای تعیین ایتیمم میزان مواد معدنی آب مصرفی گاوهای شیری لازم است. همچنین این موضوع مهم می باشد که بفهمیم آیا نتایج مشابه از آزمایشهای دیگر انجام شده در سایر مناطق که مشکل شوری آب دارند، حاصل می شود یا نه.

منبع مورد استفاده

Challis, D.J. 1987, The Veterinary Record, 120, pp. 12-15.