اثرات فیزیولوژیکی کلرید آمونیوم، کلرید پتاسیم و کلرید آمونیوم + کلرید پتاسیم بر الکترولیتها، pH خون و میزان تلفات در جوجه‌های گوشتی تحت تنش حرارتی حاد

جواد آرشامی و علی‌رضا حسابی‌نامقی

به ترتیب استادیار و دانشجوی سابق کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی

دانشگاه فردوسی مشهد

تاریخ پذیرش مقاله ۷۶/۱۰/۱۷

خلاصه

۵۶۰ قطعه جوجهٔ گوشتی نر و ماده بطور مساوی در قالب طرح کاملاً تصادفی به روش فاکتوریل ۴×۲ از روز ۳۳ یکی از چهار تیمار زیر را با آب مصرفی خود دریافت نمودند: ۱) محلول ۰/۶ % NH_4Cl ، ۲) محلول ۰/۶ % KCl ، ۳) تیمار ۲ + ۱ و ۴) شاهد. در روز ۳۴ جوجه‌ها به مدت ۵ ساعت تحت گرمای ۴۰°C قرار گرفتند و خونگیری جهت تعیین سطوح K^+ ، Cl^- ، Ca^{++} ، PH و میزان تلفات در طی مراحل قبل از شروع، ۳ ساعت بعد از شروع و بعد از اتمام دورهٔ تنش حرارتی انجام گرفت. NH_4Cl در طی مرحلهٔ تنش سبب افزایش سطح Na^+ ، Cl^- ، Ca^{++} و K^+ ($P < ۰/۰۵$) و کاهش میزان PH و تلفات گردید ($P < ۰/۰۱$). KCl سطح K^+ را قبل از شروع تنش و در طی آن افزایش ($P < ۰/۰۱$) و بعد ازاتمام آن کاهش داد ($P < ۰/۰۵$). KCl میزان Ca^{++} را افزایش ($P < ۰/۰۱$) و سطح Cl^- راکاهش ($P < ۰/۰۱$) داد. سطح Na^+ نیز قبل از شروع تنش و در طول آن کاهش ($P < ۰/۰۱$) داشت؛ امّا بعد از اتمام تنش افزایش نشان داد ($P < ۰/۰۱$). KCl تأثیری بر میزان PH و تلفات نداشت. $KCl+NH_4Cl$ درطی دورهٔ تنش، سطح K^+ راکاهش ($P<۰/۰۵$)، سطح Cl^- و Ca^{++} را افزایش ($P < ۰/۰۵$)، سطح Na^+ را بدون تغییر و میزان pH راکاهش داد. تنش حرارتی در جوجه خروس‌ها موجب افزایش سطح Na^+ ، Ca^{++} و Cl^-گردید ($P < ۰/۰۵$). KCl در مقایسه با NH_4Cl تأثیر کمتری بر PH نشان داد و همچنین جوجه خروس‌ها همواره دارای PH بالاتری از جوجه مرغها بودند. میزان تلفات در تیمارهای مختلف کمتر از گروه شاهد بود ($P < ۰/۰۱$) و جوجه‌خروسها بعلت دارا بودن PH بالاتر میزان تلفات بیشتری داشتند ($P < ۰/۰۱$).

واژه های کلیدی : کلرید آمونیوم ، کلرید پتاسیم، الکترولیت و pH خون ، تنش حرارتی و جوجه گوشتی

مقدمه

افزایش دما در اغلب سالن‌های پرورش طیور گوشتی در فصل تابستان خصوصاً در مناطق گرم و معتدل گرم موجب وارد آمدن تنش گرمایی می شود و در نتیجه تعادل الکترولیت‌ها و PH خون تغییر نموده، سبب کاهش مصرف خوراک، روزانه، کاهش رشد و راندمان غذایی و افزایش تلفات می‌شود (۲۴، ۱۰، ۷و۳). یکی از راه‌حل‌های ممکن، علاوه‌بر سیستم‌های خنک کننده، استفاده از مواد شیمیائی است که می‌تواند در فاکتورهای خونی تعدیل ایجاد نموده و از اختلالات مربوطه جلوگیری کند . اصولاً تنش گرمایی حاد سبب عدم تعادل

الکترولیت‌های خون توأم با آلکالوز میگردد که پس از چند ساعت باعث مرگ پرنده می‌شود (۷). محققین گزارش نموده‌اند که حداکثر رشد جوجه‌های گوشتی در سن ۳ تا ۷ هفتگی و در ۲۰°C حاصل می‌شود؛ بطوریکه بالاتر از این دما، میزان مصرف غذا کاهش می‌یابد (۱۴). مطالعات اخیر نشان می‌دهد که بیشترین افزایش وزن جوجه‌های گوشتی در سن ۸-۵ هفتگی در ۱۸°Cحاصل می‌شود و زمانی که درجهٔ حرارت سالن به کمتر از ۱۸°Cمی‌رسد، انرژی لازم جهت حفظ دمای بدن افزایش یافته، در نتیجه راندمان غذایی کاهش و هزینه خوراک افزایش می‌یابد(۹). تنش حرارتی باعث می‌شود تا غلظت پتاسیم خون کاهش یافته، در نتیجه میزان دفع ادرار افزایش و سطح کل پتاسیم در بدن کاهش یابد (۲۱و۱۱). بول احسن و همکاران طی یک آزمایش بر روی جوجه‌های گوشتی ۵۰ روزه تحت تنش گرمایی مشاهده نمودند که با افزایش درجه‌حرارت، PH خون افزایش و میزان کلسیم پلاسما بین ۵۰-۴۰ درصد کاهش می‌یابد. هم چنین آنها دریافتند که مصرف محلول ۰/۳ درصد کلریدپتاسیم بر میزان کلرپلاسما اثری نشان نداده؛ اما محلول ۰/۹ درصد باعث افزایش آن گردیده است (۵).

هدف از انجام این مطالعه بررسی اثرات کلریدآمونیوم، کلریدپتاسیم و کلرید آمونیوم + کلریدپتاسیم بر سطح الکترولیت‌هاو PH خون و همچنین میزان تلفات در جوجه‌های گوشتی تحت تنش حاد گرمایی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق تعداد ۱۱۰۰ قطعه جوجهٔ یکروزه نژاد لوهمن (Lohman) خریداری و تا ۲۸ روزگی بطور معمول در ایستگاه دامپروری دانشکدهٔ کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد نگهداری و توسط جیرهٔ محاسبه شده تغذیه شدند (۱۵). در روز ۲۸، تعداد ۵۶۰ قطعه جوجه با وزن یکسان از میان آنها انتخاب و تعیین جنسیت شدند. ابتدا جوجه‌ها برمبنای جنس به دو دسته مساوی تقسیم شده، سپس هر دسته به چهار گروه مساوی و بطور تصادفی در ۲۰ پن با ۱۴ قطعه جوجه در هر تکرار جای گرفتند. برنامه تنش حرارتی در روز ۳۴ اعمال گردید؛ بطوریکه درجهٔ حرارت معمولی سالن از ۲۲°C در طی ۲ ساعت به ۴۰°C رسانیده شد و بمدت ۵ ساعت در همین درجه باقی ماند. سپس طی ۲ ساعت تدریجاً درجه حرارت مزبور به ۲۲°C برگشت داده شد. تیمارهای مورد مطالعه بصورت محلول در آب آشامیدنی ۲۴ ساعت قبل از آغاز تنش حرارتی حاد شروع و تا اتمام آن ادامه داشت. تیمارها که هریک شامل ۵ تکرار و هر تکرار دارای ۱۴ قطعه جوجه در هر جنس بودند شامل : تیمار ۱) محلول ۰/۶ درصد کلریدآمونیوم، تیمار ۲) محلول ۰/۶ درصد کلریدپتاسیم، تیمار ۳) محلول ۰/۶ درصد کلریدآمونیوم، ۰/۶ درصد کلریدپتاسیم و تیمار ۴) آب معمولی می‌باشند. جهت تعیین میزان الکترولیت‌ها و PH خون در طی سه مرحلهٔ تنش حرارتی: قبل از شروع ۳ ساعت پس از شروع و بعد از اتمام آن، خونگیری بطور تصادفی از یک جوجه در هر نوبت از هر پن انجام گردید. نمونه‌های خونی توسط سرنگ ونوجک خلاء ۱۰cc از ورید زیر بال جمع‌آوری و بلافاصله PH آن توسط دستگاه PH متر مدل ۶۳۲ تعیین شد. سرم نمونه‌های خونی ۱۵ دقیقه بعد از جمع‌آوری با استفاده از دستگاه سانتریفوژ جدا و تا روز تعیین میزان الکترولیت‌ها در ۸°C- فریز گردیدند. سطح یون‌های سدیم و پتاسیم توسط دستگاه فتومتری شعله[1] و یون های کلسیم و کلر توسط دستگاه رندوم اسی[2] - ۱۰۰۰ در آزمایشگاه مرکزی جهاد دانشگاهی مشهد انجام گرفت. کلیه داده‌های جمع‌آوری شده در قالب طرح کاملاً تصادفی مورد مطالعه قرار گرفتند و برای مقایسه میانگین تیمارها از آزمون دانکن استفاده شد (۱۸). داده‌هایی که بصورت درصد گزارش شده‌اند از فرمول $P = \text{Arc sin } \sqrt{P\%}$ جهت تبدیل آنها استفاده شده است.

نتایج و بحث

۱ - تغییرات یون پتاسیم - بطور کلی کلرید آمونیوم سبب‌افزایش پتاسیم سرم خون در مرحلهٔ قبل از تنش و بعداز اتمام تنش حرارتی شده است ($P < 0/01$). میزان اختلاف سطح پتاسیم در طی مرحلهٔ تنش حرارتی کمتر از دو مرحلهٔ دیگر است؛ بطوریکه کلریدآمونیوم موجب پائین نگهداشتن سطح آن شده است (جدول ۱). کلریدآمونیم ممکن است بعلت کاهش PH خون در جوجه‌ها ابتدا سطح پتاسیم راکاهش و بعد از اتمام تنش افزایش داده باشد. مطالعات نشان می‌دهد که ایجاد حالت اسیدی در خون موجب خارج شدن یون

1 - Flame photometer 2- Random Assay -1000

جدول ۱ - میانگین عملکرد کلرید آمونیوم، کلرید پتاسیم، کلرید آمونیوم +کلریدپتاسیم و جنس بر میزان پتاسیم سرم خون (mEq/L) در تنش حرارتی حاد

تیمار	زمان اندازه گیری		
	قبل از تنش	در طی تنش	بعد از اتمام تنش
کلریدآمونیوم	۴/۷۹^{b}	۵/۷^{ab}	۶/۴۸^{a}
کلرید پتاسیم	۳/۷۱^{c}	۴/۱۰^{c}	۴/۰۷^{c}
کلرید آمونیوم +کلریدپتاسیم	۴/۹۹^{a}	۵/۸۴^{ab}	۶/۳۸^{a}
شاهد	۳/۵۷^{d}	۶/۲۰^{a}	۴/۶۳^{b}
جنس نر	۴/۵۰^{a}	۵/۲۶^{b}	۵/۳۲^{a}
جنس ماده	۴/۰۳^{b}	۵/۶۶^{a}	۵/۴۶^{a}

a-d : در هر ستون اعدادی که دارای حروف مشابه هستند در سطح ۵% دارای اختلاف معنی‌دار نمی‌باشد.

پتاسیم از سلول و افزایش آن در خون می‌شود (۶و۱). تجزیه آماری نشان میدهد که کلریدپتاسیم قبل از آغاز تنش حرارتی باعث افزایش سطح پتاسیم شده است ($P < ۰/۰۱$)، اما در طی تنش حرارتی و بعد از اتمام آن کاهش معنی‌داری مشاهده می‌شود (جدول ۱). کلریدپتاسیم قبل از شروع تنش موجب افزایش میزان یون پتاسیم در خون شده است، ولی در مدت تنش حرارتی و بعد از اتمام آن بعلت تمایل PH خون‌به‌سمت قلیائی،سطح پتاسیم سرم‌خون‌کاهش پیدا کرده است که این امر با نتایج سایر محققین نیز مطابقت دارد (۱۲و۶). هوستون در ۱۹۷۸ گزارش کرد که غلظت پتاسیم با افزایش درجهٔ حرارت محیط نسبت عکس دارد؛ بطوریکه غلظت پتاسیم خون جوجه‌های نگهداری شده در ۳۰°C در مقایسه با ۹°C کاهش معنی‌داری نشان می‌دهد (۱۱). مصرف کلریدآمونیوم + کلریدپتاسیم در مرحلهٔ قبل از شروع تنش حرارتی موجب افزایش میزان پتاسیم خون جوجه‌ها شده است ($P < ۰/۰۵$). میزان پتاسیم در طی مرحلهٔ تنش گرمایی، کاهش و در مرحلهٔ بعد از اتمام تنش افزایش نشان می‌دهد ($P < ۰/۰۵$). سطح پتاسیم خون جوجه‌ها در مرحلهٔ قبل از شروع تنش بیشترین مقدار را در مقایسه با سایر گروه‌ها نشان می‌دهد که این امر بعلت مصرف هر دوماده می‌باشد (جدول ۱). بطورکلی مصرف‌این دوماده‌بایکدیگریک‌روندصعودی رادر مراحل مختلف برای سطح پتاسیم نشان می‌دهد ($P < ۰/۰۵$). عملکرد این دو ماده بر سطح پتاسیم خون با افزایش کمی، شبیه کلرید آمونیوم به تنهایی می‌باشد. فاکتور جنس در قبل از شروع تنش حرارتی و در مدت آن اثر معنی‌داری بر میزان پتاسیم خون جوجه‌ها نشان می‌دهد (جدول ۱). جوجه مرغ‌ها در مرحله قبل از شروع تنش سطح پتاسیم کمتری در مقایسه با جوجه خروس‌ها نشان می‌دهند ($P < ۰/۰۵$). برعکس، در مرحلهٔ تنش گرمایی، افزایش پتاسیم در جوجه مرغ‌ها مشاهده می‌شود ($P < ۰/۰۵$). در مرحلهٔ بعد از اتمام تنش گرمایی هر دوگروه جوجه‌ها عملکرد مشابهی را نشان می‌دهند. کاهش پتاسیم در جوجه‌های نر در مدت تنش حرارتی که توأم با بروز حالت شدیدتر آلکالوز در آنها است، را می‌توان عامل مؤثری در افزایش تلفات آنها دانست که با نتایج سایر محققین مطابقت می‌کند (۱۷و ۱۱). عدم تأمین یون پتاسیم در مرحلهٔ بعد از اتمام تنش حرارتی در جوجه خروس‌ها و تلفات بیشتر آنها در مقایسه با جوجه مرغ‌ها را می‌توان به مقاومت کمتر آنها ارتباط داد که با سایر مطالعات نیز یکی می‌باشد (۸ و ۱۶).

۲ - تغییرات یون کلر - میزان یون کلر در گروه دریافت کننده کلریدآمونیوم همواره بیشتر از گروه شاهد است؛ بطوریکه دز مراحل مختلف تفاوت معنی‌داری مشاهده می‌شود ($P < ۰/۰۱$).

هم چنین هر دو گروه شاهد و کلریدآمونیوم طی دورهٔ تنش گرمایی و بعد از اتمام آن سیر نزولی میزان کلر را نشان می‌دهند که مقدار آن در گروه شاهد بمراتب بیشتر است (جدول ۲). میزان بالای کلر در گروه مصرف کننده کلریدآمونیوم طی هر سه مرحله بعلت تجزیه و آزادسازی یون کلر در پلاسما قابل توجیه است. مطالعات نشان می‌دهد که میزان یون کلر بعد از دهیدراسیون در بدن افزایش می‌یابد (۱). در این آزمایش کلریدپتاسیم اثر معنی‌داری بر سطح کلر خون در مراحل مختلف نشان نمی‌دهد (جدول ۲) که این یافته با نتایج سایر محققین مغایرت دارد (٦). هم چنین روند نزولی میزان کلر در خون جوجه‌های هر دو جنس در هر سه مرحلهٔ تنش گرمایی نشانگر متأثر شدن این آنیون توسط تنش حرارتی حاد می‌باشد؛ اگر چه میزان کاهش آن زیاد نیست. مصرف کلریدآمونیوم + کلریدپتاسیم موجب افزایش سطح کلر در خون جوجه‌ها در طی سه مرحلهٔ تنش گرمایی گردیده است ($P < ۰/۰۵$) و مقدار آن همواره در گروه شاهد روند نزولی دارد. استفاده از این دو ماده با یکدیگر تغییر چندانی در سطح کلر خون در مقایسه با کلریدآمونیوم یا کلریدپتاسیم به تنهایی نشان نمی‌دهد و در حقیقت سطح آن در طی تنش و بعد از اتمام آن یکسان است. تجزیه آماری نشان میدهد که سطح کلر در خون جوجه خروسهاقبل‌از شروع تنش حرارتی و طی آن افزایش ($P < ۰/۰۱$) یافته است،اما بعد از اتمام تنش گرمایی تفاوتی با جوجه مرغها نشان نمی‌دهد (جدول ۲). میزان کلر در خون جوجه خروس‌ها و جوجه مرغ‌ها همواره تحت مراحل مختلف تنش گرمایی سیر نزولی را نشان می‌دهد. بطور کلی جوجه خروس‌ها بعلت حساسیت بیشتر آنها نسبت به تنش گرمایی مقادیر بالاتری از کلر را نشان می‌دهند. سایر مطالعات نشان می‌دهد که جوجه‌خروس‌ها دارای PH خون بالاتری هستند و این امر توأم با افزایش یون کلر در خون ممکن است چنین حساسیتی را تشدید نموده، موجب تلفات آنها گردد (۴ و ٦).

۳- تغییرات یون کلسیم - کلریدآمونیوم در تمام مراحل موجب‌افزایش یون کلسیم‌خون درجوجه‌هاشده‌است ($P<۰/۰۱$). میزان کلسیم در هر دو گروه تیمار و شاهد یک روند نزولی را نشان می‌دهند و مقدار کاهش آن در گروه شاهد بیش از گروه‌های دیگر است (جدول ۳). با توجه به حیاتی بودن یون کلسیم و نقش مهم آن در کنترل PH خون و اینکه کلریدآمونیوم مانع از افزایش PH خون شده است، می‌توان کمترین میزان تلفات را در این گروه توجیه نمود. همچنین سایرمطالعات نشان می‌دهند که میزان کلسیم در خون با PH ، رابطه عکس داردواین امربانتایج‌این مطالعه مطابقت می کند(۱۳و ۵). مصرف کلریدپتاسیم در طی مراحل قبل ازتنش و بعد از اتمام تنش موجب افزایش میزان کلسیم خون گردید ($P < ۰/۰۱$) اما تأثیری

جدول ۲- میانگین عملکرد کلرید آمونیوم، کلرید پتاسیم، کلرید آمونیوم +کلریدپتاسیم و جنس بر میزان کلر سرم خون (mEq/L) در تنش حرارتی حاد

تیمار	زمان اندازه گیری		
	قبل از تنش	در طی تنش	بعد از اتمام تنش
کلرید آمونیوم	۱۱۹/۳[a]	۱۲۱/۰[a]	۱۱۷/۹[a]
کلرید پتاسیم	۱۱۱/۲[c]	۱۰۸/٦[c]	۱۰٦/۵[c]
کلرید آمونیوم + کلریدپتاسیم	۱۱۲/۹[b]	۱۱/۰۰[b]	۱۱۰/۱[b]
شاهد	۱۰۷/۰[d]	۱۰۴/۹[d]	۱۰۳/۴[d]
جنس نر	۱۱۳/۵[a]	۱۱۱/۷[a]	۱۰۹/۱[a]
جنس ماده	۱۱۱/٦[b]	۱۱۰/۵[b]	۱۰۹/۸[a]

a-d: در هر ستون اعدادی که دارای حروف مشابه هستند در سطح ۵% دارای اختلاف معنی‌دار نمی‌باشند.

جدول ۳- میانگین عملکرد کلرید آمونیوم، کلرید پتاسیم، کلرید آمونیوم +کلریدپتاسیم و جنس بر میزان کلسیم سرم خون (mEq/L) در تنش حرارتی حاد

تیمار	زمان اندازه‌گیری		
	قبل از تنش	در طی تنش	بعد از اتمام تنش
کلریدآمونیوم	۲/۹۷[a]	۲/۹۶[a]	۲/۷۸[a]
کلرید پتاسیم	۲/۸۸[a]	۲/۶۶[c]	۲/۶۳[b]
کلرید آمونیوم + کلریدپتاسیم	۲/۷۴[b]	۲/۷۳[b]	۲/۵۲[c]
شاهد	۲/۷۲[b]	۲/۶۱[c]	۱/۹۶[d]
جنس نر	۲/۸۳[a]	۲/۸[b]	۲/۶۱[a]
جنس ماده	۲/۸۲[a]	۲/۶۸[b]	۲/۳۳[b]

a-d: در هر ستون اعدادی که دارای حروف مشابه هستند در سطح ۵٪ دارای اختلاف معنی‌دار نمی‌باشند.

در طی دوره تنش نشان نداد (جدول ۳). بطور کلی تنش حرارتی حاد در هر دو گروه دریافت کنندهٔ کلریدپتاسیم و شاهد موجب کاهش کلسیم خون جوجه‌ها شده است، که با نتایج سایر محققین مطابقت دارد (۱۳و ٦). بنظر می‌رسد که استفاده از کلریدپتاسیم در بالا نگهداشتن سطح کلسیم خون اثر کمتری در مقایسه با کلرید آمونیوم دارد. استفاده از کلریدآمونیوم + کلریدپتاسیم در مرحلهٔ قبل از شروع تنش حرارتی تفاوتی نشان نمی‌دهد؛ اما در مرحلهٔ تنش حرارتی حاد و بعد از اتمام آن میزان کلسیم خون کاهش ($P < ۰/۰۵$) می‌یابد (جدول ۳). سطح کلسیم در تیمار مزبور و شاهد در مراحل مختلف تنش گرمایی یک روند نزولی را نشان می‌دهد. میزان کلسیم خون جوجه خروس‌ها در مقایسه با جوجه مرغ‌ها فقط در مرحله بعد از اتمام تنش بیشتر است($P < ۰/۰۵$). نتایج بدست آمده نشان می‌دهند که میزان کلسیم خون در جوجه خروس‌ها کمی بیشتر از جوجه‌مرغ‌ها است که احتمالاً به خصوصیات فیزیولوژیکی جنس نر ارتباط دارد.

۴- تغییرات یون سدیم - مصرف کلریدآمونیوم تأثیری بر سطح‌سدیم در مرحله قبل از تنش حرارتی و در طی تنش حرارتی نشان نمی‌دهد (جدول ۴)؛ در حالیکه بعد از اتمام تنش میزان سدیم کاهش یافته است ($P < ۰/۰۱$). این نتیجه با یافته برخی از مطالعات مطابقت دارد (۲). استفاده از کلریدپتاسیم موجب کاهش معنی‌دار سطح سدیم خون جوجه‌ها در مرحلهٔ قبل از شروع تنش حرارتی و طی آن گردیده است؛ در حالیکه در مرحلهٔ بعد از اتمام تنش تفاوتی نشان نمی‌دهد (جدول ۴). بول احسن گزارش کرد که مصرف محلول ۰/۹ درصد کلرید پتاسیم در جوجه‌ها سطح سدیم پلاسما را بعد از اتمام تنش حرارتی افزایش می‌دهد که بانتایج این آزمایش مغایر است (٦). تیمار کلریدآمونیوم + کلریدپتاسیم سبب کاهش میزان سدیم درخون جوجه‌ها در مرحلهٔ قبل از شروع تنش حرارتی شده است ($P < ۰/۰۵$)،اما در مرحلهٔ تنش حرارتی تفاوتی نشان نمی‌دهد؛ در حالیکه در مرحله بعد از اتمام تنش حرارتی سطح سدیم افزایش معنی‌داری نشان میدهد (جدول۴). سایر مطالعات نشان می‌دهند که استفاده از هر دو ماده موجب کاهش PH خون در جوجه‌ها می‌شود که این امر احتمالاً به‌دلیل افزایش سدیم خون و ارتباط منفی آن با PH است (۲۳و۲). میزان سدیم سرم خون در جنس نر و ماده در هر سه مرحله دارای تفاوت معنی‌داری هستند.

۵- تغییرات PH خون - کلریدآمونیوم PH خون را در تمامی‌مراحل کاهش داده است ($P<۰/۰۵$)، اما مقادیر مزبور در هر دو گروه شاهد و کلریدآمونیوم روند صعودی نشان می‌دهند (جدول ۵). در این مطالعه کلریدآمونیوم با تولید یون‌های H^+ برای رفع آلکالوز ایجاد شده توسط تنش حرارتی عمل نموده است که این امر با نتایج

جدول ۴- میانگین عملکرد کلریدآمونیوم، کلریدپتاسیم، کلریدآمونیوم+کلریدپتاسیم و جنس‌برمیزان سدیم سرم خون (mEq/L) در تنش حرارتی حاد

تیمار	زمان اندازه‌گیری		
	قبل از تنش	در طی تنش	بعد از اتمام تنش
کلریدآمونیوم	۱۴۳/۰۰^{a}	۱۴۲/۰۰^{a}	۱۳۷/۴۰^{c}
کلرید پتاسیم	۱۴۱/۳۰^{b}	۱۳۷/۷۰^{c}	۱۳۸/۱۰^{ab}
کلرید آمونیوم + کلریدپتاسیم	۱۴۰/۰۰^{b}	۱۴۰/۶۰^{a}	۱۴۲/۰۰^{a}
شاهد	۱۴۲/۹۰^{a}	۱۴۱/۲۰^{ab}	۱۳۹/۱۰^{b}
جنس نر	۱۴۲/۷۰^{a}	۱۴۱/۳۰^{a}	۱۴۰/۲۵^{a}
جنس ماده	۱۴۰/۹۰^{b}	۱۳۹/۴۰^{b}	۱۳۸/۰۵^{b}

a-c: در هر ستون اعدادی که دارای حروف مشابه هستند در سطح ۵% دارای اختلاف معنی‌دار نمی‌باشند.

جدول ۵- میانگین عملکرد کلرید آمونیوم، کلریدپتاسیم، کلرید آمونیوم +کلرید پتاسیم و جنس بر میزان PH خون در تنش حرارتی حاد

تیمار	زمان اندازه‌گیری		
	قبل از تنش	در طی تنش	بعد از اتمام تنش
کلریدآمونیوم	۷/۲۱^{a}	۷/۲۸^{a}	۷/۴۶^{a}
کلرید پتاسیم	۷/۳۷^{b}	۷/۴۲^{c}	۷/۴۷^{b}
کلرید آمونیوم + کلریدپتاسیم	۷/۲۲^{a}	۷/۳۲^{b}	۷/۴۹^{c}
شاهد	۷/۳۵^{b}	۷/۴۱^{c}	۷/۵۱^{d}
جنس نر	۷/۲۹^{a}	۷/۳۸^{a}	۷/۵۲^{a}
جنس ماده	۷/۲۸^{a}	۷/۳۴^{b}	۷/۴۵^{b}

a-d: در هر ستون اعدادی که دارای حروف مشابه هستند در سطح ۵% دارای اختلاف معنی‌دار نمی‌باشند.

سایر محققین مطابقت دارد (۲۲، ۱۹و ۷). باتوجه به کاهش PH خون توسط کلریدآمونیوم‌در تمام مراحل، می‌توان این ماده رابرای رفع آلکالوز خون و کاهش تلفات استفاده نمود. کلریدپتاسیم در مراحل قبل از تنش حرارتی و طی آن کمترین اثر را داشته است،اما بعد از اتمام تنش حرارتی مقدار آن بطور معنی‌داری در مقایسه با گروه شاهد کاهش نشان می‌دهد ($P < ۰/۰۱$) و همواره هر دو گروه تیمار و شاهد سیر صعودی را طی می‌کنند (جدول ۵). سایر گزارشات نشان می‌دهند که کلریدپتاسیم در شرایط تنش حاد تأثیری بر کاهش PH خون نداشته و فقط میزان یون HCO^{-}_{3} را در خون کاهش می‌دهد (۲۰، ۲۴ و ۱۰). مصرف کلریدآمونیوم + کلرید

جـدول ۶- مـیانگین عملکرد کلرید آمونیوم، کـلرید پتاسیم، کـلرید آمونیوم+ کلرید پتاسیم و جنس بر درصد تلفات جوجه‌های گوشتی در تنش حرارتی حاد

تیمار	درصد تلفات بعد از اتمام تنش
کلرید آمونیوم	۰/۰۰[d]
کلرید پتاسیم	۹/۲۸[b]
کلرید آمونیوم + کلرید پتاسیم	۴/۲۸[c]
شاهد	۱۷/۸۵[a]
جنس نر	۱۲/۸۵[a]
جنس ماده	۲/۸۵[b]

a-d : در هر ستون اعدادی که دارای حروف مشابه هستند در سطح ۵٪ دارای اختلاف معنی‌دار نمی‌باشند.

پتاسیم موجب کاهش pH خون جوجه‌ها در تمام مراحل در مقایسه با گروه شاهد گردید ($P < ۰/۰۵$). سطح PH خون در هر دو گروه تیمار و شاهد روند صعودی را نشان می‌دهد؛ اما میزان آن همواره در گروه شاهد بیشتر است (جدول ۵). این امر اثرات آلکالوز ناشی از تنش حرارتی را نمایان می‌سازد که با نتایج سایر مطالعات مطابقت می‌کند (۲۴، ۱۹و۷). میزان PH خون در جوجه‌های نر و ماده در قبل از شروع تنش گرمایی تفاوتی نشان نمی‌دهد؛امادر طی دورهٔ تنش گرمایی و بعد از اتمام آن میزان PH در جوجه خروس‌ها افزایش بیشتری را نشان می‌دهد ($P < ۰/۰۱$). بطور کلی سطح PH خون در هر دو جنس نر و ماده یک روند صعودی را در مراحل مختلف نشان می‌دهد. هم چنین سطح PH خون در جوجه خروس‌ها همواره بعلت متابولیسم بالا بیشتر از جوجه مرغ‌ها است و در نتیجه می‌تواند میزان تلفات راتشدیدنمایدکه با سایرگزارشات مطابقت دارد(۱۶، ۸).

۶ - میزان تلفات - کلرید آمونیوم باعث کاهش نسبتا" زیاد تلفات در تنش حرارتی حاد گردید ($P < ۰/۰۱$)؛ بطوریکه میزان آن در گروه شاهد به ۱۷/۸۵ درصد در مقابل صفر درصد در گروه کلرید آمونیوم رسیده است (جدول ۶). افزایش تلفات در گروه شاهد بر اثر تنش حرارتی حاد را می‌توان مربوط به افزایش PH خون دانست که با سایر مطالعات مطابقت دارد (۷و ۲۴). مصرف کلرید پتاسیم بر میزان تلفات اثر معنی‌داری در مقایسه با گروه شاهد نشان می‌دهد (۹/۲۸ درصد در مقابل ۱۷/۸۵ درصد) (جدول ۶). سایر مطالعات علت کاهش کم میزان تلفات توسط کلرید پتاسیم را کاهش دفع پتاسیم در خون جوجه‌ها می‌دانند (۲۴). مصرف کلرید آمونیوم + کلرید پتاسیم نیز موجب کاهش معنی‌دار تلفات شده است. بطور کلی گروه شاهد که هیچ‌گونه الکترولیتی دریافت ننموده‌اند، بالاترین PH خون و بیشترین تلفات را نشان می‌دهند که این نتایج با سایر مطالعات مطابقت دارد (۲۵،۲۴و۷). میزان تلفات بین دو جنس نر و ماده تفاوت معنی‌داری نشان می‌دهد؛ بطوریکه جوجه مرغ‌ها درصد تلفات کمتری در مقایسه با جوجه خروس‌ها نشان می‌دهند(۱۲/۸۵ درصد در مقابل ۲/۸۵ درصد) (جدول ۶).

سپاسگزاری

هزینه انجام این تحقیق از محل اعتبارات پژوهشی دانشگاه فردوسی مشهد تأمین شده است که بدینوسیله مراتب قدردانی از معاونتهای محترم پژوهشی دانشکده کشاورزی و دانشگاه متبوع ابراز می‌گردد. هم چنین از همکاری آقایان دکتر فریدون افتخار شاهرودی، مهندس شعرباف طوسی و مهندس رضیان به منظور طراحی، آنالیز و اجرای طرح سپاسگزاری می‌شود.

مراجع مورد استفاده

REFERENCES

۱ - ملک‌پور، ا، ۱۳۶۲. اصول بیوشیمی بالینی. تهران، مرکز نشر دانشگاهی.

2- Belay, T., C. J. Wiernusz, and R.G. Teeter, 1990. Mineral balance of heat distressed briolers. Oklahoma Agriculture experiment station (still water, ok) and Research Report Mp-129: 189-194.

3- Bottje, W.G, P.C. Harisson. 1985. Effect of carbonate water on growth performance of cockerels subjected to constant and cyclic heat stress temperatures. Poultry Sci. 64: 1285-1292.

4- Boulahsen, A., J.D. Garlich, and F.W. Eden, 1989. Effect of fasting and acute heat stress on body

temperature, blood acid-base and electrolyte status in chickens. Comp. Biochem. Physiol. 34A: 683-387.

5- Boulahsen, A.B., A. Garlich, and J.D. Edens, 1992. Relationship between blood lonized calcium and body temperature of chickens during acute heat stress. 19th poultry congress, Amsterdam, Netherlands, vol. 2, page 87-22.

6- Boulahsen, A., J.D. Garlick, and F.W. Edens,1995. Pottassium chloride improves the thermotolerance of chickens exposed to acute heat stress.Poultry Sci. 74: 75-87.

7- Buunton, S.L.F.N. Reece and J.W. Deaton 1986. Use of ammonium chloride and sodium bicarbonate in acute heat exposure of broilers. poultry Sci. 65 : 1659 - 1663.

8- Cahaner, A., Y. pinchasov, I. Nir, and Z. Nistan, 1995. Effects of dietary protein under high ambient temperature on body weight, breast yeild, and abdominal fat deposition of broiler stocks differing in growth rate and fatness. poultry Sci. 74 : 968- 975.

9- Deets, L.E., and R.C. Ring rose, 1976. Effect of heat stress on the potassium requiremen of the hen. Poultry Sci. 55: 1765-1770.

10- Deyhim, F and R.G. Teeter, 1991. Sodium and potassium chloride drinking water supplementation effects on Acid-base balance and plasma corticosterone in broilers reared in thermoneutral and heat-distressed environments. Poultry Sci. 70: 2551-2553.

11- Huston, T.M., 1978. The effect of enviromental temperature on potassium concentration in the blood of the domestic fowl. Poultry Sci. 57: 54-56.

12- Kohne, H.J., and J.E. Jones, 1975. Changes in plasma electrolytes, acid-base balance and other physiological parameters of adult female turkeys under condition acute hyperthermia. Poultry Sci. 45: 2064-2038

13- Luck, M.R., B. A. Sommevile, and C.G. Scand, 1980. The effect of egg shell calcification on the response of plasma calcium activity to parathyroid hormone and calcitonin in the domestic fowl. Comp. Biochem. Physiology. 65A: 151-154.

14- McDougald, L.R., and T.E. McQuistion. 1980. Mortality from heat stress in broiler chickens influenced by anticocidial drugs. Poultry Sci. 59: 2421-2523.

15- National reasearch council, 1994. Nutrient requirement of poultry. National Academy Press, Washingtion. D.C.

16- Ochetim, S., 1994. Minimising thermal stress in poultry during hot mounths. World poultry - Misset, vol. 10, No. 4, pp: 34-38.

17- Riley, P.K., D.M. Janky., R.M. Marms and J.L. Fry. 1976. The effect of dietary pottasium chloride on broiler yields. Poultry Sci. 55: 1505-1507.

18- SAS Institate, 1988. SAS/STAT user's Guide Rlease 6th Ed., SAS Instiute inc., Cary. NC.

19- Smith, M.O, and R.G Teeter, 1987. Effect of ammonium chloride and potassium chloride on survival of broiler chicks during acute heat stress. Nutr. Res. 7: 677-681.

20- Smith. M.C., and R.G. Teeter, 1987a. Effect of potassium chloride and fasting on body wight gain and survival of heat stressed broilers. Poultry sci. 66: (suppl. 1) 179(Abstr).

21- Smith, M.O. and R.G. Teeter. 1987b. Potassium balance of the 5 to 8 week - old broiler exposed in constant heat or cycling high temperature stress and the effect of supplemental potassium chloride on body weight gain and feed efficiency. Poultry Sci. 66: 487-492.

22- Smith, M. O, and R.G. Teeter, 1988. Nutritional practices during heat stress. Poultry. 4: 5, 31.

23- Sturkie, P.D., 1992. Avian physiology, Fourth edition.

24- Teeter, R.G., and M.O. Smith, 1986. High chronic temperature stress effects on broiler Acid - base balance and their response to supplemented ammonium chloride postassium chloride, and potassium carbonate. Poultry Sci. 65: 1771-1781.

25- Whiting, T.S., and L.D. Anlrews, 1991. Effect of sodium bicarbonate and potassium chloride drinking water supplementation. OM meat and carcass characteristics of broilers grown under termoneutral and cyclic heatstress condition. Poultry Sci. 70: 60-66.