ترسیم نقشه منطقه‌ای THI و تاثیر تنش گرمایی بر شاخص‌های کمّی پرورش گوساله‌ها در استان گلستان

میترا مزینانی[1*]، مهدی عدالتی نسب[2]، عباسعلی ناصریان[3]، محمد گلایکی[4]، نور محمد تربتی نژاد[5]، حامد علی مهدوی[6]
۱. دانشجوی دکتری تغذیه دام، دانشگاه فردوسی مشهد
۲. دانشجوی دکتری تغذیه دام، پردیس بین الملل دانشگاه فردوسی مشهد
۳. عضو هیئت علمی گروه علوم دام دانشگاه فردوسی مشهد
۴. کارشناسی ارشد تغذیه دام دانشگاه گرگان
۵. عضو هئیت علمی گروه علوم دامی دانشگاه گرگان
۶. کارشناس علوم دام دانشگاه فردوسی مشهد.
*ایمیل نویسنده مسئول: mitra_mazinani@yahoo.com

چکیده

هدف از تحقیق حاضر، مطالعه تاثیر تنش گرمایی بر فاکتورهای کمّی پرورش گوساله‌ها در شمال شرق ایران بود. اطلاعات دو سال متوالی (۹۵-۹۶) در واحد گاوداری مزرعه نمونه که دارای ۶۰۰ راس گاو مولد می‌باشد، واقع در شهرستان گرگان مورد استفاده قرار گرفت. برای تشکیل شاخص دما-رطوبت، اطلاعات مربوط به دما و رطوبت شامل دمای حداکثر، حداقل و میانگین روزانه و رطوبت حداقل و حداکثر روزانه از نزدیک‌ترین ایستگاه هواشناسی کشور به گله مورد نظر اخذ گردید. اطلاعات آماری مربوط به گوساله‌ها از طریق دفاتر ثبت مشخصات روزانه و نرم‌افزارهای مدیریتی جمع آوری و سپس به وسیله نرم افزار spss از لحاظ همبستگی و اثرات متقابل مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. بر اساس نتایج، در اغلب روزهای ماه فروردین، آبان، آذر، دی، بهمن و اسفند، THI (شاخص رطوبتی-حرارتی) کمتر از ۶۹ بود که این مقدار، ناحیه آسایش حیوان محسوب می‌شود و استرسی به دام وارد نمی‌شود. در ماه اردیبهشت، خرداد و مهر، THI اغلب روزها بین ۶۹-۷۸ بود. این بدان معنی است که تنش وارد شده در سطح متوسط است. در ماه‌های تیر، مرداد، شهریور THI بین ۷۸-۸۹ بود که در این دما و رطوبت، تنش وارد شده از لحاظ طبقه بندی‌های موجود در سطح شدید است. بیشترین میزان تولد به ترتیب در فصول پاییز، تابستان، زمستان و بهار بود. در بین کل ۸۳۸ مورد زایمان ۹۳ درصد راحتزا و ۷٪ از موارد زایمان همراه با سختزایی بودند. جنسیت گوساله در ۵۳,۸ درصد از زایمان‌ها نر و در ۴۶,۲ درصد زایمان‌ها، ماده بود. وزن تولد، THI همبستگی منفی داشت اما همبستگی بدست آمده بین سن از شیرگیری و وزن از شیرگیری با THI مثبت گزارش شد.

واژه‌های کلیدی: شاخص حرارتی-رطوبتی، وزن تولد، عملکرد گوساله‌ها، سن از شیرگیری

مقدمه

یکی از اهداف مهم در هر واحد دامداری افزایش عملکرد تولید و تولید مثل است. زیرا بدون تولید مثل، عملاً تولید متداومی وجود نخواهد داشت. اما تولید دام و همچنین تولید مثل تحت تاثیر موارد مختلفی از جمله تنش گرمایی قرار می‌گیرد. اولین گزارشات مربوط به کاهش

باروری گاوها به حدود ۵۰ سال پیش باز می‌گردد (Hansen et al. 1998). تنش گرمایی می‌تواند به عنوان یکی از فاکتورهای اصلی مرتبط با کاهش باروری و سایر تبعات منفی در تعداد تولد و وزن گوساله‌های متولد شده باشد (García-Ispierto et al. 2007). دمای محیط، تابش، رطوبت نسبی و سرعت باد در به وجود آمدن درجات مختلف تنش گرمایی تاثیر دارند (Rensis et al. 2003). بیشتر مطالعات موجود در بررسی اثرات استرس گرمایی و تاثیرات رطوبتی- حرارتی در گاوهای شیری و خصوصیات تولید شیر انجام گرفته است و در زمینه عملکرد گوساله‌ها، مطالعات کمی وجود دارد. هدف از این تحقیق، بررسی تاثیرات شاخص‌های رطوبتی حرارتی بر عملکرد زایمان و فاکتورهای عملکردی گوساله بود.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق، اطلاعات دو سال متوالی (۹۵-۹۶) در واحد گاوداری مزرعه نمونه که دارای ۶۰۰ راس گاو مولد می‌باشد، واقع در شهرستان گرگان مورد استفاده قرار گرفت. برای تشکیل شاخص دما-رطوبت، اطلاعات مربوط به دما و رطوبت شامل دمای حداکثر، حداقل و میانگین روزانه و رطوبت حداقل و حداکثر روزانه از نزدیکترین ایستگاه هواشناسی کشور به گله مورد نظر اخذ گردید.

و اطلاعات آماری مربوط به گوساله‌ها از طریق دفاتر ثبت مشخصات روزانه و نرم‌افزارهای مدیریتی جمع آوری شد. اطلاعات مربوط به میانگین دمای روزانه (meanT) و میانگین رطوبت نسبی روزانه (meanRH) با استفاده از فرمول ۱ شاخص حرارت-رطوبت (THI) محاسبه شد (García-Ispierto et al. 2007).

$$THI = (0.8 \times meanT + \frac{meanRH(\%)}{100} \times (meanT - 14.4) + 46.4)$$

در معادله فوق THI شاخص دما- رطوبت، T ماکزیمم مقدار دمای روزانه بر حسب درجه سانتی‌گراد و RH حداقل مقدار رطوبت نسبی روزانه است. برای رسم نقشه THI سالانه در این منطقه، با استفاده از اطلاعات دریافت شده از سازمان هواشناسی، میانگین دما و رطوبت محاسبه و با استفاده از فرمول فوق THI هر روز در سال ۹۵ و ۹۶ محاسبه شد و میانگین آن در جدول در روز و ماه مربوطه جایگذاری شد. سپس بر اساس استانداردهای تعریف شده برای THI (Rensis et al. 2003) ، بر اساس عدد محاسبه شده برای هر روز، بر اساس شدت تنش خانه مورد نظر، رنگ آمیزی شد (شکل۱). جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات، رکورد مربوط به این ۲ سال در نرم افزار اکسل ذخیره شد و سپس به وسیله نرم افزار spss از لحاظ همبستگی و اثرات متقابل مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج و بحث

بر اساس نتایج شکل شماره ۱، در اغلب روزهای ماه فروردین، آبان، آذر، دی، بهمن و اسفند، THI کمتر از ۶۹ بود که منطقه آسایش حیوان است و تنشی به دام وارد نمی‌شود. در ماه اردیبهشت، خرداد و مهر، THI اغلب روزها بین ۶۹-۷۸ بود که تنش وارد شده در سطح متوسط است. در ماه‌های تیر، مرداد، شهریور THI بین ۷۸-۸۹ بود که در این دما و رطوبت، تنش وارد شده از لحاظ استانداردهای موجود (Nabenishi et al. 2016) در سطح شدید است. بر اساس منابع، دمای محیطی که گاوها در آن راحت بوده و بیشترین تولید را دارند بین ۵-۲۵ درجه سانتی‌گراد می‌باشد که به این محدوده دمایی منطقه آسایش گاو می‌گویند. هنگامی که دمای محیط از ۲۶ درجه سانتی گراد

بالاتر می‌رود، دام برای مقابله با تنش وارد شده نیاز به صرف انرژی بیشتر برای انجام فرایندهای متابولیکی و چرخه‌های تولید مثلی است (Kadzere et al. 2002).

بر اساس نتایج جدول شماره یک، بیشترین میزان تولد به ترتیب در پاییز، تابستان، زمستان و بهار بود. در بین کل ۸۳۸ مورد زایمان ۹۳ درصد راحت‌زا و ۷٪ از موارد زایمان همراه با سخت‌زایی بودند. جنسیت گوساله در ۵۳٫۸ درصد از زایمان‌ها نر و در ۴۶٫۲ درصد زایمان‌ها، ماده بود. شکل شماره دو پراکندگی تعداد تولد در ماه‌های مختلف سال را نشان می‌دهد. بر اساس شکل، خرداد دارای کمترین تعداد تولد و ماه آبان دارای بیشترین تعداد تولد است. در نمودار شماره ۳، میانگین THI، وزن تولد، وزن از شیرگیری و سن از شیرگیری بر اساس ماه‌های مختلف سال رسم شده‌اند. THI در ماه‌های اول سال بالاتر از ماه‌های پایانی سال است. وزن تولد اگرچه دامنه پراکندگی محدودتری دارد اما در ماه‌های اول سال و آخر سال، نسبت به ماه‌های میانی سال بالاتر است که نشان‌دهنده همبستگی مثبت با THI است. سن از شیرگیری نیز روندی مشابه وزن تولد دارد و در ماه‌های میانی سال بیشتر از ماه‌های دیگر است که با توجه به وزن تولد پایین‌تر گوساله‌ها در این فصول، بدیهی است که با توجه به وزن اولیه، برای رسیدن به وزن مطلوب برای از شیرگیری باید زمان بیشتری سپری شود و در نتیجه سن از شیرگیری افزایش می‌یابد. خط سبز نشان دهنده وزن از شیرگیری است و همانطور که در شکل دیده می‌شود وضعیت نزولی دارد و در ماه‌های پایانی کاهش یافت. بر اساس تحقیقات نبنیشی و همکاران (۲۰۱۶) THI با وزن تولد گوساله‌ها همبستگی مثبت داشت، یعنی با کاهش THI، وزن تولد گوساله نیز کاهش یافت که محققان آن را با استرس سرمایی مرتبط دانستند (Nabenishi et al. 2016).

با بررسی‌های صورت گرفته مشخص گردید که بالاترین نرخ زایمان در ماه‌های میانی سال بود که در عین حال دارای بالاترین میزان شاخص THI نیز بود. که متعاقبا موجب کاهش وزن تولد و افزایش سخت‌زایی و تبعات منفی این فاکتورها می‌شود. بنابراین توصیه می‌گردد پرورش دهندگان در این فصول به منظور جلوگیری از اثرات زیان بار استرس گرمایی مانند کاهش تولید و کاهش باروری، و مشکلات تولد و وزن‌گیری گوساله‌ها از سیستم‌های خنک کننده مناسب استفاده نمایند و راهکارهای مدیریتی را در تاسیسات و تغذیه دام و گوساله‌ها لحاظ کنند.

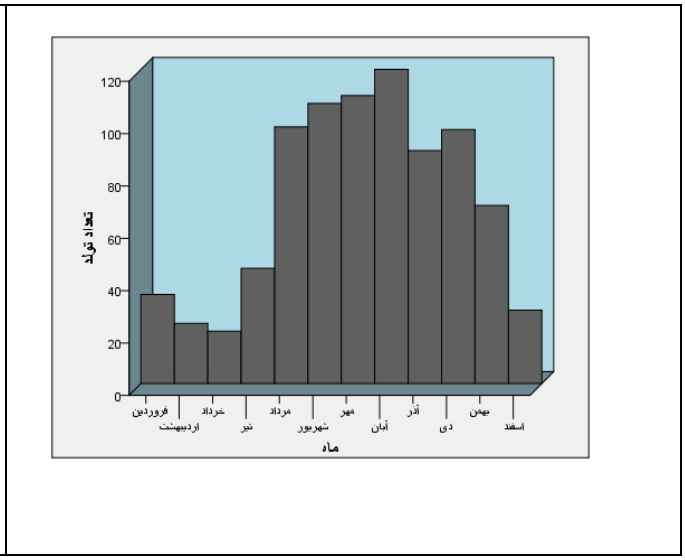
روز/ماه	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
۱	۵۵.۱۴	۶۲.۹۴	۶۸.۹۳	۷۹.۰۰	۸۲.۸۸	۸۲.۴۷	۷۶.۴۲	۶۱.۶۶	۵۲.۱۷	۵۲.۴۸	۴۹.۵۷	۴۷.۶۸
۲	۵۱.۳۴	۶۸.۳۶	۶۹.۵۵	۷۸.۴۶	۸۱.۱۷	۸۳.۴۱	۷۸.۷۱	۶۳.۱۱	۴۱.۵۴	۵۲.۶۴	۴۸.۴۳	۴۶.۴۴
۳	۵۱.۵۴	۶۳.۲۴	۷۲.۶۷	۷۸.۳۶	۸۰.۸۸	۸۱.۴۱	۷۷.۴۵	۶۱.۰۰	۳۹.۹۹	۵۴.۲۳	۴۹.۴۹	۴۶.۰۳
۴	۵۱.۸۱	۶۴.۰۶	۷۰.۲۵	۷۸.۱۶	۸۰.۴۳	۸۰.۲۷	۷۱.۰۵	۵۹.۵۲	۳۷.۳۹	۵۳.۴۸	۴۶.۴۹	۴۹.۰۸
۵	۵۴.۱۸	۶۲.۳۹	۷۰.۸۴	۸۰.۶۶	۸۱.۳۱	۷۸.۹۶	۷۰.۳۶	۵۵.۸۲	۳۹.۳۳	۵۳.۴۸	۵۰.۷۴	۴۹.۲۰
۶	۵۸.۷۱	۶۲.۰۹	۷۱.۸۳	۷۹.۷۱	۸۰.۸۰	۸۰.۱۲	۷۱.۱۵	۶۱.۰۷	۴۲.۸۷	۵۱.۲۰	۴۸.۸۲	۵۱.۰۹
۷	۶۳.۴۱	۶۴.۳۸	۷۲.۵۱	۸۱.۳۳	۸۲.۱۳	۸۲.۷۱	۶۸.۶۸	۶۲.۸۳	۴۸.۰۳	۵۲.۲۱	۴۹.۴۳	۵۴.۹۲
۸	۶۱.۹۶	۶۵.۳۷	۷۴.۲۹	۸۰.۳۴	۸۳.۴۴	۸۰.۹۵	۶۶.۷۹	۶۶.۴۶	۵۰.۲۷	۵۱.۷۴	۴۵.۳۶	۵۳.۱۳
۹	۵۷.۰۹	۶۳.۹۸	۷۶.۲۱	۸۲.۰۰	۸۲.۲۶	۸۲.۰۹	۶۷.۳۶	۶۸.۱۱	۵۰.۷۲	۵۴.۰۹	۴۱.۵۴	۵۲.۳۲
۱۰	۶۰.۴۷	۶۵.۹۸	۷۷.۵۶	۸۱.۸۱	۷۹.۹۷	۸۲.۶۱	۶۸.۱۹	۶۴.۴۰	۵۴.۰۴	۵۲.۲۳	۴۱.۶۳	۵۲.۱۳
۱۱	۵۳.۵۲	۶۶.۴۵	۷۵.۴۶	۸۱.۸۸	۸۲.۴۱	۸۱.۴۸	۶۴.۷۸	۶۲.۴۰	۵۳.۵۳	۵۱.۳۸	۴۲.۷۷	۵۱.۰۴
۱۲	۵۳.۴۸	۶۵.۲۰	۷۴.۲۱	۷۹.۳۸	۸۲.۰۹	۸۲.۳۲	۶۲.۷۳	۶۱.۹۹	۵۱.۸۲	۵۲.۲۴	۴۴.۴۸	۵۳.۱۲
۱۳	۵۲.۵۶	۶۵.۹۴	۷۴.۷۴	۷۸.۲۷	۸۰.۷۲	۸۱.۴۱	۶۱.۳۸	۵۷.۴۹	۵۲.۰۲	۵۲.۷۱	۴۴.۳۵	۵۶.۵۵
۱۴	۵۴.۶۹	۶۸.۱۸	۷۵.۹۰	۷۸.۳۷	۸۱.۵۰	۸۰.۵۷	۶۵.۵۷	۶۰.۰۶	۵۳.۵۹	۵۱.۳۴	۴۴.۷۲	۵۸.۰۷
۱۵	۵۴.۰۸	۷۰.۴۳	۷۸.۲۸	۷۸.۱۲	۸۲.۹۰	۸۱.۵۴	۶۶.۷۳	۵۹.۵۷	۵۱.۱۳	۵۱.۴۶	۴۵.۰۸	۵۱.۵۰
۱۶	۵۴.۴۱	۷۰.۶۰	۷۷.۲۹	۷۹.۷۵	۸۲.۰۸	۸۱.۴۸	۶۶.۳۹	۶۰.۹۳	۵۳.۳۸	۵۱.۲۱	۴۶.۶۳	۵۰.۴۲
۱۷	۵۵.۹۲	۷۲.۵۳	۷۹.۳۶	۷۷.۷۳	۸۳.۲۰	۸۱.۳۱	۶۷.۵۴	۶۱.۰۴	۴۹.۵۲	۵۲.۵۲	۴۷.۵۹	۵۴.۹۸
۱۸	۵۶.۹۵	۷۵.۴۸	۷۷.۷۸	۷۸.۷۴	۸۳.۵۴	۷۸.۱۵	۶۹.۷۷	۵۹.۸۶	۴۷.۵۰	۵۵.۴۵	۴۷.۴۶	۵۸.۹۹
۱۹	۶۰.۸۵	۷۹.۸۴	۷۵.۶۸	۷۹.۰۷	۸۱.۸۶	۷۸.۷۸	۶۸.۵۹	۶۱.۶۹	۴۶.۴۰	۵۳.۱۹	۴۹.۹۴	۵۲.۴۷
۲۰	۶۳.۱۹	۷۰.۷۴	۷۷.۳۴	۷۹.۰۵	۸۰.۸۰	۷۸.۰۸	۷۱.۰۰	۶۰.۷۳	۴۷.۶۳	۵۲.۲۵	۵۱.۱۲	۵۰.۳۳
۲۱	۶۱.۱۲	۷۳.۵۵	۷۷.۳۰	۷۹.۷۵	۸۳.۲۳	۷۹.۴۶	۶۸.۰۵	۵۹.۴۵	۴۸.۰۸	۵۰.۱۲	۴۳.۳۰	۵۳.۶۲
۲۲	۶۰.۶۳	۶۸.۹۵	۷۷.۰۵	۷۵.۴۳	۸۱.۴۵	۷۷.۹۳	۶۸.۶۹	۶۱.۴۸	۵۱.۲۸	۵۱.۹۰	۴۷.۶۷	۵۲.۸۰
۲۳	۶۰.۵۸	۶۸.۰۳	۷۳.۵۲	۷۷.۰۰	۸۱.۳۲	۷۶.۴۵	۶۷.۸۸	۶۰.۸۰	۵۰.۳۷	۵۱.۲۷	۴۴.۰۹	۵۶.۴۴
۲۴	۶۳.۷۶	۶۹.۹۱	۷۴.۰۰	۷۸.۸۴	۸۴.۷۷	۷۷.۶۷	۶۹.۷۷	۵۶.۴۸	۵۳.۴۲	۵۲.۹۶	۴۸.۲۶	۵۳.۹۵
۲۵	۶۴.۵۹	۷۴.۲۳	۷۵.۶۰	۷۸.۳۵	۸۴.۳۷	۷۶.۷۴	۶۱.۴۵	۵۸.۳۲	۴۸.۵۴	۵۱.۳۴	۴۴.۶۰	۵۴.۶۴
۲۶	۶۳.۳۷	۷۴.۳۱	۷۶.۴۹	۸۰.۵۰	۸۰.۲۶	۷۹.۹۳	۶۰.۶۳	۶۰.۴۵	۴۷.۲۳	۴۸.۵۸	۴۵.۶۷	۵۳.۴۸
۲۷	۵۸.۵۷	۶۹.۳۹	۷۵.۴۹	۷۹.۹۷	۸۲.۰۲	۷۶.۸۳	۵۶.۸۵	۵۶.۷۷	۴۷.۹۱	۴۹.۲۰	۴۶.۹۰	۵۰.۶۵
۲۸	۶۲.۰۷	۷۴.۵۵	۷۶.۶۸	۸۳.۹۳	۸۴.۲۶	۷۹.۸۰	۵۹.۰۹	۵۹.۵۳	۴۳.۷۳	۵۲.۶۴	۴۸.۰۵	۵۷.۳۵
۲۹	۶۳.۹۱	۷۴.۹۱	۸۱.۳۳	۸۲.۳۶	۸۱.۵۶	۷۴.۱۶	۶۱.۷۰	۵۴.۷۳	۴۱.۵۴	۵۳.۰۱	۴۴.۸۹	۶۳.۱۰
۳۰	۶۹.۹۷	۷۵.۸۹	۸۱.۷۵	۸۳.۰۹	۸۳.۵۶	۸۱.۴۰	۵۷.۲۹	۵۲.۷۷	۴۵.۲۹	۵۲.۸۲	۴۳.۴۶	
۳۱	۶۱.۹۸	۷۳.۴۷	۷۸.۱۴	۸۱.۶۲	۸۳.۹۱	۸۲.۴۷						

سطح A	کمتر از ۶۹ (عدم استرس)
سطح B	۶۹-۷۸ (استرس متوسط)
سطح C	۷۸-۸۹(استرس شدید)
سطح D	۸۹-۹۸(استرس خیلی شدید)
سطح E	بالای ۹۸ (مرگ حیوان)

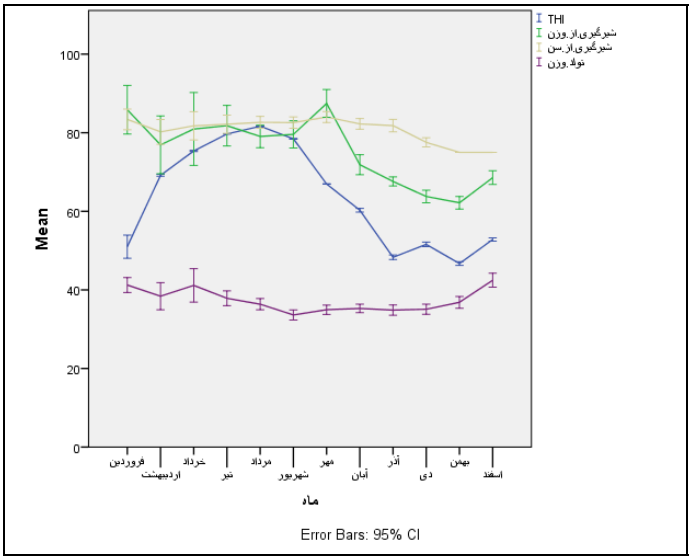
شکل ۱- THI در شهرستان گرگان بر اساس برایند رطوبت و حرارت در سال‌های ۹۵ و ۹۶

جدول ۱- پراکندگی تولد در فصول مختلف، وضعیت زایمان و جنسیت

	Frequency	Percent	Cumulative Percent
فصل			
بهار	۷۷	۹,۲	۹,۲
تابستان	۲۴۹	۲۹,۷	۳۸,۹
پاییز	۳۱۹	۳۸,۱	۷۷
زمستان	۱۹۳	۲۳	۱۰۰
کل	۸۳۸	۱۰۰	
وضعیت زایمان			
راحت زا	۷۷۹	۹۳	۹۳
سخت زا	۵۹	۷	۱۰۰
کل	۸۳۸	۱۰۰	
جنسیت			
نر	۴۵۱	۵۳,۸	۵۳,۸
ماده	۳۸۷	۴۶,۲	۱۰۰
کل	۸۳۸	۱۰۰	



شکل ۳- تعداد تولد بر اساس ماههای مختلف سال



شکل ۲- میانگین THI، وزن تولد، وزن از شیرگیری و سن از شیرگیری در ماه های مختلف سال

منابع

Hansen P, Arechiga C. Strategies for managing reproduction in the heat-stressed dairy cow. JOURNAL OF DAIRY SCIENCE-CHAMPAIGN ILLINOIS-. 1998; 82:36-50.

García-Ispierto I, López-Gatius F, Bech-Sabat G, et al. Climate factors affecting conception rate of high producing dairy cows in northeastern Spain. Theriogenology. 2007;67(8):1379-85.

Rensis FD, Scaramuzzi RJ. Heat stress and seasonal effects on reproduction in the dairy cow—a review. Theriogenology. 2003;60(6):1139-51.
Ravagnolo O, Misztal I. Effect of heat stress on nonreturn rate in Holsteins: fixed-model analyses. Journal of Dairy Science. 2002;85(11):3101-6.
Kadzere C, Murphy M, Silanikove N, Maltz E. Heat stress in lactating dairy cows: a review. Livestock Production Science. 2002;77(1): 91-۹۹.
Nabenishi H, A., Yamazaki .Effects of temperature–humidity index on health and growth performance in Japanese black calves. 2016. Trop Anim Health Prod.

Drawing the regional THI map and the effect of heat stress on quantitative indices of calves breeding in Golestan province

Mitra Mazinani[1]*, Mahdi Edalati Nasab[2], Abbas Ali Naserian[3], Mohammad Gelaiki[4], Noor Mohammad Tarbatinejad[5], Hamed Ali Mahdavi[6]

1. Ph.D student of dairy Nutrition, Ferdowsi University of Mashhad
2. Ph.D student of dairy Nutrition, International Campus of Ferdowsi University of Mashhad
3. Faculty Member of Ferdowsi University of Mashhad
4. B.c.s Student of animal Nutrition, Gorgan University
5. Faculty Member of Gorgan University
6. Bachelor of Animal Sciences in Mashhad Ferdowsi University

*Corresponding author: mitra_mazinani@yahoo.com

Abstract

The purpose of this study was to study the effect of heat stress on calf breeding factors in northeastern Iran. Two consecutive years (96-95) data were used in dairy farms of a sample farm with 600 productive cows, located in Gorgan. For the formation of temperature-humidity index, temperature and humidity information including daily minimum and maximum temperature and minimum and maximum humidity from the nearest weather station to the target herd were obtained. The statistical information about calves was collected through daily registration offices and management software and then analyzed by SPSS software in terms of correlation and interactive effects. According to the results, on most days of April, November, December, January and February, the THI was below the 69, which is the animal's comfort zone and stress does not enter the trap. In May and September, the THI was often between 69-78, with tensions at moderate levels. In July, August, THI was between 78-89, at which temperature and humidity, the tension entered in terms of standards is at a high level. The highest birth rates were in autumn, summer, winter and spring, respectively. Of the total 838 deliveries, 93% were calving ease and 7% of birth were associated with difficulty. The calf's sex of 53.8% of birth were males and 46.2% of births were female. Birth weight with THI had a negative correlation, but the age of weaning and the weight of the weaning had a positive correlation with THI.

Key words: Temperature–humidity index, birth weight, calf yield, age of weaning.