

## استرس گرمایی در گاوهای شیری:

در یک گاو‌داری شیری دمای ایده آل دمایی است که هیچگونه تأثیر منفی بر تولیدات دامی نداشته باشد. دمایی بین ۴ تا ۲۴ درجه سانتی‌گراد که منطقه آسایش گاو هم نامیده می‌شود. در دمای بالاتر از ۲۴ سانتی‌گراد، گاو از طریق پوست و دستگاه تنفسی و با صرف انرژی بدن خود را خنک می‌کند و در دمای کمتر از ۴ درجه سانتی‌گراد و باتوجه به اینکه نژادهای سنگین به سرما مقاوترند تا دمای ۱۵- درجه سانتی‌گراد را با بستر خشک می‌توانند تحمل کنند. دمای بالا که منجر به عرق کردن گاو می‌گردد در زمان استرس گرمایی همراه با افزایش رطوبت محیط باعث تنش گرمایی در دام می‌شود و دام از آنجا نیکه نمی‌تواند گرما را دفع کند در نتیجه احتیاجات نگهداری را افزایش می‌دهد.

### از علائم استرس گرمایی:

- ۱- افزایش تعداد تنفس در دقیقه که به بیش از هفتاد بار در دقیقه خواهد رسید.
  - ۲- افزایش دمای بدن گاو که منجر به کاهش مصرف خوراک تا بیش از ۱۰ درصد خواهد شد.
  - ۳- باعث کاهش افت تولید شیر تا سقف ۱۰ درصد می‌گردد و مواد غذایی مصرف شده صرف کنترل و حفظ دمای بدن می‌شود. و از آنجائیکه گاوهای پر تولید خوراک بیشتری مصرف می‌کنند حساسیت بیشتری به تنش گرمایی دارند و در نتیجه با کاهش تولید روبرو می‌گردد.
- در واحدهایی که درجه حرارت محیط به بیش از ۳۲/۵ درجه سانتی‌گراد برسد مصرف خوراک تا ۲۰ درصد کاهش می‌یابد و تولید شیر نیز تا سقف ۶ کیلوگرم کاهش می‌یابد. چنانچه دمای محیط به بیش از ۳۸ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی محیط به ۱۰۰ درصد برسد محیط برای دام غیر قابل تحمل خواهد بود و گاهاً منجر به تلف شدن دام می‌گردد.
- معمولاً استرس گرمایی در گاوهای آبستن سنگین منجر به کاهش وزن گوساله خواهد شد و پس از زایش گوساله دچار اختلالات متابولیکی می‌گردد. همچنین استرس گرمایی باعث کاهش رشد فولیکولی و کاهش بروز علائم فحلی گاو می‌گردد و می‌تواند درصد آبستنی را کاهش و باعث مرگ زودرس جنین هم بشود.
- همچنین تنش گرمایی دوره‌های درمان و مراقبت‌های دام بیمار را افزایش می‌دهد. سخت‌زایی در هنگام زایش و بروز بیماری کبد چرب در گاو تازه‌زا و بیماری ورم پستان و حتی سقط جنین در زمان واکسیناسیون را نیز زیاد می‌کند.
- در یک واحد گاو‌داری استرس گرمایی می‌تواند روزانه ۴ کیلوگرم تولید شیر را کاهش داده که در یک دوره شیر دهی معادل با ۹۰۹ کیلوگرم کاهش تولید خواهد بود. جهت جلوگیری از این ضرر اقتصادی با خنک‌سازی محیط می‌توان تنش گرمایی در گله را کاهش داد.
- چون میزان تعرق بدن گاو حدود ۱۰ درصد کمتر بدن انسان می‌باشد برای خنک‌سازی محیط از دستگاه‌های تبخیری با جریان هوای مناسب استفاده شود.
- زمانیکه استرس گرمایی منجر به کاهش مصرف خوراک تا ۱۵-۱۰ درصد گردد اسیدهای چرب فرار تولیدی در شکمبه نیز کاهش می‌یابد و تولید تحت تأثیر قرار می‌گیرد. زمانیکه گاو دچار تنش گرمایی می‌گردد در اثر کاهش تولید بزاق و در نتیجه کاهش بی‌کربنات به بیماری اسیدوز مبتلا می‌شود و در پی آن گاو دچار لنگش تغذیه‌ای می‌شود. لنگش یا زخم کف سم طی چندین هفته ظاهر می‌گردد. در اثر استرس گرمایی که تعداد تنفس افزایش پیدا می‌کند دهان گاو باز بوده و شروع به له‌له زدن می‌نماید و در این حالت دی‌اکسید کربن زیادی از بدن خارج می‌شود که نهایتاً باعث الکالوز تنفسی می‌شود.

## رفتار گاوها در زمان استرس گرمایی:

- الف- از انجا ئیکه گاو بدنبال سایه بوده کمتر فرصت مصرف خوراک و آب را دارد که منجر به کاهش تولید می گردد .
- ب- مصرف آب افزایش می یابد و باعث بالا رفتن هزینه مالی می شود .
- ج- گاو ناآرام است معمولاً سر پا می ایستد که ناراحتی مفاصل را به همراه دارد.
- د- در اثر بالا رفتن درجه حرارت بدن تعداد تنفس افزایش می یابد .
- ه- بر اساس باز بودن دهان ترشح بزاق دهان افزایش می یابد .
- و- تولید اسید چرب آزاد در شکمبه را کاهش می دهد و به سلامت گاو آسیب می رساند .
- ز- تولید شیر را به مقدار قابل توجهی کاهش داده و فاصله زمانی رسیدن به پیک تولید را زیاد می کند .

## روشهای کاهش استرس گرمایی :

- ۱- ایجاد سایبان بروی اصطبلها و آخور و آبشخور و باز گذاشتن دور تا دور اصطبلها و ترغیب نمودن دام به مصرف خوراک.
  - ۲- ایجاد فضای کافی بستر و آخور و آبشخور بطوریکه برای هر ۲۰ راس گاو یک آبشخور مناسب با ذخیره ۲۰ لیتر در نظر گرفت .
  - ۳- باز گذاشتن انتظار شیر دوش و کوتاه نمودن زمان توقف گاو در انتظار و شیر دوش و قرار دادن جریان هوای مناسب و خنک بوسیله پنکه و نازلهای سه پاس با آب خنک.
  - ۴- استفاده از پنکه یا کولر در سالن شیر دوش و مصرف آب سرد بلافاصله پس از دوشش.
  - ۵- ساخت جایگاه مناسب در جهت شمالی، جنوبی بدون دیوار برای برقراری جریان هوا و حذف موانع بادگیری.
  - ۶- استاندارد نمودن ارتفاع سقف اصطبل با در نظر گرفتن شیب ملایم شیروانی و استفاده از سقف ایرنیت یا الیاف پرو پیلن برای استراحت بیشتر گاوها.
- به علت پراکندگی گاو در بهار بند جهت خنک نمودن بدن دام در زمان شیر دوشی در انتظار دوشش بهترین زمان خنک سازی میباشد . که بوسیله هواکشها ،پنکه ومه پاش ها می توان دمای بدن گاو را کاهش داد و در نتیجه منجر به افزایش تولید شیر می گردد.
- معمولاً در زمان استرس گرمایی رعایت بهداشت از ضروریات کار گاوداری می باشد زیرا باعث ناراحتیهای سم و لنگش دام و خطر مبتلا به بیماری ورم پستان میگردد . بخاطر تجمع حشرات گاو تحریک شده و نا آرام بوده و بعضاً به خاطر خراشیدگی پوست بدن کیفیت پوست را هم کاهش می دهد.
- در زمان استرس گرمایی بایستی آب خنک و کافی در اختیار دام قرار گیرد تا در اثر تبادل درجه حرارت بدن مصرف خوراک ایده آل شود و در پی آن تولید افزایش یابد.
- بر حسب تحقیق در زمان استرس گرمایی هواکش ها بایستی به مقدار ۲۹۷ متر مکعب هوا در هر دقیقه را بوجود آورند نصب هواکش ها با زاویه ۳۰ درجه به سمت پایین با قطر ۹۰ سانتیمتر برای ۴۰ راس گاو باید پیش بینی گردد .
- گاوهای شیری به استرس گرمایی بسیار حساس هستند. استرس گرمایی نه تنها از راه افت تولید و افت کیفیت شیر (افزایش تعداد سلولهای بدنی) بر درآمد تولید کننده اثر منفی می گذارد، بلکه سبب بروز مشکلاتی در سلامتی دام نیز می گردد. به طور معمول گاودار در طول دوره استرس گرمایی از برخی از مسایل مدیریتی آگاهی دارد ولی از راه کارهای تغذیه ای مانند استفاده از پروبیوتیکها که با بهبود شرایط و فعالیت شکمبه بر فاکتورهای استرس زا اثر گذاشته و با تضمین سلامت سیستم گوارش به تولید شیر و سلامت

کلی حیوان کمک می‌کنند، آگاهی لازم را ندارد. برای نمونه، طی دوره‌ی استرس گرمایی تعادل اکسیداسیونی تحت تاثیر قرار می‌گیرد و افزایش مصرف آنتی‌اکسیدان جهت حفظ ایمنی، سلامت تولید و مهار ورم پستان بسیار مهم می‌باشد.

#### ۱. شاخص دما و رطوبت:

شدت استرس گرمایی به میزان رطوبت و دما بستگی دارد. این موارد به خوبی مشخص می‌باشند. در گاو منطقه ایده‌آل حرارتی از  $4^{\circ}\text{C}$  تا  $24^{\circ}\text{C}$  می‌باشد. در این محدوده دمایی حیوان در یک آرامش بهینه‌ای بوده و دمای بدنش بین  $38,4^{\circ}\text{C}$  تا  $39,1^{\circ}\text{C}$  می‌باشد. در دمای بالای  $25^{\circ}\text{C}$  یا حتی بالای  $20^{\circ}\text{C}$  گاو دچار استرس گرمایی می‌شود و وضعیت سلامتی و عملکرد آن تحت تاثیر قرار می‌گیرد.

#### می‌توان با روش‌های زیر استرس گرمایی را ارزیابی کرد:

- اندازه گیری دمای بدن در ناحیه رکتوم (دمای بالای  $39,4$  درجه سانتی گراد استرس گرمایی است).
  - تعداد تنفس (در صورتی که بالای  $100$  عدد در دقیقه باشد، دام دچار استرس گرمایی است)
  - میزان کاهش در مصرف ماده‌ی خشک ( $10\%$  - کاهش = استرس بالا و  $25\%$  - کاهش = استرس شدید)
- استرس شدید می‌تواند سبب ضرر شدید به ازای هر راس گاو شود.  $80$  درصد از این کاهش مربوط به تولید و  $20$  درصد باقی مانده مربوط به سلامت گاو مانند مشکلات ایمنی و تولید مثلی می‌شود که سبب افزایش مرگ و میر و ورم پستان است، می‌شود.

#### عدم تعادل انرژی

گاوها برای حفظ تعادل دمایی و کنترل دمای بدنشان تحت شرایط گرمایی به دو صورت عمل می‌کنند:

- \*۱- پراکنده کردن حرارت: بویژه از راه تعرق، بوسیله‌ی افزایش جریان خون سطحی، له له زدن، ریزش بزاق و غیره.
- \*۲- محدود کردن تولید حرارت: با کم کردن فعالیت و تغییر سیستم تغذیه‌ای.

در حقیقت، تولید حرارت در گاو شیری بیشتر به دلیل تخمیر شکمبه‌ای می‌باشد. مصرف ماده‌ی خشک در گاوها در شرایط استرس گرمایی حدود  $10$  تا  $30$  درصد کاهش می‌یابد. همچنین عمل نشخوار که تولید حرارت می‌کند به شدت کاهش می‌یابد. گاوها تمایل به مصرف غذای کمتری در روز دارند و این به شکل میزان کم در هر وعده و تعداد وعده‌های زیاد می‌باشد و تمایل مصرف بیشتر در شب و ساعت‌های خنک و انتخاب غذاهایی است که تولید حرارت کمتری طی هضم دارند (به عبارتی دانه و مکمل‌های پروتئین به علوفه ترجیح داده می‌شود).

#### خطر بروز اسیدوز

در دوره استرس گرمایی خطر اسیدوز افزایش می‌یابد. فاکتورهایی که باعث مشکلات اسیدوزی میشوند عبارتند از: کاهش مصرف ماده‌ی خشک با نسبت علوفه کمتر و کربوهیدرات قابل هضم بیشتر، کاهش عمل نشخوار، کاهش ترشح بزاق. علاوه بر این کاهش pH شکمبه بازده گوارش فیبر را کاهش می‌دهد. باکتری‌های فیبرولیتیک شکمبه بیشترین تاثیر را در این باره متحمل می‌شوند به ویژه وقتی pH کمتر از  $6$  شود. تمام این فاکتورها با کاهش بازده غذایی مرتبط می‌باشد و به دنبال آن تولید شیر و اغلب اوقات چربی شیر نیز کاهش می‌یابد. علاوه بر این اسیدوز وضعیت کلی سلامتی حیوان، باروری و طول عمر مفید تولیدی گاو را تحت تاثیر قرار می‌دهد.

## ۲. مدیریت استرس گرمایی

### مدیریت گله

به منظور جلوگیری از اثرات استرس گرمایی، می‌توان گاوها را تا حد ممکن در شرایط آرام و خنک نگهداری کرد و آب تازه و تمیز در حد کافی در تمام زمان‌ها در اختیار آن‌ها قرار داد. استفاده از سایه‌بان، پنکه و دوش آب (در مناطقی که رطوبت بالا نباشد) و سیستم خنک کننده، وسایل مناسبی جهت کم کردن دما در دوره استرس گرمایی می‌باشد. توصیه می‌شود که غذا به دفعات زیاد و در زمان‌های خنک روز در اختیار دام قرار گیرد.

### توصیه متخصصین تغذیه

به منظور محدود کردن خطرات فیزیولوژیکی مربوط به استرس گرمایی و به ویژه اسیدوز شکمبه‌ای، ساختار جیره می‌تواند به شکل زیر باشد:

- انرژی بالا، جیره خوش‌خوراک و با کیفیت‌تر و علوفه‌های خوش‌خوراک‌تر. برای مهار اسیدوز، می‌توان در جیره از مخمر زنده‌ی ویژه نشخوارکنندگان استفاده کرد. در نهایت می‌توان مصرف آنتی‌اکسیدان‌ها را افزایش داد.
- مخمر زنده‌ی ویژه نشخوارکنندگان فعالیت شکمبه را برای عملکرد بهینه تضمین می‌کند. ساکارومیسیسیس سرویسیه سویه CNCM-۱۰۷۷ یکی از مخمرهای ویژه نشخوارکنندگان است که تاثیر آن در نشخوارکنندگان به اثبات رسیده است.
- سه مکانیسم عمده که اثرات این مخمر را بر عملکرد و سلامت نشخوارکنندگان توضیح می‌دهد عبارتند از:
  - بهبود pH شکمبه از طریق کاهش خطر اسیدوز.
  - بهبود گوارش فیبر و بهره‌وری نیتروژن از طریق افزایش بازده غذایی.
  - پایداری میکروفلورهای شکمبه.

اخیراً تحقیقات نشان داده است که ساکارومیسیسیس سرویسیه سویه CNCM-۱۰۷۷ قادر به بهبود pH شکمبه در گاو شیری که از جیره‌های مختلف تغذیه می‌کند، می‌شود. همچنین می‌تواند فاصله‌ی بین دو وعده غذایی را از ۴ ساعت به ۳ ساعت و ۲۰ دقیقه کاهش دهد. علاوه بر این آزمایشات تولیدی در شرایط استرس گرمایی نشان داد که اثر ساکارومیسیسیس سرویسیه سویه CNCM-۱۰۷۷ بر تولید شیر از نظر آماری معنی دار است.

### استرس گرمایی و استرس اکسیداسیونی

عموماً استرس گرمایی تولید رادیکال‌های آزاد را زیاد کرده و منتهی به استرس اکسیداسیونی می‌شود. در گاوهای شیری استرس اکسیداسیونی اثر منفی بر ایمنی و تولید مثل داشته و سبب افزایش بروز ورم پستان، کاهش باروری، افزایش مرگ و میر رویان، افزایش جفت ماندگی و زایش زودتر از موقع و در نهایت اثر بر وزن زنده گوساله‌ها، مرگ و میر و کاهش سلامتی می‌شود.

### - نقش سلنیوم

سلنیوم در شکل آلی همراه با اسیدآمین می‌باشد و نقش مهمی در تعادل آنتی‌اکسیدانی داشته و سلول‌ها را از آسیب محافظت می‌کند. تحقیقات نشان داده است که میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی سلنوازیم به وضعیت سلنیوم و مصرف جیره دارد، بنابراین لزوم افزودن سلنیوم به جیره مشخص می‌شود.

- استرس اکسیداسیونی

وجود رادیکال‌های آزاد که منتهی به واکنش‌های اکسیداسیونی در ارگانسیم می‌شود، فیزیولوژیکی است. این یک مکانیسم طبیعی از دفاع علیه باکتری است و در فعالیت‌های سلول نرمال وجود دارد. ولی این واکنش‌های اکسیداسیونی باید تحت کنترل باشد. مکانیسم آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی بر اساس دو اصل زیر می‌باشد:

- خنثی سازی رادیکال‌های آزاد. این در مورد آنتی‌اکسیدان‌های مانند ویتامینها E، C، پلی فنل‌ها، کاروتنوئیدها و غیره می‌باشد.  
- کاهش مولکول‌های اکسید شده که مدیون سیستم آنزیمی مانند گلوکوتاتیون پراکسیداز می‌باشد.

فاکتورهای متفاوت استرس‌زا مانند گرما، اشعه ماوراء بنفش، سموم ویژه، التهاب، عفونت و غیره می‌توانند یک اختلال در تعادل اکسیداسیونی ایجاد کرده که منتهی به استرس اکسیداسیونی می‌شود و در نهایت منجر به ناهنجاری در فعالیت‌ها، سلامتی و زندگی سلول‌های تحت تاثیر قرار گرفته، می‌شود.

### **نتیجه:**

استرس گرمایی بر عملکرد و سلامت گاو اثر سوء دارد. استفاده از روش‌های مدیریتی گله در حد امکان پیش از بروز مشکلات تولیدی، یک راه‌کار مفید می‌باشد. ابزارهای تغذیه‌ای مانند مخمر زنده ویژه نشخوارکنندگان می‌تواند موثر واقع شود. تحقیقات نشان داده که در شرایط استرس، استراتژی‌های خوب شامل مهار اسیدوز، بهینه کردن مصرف خوراک و کاهش اثرات منفی استرس گرمایی بر تولید شیر می‌باشد. علاوه بر این استفاده از آنتی‌اکسیدان‌هایی مانند مخمر غنی از سلنیوم به کاهش اثر استرس گرمایی بر تعادل اکسیداسیونی کمک کرده و در نتیجه کیفیت شیر و سلامت گاو بهبود می‌یابد.