

## بررسی تغییرات برخی هورمون‌ها و پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون گاو میش در دو فصل سرد و گرم در شهرستان اهواز

اکبر ارفعی آخوله<sup>۱\*</sup>، محمدرضا شیرازی<sup>۲</sup>، مهدی رشنوادی<sup>۳</sup>، آریا رسولی<sup>۴</sup>، محمد نوری<sup>۵</sup> و محمد راضی جلالی<sup>۵</sup>

تاریخ دریافت: ۹۲/۹/۱۰

تاریخ پذیرش: ۹۳/۷/۲۸

### چکیده

از میان فاکتورهای محیطی، استرس گرمایی مهم‌ترین عاملی است که می‌تواند باعث کاهش تولید گله در مناطق گرم و خشک گردد و برای حیوانات، چالشی در حفظ تعادل انرژی، تغییرات هورمونی و مواد معدنی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. عدم تعادل الکترولیت‌ها و مواد معدنی در طول استرس گرمایی، باعث کاهش کارایی و باروری در حیوانات می‌گردد. بسیاری از این پاسخ‌های فیزیولوژیک حیوانات به استرس گرمایی، استراتژی‌های کمکی در جهت حفظ درجه‌ی حرارت بدن هستند. برای انجام این مطالعه، در دو فصل تابستان و زمستان با مراجعه به کشتارگاه، اقدام به اخذ ۲۰۰ نمونه خون از گاو میش‌ها، بلافاصله بعد از کشتار گردید و سپس سرم آن‌ها جدا و غلظت سرمی گلوکز، اوره، کلاسترول، کراتینین، آل‌بومین، پروتئین تام، تری‌گلیسرید، کلسیم، فسفر، سدیم، پتاسیم، میزان فعالیت آنزیم‌های CK، AST، ALT، LDH، ALP، هورمون‌های T3، T4 و کورتیزول به روش‌های رایج آزمایشگاهی مورد سنجش قرار گرفت. در این مطالعه، اختلاف معنی‌داری در غلظت سرمی گلوکز، کلاسترول، کلسیم، فسفر، ALP، ALT، پروتئین تام، CK، LDH، سدیم، کورتیزول، T3 و T4 بین فصول سرد و گرم سال وجود داشت ( $p < 0.05$ ). در فصل زمستان میزان گلوکز، کلاسترول، کلسیم، فسفر، ALT، ALP، پروتئین تام، CK، LDH، T3 و T4 سرم، بالا بود ( $p < 0.05$ ) و در عوض، میزان غلظت سدیم، کورتیزول و AST خون در فصل تابستان بالاتر بود ( $p < 0.05$ ) و میزان غلظت سرمی اوره، کراتینین، تری‌گلیسرید، آل‌بومین و پتاسیم در بین دو فصل دارای اختلاف معنی‌دار نبود. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که تغییرات فصلی می‌تواند اثرات مهم و معنی‌داری بر پارامترهای بیوشیمیایی و هورمونی خون بگذارند که برخی از این تغییرات می‌توانند برای حیوان مضر بوده و سبب کاهش رشد، کاهش باروری گردد.

کلمات کلیدی: گاو میش، فصل، هورمون‌ها، پارامترهای بیوشیمیایی، اهواز

### مقدمه

۵۰۰ هزار رأس است که خوزستان با جمعیت در حدود ۱۲۰ هزار رأس گاو میش، مقام سوم را در کشور به خود اختصاص داده است (طاهری و همکاران ۱۳۸۸). شرایط آب و هوایی مناسب برای رشد و تولید در گاو میش، ۱۸-۱۳ درجه‌ی سانتی‌گراد، با رطوبت نسبی و ملایم ۶۵-۵۵ درصد، با سرعت باد ۵-۸ کیلومتر و تابش آفتاب ملایم است. گرمای تابستان و رطوبت بالای محیط، باعث کاهش تولید شیر از ۱۰ تا ۳۵ درصد در میانگین سالانه

گاو میش از جمله منابع ارزنده‌ی تولیدی در جهان و به خصوص آسیا محسوب می‌شود، به طوری که از حدود ۱۶۸ میلیون رأس گاو میش در جهان، بیش از ۹۵ درصد آن در قاره‌ی آسیا پرورش داده می‌شوند که از این میان، شبه قاره هند با ۹۵ میلیون رأس گاو میش، بزرگ‌ترین پرورش دهنده‌ی این دام در جهان به شمار می‌آید (طاهری و همکاران ۱۳۸۸، Borghese 2005). بر اساس آمار و اطلاعات موجود، جمعیت گاو میش در ایران حدود

\*۱ استادیار گروه علوم درمانگاهی، دانشکده‌ی دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شبستر E-mail: Akbar\_akhoole@yahoo.com (نویسنده‌ی مسئول)

۲ دانش‌آموخته بیماری‌های داخلی دام‌های بزرگ، دانشکده‌ی دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز

۳ استادیار دانشکده‌ی پیرادامپزشکی، دانشگاه ایلام

۴ دانشیار گروه علوم درمانگاهی دانشکده‌ی دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز

۵ استاد گروه علوم درمانگاهی دانشکده‌ی دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز

سردترین آن، بهمن ماه می‌باشد. برای انجام این مطالعه، با مراجعه به کشتارگاه دام شهرستان اهواز، اقدام به اخذ نمونه خون از ۱۰۰ رأس گاو میش در گرم‌ترین ماه سال (مرداد ماه) و ۱۰۰ نمونه خون در ماه سرد سال (بهمن ماه) گردید. نمونه‌ها از ورید وداج و در لوله‌های آزمایش بدون ماده‌ی ضد انعقاد گرفته می‌شد. سپس نمونه‌های گرفته شده در کنار یخ به آزمایشگاه دانشکده‌ی دامپزشکی ارسال و با استفاده از سانتی‌فیوژ با دور ۳۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه سانتی‌فیوژ و سرم آن‌ها جدا گردیده و سپس در دمای ۲۰- درجه‌ی سانتی‌گراد نگهداری می‌شدند.

اندازه‌گیری فعالیت آسپاراتات آمینوترانسفراز (AST)، آلانین آمینوترانسفراز (ALT) به روش کلریمتریک<sup>۱</sup> ریتمن و فرانکلین و کراتین کیناز (CK) به روش کلریمتریک Hughes، میزان پروتئین تام پلاسما به روش بیوره، آل‌بومین به روش بروموکروزول گرین (BCG)، کراتینین به روش ژافه، کلسیم به روش ارتوکروزول‌فتالین، فسفر غیرآلی به روش آمونیوم مولیبدات، اوره به روش اوره‌آز، گلوکز به روش GOD-PAP و کلسترول به روش CHOD-PAP (با استفاده از کیت‌های تجاری ساخت شرکت پارس آزمون)، میزان سدیم و پتاسیم به روش فلیم فتومتر (با استفاده از دستگاه فلیم فتومتر مدل Coming 410 ساخت کشور انگلستان) و کلر به روش کلریمتری (کیت زیست شیمی)، هورمون‌های T3، T4 (کیت الایزا شرکت پیشناز طب) و کورتیزول (کیت الایزا شرکت دیامترا ایتالیا) به روش الایزا انجام شد (رسولی و همکاران ۱۳۸۹، Latimer et al. 2003).

در مرحله‌ی نهایی داده‌های به دست آمده با نرم‌افزار آماری SPSS و با استفاده از روش t تست مستقل مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. سطح  $P < 0.05$  به عنوان معنی‌دار در نظر گرفته شد.

می‌گردد (Johnson et al. 1987, Payne et al. 1974) که ممکن است به واسطه‌ی کاهش دریافت غذا که در دمای بالای ۲۷ درجه‌ی سانتی‌گراد رخ می‌دهد، حاصل گردد (Schwab et al. 1983).

از میان فاکتورهای محیطی، استرس گرمایی مهم‌ترین عاملی است که می‌تواند سبب کاهش تولید، ایجاد مشکل در حفظ تعادل انرژی، هورمونی و مواد معدنی در حیوانات در مناطق گرم و خشک گردد. عدم توازن الکترولیت‌ها و مواد معدنی در طول استرس گرمایی باعث کاهش کارایی و باروری در حیوانات می‌شود (Singh et al. 2001). بسیاری از این پاسخ‌های فیزیولوژیک حیوانات به استرس گرمایی، استراتژی‌های کمکی در حفظ درجه‌ی حرارت بدن است (Singh et al. 2012). دمای محیطی بالا، اگر با افزایش رطوبت هوا همراه گردد، باعث مضاعف شدن مشکل و در نتیجه افزایش سطح استرس شده و افزایش استرس منجر به کاهش فعالیت‌های فیزیولوژیکی و متابولیکی در حیوان خواهد شد (Prakash and Rathore 1991).

در میان عوامل استرس‌زا، استرس گرمایی مسأله‌ی عمده‌ای در کاهش تولید حیوان در نواحی گرمسیری، نیمه گرمسیری و خشک است (Silanikove et al. 1997). با توجه به نقش گرمای محیط در باروری، تولید و ... و نیز توجه به اهمیت پرورش گاو میش در استان خوزستان و با در نظر گرفتن این مسأله که این استان جزء یکی از مناطق گرمسیری ایران محسوب می‌گردد و دارای تابستان بسیار گرم می‌باشد، در این مطالعه تلاش گردید تا تغییرات فصلی پارامترهای بیوشیمیایی خون و برخی از آنزیم‌ها و هورمون‌های سرم خون گاو میش‌های خوزستان مورد ارزیابی قرار گیرد.

## مواد و روش کار

مطالعه‌ی کنونی در گرم‌ترین (تابستان) و سردترین (زمستان) فصول در شهرستان اهواز انجام گردید. بر اساس مطالعات هواشناسی، گرم‌ترین ماه در اهواز، مرداد و

## نتایج

میانگین و انحراف معیار پارامترهای بیوشیمیایی به دست آمده سرم گاومیش در فصول تابستان و زمستان در جدول ۱ آمده است. اختلاف معنی‌داری در غلظت سرمی گلوکز، کلسترول، کلسیم، فسفر، AST، ALT، ALP، پروتئین تام، CK، LDH، سدیم، کورتیزول، T3 و T4 ما بین فصول سرد و گرم سال وجود داشت ( $p < 0.05$ ). همان طور که در جدول مشاهده می‌گردد، در فصل

زمستان میزان گلوکز، کلسترول، کلسیم، فسفر، AST، ALT، ALP، پروتئین تام، CK، LDH، T3 و T4 سرم، بالا بود ( $p < 0.05$ ) و بالعکس میزان غلظت سدیم و کورتیزول خون در فصل تابستان بالاتر نشان داده شد ( $p < 0.05$ ). در حالی که میزان غلظت سرمی اوره، کراتینین، تری‌گلیسرید، آلبومین و پتاسیم در بین دو فصل، دارای اختلاف معنی‌دار نبود.

جدول ۱: میانگین و انحراف معیار پارامترهای بیوشیمیایی و هورمونی خون در دو فصل گرم (تابستان) و سرد (زمستان)

پارامترهای بیوشیمیایی	فصل گرم (تابستان)	فصل سرد (زمستان)
T3 (ng/dl)	$123/05 \pm 74/35$	$226/24 \pm 83/55$
T4 ( $\mu\text{g/dl}$ )	$3/29 \pm 1/67$	$6/31 \pm 1/90$
کورتیزول ( $\mu\text{g/dl}$ )	$4/62 \pm 2/33$	$3/27 \pm 1/86$
گلوکز (mg/dl)	$49/71 \pm 12/76$	$88/17 \pm 26/17$
کلسترول (mg/dl)	$50/37 \pm 18/02$	$65/93 \pm 17/66$
اوره (mg/dl)	$20/50 \pm 7/88$	$22/53 \pm 7/00$
کراتینین (mg/dl)	$1/99 \pm 0/43$	$2/09 \pm 0/56$
تری‌گلیسرید (mg/dl)	$18/39 \pm 7/68$	$20/35 \pm 9/00$
آلبومین (g/dl)	$2/83 \pm 0/98$	$3/07 \pm 0/43$
پروتئین تام (g/dl)	$5/23 \pm 1/35$	$6/43 \pm 1/11$
ALP (IU/L)	$115/85 \pm 50/42$	$202/26 \pm 56/22$
CK (IU/L)	$384/39 \pm 125/15$	$553/50 \pm 150/54$
LDH (IU/L)	$1087/22 \pm 293/47$	$1408/02 \pm 293/67$
AST (IU/L)	$156/07 \pm 38/65$	$103/63 \pm 73/54$
ALT (IU/L)	$38/32 \pm 16/51$	$51/46 \pm 17/84$
کلسیم (mg/dl)	$6/85 \pm 2/21$	$8/12 \pm 1/31$
فسفر (mg/dl)	$5/37 \pm 1/79$	$7/11 \pm 1/72$
سدیم (mEq/L)	$170/84 \pm 16/19$	$150/06 \pm 9/80$
پتاسیم (mEq/L)	$6/18 \pm 1/42$	$6/37 \pm 1/03$

\* اختلاف معنی‌داری بین فصول سرد و گرم وجود دارد ( $P < 0.05$ ).

## بحث

هورمون‌های تیروئیدی و نیز برخی از پارامترهای بیوشیمیایی خون قابل توجه بوده است. در این مطالعه

این مطالعه نشان داد که اثرات دمای محیطی بالا و استرس گرمایی بر هورمون‌هایی نظیر کورتیزول و

مشخص شد که استرس گرمایی باعث کاهش فعالیت غده تیروئید و کاهش غلظت سرمی برخی از پارامترهای بیوشیمیایی خون نیز می‌گردد.

در این مطالعه غلظت T3 و T4 سرم خون در فصل تابستان به شکل معنی‌داری پایین‌تر از فصل زمستان بود ( $p < 0.05$ ). این یافته با سایر یافته‌هایی که از گاو، گوسفند و گاو میش به دست آمده است، مطابقت داشت. رسولی و همکاران در سال ۲۰۰۴ نشان دادند که افزایش دمای محیطی باعث کاهش میزان هورمون‌های تیروئیدی در تلیسه‌ها می‌گردد و میزان هورمون‌های تیروئیدی در فصل تابستان به مراتب پایین‌تر از فصل زمستان می‌باشند. در مطالعه‌ی انجام شده توسط صابر و همکاران در سال ۲۰۰۹ مشاهده شد که میزان هورمون‌های تیروئیدی گاو در فصل تابستان نسبت به زمستان کاهش معنی‌داری پیدا می‌کند که این کاهش با افزایش ضایعات پاتولوژیک غده تیروئید همراه بوده است. Prakash و Rathore در سال ۱۹۹۱ در بز نشان دادند که سطح سرمی T3 و T4 از فصل بهار تا تابستان کاهش چشمگیری پیدا می‌کند. هم‌چنین گزارش نمودند که تغییر فصل از تابستان به زمستان باعث افزایش میزان هورمون T3 و T4 به شکل معنی‌داری می‌شود. محققین اعتقاد دارند که در تابستان زمانی که حیوان در شرایط دمای محیطی بالا قرار می‌گیرد، کاهش فعالیت غده تیروئید سبب کاهش غلظت هورمون‌های تیروئیدی می‌گردد. شرایط محیطی سرد افزایش خروج هورمون‌های تیروتروپیک را تحریک می‌کند و در نتیجه باعث افزایش غلظت هورمون‌های تیروئیدی در خون می‌گردد. اگر چه برخی از شواهد نشان می‌دهند که دمای محیطی بالا، خود به شکل مستقیم بر محور هیپوتالاموسی - هیپوفیزی اثر کرده و سبب کاهش ترشح TSH می‌گردد (Peterson and Waldern 1981).

در مطالعه‌ی حاضر میزان کورتیزول خون در فصل تابستان افزایش چشمگیری داشته است. فعال شدن محور هیپوتالاموسی - هیپوفیزی - غده‌ی فوق کلیوی و در نتیجه افزایش غلظت گلوکوکورتیکوئیدها شاید دو عامل

عمده‌ی مهم پاسخ حیوان به شرایط آب هوایی باشد. کورتیکوئیدهای آدرنال، به ویژه کورتیزول، باعث تنظیم فیزیولوژیک بدن می‌گردند و در نتیجه حیوان می‌تواند بهتر شرایط محیطی را تحمل کند. در شرایط محیطی گرم، هورمون کورتیزول یک مکانیسم تنظیم کننده‌ی گرمایی است که از تولید گرمای متابولسم جلوگیری می‌کند. به عبارت دیگر، یک ترموزن بوده و فعالیت آدرنوکورتیکال را تحت شرایط استرس گرمایی کاهش می‌دهد (Colleir et al. 1982) و در نتیجه کورتیزول در سازگاری با شرایط استرس گرمایی کوتاه مدت و طولانی مدت نقش دارد (Norman and Litwack 1987). مطالعات نشان داده است که سطح کورتیزول خون با افزایش دما افزایش می‌یابد. قرار گرفتن گاو میش‌های ماده غیر آبستن در معرض تابش آفتاب در دمای ۴۲ درجه‌ی سانتی‌گراد، در عرض ۳۰ دقیقه باعث افزایش سریع میزان کورتیزول خون می‌گردد که این افزایش با گذشت زمان به تدریج کاهش می‌یابد (Zhengkang et al. 1994).

در این مطالعه، میزان گلوکز و کلسترول در تابستان در مقایسه با زمستان دارای کاهش معنی‌داری بوده است. این یافته با نتایج Kataria و همکاران در سال ۱۹۹۱ که در بز گزارش کرده بودند، هم‌خوانی داشت. در تحقیق دیگری Sovery و همکاران در سال ۱۹۹۲ نشان دادند که میزان کلسترول خون در فصل زمستان بالا می‌رود. Eldon در سال ۱۹۸۸ نیز نشان داد که سطح سرمی گلوکز گاوها در فصل زمستان، بالا است. هم‌چنین در مطالعه‌ی انجام شده روی تلیسه‌ها نشان داده شد که افزایش دمای محیط، تأثیر منفی در سطح سرمی کلسترول و گلوکز خون دارد (Rasooli et al. 2004). همان‌طور که مشاهده می‌گردد، افزایش دمای محیطی اثر منفی در سطح سرمی گلوکز و کلسترول و هورمون‌های تیروئیدی دارد. برخی از محققین عقیده دارند که وقتی حیوان در شرایط محیطی گرم قرار می‌گیرد، عضلات تنفسی به علت افزایش میزان تنفس، گلوکز را مصرف نموده و باعث کاهش سطح

پروتئین اصلی خون است، هنگامی که هیپوپروتئینمی وجود داشته باشد، اغلب با هیپوآلبومینمی نیز همراه خواهد بود. شهرستان اهواز در منطقه‌ی جغرافیایی واقع شده است که در فصل زمستان دارای آب و هوای معتدلی است و مواد غذایی که برای تغذیه‌ی حیوانات در این فصل استفاده می‌شود اغلب سرسبز و تازه بوده و این خود می‌تواند باعث افزایش میزان پروتئین پلاسما گردد. اما در فصل تابستان اغلب حیوانات با مواد غذایی کم ارزش مثل کاه و باگاس و مقدار اندکی کنسایتره تغذیه می‌شوند که از لحاظ مواد غذایی و پروتئین بسیار فقیر می‌باشند که این فقر پروتئینی جیره در طولانی مدت می‌تواند باعث هایپوپروتئینمی گردد. به علت آن که بخش اعظم جیره‌ی غذایی گاو میش‌ها در فصول خشک سال را باگاس تشکیل می‌دهد و با توجه به فقیر بودن این ماده‌ی غذایی از نظر سولفور، لذا ساخت پروتئین میکروبی در شکمبه با اشکال مواجه شده که حاصل آن فقر پروتئینی در حیوان می‌باشد. در این مطالعه مشاهده گردید که در فصل تابستان میزان سدیم خون افزایش و میزان کلسیم و فسفر خون کاهش می‌یابد که این افزایش و کاهش معنی‌دار بودند. استرس گرمایی باعث تغییر میزان الکترولیت‌های خون و به وجود آمدن تعادل منفی آن‌ها می‌گردد. این تغییرات با کاهش دریافت بسیاری از مواد معدنی نیز حاصل می‌گردد (Berardinell et al. 1992) که با کاهش ذخایر آن‌ها همراه می‌باشد. حیواناتی که تحت شرایط آب و هوایی گرم قرار دارند و دچار استرس گرمایی می‌شوند با کاهش میزان دریافت غذا مواجه شده که این دریافت کم مواد غذایی می‌تواند علتی برای پایین آمدن سطح فسفر و کلسیم خون در فصل گرم باشد. برخی از محققین سطوح پایین‌تر سدیم سرم را در طول فصل تابستان نشان داده‌اند که می‌تواند به علت سطح بسیار پایین آن در مراتع تابستانی باشد (Payne et al. 1974, Rowlands et al. 1979). از طرف دیگر، نتایج این مطالعه برخلاف نتایج مطالعات قبلی است که نشان دادند در فصل تابستان میزان سدیم خون کاهش می‌یابد

سرمی آن می‌گردند. هم‌چنین کاهش مصرف غذایی را نیز در شرایط استرس گرمایی به عنوان یکی از دلایل کاهش گلوکز سرم دانسته‌اند (Shaffer et al. 1981, Kamal et al. 1962). در گاوهایی که دچار استرس گرمایی می‌شوند، دریافت مواد غذایی کاهش پیدا می‌کند که این خود می‌تواند باعث طولانی شدن تعادل منفی انرژی شده و در نتیجه منجر به کاهش سطح پلاسمایی گلوکز، انسولین و ... گردد (Marai and Haebe 2010, Shafie 1985).

مطالعات انجام شده نشان داده‌اند که میزان کلاسترول خون گاو میش به شکل معنی‌داری بعد از قرار گرفتن در معرض استرس گرمایی کاهش می‌یابد (Shaffe et al. 2000, Verma et al. 1981). در طول استرس گرمایی غلظت استات (پیش ساز سنتز کلاسترول) در پلاسمای خون کاهش یافته، هم‌چنین افزایش سنتز استروئیدهای آدرنال (هورمون‌های گلوکوکورتیکوئید) باعث افزایش فعالیت ACTH در طول استرس گرمایی می‌گردد که این عوامل ممکن است باعث کاهش کلاسترول خون در زمان استرس گرمایی باشند (Marai and Haebe 2010, Rasooli et al. 2004).

نتایج این مطالعه نشان داد که میزان پروتئین تام سرم در فصل تابستان کاهش پیدا می‌کند که این یافته بر خلاف یافته‌ی رسولی و همکاران در سال ۲۰۰۴ بود (Rasooli et al. 2004). مطالعات نشان داده است که یکی از عللی که می‌تواند باعث کاهش سطح پلاسمایی پروتئین تام گردد، تغذیه‌ی نامناسب حیوان می‌باشد. گرسنگی، سوء تغذیه و اختلالات مزمن دستگاه گوارش که باعث اختلال در هضم و جذب می‌گردند، ممکن است منجر به ناکافی بودن جذب اسیدهای آمینه برای تولید پروتئین بدن گردند. هیپوآلبومینمی اغلب پیش‌زمینه‌ی ایجاد شدن پان‌هیپوپروتئینمی است که با کمبود پروتئین جیره همراه است. در برخی موارد، به نظر می‌رسد که جیره به خوبی بالانس شده است و پروتئین مورد نیاز بدن را فراهم می‌سازد اما در این جیره نیز ممکن است میزان پروتئین ناکافی باشد (Smith 2010) و از آنجایی که آلبومین

مقایسه‌ی غلظت سرمی فسفرخون گاومیش‌ها در دو فصل تابستان و زمستان نشان داد که میزان این عنصر در فصل زمستان در مقایسه با تابستان بیشتر است که این یافته با یافته‌های رسولی و همکاران در سال ۱۳۸۹ مطابقت داشت. Peterson و Walderman در سال ۱۹۸۱ نشان دادند، که در فصل زمستان غلظت فسفر غیرآلی سرم بالاتر است. این محققین معتقدند که غلظت بالای فسفر غیرآلی سرم در فصل زمستان به علت استفاده از کنسانتره‌ی زیاد در این فصل می‌باشد ( Peterson and Waldern 1981).

در این مطالعه میزان فعالیت ALP در فصل زمستان بالاتر از فصل تابستان بود. مطالعات نشان داده است که استرس باعث کاهش فعالیت ALP می‌گردد اما اهمیت فیزیولوژیکی آن هنوز ناشناخته مانده است.

در این مطالعه، میزان فعالیت LDH در فصل زمستان در مقایسه با تابستان بیشتر و معنی‌دار بوده است که این یافته با نتایج Kataria و Bhatia در سال ۱۹۹۱ که روی شتر و Stallcup و Roussel در سال ۱۹۶۷ که روی گاو نر انجام شده بودند مطابقت دارد. هم‌چنین میزان فعالیت CK در فصل زمستان بیشتر از فصل تابستان بود. در مطالعات انجام شده توسط سایر محققین، نتایج متفاوتی در این مورد به دست آمده است و در برخی مطالعات میزان فعالیت CK در تابستان بیشتر بوده است ( Payne et al. 2001, Singh et al. 1974). در مطالعه‌ی انجام شده روی شتر توسط Nazifi در سال ۱۹۹۹، مشاهده شد که میزان فعالیت CK در فصل زمستان افزایش می‌یابد. علت بالا بودن میزان فعالیت کراتین کیناز و لاکتات دهیدروژناز سرم در فصل زمستان، شاید به دلیل فعالیت عضلانی بیشتر گاومیش در این فصل از سال باشد. استان خوزستان بر خلاف مناطق شمالی کشور در فصل زمستان دارای آب هوای معتدل و مطلوبی است و به همین خاطر در زمستان به دلیل وجود علوفه سبز و چراگاه‌های بیشتر، گاومیش‌ها به چرا برده می‌شوند و در نتیجه فعالیت عضلانی بیشتری انجام می‌گیرد و برعکس

(Berardinell et al. 1992, Kamal et al. 1962). در مطالعه‌ی انجام شده توسط رسولی و همکاران در شهرستان اهواز روی گاوهای نجدی مشاهده گردید که میزان سدیم در فصل تابستان بیشتر از زمستان است (رسولی و همکاران ۱۳۸۹). یکی از عللی که می‌تواند برای این افزایش سدیم در تابستان اشاره کرد، اتلاف آب بدن از طریق تنفس و سطح پوست بوده که ممکن است منجر به افزایش غلظت سدیم گردد. احتمال دارد که غلظت بالای سدیم سرم گاومیش‌ها در فصل گرم در منطقه‌ی اهواز، به علت از دست دادن مایع خارج سلولی به دنبال قرار گرفتن در معرض شدید گرما (تا ۵۰ درجه‌ی سانتی‌گراد)، باشد. در دمای بالا جهت کاهش دمای بدن، تعداد تنفس افزایش می‌یابد که این امر می‌تواند باعث از دست رفتن مقدار زیادی از آب بدن گردیده و منجر به افزایش غلظت سرمی سدیم شود (Smith 2010).

در مطالعه‌ی انجام شده توسط رسولی و همکاران مشاهده شد که غلظت سرمی کلسیم در گاوهای ماده در فصل تابستان به طور معنی‌داری بیشتر از فصل زمستان است (Rasooli et al. 2004)، هم‌چنین Ross و Halliday در سال ۱۹۷۶ نشان دادند که در تابستان غلظت سرمی کلسیم بالاتر است (Ross and Halliday 1976). Eldon و همکاران در سال ۱۹۸۸ نیز بیش‌ترین غلظت کلسیم خون را متعلق به فصل پاییز دانستند. از طرف دیگر هنگامی که حیوانات تمام فصل تابستان را در مرتع چرا نموده و سپس در فصل پاییز از مرتع خارج می‌شوند و با علوفه‌ی خشک، سیلو و کنسانتره تغذیه می‌گردند، این مقدار تا تابستان روند نزولی طی می‌کند (رضایی‌صابر و همکاران ۱۳۸۹، Eldon et al. 1988). در مقابل Payne و همکاران در سال ۱۹۷۴ گزارش نمودند که در گاوهای شیری غلظت سرمی کلسیم در فصل زمستان بیشتر است (Payne et al. 1974). با این وجود برخی از محققین نیز معتقدند که فصل تأثیری بر غلظت سرمی کلسیم ندارد (McAdam and O'Dell 1982).

مطالعات مختلف نشان داده است که در طول استرس گرمایی آسیب بافتی رخ می‌دهد و باعث آزاد شدن آنزیم‌های بافتی نظیر AST می‌گردد و در نتیجه میزان فعالیت آن بالا می‌رود. به نظر می‌رسد که از این آنزیم می‌توان به عنوان شاخص استرس گرمایی استفاده نمود (Singh et al. 2012). بالا بودن میزان فعالیت AST در تابستان توسط Kataria و Bhatia در سال ۱۹۹۱ و Shaffer و همکاران در سال ۱۹۸۱ نیز گزارش گردیده است. در این مطالعه نیز همانند مطالعات قبل، میزان فعالیت آنزیم AST به شکل معنی‌داری در فصل تابستان افزایش پیدا نموده بود.

در کل، نتایج این مطالعه نشان داد که استرس گرمایی شدید و طولانی مدت در شهرستان اهواز اثرات قابل توجهی بر بسیاری از هورمون‌ها و پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون گاو میش‌ها داشته و اغلب، اثرات منفی و زیان‌باری در افزایش وزن، تولید مثل و باروری حیوان خواهد داشت. بنابراین، باید با پیشنهاد راهکارهای مناسب از شدت و پیامدهای این عامل استرس‌زا در منطقه جلوگیری به عمل آورد.

این مطلب نیز در فصل تابستان صدق می‌کند که به علت عدم وجود چراگاه‌ها و نیز تابستان بسیار گرم، اغلب گاو میش‌ها در اصطبل و به شکل دستی تغذیه می‌گردند.

در برخی مطالعات مشاهده گردیده که میزان فعالیت آنزیم ALT در فصل تابستان کاهش معنی‌داری پیدا می‌کند که در مطالعه‌ی حاضر نیز میزان این آنزیم در تابستان نسبت به زمستان کاهش معنی‌داری پیدا کرده بود. کاهش میزان فعالیت آنزیم ALT در طول تابستان می‌تواند مشخص‌کننده‌ی کاهش فعالیت متابولیک به علت استرس گرمایی باشد. در شرایط فیزیولوژیکی که به انرژی زیادی نیاز است، میزان ترانس آمیناز بالا است. کاهش دریافت غذا در طول تابستان ممکن است منجر به کاهش تبدیل مواد غذایی در بدن گردد (Bahga et al. 2009)، که شاید دلیلی برای کاهش فعالیت ALT در مطالعه‌ی حاضر باشد. Bahga و همکاران در سال ۲۰۰۹ گزارش نمودند که کاهش فعالیت ALT در گوساله‌های دورگه در طول تابستان به این دلیل است که این آنزیم کم‌تر در ترن اور اسید آمینه‌ها شرکت می‌کند.

سرم گلوتامات اگرالواستات ترانس آمیناز (AST)، آنزیمی است که در آسیب‌های بافتی آزاد می‌شود و

## تشکر و قدردانی

نویسندگان این مقاله از معاونت پژوهشی دانشگاه شهید چمران اهواز به خاطر تأمین هزینه‌ی اجرای این تحقیق از محل پژوهانه تشکر و قدردانی می‌نمایند.

## منابع

دانشگاه آزاد اسلامی تبریز، دوره ۲، شماره ۲، صفحه ۱۲۴-۱۲۹.

طاهری، بهاره؛ مشایخی، محمدرضا؛ حیدری، خدیجه؛ کثیری‌حاجی، محمد؛ بدوی، حمید؛ غانمی، عبدالواحد و همکاران (۱۳۸۸). مدیریت شیردوشی گاو میش‌های شیرده. تالیف نشریه بین المللی شیر، نشر آوا، اهواز، صفحه ۲۹-۱۳.

رسولی، آریا؛ خواجه، غلامحسین و پورمهدی‌بروجنی، مهدی (۱۳۸۹). تعیین غلظت برخی از الکترولیت‌های سرم خون گاو نجدی در دو فصل گرم و سرد. مجله دامپزشکی ایران، دوره ۶، شماره ۳، صفحه ۵-۱۱.

رضایی‌صابر، امیرپرویز؛ خویلو، مجید و نوری‌خشندرق؛ یوسف (۱۳۸۹). بررسی فصلی میزان سرمی کلسیم، فسفر و آلکالین فسفاتاز در گاوهای شیری کشتار شده در کشتارگاه تبریز. مجله علوم تخصصی دامپزشکی،

- Bahga, C.S.; Sikka, S.S. and Saijpal, S. (2009). Effects of seasonal stress on growth rate and serum enzyme levels in young crossbred calves. *Indian Journal of Animal Research*, 43: 288-290.
- Beraidinell, L.J.G.; Godfrey, R.W.; Adair, R.; Lunstra, D.D.; Byerley, D.J.; Cardenas, H. and Randel, R.D. (1992). Cortisol and prolactin concentrations during different seasons in relocated Brahma and Hereford bulls. *Theriogenology*, 37: 641-654.
- Borghese, A. (2005). Buffalo production and research, food and agriculture Organization of the United Nations- FAO, Rome, 22-30.
- Colleir, R.J.; Breede, D.K.; Thatcher, W.W.; Israel, L.A. and Wilcox, C.J. (1982). Influence of environment and its modification on dairy animal health and production. *Journal of Dairy Science*, 65: 2213-2227.
- Eldon, J.; Thorsteinsson, T.H. and Olafsson, T.H. (1988). The concentration of blood glucose, urea, calcium and magnesium in milking dairy. *Journal of Veterinary Medicine Series A*, 35: 44-53.
- Johnson, H.D. (1987). Biodimate effects on growth reproduction and milk production In: *Bioclimatology and the adaptation of livestock*. Elsevier Sd. Pubi. Amesterdam. The Netherlands, pp: 35.
- Kamal, T.H.; Johnson, H.D. and Ragsdale, R.C. (1962). Metabolic reactions during thermal stress (35 to 95 °F) in dairy animals acclimated at 50° and 80 °F. *Missouri Agricultural Experimental Station, Research Bulletin*, 785: 1-114.
- Kataria, N. and Bhatia, J.S. (1991). Activity of some enzymes in the serum of dromedary camels. *Research of Veterinary Science*, 51: 174-176.
- Latimer, K.S.; Mahaffey, E.A. and Prasse, K.W. (2003). *Duncan and Prasse's Veterinary Laboratory Medicine, Clinical Pathology*, 4nd ed., Iowa State University Press, Ames, Iowa, USA. pp: 143, 274-275, 341-342.
- Marai, I.F.M. and Haeeb, A.A.M. (2010). Buffalo's biological functions as affected by heat stress: a review, *Livestock Science*, 127: 89-109.
- McAdam, P.A. and O'Dell, G.D. (1982). Mineral profile of blood plasma of lactating dairy. *Journal of Dairy Science*, 65: 1219-1226.
- Nazifi, S.; Gheisari, H.R. and Poorabbas, H. (1999). The influences of thermal stress on serum biochemical parameters of dromedary camels and their correlation with thyroid activity. *Comparative Hematology. International*, 9: 49-53.
- Norman, A.W. and Litwack, G. (1987). *Hormones*. Academic Press, New York, pp: 408-415.
- Payne, J.M.; Rowlands, G.J.; Manston, R.; Dew, S.M. and Parker, W.H. (1974). A statistical appraisal of the metabolic profile tests on 191 herds in the B.V.AA.D.A.S. Joint exercise in animal health and productivity. *British Veterinary Journal*, 130: 34-43.
- Peterson, R.G. and Waldern, D.E. (1981). Repeatabilities of serum constituents in Holstein-Friesians affected by feeding, age, lactation and pregnancy. *Journal of Dairy Science*, 64: 822-831.
- Prakash, P. and Rathore, V.S. (1991). Seasonal variations in blood serum profiles of triiodothyronins and thyroxine in goat. *Indian Journal Animal Science*, 61: 1311-1312.
- Rasooli, A.; Nouri, M.; Khadjeh, G.H. and Rasekh, A. (2004). The influences of seasonal variations on thyroid activity and some biochemical parameters of cattle. *Iranian Journal of Veterinary Research University of Shiraz*, 5(2): 55-62.
- Ross, J.G. and Halliday, W.G. (1976). Survey of bovine blood chemistry in Scotland. II. Serum proteins, cholesterol, calcium, sodium, potassium and magnesium. *British Veterinary Journal*, 132: 401-404.
- Roussel, J.D. and Stallcup, O.T. (1967). Influence of age and season on lactic dehydrogenase activity in blood serum of bulls. *American Journal of Veterinary Research*, 28: 721-723.
- Rowlands, G.J.; Little, W.; Manston, R. and Dew, S.M. (1974). The effect of season on the composition of the blood of lactating and nonlactating cows as revealed from repeated metabolic profile tests on 24 dairy herds. *Journal of Agricultural Science*, 83: 27-35.
- Rowlands, G.J.; Little, W.; Stark, A.J. and Manston, R. (1979). The blood composition of cows in commercial dairy herds and its relationships with season and lactation. *British Veterinary Journal*, 135: 64-74.
- Saber, A.P.R.; Jalali, M.T.; Mohjeri, D.; Arfaei-Akhoole, A.; Teymourluei, H.Z.N.; Nouri, M. and Garachorlo, S. (2009). The Effect of ambient temperature on thyroid hormones concentration and histopathological changes of thyroid gland in cattle in Tabriz, Iran. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances*, 4(1): 28-33.



- Schwab, C.G. (1983). Supplemental niacin for lactating cows. New England Dairy Feed Conf. Concord. pp: 19-22.
- Shaffer, L.; Roussel, J.D. and Koonce, K.L. (1981). Effects of age, Temperature, Season and breed on blood characteristics of dairy cattle. Journal of Dairy Science. 64: 62-70.
- Shafie, M.M. (1985). Physiological responses and adaptation of water buffalo. In: Yousef, M.K. (Ed). Stress Physiology in Livestock, 2, Ungulates. Florida. USA. CRC.
- Silanikove, N.; Maltz, E.; Halevi, A. and Shinder, D. (1997). Metabolism of water, sodium, potassium and chloride by high yielding dairy cows at the onset of lactation. Journal of Dairy Science, 80: 949-956.
- Singh, P.D.; Baljit, V.P. and Georgie, G.C. (2001). Plasma aldosterone and major circulatory and urinary electrolytes in buffalo calves as affected by peak summer and winter stress. International Journal of Animal Sciences, 16: 161-166.
- Singh, S.P.; Hooda, O.K.; Kundu, S.S. and Singh, S. (2012). Biochemical changes in heat exposed buffalo heifers supplemented with yeast, Tropical Animal Health and Production, 44: 1383-1387.
- Smith, B.P. (2010). Large Animal Internal Medicine, 4th Ed, Mosby Elsevier, Westline, Louis, Missouri, pp: 375-450.
- Sovery, T.; Sankari, S. and Nieminen, M. (1992). Blood chemistry of reindeer calves (*Rangifer tarandus*) during the winter season. Comparative Biochemistry and Physiology, 102A: 191-196.
- Verma, D.N.; Lal, S.N.; Singh, S.P.; Parkash, O.M. and Parkash, O. (2000). Effect of season on biological responses and productivity of buffalo. International Journal of Animal Science, 15 (2): 237-244.
- Zhengkang, H.; Zhenzhong, C.; Shaohua, Z.; Vale, W.G.; Barnabe, V.H. and Mattos, J.C.A. (1994). Rumen metabolism, blood cortisol and T3, T4 levels and other physiological parameters of swamp buffalo subjected to solar radiation. Proas\* World Buffalo Cong., San Paulo, Brazil, vol. 2, pp: 39-40.

## Evaluation of some serum hormones and biochemical parameters of buffalo in hot and cold seasons in Ahvaz

Arfaei akhoole, A.<sup>1</sup>; Shirazi, M.R.<sup>2</sup>; Rashnavadi, M.<sup>3</sup>; Rasooli, A.<sup>4</sup>; Nouri, M.<sup>5</sup>  
and Razi Jalali, M.<sup>5</sup>

Received: 01.12.2013

Accepted: 20.10.2014

### Abstract

Among the environmental factors, "heat stress" is the most important one that can cause a decrease in the reproduction of the herd in dry and hot regions. It can be a challenge for animals to keep energy balance, hormonal and mineral changes. Lack of balance between electrolytes and mineral substances during the heat stress leads to decrease the performance and fertility in animals. Most of these physiologic responses of animals to heat stress are aid strategies used by animals to keep their body temperature. To do this study, initially 200 blood samples were taken from buffalos after they were slaughtered in two seasons of summer and winter. Then, the serum was separated and the serum concentration of glucose, urea, cholesterol, creatinine, albumen, total protein and triglyceride, calcium, phosphorus, sodium, potassium and CK, AST, ALT, LDH, ALP and hormones such as T3, T4 and cortisol were assayed. In this study, there was a significant difference in the serum concentration of glucose, cholesterol, total protein, calcium, phosphorus, sodium, CK, AST, ALT, LDH, ALP, T3, T4 and cortisol between hot and cold seasons of the year ( $p < 0.05$ ). In the winter, the levels of glucose, cholesterol, total protein, calcium, phosphorus, CK, ALT, LDH, ALP, T3, T4 in serum were higher ( $p < 0.05$ ). On the other hand, the Concentration of blood sodium, cortisol, AST werer higher in summer rather than winter ( $p < 0.05$ ) and the rate of urea, creatinine, albumen, triglyceride, potassium had no significant difference. The results of this study show that the environmental heat can have destructive and harmful effects on body elements. Those effects may lead to decreasing in growth, fertility and production.

**Key words:** Buffalo, Season, Hormones, Biochemical parameters, Ahvaz

---

1- Assistant Professor, Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Islamic Azad University of Shabestar, Iran

2- Graduated of Large Animal Internal Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Iran

3- Assistant Professor, Faculty of Paraveterinary Medicine, Ilam University, Ilam, Iran

4- Associate Professor, Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Iran

5- Professor, Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Iran

**Corresponding Author:** Arfaei akhoole, A., E-mail: Akbar\_akhoole@yahoo.com