

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده کشاورزی

**تعیین اثر تنش حرارتی و میزان پروتئین جیره استارتر بر عملکرد،
سیستم ایمنی و فراسنجه‌های خونی گوساله‌های هلشتاین**

پایان‌نامه کارشناسی ارشد علوم دامی

هاجر ذوالفقاری

استاد راهنما

دکتر غلام رضا قربانی



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده کشاورزی

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته علوم دامی خانم هاجر ذوالفقاری

تحت عنوان

**تعیین اثر تنش حرارتی و میزان پروتئین جیره استارتر بر عملکرد،
سیستم ایمنی و فراسنجه های خونی گوساله های هلشتاین**

در تاریخ ۱۳۹۲/۱۰/۱ توسط کمیته ی تخصصی زیر مورد بررسی و تصویب نهایی قرار گرفت.

- | | |
|-------------------------|-------------------------------|
| دکتر غلامرضا قربانی | ۱- استاد راهنمای پایان نامه |
| دکتر محمد خوروش | ۲- استاد مشاور پایان نامه |
| دکتر امیرحسین مهدوی | ۳- استاد مشاور پایان نامه |
| دکتر علی صادقی سفیدمزگی | ۴- استاد داور |
| دکتر نفیسه سلطانی زاده | ۵- استاد داور |
| دکتر محمد مهدی مجیدی | سرپرست تحصیلات تکمیلی دانشکده |

شکر و قدردانی

شکر خدا را که هر چه طلب کردم از او، بر تنهای هست خود کلامان شدم. تو را شاکرم که به من این توفیق را دادی تا این مرحله از زندگی را نیز همچون دیگر مراحل زندگی با سلامتی و سربلندی پشت سر بگذارم و سربل آستان پاک و پر برکت می‌سایم که هر چه عزت و سرفرازی هست از توست. بی‌پاس از پدرم که هر چه از او می‌گویم باز هم کم می‌آورم، او که خورشیدی در زندگی است و از روشنائی اش جان می‌گیرم و در ناامیدی با نامز می‌کشد و از شوق لبریزم می‌کند، اکنون حاصل دستان خدایش، رمز و مفهیم شده و به خاطر داشتش به خود می‌بالم. و پاس از مادرم که شوق زیبای نفس کشیدن و روح مهربان هستی ام است، او که رنگ شادی با من است و عطف‌های ناامیدی را با نام وجود از من دور می‌کند و عمری محنتی را به جان خرید تا توانست طعم خوش پیروزی را به من بچشاند. و بی‌پاس قدردانی از قلب آکنده از عشق و معرفت بمسرم، امید بودم که با واره‌ی نجیب و مغرور تلاش، آشنایی دارم و تلاش راستین را می‌شناسم و عطر رویایی آن را استنمام می‌کنم و در طول تحصیل همراه و به‌کامم بوده و بست و مراد راه رسیدن به اهداف عالی یاری می‌رساند. و با شکر از پدر و مادر بمسرم که نفس خیرشان و دعای روح پرورشان با مهربانی بدرقه‌ی ما بوده و بست. و با شکر از یاوران و پشتیبانان محکم زندگی، برادرانم امیر، احمد رضا و حسن. و با شکر از چشمه‌های زلال محبت و مهربانی، خواهرانم الهه، عاقله، ندا، طاهره و ساره. و قدردانم از طراوت بخشان حیاتم و روشنی-بخشان دیدگانم الهه و امیر حسین. از اساتید ارجمند و گرانقدر آقای دکتر قربانی که در کمال سه‌صدرا با حسن خلق و فروتنی، از پنج گلی در این عرصه بر من درخ نمودند و زحمت ربهانی این پیمان نامه را بر عهده گرفتند؛ و آقایان دکتر خورش و دکتر مهدوی که مشاورت پیمان نامه را عهده دار بودند؛ آقای دکتر صادقی و خانم دکتر سلطانی زاده که زحمت داوری پیمان نامه را بر عهده داشتند؛ و از اساتید محترم گروه علوم دامی، آقایان دکتر سنج، دکتر ادیس، دکتر رحانی، دکتر جهانیان، دکتر علیخانی و دکتر ریاسی که افتخار ساگردی در کلاس درس ایشان را داشته‌ام کمال شکر و قدردانی را دارم. از جناب آقای مهندس اسدی مدیر سابق شرکت شیر و گوشت قیام به سبب جایزت مالی و میسر نمودن انجام بخش مرزهای طرح، صیقل شکر می‌کنم. از آقایان مهندس مشلو، مهندس لطفی، دکتر صمدیان، خانم یادگار و سایر کارشناسان و پرسنل محترم کادواری قیام به سبب بکارهای بی‌دریشان کمال شکر و قدردانی را دارم. از دوستان عزیزم خانم جهانیان، ماکلی، مهربانی، جعفریان، شمیمی، رحان، علینزاده، رنای، شایسی، شاهرخانیان، نوری، محقق، و آقایان اسیدی، نصیحی، ابنخلی، آبگنجان، دشتی که افتخار یادگیری علم و دانش را در کنار ایشان داشته‌ام بسیار سپاسگزارم. از مسئولین محترم آزمایشگاه علوم دامی، آقایان مهندس نیایی، خوشنوی، موسوی و مکی نیز شکر می‌نمایم. از سایر عزیزانی که بنده را در انجام این تحقیق یاری کرده‌اند و ذکر نام ایشان در این نوشته کوتاه نیامد، صیقل شکر می‌کنم.

کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات، ابتکارات و نوآوری های ناشی از تحقیق موضوع این پایان نامه (رساله) متعلق به دانشگاه صنعتی است.

بخشی از هزینه‌های اجرای این تحقیق از سوی شرکت شیر و گوشت قیام تأمین شده است که بدین وسیله تشکر و قدردانی می‌گردد.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
هشت	فهرست مطالب
۱	چکیده
۲	فصل اول: مقدمه
۴	فصل دوم: بررسی منابع
۴	۱-۲- اهمیت توجه به مدیریت گوساله‌ها
۵	۲-۲- تنش
۵	۱-۲-۲- تعریف تنش
۵	۲-۲-۲- عامل تنش‌زا
۵	۳-۲- ناحیه حرارتی خنثی
۶	۴-۲- تنش حرارتی
۷	۱-۴-۲- عکس‌العمل حیوان در مواجهه با تنش حرارتی
۸	۲-۴-۲- سازگاری به آب و هوای گرم
۸	۵-۲- تنش حرارتی در گوساله
۱۰	۶-۲- چه مقدار گرما، خیلی گرم است؟
۱۱	۷-۲- روش سنجش وضعیت دام از نظر تنش حرارتی (استفاده از شاخص رطوبتی-دمایی)
۱۲	۸-۲- استراتژی‌هایی برای کمک به گوساله‌ها برای مقابله با تنش حرارتی
۱۲	۱-۸-۲- فراهم کردن سایه‌بان
۱۳	۲-۸-۲- جریان بیشتر هوا
۱۴	۳-۸-۲- استفاده از مه‌پاش
۱۴	۴-۸-۲- عرضه فراوان آب
۱۵	۵-۸-۲- نگهداری غلات به صورت تازه
۱۵	۶-۸-۲- استفاده از بستر غیرآلی
۱۶	۷-۸-۲- کار کردن با گوساله‌ها در صبح
۱۶	۸-۸-۲- تغذیه مقدار بیشتری شیر
۱۷	۹-۸-۲- تغییر در ترکیب خوراک مصرفی
۱۷	۹-۲- احتیاجات پروتئین گوساله‌ها
۱۷	۱۰-۲- برآورد احتیاجات پروتئین
۱۸	۱۱-۲- خوراک استارتر
۱۸	۱-۱۱-۲- اهمیت مصرف خوراک استارتر
۱۹	۲-۱۱-۲- ترکیبات سازنده خوراک استارتر
۲۰	۳-۱۱-۲- منبع پروتئینی خوراک استارتر

۲۰	۲-۱۱-۴- ترکیبات شیمیایی کنسانتره استارتر
۲۱	۲-۱۱-۵- عوامل مؤثر بر مقدار مصرف استارتر
۲۱	۲-۱۲- تغییرات در تغذیه پروتئین در تنش حرارتی
۲۴	فصل سوم: مواد و روش‌ها
۲۴	۳-۱- زمان و مکان اجرای تحقیق
۲۴	۳-۲- نحوه اجرای طرح
۲۵	۳-۳- مدیریت گوساله‌ها
۲۵	۳-۳-۱- مدیریت جایگاه نگهداری گوساله‌ها
۲۵	۳-۳-۲- مدیریت تغذیه گوساله‌ها
۲۷	۳-۴- نمونه‌گیری‌ها
۲۷	۳-۴-۱- نمونه‌های خوراک
۲۷	۳-۴-۲- نمونه‌های خون
۲۸	۳-۵- اندازه‌گیری‌ها
۲۸	۳-۵-۱- نحوه اندازه‌گیری وزن بدن و رشد اسکلتی
۲۸	۳-۵-۲- نحوه اندازه‌گیری دمای رکتوم، نرخ تنفس و نمره مدفوع
۲۹	۳-۵-۳- نحوه اندازه‌گیری شاخص رطوبتی-دمایی (THI) در طول اجرای تحقیق
۳۰	۳-۵-۴- نحوه اندازه‌گیری اجزای خوراک
۳۲	۳-۵-۵- اندازه‌گیری پارامترهای خون
۳۴	۳-۶- تجزیه و تحلیل آماری
۳۶	فصل چهارم: نتایج و بحث
۳۶	۴-۱- شرایط آب و هوایی
۳۷	۴-۲- صفات عملکردی (افزایش وزن روزانه، مصرف ماده خشک روزانه، مصرف خوراک استارتر، بازده و ضریب تبدیل خوراک)
۴۰	۴-۲-۲- بعد از شیرگیری
۴۱	۴-۲-۳- کل دوره
۴۳	۴-۳- صفات مربوط به رشد اسکلتی
۴۶	۴-۴- دمای رکتوم، نرخ تنفس و نمره مدفوع
۴۶	۴-۴-۱- دمای رکتوم
۴۸	۴-۴-۲- نرخ تنفس
۵۰	۴-۴-۳- نمره مدفوع
۵۳	۴-۵- تعداد روزهای ابتلا به بیماری
۵۳	۴-۵-۱- تعداد روزهای ابتلا به اسهال
۵۳	۴-۵-۲- تعداد روزهای ابتلا به پنومونی
۵۴	۴-۶- پاسخ سیستم ایمنی

۵۴	۱-۶-۴- شمارش سلول های خونی (CBC).....
۵۸	۲-۶-۴- تیتراژ آنتی بادی علیه SRBC.....
۵۸	۷-۴- فراسنج‌های خونی در سنین ۲۸، ۵۶ و ۷۰ روزگی.....
۵۸	۱-۷-۴- گلوکز، انسولین و نسبت انسولین به گلوکز.....
۶۱	۲-۷-۴- کورتیزول.....
۶۲	۳-۷-۴- هورمون‌های تیروئیدی.....
۶۴	۴-۷-۴- پروتئین کل.....
۶۵	۵-۷-۴- آلبومین.....
۶۶	۶-۷-۴- اوره سرم.....
۷۰	فصل پنجم: نتیجه گیری.....
۷۰	۱-۵- نتیجه گیری کلی.....
۷۱	۲-۵- پیشنهادات.....
۷۲	منابع.....

فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۳-۱- میانگین چربی، پروتئین، لاکتوز و کل مواد جامد شیر تغذیه شده به گوساله‌ها	۲۶
جدول ۳-۳- اجزاء شیمیایی جیره‌ها براساس ماده خشک	۲۷
جدول ۳-۴- فراسنجه‌های خون و روش‌های اندازه‌گیری آنها	۳۲
جدول ۴-۱- اثر تیمارهای آزمایشی (سیستم‌های خنک‌کننده و سطوح پروتئین خام استارتر) بر وزن بدن	۳۹
جدول ۴-۲- اثر تیمارهای آزمایشی (سیستم‌های خنک‌کننده و سطوح پروتئین خام استارتر) بر صفات عملکردی	۳۹
جدول ۴-۳- اثر تیمارهای آزمایشی (سیستم‌های خنک‌کننده و سطوح پروتئین خام استارتر) بر رشد اسکلتی	۴۶
جدول ۴-۴- اثر تیمارهای آزمایشی (سیستم‌های خنک‌کننده و سطوح پروتئین خام استارتر) بر دمای رکتوم، نرخ تنفس و نمره مدفوع	۵۲
جدول ۴-۵- اثر تیمارهای آزمایشی (سیستم‌های خنک‌کننده و سطوح پروتئین خام استارتر) بر تعداد روزهای ابتلا به اسهال و پنومونی	۵۴
جدول ۴-۶- اثر تیمارهای آزمایشی (سیستم‌های خنک‌کننده و سطوح پروتئین خام استارتر) بر شمارش کل گلبول‌های سفید، گلبول‌های قرمز و پلاکت‌ها	۵۶
جدول ۴-۷- اثر تیمارهای آزمایشی (سیستم‌های خنک‌کننده و سطوح پروتئین خام استارتر) بر شمارش تفریقی گلبول‌های سفید خون	۵۷
جدول ۴-۸- اثر تیمارهای آزمایشی (سیستم‌های خنک‌کننده و سطوح پروتئین خام استارتر) بر تپترهای آنتی‌بادی گوساله‌ها	۵۸
جدول ۴-۹- اثر تیمارهای آزمایشی (سیستم‌های خنک‌کننده و سطوح پروتئین خام استارتر) بر فراسنجه‌های سرم گوساله‌ها در ۲۸ و ۵۶ روزگی	۶۸
جدول ۴-۱۰- اثر تیمارهای آزمایشی (سیستم‌های خنک‌کننده و سطوح پروتئین خام استارتر) بر فراسنجه‌های سرم گوساله‌ها در ۷۰ روزگی و کل دوره آزمایش	۶۹

فهرست اشکال

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۶	شکل ۱-۲- بیان شماتیک از ارتباط مناطق حرارتی و دما
۱۱	شکل ۲-۲- تقسیم‌بندی تنش حرارتی براساس شاخص رطوبتی-دمایی
۳۸	شکل ۱-۴- میانگین حداقل مربعات وزن هفتگی تیمارها در طول آزمایش
۴۸	شکل ۲-۴- میانگین حداقل مربعات دمای رکتوم تیمارها در طول آزمایش
۵۰	شکل ۳-۴- میانگین حداقل مربعات نرخ تنفس تیمارها در طول آزمایش
۵۲	شکل ۴-۴- میانگین حداقل مربعات نمره مدفوع تیمارها در طول آزمایش

چکیده

تنش حرارتی می‌تواند عملکرد گوساله را به‌طور منفی تحت تأثیر قرار دهد. تنش حرارتی سلامت گوساله را از طریق از دست دادن سریع آب بدن، و کاهش عملکرد سیستم ایمنی تحت تأثیر قرار می‌دهد. مطالعه حاضر به منظور بررسی استفاده از فن و آب پاش و میزان پروتئین خام جیره استارتر بر پاسخ‌های عملکردی و فیزیولوژیکی گوساله‌های هلستاین تحت تنش حرارتی انجام شد. به همین منظور، ۴۰ رأس گوساله شیرخوار نر و ماده در سن ۴ روزگی (وزن اولیه $42/125 \pm 2/068$ کیلوگرم) به طور تصادفی انتخاب و به ۴ تیمار آزمایشی به صورت یک آزمایش فاکتوریل 2×2 در قالب طرح اندازه‌گیری‌های تکرار شده اختصاص یافتند. تیمارهای آزمایشی شامل حضور یا عدم حضور فن و آب پاش در جایگاه‌های انفرادی و همچنین سطوح ۲۰ و ۲۳ درصد پروتئین خام در جیره استارتر بود. آب و جیره استارتر به صورت آزاد در اختیار آنها قرار گرفت. همچنین همه گوساله‌ها، میزان برابر شیر دریافت کردند و همه آنها در ۵۶ روزگی از شیر گرفته شدند. میانگین حداکثر شاخص رطوبتی-دمایی (THI) در طول آزمایش با استفاده از فن و آب‌پاش $74/24$ و بدون استفاده از فن و آب‌پاش $74/78$ بود. گوساله‌های مصرف‌کننده استارتر با ۲۳ درصد پروتئین خام در مقایسه با گوساله‌های مصرف‌کننده استارتر با ۲۰ درصد پروتئین خام وزن از شیرگیری و وزن پایان دوره بیشتری داشتند (به ترتیب $p=0/04$ و $p=0/006$). استفاده از سیستم خنک‌کننده همراه با کاهش میزان پروتئین خام استارتر، میانگین افزایش وزن روزانه را در پیش از شیرگیری و کل دوره آزمایش کاهش داد (به ترتیب $p=0/02$ و $p=0/03$). استفاده از سیستم خنک‌کننده همراه با افزایش میزان پروتئین خام استارتر، بازدهی خوراک پس از شیرگیری را افزایش داد ($p=0/05$). استفاده از سیستم خنک‌کننده در هنگام استفاده از استارتر با میزان ۲۳ درصد پروتئین خام سبب افزایش میانگین ماده خشک و استارتر مصرفی روزانه پیش از شیرگیری (به ترتیب $p=0/006$ و $p=0/006$) و کل دوره (به ترتیب $p=0/009$ و $p=0/009$) شد. همچنین افزایش میزان پروتئین خام استارتر در هنگام استفاده از سیستم خنک‌کننده سبب افزایش میانگین ماده خشک و استارتر مصرفی روزانه پیش از شیرگیری (به ترتیب $p=0/02$ و $p=0/02$) و کل دوره (به ترتیب $p=0/01$ و $p=0/01$) شد. ضریب تبدیل خوراک در کل آزمایش با افزایش میزان پروتئین خام استارتر هنگام استفاده از فن و آب‌پاش بهبود یافت ($p=0/03$). استفاده از سیستم خنک‌کننده و کاهش میزان پروتئین خام استارتر باعث کاهش میانگین ماده خشک مصرفی روزانه پس از شیرگیری شد ($p=0/03$). استفاده از سیستم خنک‌کننده همراه با افزایش میزان پروتئین خام استارتر، قد گوساله‌ها را در ۷۰ روزگی و طول بدن آنها را در ۵۶ روزگی افزایش داد (به ترتیب $p=0/04$ و $p=0/01$). افزایش میزان پروتئین خام استارتر عمق شکم را در ۵۶ روزگی افزایش داد ($p=0/03$). دمای رکتوم با افزایش میزان پروتئین خام استارتر هنگام استفاده از سیستم خنک‌کننده پیش از شیرگیری و پس از شیرگیری کاهش یافت (به ترتیب $p=0/03$ و $p=0/01$). نرخ تنفس در کل دوره با استفاده از سیستم خنک‌کننده کاهش یافت ($p=0/001$). استفاده از سیستم خنک‌کننده هنگام استفاده از استارتر با ۲۳ درصد پروتئین خام نمره مدفوع را پیش از شیرگیری و در کل آزمایش کاهش داد (به ترتیب $p=0/003$ و $p=0/04$). در رابطه با گلبول‌های سفید خون، تعداد نوتروفیل‌ها در ۳۹ روزگی تحت تأثیر استفاده از سیستم خنک‌کننده و میزان پروتئین خام استارتر قرار گرفت ($p=0/04$)، به طوری که استفاده از سیستم خنک‌کننده تعداد نوتروفیل‌ها را در ۳۹ روزگی افزایش داد ($p=0/03$) و افزایش میزان پروتئین خام استارتر نیز در ۳۹ روزگی با استفاده از سیستم خنک‌کننده همراه با افزایش میزان پروتئین خام استارتر افزایش یافت ($p=0/02$). استفاده از سیستم خنک‌کننده و تغییر میزان پروتئین خام استارتر تأثیری بر پاسخ ایمنی گوساله‌ها به تحریک سوسپانسیون گلوبول قرمز گوسفندی نداشت. در این آزمایش در سن شیرگیری گلوکز، انسولین، کورتیزول، T_3 ، پروتئین کل، آلومین و اوره سرم، تحت تأثیر استفاده از سیستم خنک‌کننده و میزان پروتئین خام استارتر قرار نگرفتند. اگرچه استفاده از سیستم خنک‌کننده هنگام استفاده از استارتر با ۲۳ درصد پروتئین خام، گلوکز خون در کل دوره آزمایش را کاهش داد ($p=0/03$)، ولی دیگر فراسنجه‌های سرم در کل دوره آزمایش تحت تأثیر استفاده از سیستم خنک‌کننده و میزان پروتئین خام استارتر قرار نگرفتند. به‌طور کلی بر اساس این نتایج استفاده از سیستم خنک‌کننده و افزایش میزان پروتئین خام استارتر سبب بهبود عملکرد و افزایش آسایش گوساله‌های تحت تنش حرارتی شد.

کلمات کلیدی: سیستم خنک‌کننده، پروتئین خام استارتر، تنش حرارتی، عملکرد، سلامت، گوساله.

فصل اول

مقدمه

از تولد تا سن از شیرگیری (۶ تا ۸ هفتگی) بیشترین تنش‌ها و تغییرات متابولیکی در بدن گوساله اتفاق می‌افتد، به طوری که گوساله باید بتواند رشد و نمو پس از تولد را طی کرده و تغییرات متابولیکی، تغذیه‌ای و رفتاری را همراه تکامل دستگاه گوارش بپذیرد تا به نشخوارکننده واقعی تبدیل شود. از نظر تغذیه‌ای این مرحله بسیار حیاتی است، زیرا نیازهای غذایی گوساله جوان زیاد و ذخایر مواد مغذی در بدن و توانایی هضم مواد مغذی توسط گوساله محدود است [۸]. برای بزرگ کردن موفقیت آمیز گوساله و گذر از چالش‌های شدید محیطی، تلفیق مدیریت تغذیه، محیط و بهداشت گوساله ضروری است، این عوامل به وسیله فیزیولوژی گوساله کنترل می‌شوند. با توجه به اینکه آسایش و راحتی حیوان بر سلامت و تحمل درد و توانایی حیوان برای انجام رفتارهای طبیعی و در کل بر عملکرد آن تأثیر گذار است ولی، توجه کمی به آسایش و راحتی گوساله‌های شیری در مزارع پرورشی شده است. اولین گام برای افزایش آسایش دام کاهش تنش‌های وارده بر دام می‌باشد، در صنعت دامپروری تنش می‌تواند ناشی از رفتارهای اجتماعی حیوانات، از شیرگیری، محیطی (دما) و تغذیه‌ای باشد [۱۱۱]. تنش حرارتی یکی از تنش‌هایی است که باعث کاهش سلامتی دام‌ها شده و دام‌ها را به بیماری‌ها حساس کرده است. تنش حرارتی زمانی رخ می‌دهد که کل حرارت به دست آمده در بدن، حرارت ناشی از محیط (ناشی از دمای هوا، رطوبت نسبی، حرکت هوا و تابش نور خورشید) و حرارت ناشی از اعمال سوخت و ساز در بدن، از توانایی حیوان برای دفع آن بالاتر رود، که منجر به افزایش درجه حرارت بدن، آسیب به هومئوستازی و ایمنی بدن و عملکرد می‌شود [۸، ۵۵].

تنش حرارتی باعث تغییرات هورمونی از جمله افزایش تولید کورتیزول در خون و کاهش ترشح هورمون-های تیروئیدی می‌شود [۹،۷۶]. بنابراین تنش حرارتی سلامت، رشد و راحتی گوساله را تحت تأثیر قرار می‌دهد. ناحیه راحتی گوساله نسبتاً محدود است و علاوه بر دما و رطوبت محیط، بستگی به عواملی همچون حرکت هوا، رطوبت، پوشش بدن، نور خورشید، بستر و نشخوار دارد. گوساله‌های در معرض تنش حرارتی، دارای نرخ تنفس و دمای رکتوم بالا می‌باشند و اشتها کمی برای مصرف خوراک دارند. بنابراین کاهش تنش حرارتی در گوساله‌ها می‌تواند منجر به بهبود عملکرد در آنها و رسیدن سریعتر آنها به وزن مطلوب جهت ورود به چرخه تولید شود. یکی از تدابیر مدیریتی برای مبارزه با تنش حرارتی و کاهش اثرات آن، اعمال تغییرات جیره‌ای است، که یکی از آنها، تغییر در تغذیه پروتئین جیره می‌باشد. به طوری که کاهش و افزایش پروتئین جیره در شرایط تنش حرارتی اهمیت می‌یابد، زیرا از طرفی در آب و هوای گرم باید از مصرف مقدار بالای پروتئین به دلیل حرارت متابولیکی بالایی که تولید می‌کند بپرهیزیم، از سوی دیگر به دلیل کاهش مصرف خوراک در آب و هوای گرم بایستی از تغذیه مقدار کافی پروتئین برای رشد و نگهداری گوساله مطمئن شویم. یکی دیگر از برنامه‌های مدیریتی در کنترل تنش حرارتی استفاده از سیستم-های خنک کننده (فن و آب‌پاش) می‌باشد. بر این اساس، آزمایشی جهت بررسی پاسخ‌های فیزیولوژیکی (متابولیکی، هورمونی، دمای رکتوم و نرخ تنفس) و پاسخ‌های عملکردی (افزایش وزن، مصرف خوراک، بازدهی مصرف خوراک و نمره مدفوع) در گوساله‌های شیرخواری که دو بار در روز با شیر تغذیه می‌شدند و تحت تنش حرارتی و یا کنترل تنش حرارتی با استفاده از فن و مه‌پاش و تغذیه شده با جیره‌های استارتر با سطوح پروتئینی مختلف (۲۳٪/CP و ۲۰٪/CP) بودند طراحی شد. اهداف آزمایش شامل موارد زیر بود:

۱- بررسی اثر تنش حرارتی و میزان پروتئین استارتر بر غلظت گلوکز، اوره، پروتئین کل، آلبومین، کورتیزول، تیروکسین (T_۴)، تری‌آیدوتیرونین (T_۳) و انسولین در دوران شیرخواری و دو هفته بعد از شیرگیری.

۲- بررسی اثر تنش حرارتی و میزان پروتئین استارتر بر صفات عملکردی مثل افزایش وزن، مصرف خوراک، بازدهی مصرف خوراک و نمره مدفوع و پاسخ‌های فیزیولوژیکی در قالب دمای رکتوم و نرخ تنفس در دوران شیرخواری و دو هفته بعد از شیرگیری.

۳- بررسی اثر تنش حرارتی و میزان پروتئین استارتر بر پاسخ ایمنی گوساله‌ها به تحریک سوسپانسیون گلبول قرمز گوسفندی در دوران شیرخواری.

فصل دوم

بررسی منابع

۲-۱- اهمیت توجه به مدیریت گوساله‌ها

بی‌تردید دستیابی به موفقیت در هر واحد گاوداری از طریق حفظ موجودیت خود و همچنین تولید شیر و یا افزایش آن (به عنوان یک عامل مهم و برجسته) و پرورش و نگهداری صحیح گوساله‌ها و تلیسه‌ها امکان پذیر می‌باشد [۵]. بنابراین پرورش و نگهداری گوساله‌های نوزاد از جمله حیاتی‌ترین و مهم‌ترین کارها در هر واحد گاوداری محسوب می‌گردد، زیرا گوساله‌ها به منزله پشتوانه اقتصادی اساسی در دامداری به‌شمار آمده و امکان بقای آن‌را فراهم می‌سازند، و این گوساله‌ها هستند که در آینده جایگزین گاوهای پیر و فرسوده می‌شوند [۵]. پس بزرگ کردن صحیح گوساله عاملی مهم در سوددهی صنعت گاوهای شیرده در نسل بعد است و مسئله‌ای است که در بیشتر گاوداری‌ها مورد توجه قرار نمی‌گیرد، و مرگ‌ومیر زیادی در دوره کوتاه تولد تا شیرگیری رخ می‌دهد که می‌تواند باعث ضرر اقتصادی زیاد شود [۸]. از تولد تا سن از شیرگیری (۶ تا ۸ هفتگی) بیشترین تنش‌ها و تغییرات متابولیکی در بدن گوساله اتفاق می‌افتد، طی این مرحله بحرانی گوساله باید از فرایند زایمان به سلامت گذشته، بتواند شرایط درونی بدن را با محیط خارج رحم سازگار کند. همچنین مواد مغذی ضروری را به‌جای خون مادر از شیر بگیرد و بتواند رشد و نمو پس از تولد را طی کرده و تغییرات متابولیکی، تغذیه‌ای و رفتاری را همراه تکامل دستگاه گوارش بپذیرد تا به نشخوارکننده واقعی تبدیل شود [۹]. از نظر تغذیه‌ای این مرحله بسیار حیاتی است، زیرا نیازهای غذایی گوساله جوان زیاد و

ذخائر موادمغذی در بدن و توانایی هضم موادمغذی توسط گوساله محدود است [۸]. برهمکنش مدیریت، جایگاه و تغذیه، سلامت و عملکرد گوساله را تحت تأثیر قرار می‌دهد [۶۵].

۲-۲- تنش^۱

۲-۲-۱- تعریف تنش

هر تهدیدی که هومئوستازی حیوان را بهم بزند تنش می‌باشد، بنابراین تمام عکس‌العمل‌های زیست‌شناختی برای محرک‌های روحی، روانی و فیزیکی که باعث اختلال در هومئوستازی بدن شود، تنش می‌باشد [۲۷]. تعریفی کاربردی برای تنش، که اغلب توسط فیزیولوژیست‌ها استفاده می‌گردد، چنین است که تنش به نیرو-های بزرگ خارجی که بر سیستم بدن وارد می‌شوند و منجر به جابه‌جایی سیستم از حالت استراحت یا پایه می‌شود گفته می‌شود، و یا تنش یک فشار داخلی است که باعث انتقال از حالت استراحت یا پایه می‌شود [۹۴]. تنش در دام‌های مزرعه‌ای، معمولاً به عنوان واکنش غیرارادی تعریف می‌شود که زمانی که دام‌ها با شرایط سخت محیطی مواجه هستند اتفاق می‌افتد، و باعث بسیاری از نتایج غیرمطلوب از عدم آسایش تا مرگ می‌شود [۱].

۲-۲-۲- عامل تنش‌زا

عوامل تنش‌زا، عواملی هستند که پاسخ تنش را ایجاد می‌کنند. این عوامل که می‌توانند فیزیکی، شیمیایی، محیطی، فیزیولوژیکی و تغذیه‌ای باشند که باعث ایجاد یکسری تغییرات کوتاه مدت و بلندمدت در بدن می‌شوند [۱۰۸، ۱۰۰]، که این تغییرات منجر به بهم زدن شرایط فیزیولوژیکی بدن از حالت تعادل یا هومئوستاز می‌شود، که باعث می‌شود حیوان قادر به بروز برخی توانایی‌های ذاتی خود مانند رشد، تولید شیر، مقاومت به بیماری‌ها و تولیدمثل به نحو مطلوب نباشد [۴۷]. در صنعت دامپروری تنش می‌تواند ناشی از رفتارهای اجتماعی حیوانات، از شیرگیری، محیطی (دما) و تغذیه‌ای باشد [۱۱۱].

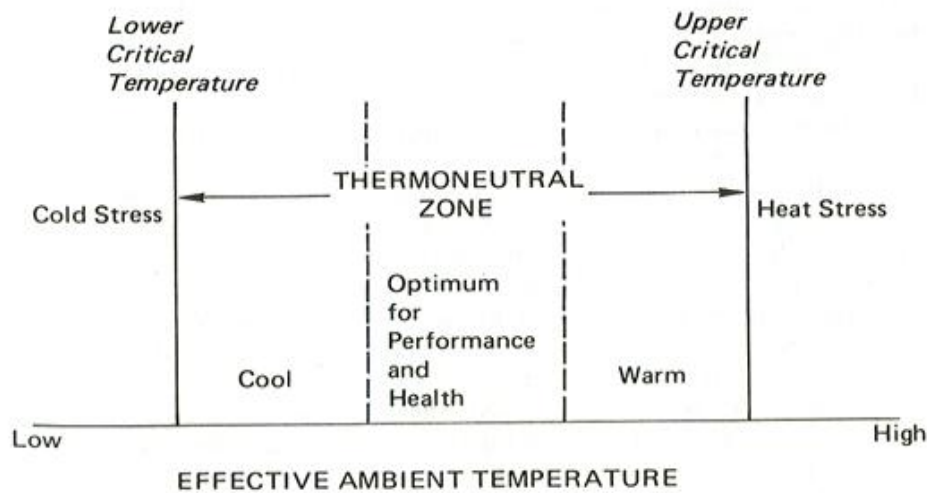
۲-۳- ناحیه حرارتی خنثی^۲

دمای محیط در طول شبانه‌روز و در طول سال تغییرات زیادی می‌کند، که این تغییرات بر دام‌ها اثر می‌گذارد [۱]. حیوانات خونگرم دمای بدن خود را ثابت نگه می‌دارند، این بدین معنی است که آن‌ها دمای بدن خود را در یک دامنه خاص بدون توجه به دمای محیط نگه می‌دارند. وقتی دمای بدن می‌خواهد از این دامنه بگذرد، این حیوانات مقابله نموده و تلاش می‌کنند که دمای بدن خود را ثابت نگه‌دارند [۲، ۵۶، ۵۸]. منطقه خنثی حرارتی (TNZ)، دامنه‌ای از دما است که در آن نرخ متابولیسم حداقل است و تنظیم دما فقط توسط فرایند-

¹ Stress

² Thermo natural zone

های فیزیکی غیر تبخیری انجام می‌شود [۲۳]. پس این منطقه دمایی بیشترین راحتی و کمترین تنش و در نتیجه مطلوب‌ترین کارایی را برای دام فراهم می‌کند [۱۱۱]. در این دامنه از دمای محیط، تولید متابولیکی حرارت در کمترین حد و در سطح پایه باقی می‌ماند [۱۱۱]. این دامنه دارای دو حد بالای بحرانی^۱ (UCT) و حد پایین بحرانی^۲ (LCT) می‌باشد [۱۶۰]. تعیین این دو حد بستگی به سن، گونه، نژاد، مصرف خوراک، اجزای جیره، وضعیت قبلی عادت‌پذیری به دما، تولید، شرایط ویژه جایگاه و بهار بند، عایق بافتی (پوست و چربی)، عایق‌های خارجی (پوشش مو) و رفتار یک دام دارد [۱۶۰]. هان (۱۹۹۹) عنوان کرد که UCT برای گوساله-های تازه متولد شده تا سن یک ماهگی ۳۰ درجه سانتی‌گراد، برای گوساله‌هایی با افزایش وزن روزانه ۸۰۰ گرم در روز ۲۷ درجه سانتی‌گراد و برای گوساله‌هایی با افزایش وزن ۱/۵ کیلوگرم در روز ۲۵ درجه سانتی-گراد است [۵۶]. NRC، حد پایین بحرانی را برای گوساله‌های نوزاد ۱۵ درجه سانتی‌گراد عنوان کرد [۱۱۴].



شکل ۲-۱- بیان شماتیک از ارتباط مناطق حرارتی و دما [NRC، ۱۹۹۸].

۲-۴- تنش حرارتی^۳

تنش حرارتی مجموعه فشارهای خارجی وارد شده به علت دمای محیط می‌باشد، که این فشارهای وارده باعث جابه‌جایی فاکتورهای مختلف داخلی از حالت استراحت یا پایه آن‌ها شده و مهمترین مشخصه آن، خروج دمای بدن از حالت پایه می‌باشد [۱]. تنش حرارتی زمانی اتفاق می‌افتد که هر ترکیبی از عوامل اقلیمی (از جمله دما، رطوبت، تابش خورشید و باد) باعث شود تا دمای موثر محیط بیشتر از منطقه خنثی دام شود [۱۹] و بنابراین کل حرارت به دست آمده در بدن، حرارت ناشی از محیط و حرارت ناشی از اعمال سوخت و ساز در بدن از توانایی حیوان برای دفع آن بالاتر رود که منجر به افزایش درجه حرارت بدن، آسیب به هومئوستازی و ایمنی بدن و عملکرد می‌شود [۱۶۰، ۷۹، ۵۶].

^۱ Upper critical temperature

^۲ Lower critical temperature

^۳ Heat stress

۲-۴-۱- عکس‌العمل حیوان در مواجهه با تنش حرارتی

مواجهه با اتفاقات محیطی، دامنه وسیعی از تغییرات فیزیولوژیکی را بوجود می‌آورد که تحت دو عنوان شرح داده می‌شوند، یکی واکنش‌های فوری که با فعال‌سازی سیستم عصبی سمپاتیکی و مرکز غده فوق کلیوی ارتباط دارد، این واکنش‌های سریع شامل دوره کمون کوتاه‌مدت هستند که دربردارنده فاکتورهای هورمونی (کاته‌کولامین‌ها) است که دام را قادر می‌سازد تا منابع بدن خود را سریعاً برای تأمین احتیاجات متابولیک جنگ و گریز بسیج کند. دیگری سندرم سازگاری عمده^۱ (GAS) می‌باشد که با آزادسازی هورمون آدرنوکورتیکوتروپیک^۲ (ACTH) از غده هیپوفیز قدامی مشخص می‌شود، و این واکنش به نوبه خود آزاد-سازی کورتیکواستروئیدها را از قشر غده فوق کلیه فعال می‌کند. کورتیکواستروئیدها اثرات متابولیکی کاته-کولامین‌ها را شدت بخشیده و گسترش می‌دهند [۴۴]. در حالت مواجهه ناگهانی کورتیزول و کاته‌کولامین-ها افزایش یافته و نرخ تنفس، ضربان قلب، مصرف اکسیژن و به‌طور کلی فرایندهای متابولیکی افزایش می‌یابد. در حالت مواجهه تدریجی، اندام‌های موجود به تدریج به شرایط شدید تنش سازگار شده و هورمون‌های کورتیزول، تیروئید و رشد کاهش می‌یابد و علاوه بر آن نرخ تنفس افزایش می‌یابد، اما ضربان قلب و مصرف اکسیژن کاهش می‌یابد [۱]. علاوه بر آن در این موقعیت فعالیت‌های ترکیبی و تجزیه‌ای کند می‌شوند. پس تنش حرارتی باعث کاهش میزان هورمون تحریک‌کننده تیروئید و به‌دنبال آن T_3 و T_4 در خون می‌شود [۷۶،۹]. همچنین باعث کاهش اشتها در حیوان و در نهایت باعث کاهش مصرف خوراک می‌شود [۵۶،۷۹]. تنش و افزایش در غلظت کورتیکواستروئیدها ارتباط نزدیکی با هم دارند و در بیشتر موارد شدت تنش با تعیین هورمون فوق کلیوی مثل کورتیزول اندازه‌گیری می‌شود [۱۰۸]. شدت تنش از طریق اثر گلکو کورتیکوئیدها ارزیابی می‌شود، که شامل افزایش میزان گلوکز خون و یا تغییر در تعداد لوکوسیت‌ها می‌باشد [۹،۱۰۸،۱۵۲]. اثر تنش بر تلیسه‌ها و گوساله‌ها به‌علت افزایش انرژی نگهداری باعث کاهش رشد، افزایش حساسیت به بیماری‌ها و در نهایت تأخیر در شروع شیرواری شده‌است [۱۳۰]. دام با تولید پروتئین‌های شوک حرارتی در سطح سلول سعی در حفظ پایداری سلولی کرده و بسیاری از فاکتورهای خونی نیز توسط حرارت تحت تأثیر واقع می‌شود [۱]. به‌طوری که مورتیچ و همکاران (۱۹۹۶) کاهش معنی‌داری را در تعداد گلبول‌های سفید خون یافتند و زمانی که گاوها ۳ روز در دمای ۳۲ درجه بودند، کاهش تعداد لنفوسیت لاندرا گزارش کردند [۱۱۰]. داسیلو و همکاران (۱۹۹۲) نیز نشان دادند که در دمای بالاتر از ۲۵ درجه در گوسفندان میزان اریتروسیت و لوکوسیت کاهش یافت [۴۵]. تولید لوکوسیت و میزان هماتوکریت با دمای هوا رابطه منفی نشان داده‌اند [۷۵]. گرما باعث کاهش ۱۷ درصدی در IgG شد [۹۵]. مطالعات نشان داد که تنش، تکثیر سلول‌های تک هسته‌ای خون پیرامونی^۳ (PBMC) را کاهش می‌دهد، به‌طوری‌که دمای ۴۲ درجه

^۱ General adaptation syndrome

^۲ Adrenocorticotrophic hormone

^۳ Peripheral blood mononuclear cells

نسبت به ۳۸/۵ درجه باعث کاهش تقسیم PBMC می‌شود [۹۰]. این عوامل باعث می‌شود تا مقاومت دام‌ها به عوامل بیماری‌زای محیطی در ادامه تنش حرارتی کاهش یابد و در سیستم ایمنی اختلال ایجاد شود [۱۳۸]. در شرایط طبیعی مواجهه با هوای گرم، تدریجی است، که اندام‌های بدن دام با آن سازگار می‌شوند [۳۶].

۲-۴-۲- سازگاری به آب و هوای گرم

یک روش سازگاری با تنش حرارتی در گاوها کم کردن حرارت تولیدی دام^۱ (HI) از طریق کاهش مصرف خوراک است که به طور معکوس بر عملکرد تأثیر می‌گذارد [۹]. قرارگیری طولانی مدت گوساله‌ها در تنش حرارتی می‌تواند تغییرات سازش‌پذیری در فعالیت بدنی مانند کاهش مداوم در دمای رکتوم و نرخ تنفس ایجاد کند [۲۶،۷۷]. گوساله‌هایی که تا ۴۵ درجه سانتی‌گراد دما را برای روزانه ۵ ساعت تحمل کردند، کاهشی تصاعدی در دمای رکتوم بعد از ۱۰ روز از قرارگیری در این وضعیت، نشان دادند [۲۶]. نشان داده شده که بزها بعد از ۲۰ روز در مجاورت یک تنش حرارتی مزمن، به شرایط محیطی سازگار می‌شوند که این سازگاری می‌تواند از دو طریق باشد، یکی تغییرات رفتاری (مصرف خوراک در ساعات خنک) و دیگری تغییر در میزان تولید هورمون‌هایی که باعث افزایش تولید حرارت در بدن می‌شوند [۷۱].

۲-۵- تنش حرارتی در گوساله

گوساله‌ها برای ثابت نگهداشتن دمای بدن، صرف نظر از دمای بیرون تلاش می‌کنند، و در دامنه دمایی منطقه خنثی حرارتی، آنها اینکار را بدون صرف انرژی اضافی انجام می‌دهند. حدود و مرزهای منطقه خنثی حرارتی ثابت نیست و تنها توسط دمای بیرون مشخص نمی‌شود بلکه به طور زیادی توسط دمای موثر محیطی^۲ که بر گوساله وارد می‌شود تحت تأثیر قرار می‌گیرد [۷۸]، که این فاکتور به عوامل زیر بستگی دارد:

الف) جریان هوا: جابه‌جایی هوا در اطراف یک حیوان، میزان توانایی حیوان را در دفع حرارت از بدن به شدت تحت تأثیر قرار می‌دهد. جابه‌جایی هوا میزان تبخیر و دفع حرارت از طریق همرفت را زیاد می‌کند، و از این طریق باعث خنک‌تر شدن حیوان می‌شود [۷۹، ۱۲۰]، در صورتی که این عوامل در هوای سرد می‌تواند برای گوساله مضر باشد. گوساله‌های با سن زیر یک سال می‌توانند از سرپناه در مقابل باد در شرایط مختلف آب‌وهوای بهره ببرند، گوساله تازه متولد شده خیلی مستعد به تنش ناشی از دمای محیط (خصوصاً تنش سرمایی) می‌باشد، بنابراین یک سرپناه برای گوساله تازه متولد شده ضروری است [۱۲۰].

ب) رطوبت هوا: میزان رطوبت هوا می‌تواند روی میزان توانایی حیوان برای نگاه‌داشتن دمای بدن خود در منطقه TNZ در آب‌وهوای داغ و مرطوب موثر باشد. در این نوع آب‌وهوا تبخیر آب از سطح پوست

^۱ Heat increment

^۲ Effective ambient temperature