

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه گنبد کاووس

دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی

گروه تولیدات دامی

پایان نامه جهت دریافت مدرک کارشناسی ارشد (M.Sc) رشته علوم دامی، گرایش تغذیه دام

## اثرات تنش گرمایی بر تولید شیر و راندمان تولیدمثل گاوهای شیری در گاوداری های صنعتی استان گلستان

ام کلثوم کر

استاد راهنما:

دکتر آشور محمد قره باش

اساتید مشاور:

دکتر فرید مسلمی پور    مهندس رحمت سمیعی

۱۳۹۲



دانشگاه گنبد کاووس

دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی

صورتجلسه دفاع از پایان نامه دوره کارشناسی ارشد رشته علوم دامی گرایش تغذیه دام خانم کلنوم کر به شماره دانشجویی ۸۹۱۶۰۱۳۱۰۵ تحت عنوان " اثرات تنش گرمایی بر تولید شیر و بازده تولیدمثل گاوهای شیری در استان گلستان " در ساعت ۱۳/۳۰ روز چهارشنبه ۱۳۹۲/۷/۲۰ در آمفی تئاتر دانشگاه با حضور هیأت داوران به شرح زیر برگزار و پایان نامه با نمره ۱۸.۸۸ و کیفیت بسیار خوب پذیرفته شد.

اعضاء هیأت داوران:

۱- استاد راهنما: دکتر آشورمحمد قره باش

۲- استاد مشاور: دکتر فرید مسلمی پور

۳- استاد مشاور: مهندس رحمت سمیعی

۴- استاد داور: دکتر جواد بیات

۵- استاد داور: دکتر رضا راه چمنی

۶- نماینده تحصیلات تکمیلی: دکتر عباس بیابانی

امضاء مرتبه علمی

استادیار

استادیار

کارشناس ارشد ارشد

استادیار

استادیار

دانشیار



دانشگاه گنبد کاووس

تعهد نامه چاپ پایان نامه

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه های تحصیلی دانشجویان دانشگاه گنبد کاووس مبین بخشی از فعالیت های علمی- پژوهشی بوده و همچنین با استفاده از اعتبارات و امکانات دانشگاه انجام می شود، بنابر این به منظور رعایت حقوق مجتمع، کلیه دانش آموختگان نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می شوند:

۱) قبل از چاپ پایان نامه (رساله) خود، مراتب را قبلاً بطور کتبی به مدیریت تحصیلات تکمیلی دانشگاه اطلاع داده و کسب مجوز نمایند.

۲) در انتشار نتایج پایان نامه در قالب مقالات مجلات علمی پژوهشی، همایش ها و سایر موارد، ذکر نام دانشگاه گنبد کاووس، اساتید راهنما و مشاوران الزامی است.

۳) انتشار نتایج پایان نامه به هر شکلی (مقاله، کتاب، ثبت اختراع و ابداع) باید با کسب اجازه استاد راهنما و صورت گیرد.

اینجانب ام کلثوم کر دانشجوی رشته تغذیه دام مقطع کارشناسی ارشد دانشگاه گنبد کاووس تعهدات فوق را قبول کرده و ملزم به رعایت کلیه مفاد آن می باشم.

نام و نام خانوادگی دانشجو **ام کلثوم کر**

امضا

۱۳۹۷/۶/۲۵

تاریخ

تقدیم به:

یاور، مشوق و همراهان همیشگی،

پدر و مادر مهربانم

و همراه سخطه‌های زندگیم،

همسفر بردبار و عزیزم

مشکر و قدردانی

من لم یسکر المخلوق لم یسکر الخالق

باجه و پاس از درگاه ایزدمنان در اینجا بر خود لازم می‌دانم از زحمات کلیه کسانی که در انجام مراحل مختلف این تحقیق مرایاری نمودند مشکر و قدردانی نمایم:

از استاد راهنمای ارجمند جناب آقای دکتر آشور محمد قره‌باش به خاطر مساعدت‌ها و راهنمایی‌های کوهبارشان در طی انجام پایان نامه کمال مشکر و سپاسگزاری را دارم.

از اساتید مشاور بزرگوار جناب آقای دکتر فرید مسلمی پور و آقای مهندس رحمت سمیعی که مشاوره اینجانب را در تمام مراحل تحقیق به عهده داشتند و از راهنمایی‌های بی‌دریغ ایشان استفاده نمودم، نهایت مشکر و قدردانی را دارم.

از اساتید داور که داور و مطالعه پایان نامه را به عهده داشتند، مشکر می‌نمایم. از نایب محترم تحصیلات تکلیفی که مدیریت جلسه دفاع از رساله را به عهده داشتند، مشکرم. از ریاست محترم دانشگاه، معاون و مدیر گروه محترم دانشگاه، همچنین از دیگر اساتید علوم دایمی بسیار سپاسگزارم.

از جناب آقای مهندس رضوی پرنسب آزمايشگاه شير جها و کشاورزی استان به خاطر راهنمایی‌های بی‌دریغشان در جمع آوری داده‌ها سپاسگزارم. و در پایان از پدر و مادر مهربان و بزرگوار و همسر عزیزم که همواره همراه من در این مرحله که در تمام سخت‌های عمرم بوده و ان‌شاء... خواهند بود با تمام وجود سپاسگزارم.

## اثرات تنش گرمایی بر تولید شیر و راندمان تولیدمثل گاوهای شیری در گاوداریهای صنعتی استان گلستان

### چکیده

در این پژوهش اثرات تنش گرمایی بر تولید شیر و بازده تولیدمثل گاوهای شیرده در گاوداریهای صنعتی استان گلستان مورد بررسی قرار گرفت. در این رابطه از داده‌های ۲۰۰۰ راس گاو شیرده از ۲۰ واحد گاوداری صنعتی استان گلستان طی یک دوره ۳ ساله (۱۳۸۷ تا ۱۳۸۹) استفاده گردید. رکوردهای تولید شیر بر اساس مقدار تولید شیر (کیلوگرم)، چربی (درصد)، و مقدار چربی (کیلوگرم) و شیر استاندارد شده (بر اساس ۳۰۵ روز شیردهی، ۲ بار دوشش و معادل بلوغ) و در بازده تولیدمثل صفات فاصله زایش، درصد باروری، دفعات تلقیح به ازای هر آبستنی و بازده گوساله‌زایی مورد بررسی قرار گرفت. عوامل تولیدی دارای تغییرات معنی‌داری در بین سال‌های مختلف طی این دوره ۳ ساله بودند. درصد چربی شیر در تابستان به طور معنی‌داری (۳/۲۵ درصد) کاهش یافت. از بین متغیرهای مورد بررسی، درصد چربی شیر تولیدی دارای بیشترین تغییرات طی ماه‌های سال بود (بیشترین درصد چربی شیر تولیدی در اسفندماه (۳/۷۲ درصد) و کمترین درصد چربی شیر تولیدی در مردادماه (۳/۲۱ درصد) بود) که این نشان‌دهنده تاثیر تغییرات آب و هوایی روی آن می‌باشد. در بازده تولیدمثل، در محاسبه فراوانی تلقیح‌های منجر به آبستنی در ماه‌های مختلف سال، بیشترین میانگین درصد تلقیح‌های منجر به آبستنی مربوط به ماه آذر (۶۶/۶۷ درصد) و کمترین آنها مربوط به ماه‌های تیر (۳۸/۸۹ درصد)، مرداد (۴۰ درصد) و شهریور (۳۶/۳۶ درصد) بود به طوری که بین این ۳ ماه با ماه‌های دیگر سال در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌دار مشاهده شد. درضمن، بیشترین تعداد تلقیح به ازای هر آبستنی (۲/۰۷) و کمترین درصد آبستنی در تلقیح اول (۳۸/۴۱) در فصل تابستان مشاهده شده و با سایر فصول تفاوت معنی‌دار داشت.

واژه‌های کلیدی: استان گلستان، تولید شیر، تولیدمثل، درصد چربی، تنش گرمایی

## فهرست مطالب

صفحه

عنوان

### فصل اول: مقدمه

- ۱-۱ اهمیت دامپروری و پرورش گاو شیری ..... ۲
- ۲-۱ بررسی عوامل محیطی بر تولید گاو شیری و تنش گرمایی ..... ۲
- ۳-۱ تنش گرمایی در استان گلستان ..... ۷
- ۴-۱ اهداف طرح ..... ۸

### فصل دوم: بررسی منابع

- ۱-۲ خصوصیات گاوهای شیری در برابر تنش گرمایی ..... ۱۰
- ۱-۱-۲ خصوصیات گاو هلشتاین ..... ۱۱
- ۲-۲ تنش گرمایی ..... ۱۱
- ۱-۲-۲ تعریف تنش گرمایی ..... ۱۱
- ۲-۲-۲ اولین نشانه های تنش گرمایی ..... ۱۲
- ۳-۲-۲ روش های عملی جهت پی بردن به وجود تنش گرمایی در گله ..... ۱۳
- ۴-۲-۲ منابع تنش حرارتی در گاو ..... ۱۳
- ۳-۲ تاثیر تنش گرمایی بر گاو شیری ..... ۱۵
- ۱-۳-۲ تاثیر تنش گرمایی بر فیزیولوژی دام ..... ۱۶
- ۱-۳-۲-۱ اثرات کاهش نشخوار در طی تنش گرمایی ..... ۱۷
- ۲-۳-۲-۱ مکانیسم تنظیم دمای بدن ..... ۱۷

الف



## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۲۰	۳-۱-۳-۲ ارتباط دما و رطوبت نسبی هوا در تنش گرمایی.....
۲۱	۴-۱-۳-۲ تنش و تغذیه.....
۲۲	۲-۳-۲ تاثیر تنش گرمایی بر تولید شیر گاوها.....
۲۵	۳-۳-۲ تاثیر تنش گرمایی بر تولیدمثل گاو شیری.....

### فصل سوم: مواد و روش ها

۳۰	۱-۳ زمان و مکان اجرای طرح.....
۳۱	۲-۳ جایگاه.....
۳۱	۳-۳ تغذیه ی گاوها.....
۳۱	۴-۳ طرح آماری.....

### فصل چهارم: نتایج و بحث

۳۴	۱-۴ نتایج پارامترهای جوی استان.....
۳۴	۱-۱-۴ پارامترهای جوی استان در ماه های گرم سال های اجرای طرح.....
۳۶	۲-۱-۴ پارامترهای جوی استان در فصول مختلف سال های اجرای طرح.....
۳۷	۳-۱-۴ شاخص دما و رطوبت (THI) در ماه های گرم سال های اجرای طرح.....
۳۸	۴-۱-۴ شاخص دما و رطوبت (THI) در فصول مختلف سال های اجرای طرح.....
۴۰	۴-۲-۲ اثر تنش گرمایی بر تولید شیر گاو شیری.....

ب

## فهرست مطالب

عنوان	صفحه
۴-۲-۱ - اثر سال بر تولید شیر و چربی.....	۴۰
۴-۲-۲ - اثر ماه بر تولید شیر و چربی.....	۴۰
۴-۲-۳ اثر فصل بر میانگین روزانه تولید شیر و چربی.....	۴۴
۴-۲-۴ اثر استفاده از وسایل خنک کننده در فصل گرم بر میانگین روزانه تولید شیر و چربی.....	۴۵
۴-۲-۵ اثر مدت استفاده از علوفه سبز در فصل گرم بر میانگین روزانه تولید شیر و چربی.....	۴۵
۴-۲-۶ اثر استفاده از سایه بان روی آبخوری در فصل گرم بر میانگین روزانه تولید شیر و چربی.....	۴۷
۴-۳ اثر تنش گرمایی بر تولیدمثل گاو شیری.....	۴۹
۴-۳-۱ میانگین بازده تولید مثل در دامداریها.....	۴۹
۴-۳-۲ اثر ماه بر میانگین بازده تولیدمثل.....	۵۱
۴-۳-۳ اثر فصل بر میانگین بازده تولیدمثل.....	۵۲
۴-۳-۴ اثر استفاده از وسایل خنک کننده در فصل گرم بر میانگین بازده تولیدمثل.....	۵۴
۴-۳-۵ اثر مدت استفاده از علوفه سبز در فصل گرم بر میانگین بازده تولیدمثل.....	۵۵
۴-۳-۶ اثر استفاده از سایه بان روی آبخوری در فصل گرم بر میانگین بازده تولیدمثل.....	۵۷
۴-۴ نتیجه گیری کلی.....	۵۸
۴-۵ پیشنهادات.....	۵۹
منابع.....	۶۰

## فهرست جداول

صفحه

عنوان

جدول ۱-۴ میانگین پارامترهای جوی گنبد کاووس در ماه‌های گرم سال‌های اجرای طرح.....	۳۴
جدول ۲-۴ میانگین پارامترهای جوی گرگان در ماه‌های گرم سال‌های اجرای طرح.....	۳۵
جدول ۳-۴ میانگین پارامترهای جوی گنبد کاووس در فصول مختلف سال‌های اجرای طرح.....	۳۶
جدول ۴-۴ میانگین پارامترهای جوی گرگان در فصول مختلف سال‌های اجرای طرح.....	۳۷
جدول ۵-۴ میانگین شاخص دما و رطوبت (THI) در ماه‌های گرم سال‌های اجرای طرح.....	۳۸
جدول ۶-۴ میانگین شاخص دما و رطوبت (THI) در فصول مختلف سال‌های اجرای طرح.....	۳۹
جدول ۷-۴ میانگین تولید شیر در دامداریها.....	۴۱
جدول ۸-۴ میانگین اثر ماه بر میانگین روزانه تولید شیر و چربی.....	۴۳
جدول ۹-۴ میانگین اثر فصل بر میانگین روزانه تولید شیر و چربی.....	۴۴
جدول ۱۰-۴ میانگین اثر استفاده از وسایل خنک کننده در فصل گرم بر میانگین روزانه تولید شیر و چربی.....	۴۵
جدول ۱۱-۴ میانگین اثر مدت استفاده از علوفه سبز در فصل گرم بر میانگین روزانه تولید شیر و چربی.....	۴۷
جدول ۱۲-۴ میانگین اثر استفاده از سایه بان روی آبخوری در فصل گرم بر میانگین روزانه تولید شیر و چربی.....	۴۸
جدول ۱۳-۴ میانگین بازده تولید مثل در دامداریها.....	۵۰
جدول ۱۴-۴ میانگین اثر ماه بر میانگین بازده تولیدمثل.....	۵۲

الف

## فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۴-۱۵ میانگین اثر فصل بر میانگین بازده تولیدمثل.....	۵۴
جدول ۴-۱۶ میانگین اثر استفاده از وسایل خنک کننده در فصل گرم بر میانگین بازده تولیدمثل.....	۵۵
جدول ۴-۱۷ میانگین اثر مدت استفاده از علوفه سبز در فصل گرم بر میانگین بازده تولیدمثل.....	۵۶
جدول ۴-۱۸ میانگین اثر استفاده از سایه بان روی آبخوری در فصل گرم بر میانگین بازده تولیدمثل.....	۵۷

## فهرست شکل ها

صفحه

عنوان

---

- شکل ۱-۲ تاثیر درجه حرارت محیط بر متابولیسم حیوانات..... ۱۹
- شکل ۲-۲ شاخص رطوبت نسبی (THI) برای گاو های شیری..... ۲۰

# فصل اول

## مقدمه

## ۱-۱ اهمیت دامپروری و پرورش گاو شیری

کشاورزی به عنوان محور استقلال، جایگاه ویژه‌ای در اقتصاد ملی هر کشوری داشته و بخش دام با تولید محصولات استراتژیک و مهم (شیر، گوشت قرمز، گوشت مرغ، تخم مرغ و عسل) به عنوان تامین‌کننده اصلی پروتئین حیوانی موردنیاز جوامع، مسئولیت خطیری در حفظ سلامت افراد جامعه دارد (گزارش عملکرد سالانه امور دام گلستان، ۱۳۸۸).

پرورش گاو شیری یکی از مهم‌ترین شاخه‌های بخش پرورش دام و طیور بوده و در فرآیند تولیدات دامی از اهمیت اقتصادی خاصی برخوردار است. هدف اصلی از پرورش گاو شیری تولید اقتصادی شیر است (فره‌مند، ۱۳۸۴).

## ۲-۱ بررسی عوامل محیطی بر تولید گاو شیری و تنش گرمایی

عوامل متعدد محیطی مانند دما، تابش نور آفتاب، رطوبت نسبی هوا، نزولات جوی، باد و تهویه بر عملکرد تولیدی دام‌ها تاثیر زیادی داشته و خصوصیات تطابق نژادها به شرایط مختلف محیطی متفاوت است. گاوهای اصیل نژاد هلشتاین که دام عمده گاوداری‌های صنعتی شیری کشور می‌باشد، مخصوص مناطق سرد و معتدل بوده و به تنش گرمایی حساس می‌باشند (زحمتکش و همکاران، ۱۳۸۷).

تنش گرمایی صنعت گاو شیری را متحمل خسارت اقتصادی می‌نماید. تحقیقات انجام شده در سال‌های اخیر حاکی از آن است که تنش گرمایی یکی از مهم‌ترین علل کاهش باروری در گله‌های گاو شیری می‌باشد (غلامی و همکاران، ۱۳۹۱).

گاوهای شیری از حساس‌ترین دام‌ها نسبت به تنش گرمایی می‌باشند. بطور کلی دمای محیط یکی از عوامل اصلی موثر بر عملکرد تولیدی در گاوهای شیری می‌باشد که منجر به انجام یکسری واکنش‌ها در سطح سلول و در کل بدن دام می‌گردد. این واکنش‌ها به منظور جلوگیری از اختلالات فیزیولوژیکی و سازش بیشتر دام با محیط اطرافش صورت می‌گیرد (محمودنیا، ۱۳۹۰).

بهترین درجه حرارت محیط برای گاوهای شیری که قابل تحمل و مطلوب می‌باشد، بین صفر تا ۱۵ درجه سانتی‌گراد است و منطقه حرارتی که گاو در آن احساس راحتی می‌کند دمای بین ۵- تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد می‌باشد (صارمی و فجری، ۱۳۹۰). هرچه دمای محیط از ۲۵ درجه سانتی‌گراد بیشتر شود، بتدریج و متناسب با بالا رفتن درجه حرارت، از میزان تولید شیر گاو کاسته می‌شود. عکس‌العمل بدن در مقابل بالا رفتن درجه حرارت محیط، نمی‌تواند به مدت طولانی پایدار باقی بماند، بطوریکه درجه حرارت بدن سرانجام در درجه حرارت معینی که درجه حرارت بحرانی محیط خوانده می‌شود، دچار تغییر و افزایش می‌شود (مزینی، ۱۳۸۲).

در دمای بالاتر گاو کم‌کم تحت تاثیر استرس گرمایی قرار می‌گیرد. یعنی در دمای ۲۶ درجه سانتی‌گراد یک استرس خفیف روی می‌دهد که این میزان استرس در ۲۸ درجه سانتی‌گراد به حد متوسط خود می‌رسد (صارمی و فجری، ۱۳۹۰).

وقتی دما به بالاتر از ۲۱ درجه می‌رسد کاهش مصرف خوراک اثر منفی بر تولید شیر دارد، زمانی که دما به بالای ۳۲ درجه می‌رسد کاهش قابل ملاحظه‌ای در تولید شیر اتفاق می‌افتد که از ۳ تا ۲۰ درصد را شامل می‌شود. عامل ابتدایی که باعث تنش گرمایی در گاوهای شیری می‌شود درجه حرارت و رطوبت بالای محیط می‌باشد. با افزایش درجه حرارت محیط، درجه حرارت بدن گاو افزایش یافته و گاو سعی دارد که از طریق افزایش تنفس و عرق کردن درجه حرارت و فعالیت طبیعی و عادی بدن خود را حفظ نماید (محمودنیا، ۱۳۹۰).



استرس شدید گرمایی در دمای ۳۴ درجه سانتی گراد به بالا رخ داده که این معضل در مناطق گرمسیر بسیار مشهود است. وقتی که دمای هوا به صورت ناگهانی و بیشتر از حد تحمل گاو افزایش یابد هموستازی بدن نیز از حال تعادل خارج شده و موجب کاهش اشتها و کاهش تولید شیر و میزان تولیدمثل می‌شود. البته گاهی ممکن است با ادامه شرایط، تنش گرمایی شدید و عدم مقابله با آن توسط دامدار مرگ حیوان نیز بروز کند (صارمی و فجری، ۱۳۹۰).

نگهداری گله‌های شیری در تابستان وقتی که درجه حرارت محیط از ۳۴ درجه سانتیگراد تجاوز می‌نماید، برای دامپرور خواه و ناخواه مشکل‌آفرین می‌باشد. بر اثر گرما از میزان خوراک و شیر گاوها کاسته می‌شود، بطوریکه امروزه تعلیف گاوها در مرتع، در تابستان اهمیت خود را بعلت همین موضوع از دست داده و دامپروران توانسته اند در تابستان‌های گرم (با عدم تعلیف گاوها در مرتع) با استفاده از برنامه مناسب تغذیه ای، بر میزان خوراک مصرفی گاوها افزوده و شیر بیشتری نیز حاصل نمایند. درجه حرارت بحرانی محیط در نژادهای مختلف فرق کرده، حدود آن از ۲۶/۶ تا ۲۹/۴ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. درجه حرارت بحرانی محیط بر اساس تحقیقات انجام شده در گاوهای شیری که بطور آزاد تغذیه می‌شوند، در نژادهای هولشتاین ۲۶، براون سوئیس ۲۸، جرسی ۳۰ و برهمن ۳۵ درجه سانتی‌گراد است. بنابراین تحمل نژاد هولشتاین در برابر گرما از تمام نژادها کمتر می‌باشد (مزینی، ۱۳۸۲).

با افزایش دما، کوشش دام برای نگهداری دمای بدن در حد نرمال باعث کاهش خوراک مصرفی، کاهش تولید شیر و تغییرات نامطلوب اجزای شیر، کاهش باروری و صدمه به سیستم ایمنی بدن می‌شود. فرآیند فیزیولوژیکی که از طریق آن تنش حرارتی بر روی تولید شیر و تولید مثل اثر می‌گذارد تا اندازه‌ای با کاهش مصرف خوراک توجیه می‌شود. اما این فرآیند شامل کاهش جذب مواد مغذی و افزایش احتیاجات نگهداری، کاهش نشخوار و تغییر در وضعیت غدد درون ریز بدن حیوان می‌باشد (نقدی، ۱۳۹۰).

حفظ و نگهداری حرارت بدن در یک حد و جریان گردش خون بطور منظم و همچنین ترکیبات شیمیایی بدن بطور طبیعی، از جمله مواردی هستند که ارتباطی به تغییرات محیط خارج نداشته و بطور متوازن و مشخصی (در حدی که باید) ثابت نگه داشته می‌شوند. وجود و تثبیت چنین حالتی در حیوان ناشی از سلسله اعصاب و غدد مترشحه داخلی بدن می‌باشد. با این‌همه بعضی از تغییرات و عوامل خارجی

بر روی بازدهی حیوان موثر می‌باشد که باید آنها را شناخته و رعایت کرد. مثلاً تنظیم جیره غذایی متوازن و حساب شده و اجرای برنامه صحیح و به موقع شیردوشی بر روی تولید شیر گاوها اثر گذاشته، بطوریکه هرگونه تغییرات ناگهانی و بی‌رویه در این موارد، موجب پایین آمدن تولید شیر خواهد شد. از طرف دیگر تا آنجا که مقدور است باید حرارت محیط زیست گاوها را تحت کنترل داشت و از تغییرات شدید و ناخواسته جوی، دامها را حفظ کرد تا حیوان قادر باشد خود را با دگرگونی‌های حرارتی محیط تطبیق دهد. به‌علاوه هر دامپرور باید نسبت به عوامل فیزیولوژیکی تولید و مصرف حرارت در بدن آگاهی داشته باشد و آن را رعایت کند (مزینی، ۱۳۸۲).

هوای گرم باعث تغییر در رفتارهای خوابیدن و ایستادن حیوان می‌شود به نحوی که مدت زمانی که دام صرف دراز کشیدن در بهارند می‌کند، کاهش پیدا کرده و زمان بیشتری صرف ایستادن بر روی کف بتونی بهارند می‌نماید (حبیب نیا و همکاران، ۱۳۹۰).

با توجه به مطالب بالا، بیشینه دمای سطح پوست بدن گاو ۳۵ درجه سانتی‌گراد است و اگر کمتر از این باشد، انجام همه سازوکارهای مبادله گرمایی امکان‌پذیر است و تولید شیر کاهش نمی‌یابد. لازم است که چنین سیستم‌های مدیریتی، با توجه به پتانسیل‌های تولیدی، بهینه‌سازی شوند. دوره‌های کوتاه مدت افزایش دمای محیطی تاثیر نامطلوبی بر فرآیندهای تولیدمثلی می‌گذارد و امکانات خنک نگهداشتن گاوها در برخی مناطق بازدهی تولیدمثل در فصل گرما را به بازدهی تولیدمثلی در فصل خنک، افزایش داده است (ضمیمه ۱، ۱۳۹۰).

بطور معمول زمانی که دمای هوا رو به افزایش می‌باشد، بدن گاوها در طول مدت ۲ تا ۷ هفته، خود را با شرایط مطابقت داده و در این هنگام تبخیر از سطح بدن مکانیسم اصلی دفاع در برابر این گرما و افزایش دما می‌باشد. این تبخیر می‌تواند به وسیله انسان با ایجاد دوش‌هایی در محل شیردوشی و یا به وسیله فیزیولوژی طبیعی بدن حیوان از طریق افزایش تعداد تنفس و یا افزایش میزان فعالیت غدد عرق ایجاد شود. زمانی که دمای هوا به‌طور ناگهانی و یا بیشتر از سطح تحمل بدن حیوان بالا می‌رود، هموستازی بدن تعادل خود را از دست داده و کاهش اشتها و تولید و کاهش تولید مثل و حتی مرگ را به همراه دارد. ایجاد بیش از حد فشار حرارتی بر گاو در اثر درجه حرارت و رطوبت بالای محیط، موجب استرس حرارتی در گاوها

می‌شود. با افزایش دما از ۳۴ به ۴۰ درجه سانتی‌گراد و رطوبت از ۵۰ به ۸۰ درصد، گاوها کاهش شدید تولیدی و به طور معمول بیش از ۲۵ درصد را نشان می‌دهند. استرس حرارتی سبب کاهش تولید و نرخ آبستنی گاوهای شیری در طول تابستان می‌شود. این خسارات در کاهش مقدار شیر تولیدی، افزایش تعداد روزهای باز و کاهش نرخ گوساله زایی تظاهر می‌یابد. رطوبت همواره نقش قابل توجهی را در استرس حرارتی دارد. میزان خطرآفرین آغاز استرس حرارتی گاو، دمای ۱۰۰ درجه فارنهایت و رطوبت ۲۰ درصد می‌باشد. محدودی‌کننده برای گاوهای شیری دمای ۱۰۰ درجه فارنهایت و رطوبت ۸۰ درصد است. افزایش مصرف آب، کاهش مصرف غذا، ایستادن به جای نشستن، افزایش سرعت تنفس، افزایش دمای بدن و افزایش تولید بزاق از علائم گاوهای تحت تنش گرمایی می‌باشد. برای مقابله با تنش گرمایی اقداماتی مانند تغییر جیره به منظور حفظ مقدار ماده خشک مصرفی، فراهم نمودن سایه، افزایش میزان آب در دسترس، دمای مناسب آب و فراهم نمودن شرایطی برای تبادل هوا و خنک کردن گاوها پیشنهاد می‌شود. مصرف ماده خشک و مصرف آب از فاکتورهای اصلی تولید شیر هستند (تقوی و ناصریان، ۱۳۹۱).

مهمترین ماده تغذیه‌ای که در زمان تنش حرارتی باید به آن توجه ویژه‌ای شود آب است. تمامی مطالعات انجام شده افزایش مصرف آب توسط حیوان را در شرایط تنش حرارتی گزارش کرده‌اند. در زمان تنش حاد حرارتی (دمای ۴۳-۳۳ درجه سانتی‌گراد و رطوبت ۶۰-۴۰ درصد) مهم‌ترین واکنش دام کاهش میزان خوراک مصرفی است. کاهش معنی‌دار در مصرف ماده خشک، کاهش میزان گلوکز و پروتئین خام مصرفی را نیز به دنبال دارد. از این جهت در هنگام تغذیه در شرایط تنش حرارتی توجه به کمیت و کیفیت پروتئین مهم است. واکنش به تنش حرارتی در موجودات مختلف، با افزایش درجه حرارت تحریک می‌شود و مشخصه بارز آن افزایش سنتز پروتئین‌هایی به نام پروتئین‌های شوک حرارتی می‌باشند. تحقیقات حاکی از این است که در زمان تنش حرارتی میزان کل پروتئین پلازما بصورت معنی‌داری کاهش و غلظت پروتئین‌های شوک حرارتی به صورت معنی‌داری افزایش می‌یابد. وست و همکاران در سال ۱۹۹۹ گزارش کردند، نیتروژن کل دفعی از طریق ادرار و مدفوع دام‌هایی که در معرض تنش حرارتی قرار داشتند، بصورت معنی‌داری افزایش یافت. مطالعه دیگری دفع نیتروژن ادراری را بیشتر از پروتئین مصرفی برآورد کرد (نقدی، ۱۳۹۰).

### ۳-۱ تنش گرمایی در استان گلستان

استان گلستان به علت داشتن شرایط جغرافیایی و اقلیمی متنوع، برای هر نوع فعالیت در زمینه‌های کشاورزی از جمله زراعت و دامپروری بسیار مناسب می‌باشد. این استان از مراکز مهم دامپروری کشور محسوب می‌شود. نواحی جنوبی این استان، آب و هوای معتدل مدیترانه‌ای داشته، ولی منطقه شمالی آن به لحاظ مجاورت با صحرای ترکمنستان و کاهش ارتفاعات، آب و هوای گرمسیری و نیمه‌گرمسیری دارد. در این استان در سال ۱۳۸۸ بیش از ۳۵۲ هزار راس گاو وجود داشته که تعداد گاوهای اصیل شیری ۳۸ هزار راس بوده که در ۴۵۳ واحد گاوداری‌های صنعتی شیری پرورش داده می‌شود. میانگین تولید سالیانه هر راس گاو ۷۴۰۰ کیلوگرم است، که پایین‌تر از میانگین تولید کشور بوده و از علل آن می‌توان به شرایط مدیریتی و اقلیمی نامناسب برای نژاد هلشتاین اشاره کرد (گزارش عملکرد سالانه امور دام گلستان، ۱۳۸۸). در استان گلستان دمای هوا از اوایل خرداد تا اواخر مهر بالاتر از ۲۵ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی نیز بیش از ۷۰ درصد است. بنابراین گاوها عملاً در شرایط خارج از منطقه ایده‌آل حرارتی به سر برده و تحت تأثیر تنش گرمایی هستند (کاوایان و همکاران، ۱۳۹۰، و صفایی و همکاران، ۱۳۹۱).

اهمیت تنش گرمایی در صنعت دامپروری روز به روز در حال افزایش است چون حیوانات پرتولید به واسطه فعالیت متابولیکی بیشتر حرارت بدنی بیشتری تولید می‌کنند (صارمی و فجری، ۱۳۹۰). بیشترین حجم شیر کشور در گاوداری‌هایی تولید می‌شود که در نواحی گرم و خشک قرار دارند که با مشکلات ناشی از تنش حرارتی روبرو هستند. کشور ما از نظر جغرافیایی در شرایطی قرار دارد که در اکثر نقاط آن در طی ماه‌های گرم سال دام‌ها تحت شرایط تنش گرمایی قرار دارند (تیموری و همکاران، ۱۳۸۴). تابستانها، در مناطق شمالی کشور به دلیل رطوبت زیاد و افزایش دما، تنش گرمایی حادث می‌شود، ولی با اعمال مدیریت خاص در خصوص ژنتیک، تغذیه و شرایط نگهداری دام، می‌توان کاهش تولید را کنترل کرده و این دوره را با کمترین خسارت سپری نمود. در این مناطق استفاده از فن (شیدار با ارتفاع پائین) و تهویه مناسب به منظور جلوگیری از تنش گرمایی بسیار مفید می‌باشد (صفایی و همکاران، ۱۳۹۱).