

بررسی صفات تولیدی، دمای بدن و پروتئین‌های خون جوجه‌های گوشتی در پاسخ به مکمل بتائین و سطح پروتئین جیره در شرایط تنش گرمایی

*سیدرضا هاشمی^۱، بهروز دستار^۲، سعید حسنی^۲ و یوسف جعفری آهنگری^۳

به ترتیب ^۱دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، ^۲استادیاران و ^۳دانشیار گروه علوم دامی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تاریخ دریافت: ۸۴/۷/۲۰؛ تاریخ پذیرش: ۸۵/۷/۱۵

چکیده

این آزمایش برای بررسی اثر مکمل بتائین در جیره‌های با سطوح متفاوت پروتئین بر صفات تولیدی، دمای بدن و پروتئین‌های خون جوجه‌های گوشتی در شرایط تنش گرمایی و در سن ۲۱ تا ۴۲ روزگی انجام شد. جوجه‌های گوشتی سویه رأس ۳۰۸ تا سن ۲۱ روزگی با یک جیره متعادل تغذیه و بر روی بستر پرورش یافتند. در سن ۲۱ روزگی تعداد ۴۳۲ قطعه جوجه گوشتی با یکی از چهار تیمار غذایی شامل: ۱- جیره حاوی مقدار پروتئین توصیه شده انجمن ملی تحقیقات ۲- جیره حاوی ۸۵ درصد مقدار پروتئین توصیه شده انجمن ملی تحقیقات ۳- جیره اول به اضافه ۰/۱۵ درصد مکمل بتائین ۴- جیره دوم به اضافه ۰/۱۵ درصد مکمل بتائین تغذیه شدند. هر تیمار آزمایش شامل ۶ تکرار ۱۸ قطعه‌ای بود. در طی سه هفته آزمایش پرنده‌ها روزانه به مدت ۸ ساعت تحت تنش گرمایی ۳۷ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند. در هر واحد آزمایش تعداد ۶ پرنده به منظور اندازه‌گیری دمای بدن در زمان قبل و در حین تنش گرمایی در سنین ۲۸، ۳۲ و ۳۸ روزگی و همچنین فراسنجه‌های خونی در سن ۳۵ روزگی شماره‌گذاری شدند. نتایج آزمایش نشان داد صفات تولیدی پرنده‌ها تغذیه شده با جیره حاوی مقدار پروتئین توصیه شده انجمن ملی تحقیقات و بتائین نسبت به سایر تیمارهای آزمایشی بالاتر بود. مقدار پروتئین جیره تأثیری بر دمای بدن پرنده‌ها نداشت ($P > 0/05$) ولی افزودن مکمل بتائین سبب افزایش دمای بدن در ۳۲ روزگی شد ($P < 0/05$). همچنین دمای بدن خروس‌ها نسبت به مرغ‌ها در ۳۸ روزگی بالاتر بود ($P < 0/05$). تیمارهای آزمایشی تأثیری بر غلظت پروتئین‌های خون پرنده‌ها نداشت ($P > 0/05$) و مقدار هماتوکریت در پرنده‌ها تغذیه شده با پروتئین متعادل نسبت به جیره کم پروتئین بالاتر بود ($P < 0/05$). اعمال تنش گرمایی سبب افزایش دمای بدن پرنده‌ها در ۳۲ و ۳۸ روزگی و همچنین افزایش مقدار پروتئین تام، آلبومین و هماتوکریت شد ($P < 0/05$) ولی بر دمای بدن پرنده‌ها در ۲۸ روزگی و مقدار گلوبولین تأثیری نداشت ($P > 0/05$).

واژه‌های کلیدی: دمای بدن، هماتولوژی، تنش گرمایی، جوجه گوشتی

مقدمه

(استیوگاریسیا و مک، ۲۰۰۰). گزارش شده است که استفاده از بتائین از طریق آشامیدنی در پرندگان که به مدت ۶ ساعت تحت تأثیر تنش گرمایی ۳۷ درجه سانتی‌گراد قرار داشته‌اند سبب بهبود صفات تولیدی و میزان ماندگاری در سن ۴۸ روزگی می‌شود (گاریسیانتو و همکاران، ۲۰۰۰). در هنگام تنش گرمایی pH خون افزایش و سبب بروز آلكالوزیس می‌شود در این هنگام استفاده از اسمولیت‌های آلی نظیر بتائین می‌تواند با تنظیم فشار اسمزی سلول از خروج پروتئین و سایر اسمولیت‌های آلی از سلول جلوگیری کرده و نیاز سلول به انرژی را کاهش دهد (گرهام، ۲۰۰۳).

این تحقیق به منظور بررسی صفات تولیدی، دمای بدن و پروتئین‌های خون و هماتوکریت جوجه‌های گوشتی در پاسخ به بتائین و سطح پروتئین جیره در شرایط تنش گرمایی انجام‌گرفته است.

مواد و روش‌ها

هدف از این آزمایش بررسی صفات تولیدی شامل افزایش وزن، مصرف خوراک، ضریب تبدیل خوراک و همچنین دمای بدن و برخی فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی سویه تجاری رأس ۳۰۸ در سن ۲۱ تا ۴۲ روزگی و در شرایط تنش گرمایی بود. برای این منظور دو جیره پایه حاوی پروتئین متعادل (مقدار پروتئین توصیه شده ۱۹۹۴، NRC) و کم پروتئین (۸۵ درصد مقدار پروتئین توصیه شده ۱۹۹۴، NRC) برای دوره ۲۱ تا ۴۲ روزگی تهیه شد. قبل از تهیه جیره آزمایشی، مقداری پروتئین خام ذرت و کنجاله سویا برای اطمینان از وجود مقادیر کافی پروتئین در آزمایشگاه تعیین شد. هر دو جیره دارای انرژی یکسان و به استثنای پروتئین خام حاوی حداقل مقدار مواد مغذی توصیه شده توسط انجمن ملی تحقیقات بودند (جدول ۱).

پرندگان در منطقه‌ای از درجه حرارت محیط به نام منطقه آسایش حرارتی (۲۳ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد) با صرف کمترین مقدار انرژی، درجه حرارت بدن خود را ثابت نگه می‌دارند. در درجه حرارت بالاتر از این منطقه حرارتی پرندگان دچار تنش گرمایی و به تبع آن دچار افزایش دمای بدن می‌شوند. در این حالت پرنده جهت خنک کردن بدن انرژی مصرف می‌کند. این اتلاف انرژی تأثیر بسزایی بر عملکرد آنها دارد و باعث کاهش صفات تولیدی می‌شود. همچنین تنش گرمایی باعث بهم خوردن تعادل هورمونی بدن می‌گردد. گزارش شده است تنش گرمایی باعث افزایش دمای بدن شده که این افزایش دمای بدن می‌تواند باعث کاهش مصرف خوراک شود (یاهاو، ۱۹۹۷). انگوانیچ و کین‌راسری (۲۰۰۲) بیان کردند وقتی دمای محیط از ۲۳ به ۳۶ درجه سانتی‌گراد افزایش می‌یابد دمای بدن پرنده از ۴۱/۱۹ به ۴۳/۶۹ درجه سانتی‌گراد می‌رسد. محققین راه‌کارهای تغذیه‌ای متعددی را جهت کاهش اثرات تنش گرمایی پیشنهاد می‌کنند (تمیم و همکاران، ۲۰۰۰؛ اوجانو و والدروپ، ۲۰۰۲؛ جیانگ و همکاران، ۲۰۰۵). فرآیند سوخت و ساز مواد در بدن کامل نیست. پروتئین کم بازده‌ترین ماده مغذی است که می‌تواند بار گرمایی زیادی را به بدن تحمیل کند (جیانگ و همکاران، ۲۰۰۵). محققین گزارش کرده‌اند که جیره‌های کم پروتئین مکمل شده با اسیدهای آمینه ضروری راهکار مناسبی برای کاهش اثرات تنش گرمایی است (اوجانو و والدروپ، ۲۰۰۲؛ جیانگ و همکاران، ۲۰۰۵). در همین حال برخی گزارش‌های متناقض در این مورد وجود دارد. تمیم و همکاران (۲۰۰۰) بیان کردند که جیره با پروتئین بالا سبب بهبود عملکرد به‌ویژه افزایش وزن می‌شود.

بتائین یا تری متیل گلیسین یک اسمولیت آلی است که به واسطه ساختمان مولکولی دو قطبی خود با تأثیر بر فرآیندهای جذب، دفع و تعویض یون‌های موجود در مایع داخل سلولی، فشار اسمزی را ثابت نگه می‌دارد. بتائین می‌تواند از طریق خوراک یا آشامیدن به بدن وارد شود

جدول ۱- ترکیب جیره‌های پایه (بر حسب درصد)^۱.

جیره کم پروتئین (CP = ۰/۸۵NRC)	جیره با پروتئین متعادل (CP=NRC)	
۶۶/۶۲	۵۵/۹۲	ذرت (CP= ۷/۸۷)
۲۶/۳۷	۳۵/۴۷	کنجاله سویا (CP= ۴۲/۲)
۳/۱۶	۵/۱۰	روغن سویا
۱/۴۳	۱/۴۲	صدف
۱/۲۱	۱/۱۲	دی کلسیم فسفات
۰/۳۴	۰/۳۴	نمک
۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل ویتامینی ^۲
۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل معدنی ^۳
۰/۱۲	۰/۰۵	DL- متیونین
۰/۱۱	----	L- لیزین
۰/۰۷	----	L- ترئونین
۰/۰۴	۰/۰۴	کوکسیدو استات
۰/۰۳	۰/۰۳	آنتی اکسیدانت
		ترکیب مواد مغذی محاسبه شده :
۳۱۰۰	۳۱۰۰	انرژی قابل سوخت و ساز کیلوکالری/کیلوگرم)
۱۶/۶۳	۱۹/۴۰	پروتئین خام (درصد)
۰/۸۹	۰/۸۹	کلسیم (درصد)
۰/۳۵	۰/۳۵	فسفر غیر فیتاته (درصد)
۰/۱۵	۰/۱۵	سدیم (درصد)
۰/۹۷	۱/۱	لیزین (درصد)
۰/۴	۰/۳۷	متیونین (درصد)
۰/۷	۰/۷	متیونین + سیستین (درصد)

۱- جیره‌ها حاوی حداقل مقدار مواد مغذی توصیه شده توسط انجمن ملی تحقیقات هستند (NRC، ۱۹۹۴).

۲- هر ۲/۵ کیلوگرم از مکمل ویتامینی شامل: ۹/۰۰۰/۰۰۰ IU ویتامین A، ۲/۰۰۰/۰۰۰ IU ویتامین D₃، ۱۸/۰۰۰ IU ویتامین E، ۲/۰۰۰ mg ویتامین K₃، ۱۸۰۰ mg ویتامین B₁، ۶/۶۰۰ mg ویتامین B₂، ۱۰/۰۰۰ mg ویتامین B₃، ۳۰/۰۰۰ mg ویتامین B₅، ۳/۰۰۰ mg ویتامین B₆، ۱۵ mg ویتامین B₁₂، ۵۰۰/۰۰۰ mg کولین کلراید است.

۳- هر ۲/۵ کیلوگرم مکمل معدنی شامل: ۱۰۰/۰۰۰ mg منگنز، ۵۰/۰۰۰ mg آهن، ۱۰۰/۰۰۰ mg روی، ۱۰/۰۰۰ mg مس، ۱/۰۰۰ ید و ۲۰۰ سلنیوم است.

بود. بنابراین در مجموع ۴۳۲ قطعه جوجه گوشتی مورد استفاده قرار گرفت. پرندگان تا ۲۱ روزگی با جیره متعادل حاوی ۲۹۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم انرژی قابل سوخت و ساز و ۲۰ درصد پروتئین تغذیه و بر روی بستر پرورش یافته بودند و از سن ۲۱ روزگی تا پایان آزمایش پرندگان روزانه به مدت ۸ ساعت از ۱۰ صبح تا ۶ بعدازظهر تحت تنش گرمایی ۳۷ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند. در طی

به هر یک از جیره‌های پایه مقدار ۰/۱۵ درصد مکمل بتائین (بتائین مورد استفاده تری‌متیل‌گلیسین با نام تجاری بتافین بوده است) افزوده شد تا در مجموع چهار تیمار غذایی: ۱- جیره با پروتئین متعادل ۲- جیره با پروتئین متعادل به‌علاوه مکمل بتائین ۳- جیره کم پروتئین ۴- جیره کم پروتئین به‌علاوه مکمل بتائین به‌دست آمد. هر تیمار آزمایشی دارای شش تکرار با ۱۸ قطعه پرنده در هر تکرار

نتایج و بحث

صفات تولیدی: تاثیر تیمارهای آزمایشی بر صفات تولیدی جوجه‌های گوشتی در شکل‌های ۱، ۲ و ۳ گزارش شده است. پرنده‌گانی که با جیره‌های حاوی سطح پروتئین متعادل و مکمل بتائین تغذیه شده بودند دارای افزایش وزن و مصرف خوراک بیشتری نسبت به سایر گروه‌ها بودند که مقدار آن نسبت به جیره کم پروتئین معنی‌دار بود ($P < 0/05$). تیمارهای آزمایشی تأثیری بر ضریب تبدیل خوراک نداشتند ($P > 0/05$). نتایج متناقضی در مورد تأثیر سطح پروتئین جیره بر صفات تولیدی جوجه‌های گوشتی گزارش شده است (تمیم و همکاران، ۲۰۰۰؛ اوجانو و والدروپ، ۲۰۰۲؛ جیانگ و همکاران، ۲۰۰۵). در عین حال گزارش‌هایی وجود دارد که نشان می‌دهد مقدار برخی از اسیدآمینها نظیر متیونین و گلیسین در شرایط تنش گرمایی باید افزایش یابد (اوجانو و والدروپ، ۲۰۰۲؛ جیانگ و همکاران، ۲۰۰۵). در این آزمایش اگرچه جیره‌ها به گونه‌ای تهیه شدند که حاوی حداقل مقدار مواد مغذی توصیه شده انجمن ملی تحقیقات باشند ولی مقدار برخی از اسیدهای آمینه نظیر گلیسین در جیره‌های کم پروتئین نسبت به جیره‌های با پروتئین متعادل کمتر بود. از این‌رو، کمبود برخی از اسیدهای آمینه نظیر گلیسین در جیره‌های کم پروتئین در شرایط تنش گرمایی ممکن است سبب بروز عدم تعادل اسید آمینه شود (جیانگ و همکاران، ۲۰۰۵). در این هنگام براساس نظریه هارپر و راجر (۱۹۶۵) مصرف خوراک کاهش و به تبع آن وزن پرنده‌گان نیز کاهش یافته است (هارپر و راجر، ۱۹۶۵).

آزمایش آب و خوراک به‌صورت آزاد در اختیار پرنده‌گان قرار داشت. توزین خوراک و جوجه‌ها به‌صورت هفتگی انجام شد. تعداد ۶ پرنده در هر واحد آزمایش جهت اندازه‌گیری دمای بدن و فراسنجه‌های خونی در زمان‌های قبل و در حین تنش گرمایی شماره‌گذاری شده بودند. دمای بدن جوجه‌ها بوسیله دماسنج دیجیتال^۱ در روزهای ۲۸، ۳۲ و ۳۸ روزگی از طریق کلواک در ساعت ۶ صبح (قبل از تنش) و ساعت ۱۴ (در حین تنش) اندازه‌گیری شد (انگ وانیچ و کین راسری، ۲۰۰۲). در ۳۵ روزگی نیز در زمان‌های قبل از تنش و پس از اعمال تنش از پرنده‌گان شماره‌گذاری شده مقدار ۴ سی‌سی خون از سیاهرگ بال گرفته شد.

پس از خونگیری مقدار ۱ سی‌سی خون داخل لوله‌های آزمایش حاوی ماده ضد انعقاد EDTA ریخته شد و بلافاصله مقدار هماتوکریت توسط دستگاه (HANNA) تعیین شد. همچنین مقدار ۳ سی‌سی خون به داخل لوله آزمایش ریخته شد و پس از تهیه سرم مقدار پروتئین تام و آلبومین براساس روش نورسنجی در طول موج‌های ۵۴۰ و ۶۵۰ نانومتر توسط دستگاه اسپکتروفتومتر^۲ اندازه‌گیری شد و مقدار گلوبولین از اختلاف مقدار پروتئین تام و آلبومین محاسبه گردید. داده‌های مربوط به صفات تولیدی در قالب طرح کاملاً تصادفی با آرایش فاکتوریل 2×2 توسط نرم افزار SAS تجزیه واریانس شد. عامل اول سطح پروتئین جیره و عامل دوم سطح مکمل بتائین بود. داده‌های مربوط به دمای بدن، فراسنجه‌های خون در قالب طرح کاملاً تصادفی با آرایش فاکتوریل $2 \times 2 \times 2$ توسط نرم‌افزار SAS تجزیه واریانس شد. عامل اول سطح پروتئین جیره، عامل دوم سطح مکمل بتائین و عامل سوم جنس بود. مقایسه میانگین‌ها توسط آزمون دانکن و در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد. همچنین میانگین داده‌های مربوط به دمای بدن و فراسنجه‌های خون در زمان‌های قبل و در حین تنش گرمایی توسط آزمون t با یکدیگر مقایسه شدند.

1- Digital thermometer Omron, flaxy temp
2- Spectrophotometer

شکل ۱- تأثیر تیمارهای آزمایشی بر افزایش وزن پرندهگان در دوره ۲۱ تا ۴۲ روزگی.

شکل ۲- تأثیر تیمارهای آزمایشی بر ضریب تبدیل خوراک پرندهگان در دوره ۲۱ تا ۴۲ روزگی.

شکل ۳- تأثیر تیمارهای آزمایشی بر مصرف خوراک پرندهگان در دوره ۲۱ تا ۴۲ روزگی.

دمای بدن: تأثیر تیمارهای آزمایشی بر دمای بدن پرندهگان در جدول ۲ گزارش شده است. سطح پروتئین اثر معنی داری بر دمای بدن پرندهگان در روزهای ۲۸، ۳۲ و ۳۸ روزگی نداشت ($P > 0/05$). سطح بتائین فقط در ۳۲ روزگی تأثیر معنی دار بر دمای بدن پرندهگان در زمانهای قبل و در حین تنش گرمایی داشت ($P < 0/05$) به طوری که پرندهگانی که از تیمارهای فاقد بتائین استفاده کرده بودند دمای بدن کمتری داشتند. جنس در سنین ۲۸ و ۳۲ روزگی پرورش بر دمای بدن پرندهگان اثر معنی دار نداشت ($P > 0/05$) ولی در ۳۸ روزگی دمای بدن خروسها در هنگام تنش بیشتر از مرغها بود (۴۱/۴۱ در مقابل ۴۱/۲۲). اعمال تنش گرمایی در روزهای ۳۲ و ۳۸ تأثیر معنی داری بر دمای بدن پرندهگان داشت ($P < 0/05$). سایر محققین نیز گزارش کردند که تنش گرمایی سبب افزایش دمای بدن پرندهگان می شود (یاهو، ۱۹۹۷؛ انگ وانیچ و کین راسری، ۲۰۰۲). همچنین میزان سوخت و ساز

پایه خروسها بیشتر از مرغها می باشد (میر سلیمی و همکاران، ۱۳۷۴). از آنجایی که با افزایش رشد تفاوت وزن بین جنسها بیشتر مشخص می شود می توان بیان کرد که در اثر افزایش رشد و تغییر در میزان سوخت و ساز پایه مقدار تولید حرارت در خروسها بیشتر از مرغهاست.

غلظت پروتئین های خون: تأثیر تیمارهای آزمایشی بر غلظت پروتئین های خون پرندهگان در جدول ۳ گزارش شده است. سطح پروتئین، بتائین و جنس تأثیر معنی داری بر غلظت پروتئین تام، آلبومین و گلوبولین سرم خون پرندهگان نداشت ($P > 0/05$). اعمال تنش گرمایی سبب افزایش معنی دار غلظت پروتئین تام و آلبومین به ترتیب به میزان ۲۰/۱۴ و ۲۸/۷۶ درصد شد ($P < 0/05$) ولی بر غلظت گلوبولین سرم خون پرندهگان تأثیری نداشت ($P > 0/05$). گزارش شده است پروتئین های پلاسماي خون بافرهای مؤثری هستند که از تغییرات pH خون جلوگیری می کنند (محمدی، ۱۳۸۲). آلبومین از مهمترین

جدول ۲- تاثیر تیمارهای آزمایشی و تنش گرمایی بر دمای بدن پرندگان در روزهای مختلف پرورش (میانگین \pm خطای معیار)

میانگین کل	جنس		بنائین			سطح پروتئین			منابع تغییر	
	سطح احتمال	مرغ	خروس	سطح احتمال	۰/۱۵ درصد	صفر درصد	سطح احتمال	کم پروتئین		متعادل
۲۸ روزگی:										
۴۱/۴۳ \pm ۰/۲۷۹	۰/۵۲۲	۴۱/۴۵ \pm ۰/۰۳۵	۴۱/۴۲ \pm ۰/۰۳۲	۰/۴۱۷	۴۱/۴۶ \pm ۰/۰۳۴	۴۱/۴۲ \pm ۰/۰۳۳	۰/۵۷۲	۴۱/۴۵ \pm ۰/۰۳۴	۴۱/۴۳ \pm ۰/۰۳۳	قبل از تنش
۴۲/۰۱ \pm ۰/۲۷۹	۰/۴۷۵	۴۲/۳۷ \pm ۰/۵۹۸	۴۱/۷۹ \pm ۰/۵۳۷	۰/۵۱۴	۴۱/۸۱ \pm ۰/۵۷۳	۴۲/۳۴ \pm ۰/۵۶۳	۰/۳۹۹	۴۱/۷۴ \pm ۰/۵۷۲	۴۲/۴۲ \pm ۰/۵۶۴	در حین تنش
۳۲ روزگی:										
۴۱/۴۹ \pm ۰/۰۳۸ ^y	۰/۶۲۵	۴۱/۵۱ \pm ۰/۰۴۵	۴۱/۴۸ \pm ۰/۰۴۰	۰/۰۰۰۳	۴۱/۶۱ \pm ۰/۰۴۳ ^a	۴۱/۳۸ \pm ۰/۰۴۲ ^b	۰/۸۵۷	۴۱/۵۰ \pm ۰/۰۴۳	۴۱/۴۹ \pm ۰/۰۴۲	قبل از تنش
۴۲/۲۴ \pm ۰/۰۳۸ ^x	۰/۹۸۱	۴۲/۲۳ \pm ۰/۰۶۴	۴۲/۲۳ \pm ۰/۰۵۷	۰/۰۳۲	۴۲/۳۲ \pm ۰/۰۶۱ ^a	۴۲/۱۴ \pm ۰/۰۶۰ ^b	۰/۵۱۸	۴۲/۲۰ \pm ۰/۰۶۱	۴۲/۲۶ \pm ۰/۰۶۰	در حین تنش
۳۸ روزگی:										
۴۱/۳۳ \pm ۰/۰۴۳ ^y	۰/۰۴۰	۴۱/۲۲ \pm ۰/۰۶۶ ^b	۴۱/۴۱ \pm ۰/۰۵۹ ^a	۰/۶۹۷	۴۱/۳۳ \pm ۰/۰۶۳	۴۱/۳۰ \pm ۰/۰۶۲	۰/۸۹۷	۴۱/۳۲ \pm ۰/۰۶۳	۴۱/۳۱ \pm ۰/۰۶۲	قبل از تنش
۴۱/۵۹ \pm ۰/۰۴۳ ^x	۰/۶۰۱	۴۱/۹۲ \pm ۰/۰۶۵	۴۱/۹۶ \pm ۰/۰۵۹	۰/۱۳۲	۴۲/۰۱ \pm ۰/۰۶۲	۴۱/۸۷ \pm ۰/۰۶۲	۰/۷۸۲	۴۱/۹۵ \pm ۰/۰۶۲	۴۱/۹۳ \pm ۰/۰۶۲	در حین تنش

a-b برای هر یک از اثرات اصلی (سطح پروتئین، بنائین و جنس) میانگین‌های هر ردیف که دارای حروف نا مشابه می‌باشند دارای اختلاف معنی‌دار هستند ($P < ۰/۰۵$).

x-y برای هر یک از روزهای پرورش میانگین‌های هر ستون در زمان‌های قبل از تنش و در حین تنش با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی‌دار هستند ($P < ۰/۰۵$).

جدول ۳- تأثیر تیمارهای آزمایشی و تنش گرمایی بر غلظت پروتئین‌های خون و درصد هماتوکریت پرندگان در سن ۳۵ روزگی (میانگین \pm خطای معیار).

میانگین کل	جنس		بتائین				سطح پروتئین		منابع تغییر	
	مرغ	سطح احتمال	خروس	سطح احتمال	۰/۱۵ درصد	صفر درصد	سطح احتمال	کم پروتئین		متعادل
										پروتئین تام (g/dl)
۲/۷۸ \pm ۰/۰۹ ^y	۰/۳۰۳	۲/۸۶ \pm ۰/۱۰	۲/۷۲ \pm ۰/۰۹	۰/۵۳۷	۲/۸۳ \pm ۰/۱۰	۲/۷۵ \pm ۰/۰۹	۰/۰۷۸	۲/۶۶ \pm ۰/۱۰	۲/۹۱ \pm ۰/۰۹	قبل از تنش
۳/۳۴ \pm ۰/۰۹۵ ^x	۰/۷۸۹	۳/۳۰ \pm ۰/۱۷	۳/۳۶ \pm ۰/۱۵	۰/۰۸۹	۳/۵۳ \pm ۰/۱۶	۳/۱۳ \pm ۰/۱۶	۰/۸۲۸	۳/۳۱ \pm ۰/۱۶	۳/۳۱ \pm ۰/۱۶	در حین تنش
										آلبومین (g/dl)
۱/۴۶ \pm ۰/۰۴۹ ^y	۰/۰۸۴	۱/۵۴ \pm ۰/۰۶	۱/۴۰ \pm ۰/۰۵	۰/۴۷۵	۱/۵۰ \pm ۰/۰۶	۱/۴۴ \pm ۰/۰۵	۰/۸۵۷	۱/۴۶ \pm ۰/۰۶	۱/۴۸ \pm ۰/۰۵	قبل از تنش
۱/۸۸ \pm ۰/۰۴۷ ^x	۰/۳۲۷	۱/۹۴ \pm ۰/۰۸	۱/۸۳ \pm ۰/۰۷	۰/۸۹۱	۱/۸۷ \pm ۰/۰۷	۱/۸۹ \pm ۰/۰۷	۰/۸۳۴	۱/۸۹ \pm ۰/۰۷	۱/۸۷ \pm ۰/۰۷	در حین تنش
										گلوبولین (g/dl)
۱/۴۱ \pm ۰/۰۹۷	۰/۹۲۶	۱/۳۹ \pm ۰/۱۱	۱/۴۱ \pm ۰/۰۹	۰/۵۲۵	۱/۴۴ \pm ۰/۱۰	۱/۳۵ \pm ۰/۱۰	۰/۰۵۹	۱/۲۶ \pm ۱/۱۰	۱/۵۴ \pm ۱/۱۰	قبل از تنش
۱/۳۹ \pm ۰/۰۹۴	۰/۴۴۶	۱/۲۹ \pm ۰/۱۷	۱/۴۷ \pm ۰/۱۵	۰/۳۷۴	۱/۳۰ \pm ۰/۱۶	۱/۲۷ \pm ۰/۱۶	۰/۴۹۶	۱/۴۶ \pm ۰/۱۵	۱/۳۰ \pm ۰/۱۶	در حین تنش
										هماتوکریت (%):
۲۴/۸۰ \pm ۰/۲۹ ^y	۰/۱۸۰	۲۴/۵ \pm ۰/۳۳	۲۵/۱ \pm ۰/۳۰	۰/۲۴۴	۲۴/۵ \pm ۰/۳۱	۲۵/۱ \pm ۰/۳۲	۰/۰۰۵	۲۴ \pm ۰/۳۱ ^b	۲۵/۶ \pm ۰/۳۳ ^a	قبل از تنش
۲۶/۶۵ \pm ۰/۲۸ ^x	۰/۵۲۰	۲۶/۴ \pm ۰/۴۷	۲۶/۸ \pm ۰/۴۴	۰/۲۳۵	۲۷ \pm ۰/۴۶	۲۶/۲ \pm ۰/۴۶	۰/۰۶۴	۲۶ \pm ۰/۴۶	۲۷/۲ \pm ۰/۴۶	در حین تنش

a-b برای هر یک از فراسنجه‌های خونی میانگین‌های هر ستون در زمان‌های قبل از تنش و در حین تنش با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی‌دار هستند ($P < ۰/۰۵$).

x-y برای هر یک از روزهای پرورش میانگین‌های هر ستون در زمان‌های قبل از تنش و در حین تنش با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی‌دار هستند ($P < ۰/۰۵$).

پروتئین‌های پلاسما بوده و مهمترین نقش آن در تنظیم اسید و باز خون و تنظیم فشار اسمزی خون است (میرسلیمی و همکاران، ۱۳۷۴؛ نظیفی، ۱۳۷۶؛ محمدی، ۱۳۸۲). همچنین در هنگام دهیدراتاسیون و کم آبی غلظت آن افزایش می‌یابد (نظیفی، ۱۳۷۶). در این آزمایش با توجه به افزایش غلظت آلبومین می‌توان نتیجه گرفت که هنگام تنش گرمایی و بروز آلكالوز تنفسی غلظت آلبومین سرم به‌طور معنی‌داری افزایش یافته تا بتواند با بروز آلكالوزیس در زمان تنش مبارزه نماید. از آنجایی که آلبومین جزو مهمترین پروتئین تام خون بوده این افزایش منجر به افزایش پروتئین تام گردیده است. از آنجا که گلوبولین‌های سرم خون بیشتر در زمان تنش‌های آنتی ژنی افزایش می‌یابند و این پروتئین‌ها بیشتر در واکنش ایمنی نقش دارند به همین جهت اعمال تنش گرمایی تأثیری بر میزان آنها نداشته است. تأثیر تیمارهای آزمایشی و تنش گرمایی بر میزان هماتوکریت در جدول ۴ گزارش شده است. سطح پروتئین بر میزان هماتوکریت جوجه‌ها قبل از اعمال تنش گرمایی تأثیر معنی‌دار داشت ($P < 0.05$) در حالی که بتائین و جنس تأثیری بر آن نداشتند ($P > 0.05$). اعمال تنش گرمایی سبب افزایش معنی‌دار هماتوکریت به میزان ۷/۴۵ درصد گردید ($P < 0.05$). گزارش شده است پرندگان شکاری که از جیره ضعیف تغذیه کرده‌اند نسبت به پرندگان تغذیه شده با جیره استاندارد دارای هماتوکریت پایین‌تری هستند (فرر و همکاران، ۱۹۸۷).

انگ وانیچ و کین راسری (۲۰۰۳) گزارش کردند در جوجه‌های گوشتی که به مدت ۵ ساعت در درجه حرارت 32 ± 1 درجه سانتی‌گراد نسبت به جوجه‌های گوشتی که در درجه حرارت 26 ± 2 درجه سانتی‌گراد قرار داشتند و میزان هماتوکریت آنها در روزهای ۲۸، ۳۵، ۴۲ و ۴۹ روزگی اندازه‌گیری شد فقط در ۳۵ روزگی اختلاف معنی‌داری داشتند ($P < 0.05$) و در سایر دوره‌های پرورش اختلاف معنی‌داری دیده نشد. همچنین تغییرات هماتوکریت در زمان تنش و قبل از تنش به صورت نامنظم بود به‌طوری که در روزهای ۲۸ و ۴۹ پرورش میزان هماتوکریت در زمان تنش بیشتر و در ۳۵ و ۴۲ روزگی میزان هماتوکریت در زمان تنش گرمایی کمتر بود. از آنجایی که در این تحقیق مقدار افزایش وزن پرندگان تغذیه شده با جیره حاوی سطح پروتئین متعادل نسبت به جیره‌های کم پروتئین بیشتر بود، مقدار اکسیژن مورد نیاز آنها نیز بیشتر بوده است. از این‌رو، این پرندگان دارای مقدار هموگلوبین و گلوبول قرمز بیشتری بودند که این امر سبب افزایش هماتوکریت خون آنها شده است میزان افزایش هماتوکریت پس از اعمال تنش گرمایی به واسطه افزایش تعداد تنفس است، در این هنگام فعالیت عضلات به‌ویژه قفسه سینه افزایش می‌یابد. این افزایش فعالیت با مصرف اکسیژن همراه است. افزایش هماتوکریت می‌تواند پاسخی به نیاز اکسیژن در زمان تنش گرمایی باشد.

منابع

۱. محمدی، ر.، (ترجمه). ۱۳۸۳. اصول بیوشیمی لنینجر. ویرایش دوم. چاپ دوم. انتشارات آبیژ. ۱۳۷۱ ص.
۲. میرسلیمی، ه.، پناهی دهقان، م.، رسول نژاد فریدونی، س.، مدیرصانعی، م.، معافی، م.، نیک نفس، ف.، (ترجمه). ۱۳۷۴. فیزیولوژی پرندگان. انتشارات واحد آموزش و پژوهش معاونت کشاورزی سازمان اقتصادی کوثر. ۶۸۹ ص.
۳. نظیفی، س.، ۱۳۷۶. هماتولوژی و بیوشیمی بالینی پرندگان. انتشارات دانشگاه شیراز. چاپ اول. ۲۷۵ ص.
4. Aengwanich, W., and Chinrasri, O. 2002. Effect of Heat stress on Body temprature and hematological parameters in male layers. Thai. J. Physiol. Sci. 15: 27-33.
5. Aengwanich, W., and Chinrasri, O., 2003. Effect of chronic Heat stress on red blood cell disorders in broiler chickens. Mahasarakham Uni. J. 21:1-10.
6. Esteva-Garcia, E., and Mack, S., 2000. The effect of DL- methionine and betaine on growth performance and carcass characteristics in broilers. Anim. Feed Sci. Technol. 87: 151-159.

7. Ferrer, M., Garcia-Rodriguez, T., and Carrillo, J.C., 1987. Haematocrit and blood chemistry values in captive raptors (*gyps fulvus*, *buteo*, *milvus migrans*, *Aquila heiaca*). *Comp. Biochem. Physiol.* 87: 1123.
8. Garcia Neto, M., Pesti, G.M., and Bakalli, R.I., 2000. Influence of a dietary protein level on the broiler chicken's response to methionine and betaine supplements. *Poult. Sci.* 79: 1478-1484.
9. Graham, H., 2003. Betaine helps poultry cope with heat stress. *Danisco animal nutrition reprot.*
10. Harper, A.E., and Rogers, Q.R., 1965. Amino acid imbalance. *Proceeding of the Nutr. Soci.* 24: 173-190.
11. Jiang, Q., Wardrup, P.W., and Fritts, C.A., 2005. Improving the utilization of diets low in crude protein for broiler chicken 1. Evaluation of special amino acid supplementation of diets low in crude protein. *Int. J. Poult. Sci* 3: 46-50.
12. National Research Council (NRC). 1994. *Nutrients Requirement of poultry*. 9th rev. ed., National Academy Press Washington, DC.
13. Ojano-Dirain, C.P., and Wardrup, P.W., 2002. Protein and amino acid needs of broilers in warm weather: A Review. *Poult. Sci.* 1: 40-46.
14. Temim, S., Chagneau, A.M., Guillaumim, S., Peresson, J.M., and Teearaud, S., 2000. Does excess dietary protein improve growth performance and carcass characteristics in heat-exposed chickens? *Poult. Sci.* 79: 312-317.
15. Yahav, S., Straschnow, A., Plavink, I., and Hurwitz, S., 1997. Blood system response of chickens to changes in environmental temperature. *Poult. Sci.* 76: 627-633

Growth performance, body temperature and blood proteins in broilers in response to betaine supplement and dietary protein level under heat stress

S.R. Hashemi¹, B. Dastar², S. Hassani² and Y.J. Ahangari³

M.Sc. Student, Assistant professors and Associate prof. of Dept. of Animal Sciences,
Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Respectively

Abstract

This experiment was conducted to evaluate the effects of betaine supplement in diets with different quantities of protein on the performance, body temperature and blood proteins of broiler chicks at 21 to 42 days of age under heat stress. Broiler chicks of Ross 308 strain fed a common starter diet (2900 Kcal ME/kg and 20% CP) for three weeks. At 21 days of age, four hundred and thirty two birds randomly assigned to four dietary treatments consisted of: 1- diet with sufficient quantity of protein recommended by NRC (1994), 2- a low protein diet with 0.85 quantity of protein recommended by NRC (1994), 3- diet 1 plus 0.15% betaine supplement, 4- diet 2 plus 0.15% betaine supplement. Each of 4 dietary treatments was fed to six replicate groups of 18 chicks. During the three weeks of experiment, birds exposed daily to 37°C for 8 hours. Six birds were wing banded in each experimental unit for determining of body temperature and protein blood before and after heat stress. Results of experiment indicated that broilers were fed the standard diet with supplementation of betaine had better performance than other treatments. Dietary protein level had no significant effect on body temperature ($P>0.05$), but supplementing of betaine increased body temperature at 32 days of age ($P<0.05$). Also, male birds had significantly higher body temperature than female at 38 days of age ($P<0.05$). Dietary treatments had not any significant effect on blood proteins ($P>0.05$) and hematocrite value was higher for the birds were fed sufficient quantity of protein diet ($P<0.05$). Heat stress significantly increased body temperature at 32 and 38 days of age and also total protein, albumin and hematocrite ($P<0.05$). Heat stress had no significant effect on body temperature at 28 days of age and blood globulin concentration.

Keywords: Body temperature; Hematology; Heat stress; Broiler