



جلد ۲۹ - شماره ۲ - سال ۱۳۷۷

مجله علوم کشاورزی ایران

ISSN 1017 - 5652

سال ۱۳۷۷

شماره ۲

جلد ۲۹

- ۲۲۷ رسیدی فریدون افتخار شاهرودی، علی نیکخواه و یحیی اصغری: تخمین پارامترهای ژنتیکی و فنوتیپی صفات رشد در گوسفند مغانی
- ۲۲۷ نریا آذر نیا، محمد رضا احسانی و سید احمد میر هادی: مطالعه تاثیر باکتریهای لاکتیکی حرارت دیده بر روی سرعت پروتئولیز پنیر سفید آب - نمکی ایرانی
- ۲۵۳ تیمور سهرابی، شعبان زارعی و محمد حسین امید: بررسی خصوصیات هیدرولیکی و فنی لوله‌های دریچه‌دار انعطاف پذیر
- ۲۶۷ رضا فتوحی قزوینی و یوسف حمید اوغلی: کشت تعلیق سلولی، جدا سازی و امتزاج پروتوپلاست دو گونه بی بذر پرتقال واشنگتن ناول و نارنگی انشو
- ۲۷۵ ابراهیم فرخی و محمد رضا احمدی: مطالعه پایداری عملکرد ارقام گنجد در مناطق شمالی ایران با استفاده از روشهای مختلف آماری
- ۲۸۵ محمد جواد روستا، ناهید صالح راستین و مهناز مظاهری اسدی: بررسی فراوانی و فعالیت ازوسپریلوم در برخی از خاکهای ایران
- ۲۹۹ شهلا محمودی و احمد حیدری: رده بندی و خصوصیات فیزیکو شیمیایی خاکهای گچی جنوب غربی گیلانغرب
- ۳۰۹ احمد فتاحی اردکانی، محمد قلی موسی نژاد: اندازه گیری بهره‌وری مهمترین عوامل مؤثر بر تولید پسته در شهرستان اردکان
- ۳۱۷ حسن رضا اعتباریان: تاثیر مقاومت ارقام و کاربرد سموم قارچ کش در مهار بیماری پژمردگی فوزاریومی میخک
- ۳۲۵ محمد علی طالبی و محمد علی ادريس: برآورد پارامترهای ژنتیکی و محیطی مؤثر بر صفات قبل از شیرگیری بره‌های لری بختیاری
- ۳۳۵ جواد آرشامی و علی رضا حسابی نامقی: اثرات فیزیولوژیکی کلرید آمونیوم، کلرید پتاسیم و کلرید پتاسیم + کلرید پتاسیم بر الکترولیتها، pH خون و میزان تلفات در جوجه‌های گوشتی تحت تنش حرارتی حاد
- ۳۴۵ محمد حشمتی رفسنجانی و محمد جعفر ملکوتی: تعیین پیش نرمهای دریس برای نه عنصر غذایی در برگ پسته
- ۳۵۳ مجتبی جعفرزاده سارسری و کاظم پوستینی: بررسی اثر تنش خشکی در مراحل مختلف رشد بر برخی ویژگیهای مرفولوژیکی و اجزای عملکرد آفتابگردان (رقم رکورد)
- ۳۶۳ بهزاد سرخی لله لو، بهمن یزدی صمدی، سیروس عبد میثانی و عباس گرامی: بررسی رابطه عملکرد دانه با صفات کمی در ۵۰۰ لاین گندم نان از طریق تجزیه به عامل‌ها
- ۳۷۹ فریبرز خواجعلی، حسن نصیری مقدم و ابوالقاسم گلپایان: استفاده از جیره‌های کم پروتئین مکمل شده با اسیدهای آمینه مصنوعی در پرورش جوجه‌های گوشتی
- ۳۸۹ سید قاسم حسینی سالکده، سیروس عبد میثانی، پرچهره احمدیان و منصور امیدی: تاثیر ژنوتیپ و پیش تیمار سرما در کشت بساک جو
- ۳۹۷ ایرج ملک محمدی، رمضانعلی منصفی استخر بشتی، عزیز خجاری پاکدل و شاپور ظریفیان: الگوی اجتماعی و کارایی سنجی فعالیتهای ترویجی مؤثر در کنترل بیولوژیک کرم ساقه خوار برنج در سال زراعی ۷۳ - ۱۳۷۲ (در منطقه شرق استان مازندران)
- ۴۱۳ رضا امید یکی: بررسی تولید «سیلیمارین» و «سیلیبین» در گیاه ماریتیغال با کشت بذور وحشی و زراعی آن
- ۴۲۳ حسن جهان دیده کوهی، سید حسین میر نظامی ضیابری، رحیم هنر نژاد و محمد حسین عزیزی: بررسی کاهش ضایعات در مراحل تبدیل شلتوک به برنج سفید
- ۴۳۵ ناصر مطیعی و مهریار صدرا لاشرافی: بررسی اثر سیاست قیمت گذاری محصولات کشاورزی بر سطح زیر کشت محصولات در ایران

نشریه علمی و فنی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران
کرج - ایران

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 علی رضا حسابی نامقی

به ترتیب استادیار و دانشجوی سابق کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی

دانشگاه فردوسی مشهد

تاریخ پذیرش مقاله ۷۶/۱۰/۱۲

خلاصه

۵۶۰ قطعه جوجه گوشتی نر و ماده بطور مساوی در قالب طرح کاملاً تصادفی به روش فاکتوریل $2 \times 2 \times 2$ 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 ۱ + ۲ و (۴) شاهد. در روز ۳۴ جوجه‌ها به مدت ۵ ساعت تحت گرمای 40°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 دوره تنش حرارتی انجام گرفت. NH_4Cl در طی مرحله تنش سبب افزایش سطح Cl^- ، Na^+ ، Ca^{++} و K^+ ($P < 0/05$) و کاهش میزان PH و تلفات گردید ($P < 0/01$). KCl سطح K^+ را قبل از شروع تنش و در طی آن افزایش ($P < 0/01$) و بعد از اتمام آن کاهش داد ($P < 0/05$). میزان KCl ، Ca^{++} را افزایش ($P < 0/01$) و سطح Cl^- را کاهش ($P < 0/01$) داد. سطح Na^+ نیز قبل از شروع تنش و در طول آن کاهش ($P < 0/01$) داشت؛ اما بعد از اتمام تنش افزایش نشان داد ($P < 0/01$). KCl تأثیری بر میزان PH و تلفات نداشت. $\text{KCl} + \text{NH}_4\text{Cl}$ در طی دوره تنش، سطح K^+ را کاهش ($P < 0/05$)، سطح Cl^- و Ca^{++} را افزایش ($P < 0/05$)، سطح Na^+ را بدون تغییر و میزان pH را کاهش داد. تنش حرارتی در جوجه خروس‌ها موجب افزایش سطح Na^+ ، Ca^{++} و Cl^- گردید ($P < 0/05$). 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 ($P < 0/01$) و جوجه خروس‌ها بعلاوه PH بالاتر میزان تلفات بیشتری داشتند ($P < 0/01$).

واژه‌های 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 ارد آمدن تنش گرمایی می‌شود و در نتیجه تعادل الکترولیت‌ها PH خون تغییر نموده، سبب کاهش مصرف

خوراک روزانه، کاهش رشد و راندمان غذایی و افزایش تلفات می‌شود (۲۴، ۱۰، ۷ و ۳). یکی از راه‌حل‌های ممکن، علاوه بر سیستم‌های خنک‌کننده، استفاده از مواد شیمیایی 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 پرند می‌شود (۷). محققین گزارش نموده‌اند که حداکثر شدت جوجه‌های گوشتی در سن ۳ تا ۷ هفتگی و در 20°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 ۵-۸ هفتگی در 18°C حاصل می‌شود و زمانی که درجه حرارت سالن به کمتر از 18°C می‌رسد، 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 (۱۱ و ۱۲). بول احسن و همکاران طی یک آزمایش بر روی جوجه‌های گوشتی ۵۰ روزه تحت تنش گرمایی مشاهده نمودند که با افزایش درجه حرارت، PH خون افزایش و میزان کلسیم پلاسما بین ۵۰-۴۰ درصد کاهش می‌یابد. هم چنین آنها دریافتند که مصرف محلول ۰/۳ درصد کلرید پتاسیم بر میزان کلرید پلاسما اثری نشان نداد؛ اما محلول ۰/۹ درصد باعث افزایش آن گردیده است (۵).

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

مواد و روش‌ها

در این تحقیق تعداد ۱۱۰۰ قطعه جوجه یکروزه نژاد لوهمن (Lohman) خریداری و تا ۲۸ روزگی بطور معمول در ایستگاه دامپروری دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد نگهداری و توسط جیره 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 بر مبنای 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 درجه حرارت معمولی سالن از 22°C در طی ۲ ساعت به 40°C رسانیده شد و بمدت ۵ ساعت در همین

درجه باقی ماند. سپس طی ۲ ساعت تدریجاً درجه حرارت مزبور به 22°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 کلرید آمونیوم، تیمار ۲) محلول ۰/۶ درصد کلرید پتاسیم، تیمار ۳) محلول ۰/۶ درصد کلرید آمونیوم + ۰/۶ درصد کلرید پتاسیم و تیمار ۴) آب معمولی می‌باشند. جهت تعیین میزان الکترولیت‌ها و PH خون در طی سه مرحله 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 و نوچک خلاء 10cc 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 8°C - فریز گردیدند. سطح یون‌های سدیم و پتاسیم توسط دستگاه فتومتر شعله^۱ و یون‌های کلسیم و کلر توسط دستگاه رندوم اسی^۲ - 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 سبب افزایش پتاسیم سرم خون در مرحله قبل از تنش و بعد از اتمام تنش حرارتی شده است ($P < 0.01$). میزان اختلاف سطح پتاسیم در طی مرحله تنش حرارتی کمتر از دو مرحله دیگر است؛ بطوریکه کلرید آمونیوم موجب پائین نگهداشتن سطح آن شده است (جدول ۱). کلرید آمونیوم ممکن است باعث کاهش PH خون در جوجه‌ها ابتدا سطح پتاسیم را کاهش و بعد از اتمام تنش افزایش داده باشد. مطالعات نشان می‌دهد که ایجاد حالت اسیدی در خون موجب خارج شدن یون

جدول ۱- میانگین عملکرد کلرید آمونیوم، کلرید پتاسیم، کلرید آمونیوم + کلرید پتاسیم 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
کلرید آمونیوم	۴/۷۹ ^b	۵/۷ ^{ab}	۶/۴۸ ^a
کلرید پتاسیم	۳/۷۱ ^c	۴/۱۰ ^c	۴/۰۷ ^c
کلرید آمونیوم + کلرید پتاسیم	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 معنی دار نمی باشد.

پتاسیم از سلول و افزایش آن در خون می شود (۱ و ۶). تجزیه آماری نشان می دهد که کلرید پتاسیم قبل از آغاز تنش حرارتی باعث افزایش سطح پتاسیم شده است ($P < 0/01$)، اما در طی تنش حرارتی و بعد از اتمام آن کاهش معنی داری مشاهده می شود (جدول ۱). کلرید پتاسیم 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 خون به سمت قلیائی، سطح پتاسیم سرم خون کاهش پیدا کرده است که این امر با نتایج سایر محققین نیز مطابقت دارد (۱۲ و ۶). هوستون در ۱۹۷۸ گزارش کرد که غلظت پتاسیم با افزایش درجه حرارت محیط نسبت عکس دارد؛ بطوریکه غلظت پتاسیم خون جوجه های نگهداری شده در 30°C در مقایسه با 9°C کاهش معنی داری نشان می دهد (۱۱). مصرف کلرید آمونیوم + کلرید پتاسیم در مرحله قبل از شروع تنش حرارتی موجب افزایش میزان پتاسیم خون جوجه ها شده است ($P < 0/05$). میزان پتاسیم در طی مرحله تنش گرمایی، کاهش و در مرحله بعد از اتمام تنش افزایش نشان می دهد ($P < 0/05$). سطح پتاسیم خون جوجه ها در مرحله قبل از شروع تنش بیشترین مقدار را در مقایسه با سایر گروه ها نشان می دهد که این امر بعلت مصرف هر دو ماده می باشد (جدول ۱). بطور کلی مصرف این دو ماده بایکدیگر یک روند صعودی را در مراحل

مختلف برای سطح پتاسیم نشان می دهد ($P < 0/05$). عملکرد این دو ماده بر سطح پتاسیم خون با افزایش کمی، شبیه کلرید آمونیوم به تنهایی می باشد. فاکتور جنس در قبل از شروع تنش حرارتی و در مدت آن اثر معنی داری بر میزان پتاسیم خون جوجه ها نشان می دهد (جدول ۱). جوجه مرغ ها در مرحله قبل از شروع تنش سطح پتاسیم کمتری در مقایسه با جوجه خروس ها نشان می دهند ($P < 0/05$). برعکس، در مرحله تنش گرمایی، افزایش پتاسیم در جوجه مرغ ها مشاهده می شود ($P < 0/05$). در مرحله بعد از اتمام تنش گرمایی هر دو گروه جوجه ها عملکرد مشابهی را نشان می دهند. کاهش پتاسیم در جوجه های نر در مدت تنش حرارتی که توأم با بروز حالت شدید تر آلکالوز در آنها است، را می توان عامل مؤثری در افزایش تلفات آنها دانست که با نتایج سایر محققین مطابقت می کند (۱۷ و ۱۱). عدم تأمین یون پتاسیم در مرحله بعد از اتمام تنش حرارتی در جوجه خروس ها و تلفات بیشتر آنها در مقایسه با جوجه مرغ ها را می توان به مقاومت کمتر آنها ارتباط داد که با سایر مطالعات نیز یکی می باشد (۸ و ۱۶).

۲- تغییرات یون کلر- میزان یون کلر در گروه دریافت کننده کلرید آمونیوم همواره بیشتر از گروه شاهد است؛ بطوریکه در مراحل مختلف تفاوت معنی داری مشاهده می شود ($P < 0/01$).

یافته است، اما بعد از اتمام تنش گرمایی تفاوتی با جوجه مرغها نشان نمی‌دهد (جدول ۱۲). 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 جوجه خروس‌ها 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 ۶).

۳- تغییرات یون کلسیم - کلرید آمونیوم در تمام مراحل موجب افزایش یون کلسیم خون در جوجه‌ها شده است ($P < 0/01$). 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 کلرید آمونیوم مانع از افزایش PH خون شده است، می‌توان کمترین میزان تلفات را در این گروه توجیه نمود. همچنین سایر مطالعات نشان می‌دهند که میزان کلسیم در خون با PH، رابطه عکس دارد و این امر با نتایج این مطالعه مطابقت می‌کند (۱۳ و ۵). مصرف کلرید پتاسیم در طی مراحل قبل از تنش و بعد از اتمام تنش موجب افزایش میزان کلسیم خون گردید ($P < 0/01$) اما تأثیری

چنین هر دو گروه شاهد و کلرید آمونیوم طی دوره تنش گرمایی و از اتمام آن سیر نزولی میزان کلر را نشان می‌دهند که مقدار آن در هر دو گروه شاهد بر مراتب بیشتر است (جدول ۲). میزان بالای کلر در گروه شاهد کننده کلرید آمونیوم طی هر سه مرحله بعلت تجزیه و دسازای یون کلر در پلاسما قابل توجه است. مطالعات نشان می‌دهد که میزان یون کلر بعد از دهیدراسیون در بدن افزایش می‌یابد. در این آزمایش کلرید پتاسیم اثر معنی‌داری بر سطح کلر خون در محل مختلف نشان نمی‌دهد (جدول ۲) که این یافته با نتایج سایر محققین مغایرت دارد (۶). هم چنین روند نزولی میزان کلر در خون جوجه‌های هر دو جنس در هر سه مرحله تنش گرمایی نشانگر متأثر شدن این آنیون توسط تنش حرارتی حاد می‌باشد؛ اگر چه میزان کاهش آن زیاد نیست. مصرف کلرید آمونیوم + کلرید پتاسیم موجب افزایش سطح کلر در خون جوجه‌ها در طی سه مرحله تنش گرمایی گردیده است ($P < 0/05$) 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 کلرید آمونیوم یا کلرید پتاسیم 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 خروس‌ها قبل از شروع تنش حرارتی و طی آن افزایش ($P < 0/01$)

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

زمان اندازه‌گیری			تیمار
قبل از تنش	در طی تنش	بعد از اتمام تنش	
۱۱۹/۳ ^a	۱۲۱/۰ ^a	۱۱۷/۹ ^a	کلرید آمونیوم
۱۱۱/۲ ^c	۱۰۸/۶ ^c	۱۰۶/۵ ^c	کلرید پتاسیم
۱۱۲/۹ ^b	۱۱/۰ ^b	۱۱۰/۱ ^b	کلرید آمونیوم + کلرید پتاسیم
۱۰۷/۰ ^d	۱۰۴/۹ ^d	۱۰۳/۴ ^d	شاهد
۱۱۳/۵ ^a	۱۱۱/۷ ^a	۱۰۹/۱ ^a	جنس نر
۱۱۱/۶ ^b	۱۱۰/۵ ^b	۱۰۹/۸ ^a	جنس ماده

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 + کلرید پتاسیم و جنس بر میزان کلسیم سرم خون (mEq/L) در تنش حرارتی حاد

زمان اندازه گیری			تیمار
قبل از تنش	در طی تنش	بعد از اتمام تنش	
۲/۹۷ ^a	۲/۹۶ ^a	۲/۷۸ ^a	کلرید آمونیوم
۲/۸۸ ^a	۲/۶۶ ^c	۲/۶۳ ^b	کلرید پتاسیم
۲/۷۴ ^b	۲/۷۳ ^b	۲/۵۲ ^c	کلرید آمونیوم + کلرید پتاسیم
۱/۱۱۲ ^d	۱/۱۱۱ ^d	۱/۱۱۱ ^d	سالم
۲/۸۳ ^a	۲/۸ ^b	۲/۶۱ ^a	جنس نر
۲/۸۲ ^a	۲/۶۸ ^b	۲/۳۳ ^b	جنس ماده

a-d: در هر ستون اعدادی که دارای حروف مشابه هستند در سطح ۵٪ دارای اختلاف معنی دار نمی باشند.

سطح سدیم خون جوجه‌ها در مرحله قبل از شروع تنش حرارتی و طی آن گردیده است؛ در حالیکه در مرحله 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 با نتایج این آزمایش مغایر است (۶). تیمار کلرید آمونیوم + کلرید پتاسیم سبب کاهش میزان سدیم در خون جوجه‌ها در مرحله قبل از شروع تنش حرارتی شده است (۰/۰۵ < P)، اما در مرحله تنش حرارتی تفاوتی نشان نمی‌دهد؛ در حالیکه در مرحله بعد از اتمام تنش حرارتی سطح سدیم افزایش معنی‌داری نشان می‌دهد (جدول ۴). سایر مطالعات نشان می‌دهند که استفاده از هر دو ماده موجب کاهش PH خون در جوجه‌ها می‌شود که این امر احتمالاً به دلیل افزایش سدیم خون و ارتباط منفی آن با PH است (۲۳ و ۲۴). میزان سدیم سرم خون در جنس نر و ماده در هر سه مرحله دارای تفاوت معنی‌داری هستند.

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

در طی دوره تنش نشان نداد (جدول ۳). بطور کلی تنش حرارتی حاد در هر دو گروه دریافت‌کننده کلرید پتاسیم و شاهد موجب کاهش کلسیم خون جوجه‌ها شده است، که با نتایج سایر محققین مطابقت دارد (۱۳ و ۱۶). بنظر می‌رسد که استفاده از کلرید پتاسیم در بالا نگهداشتن سطح کلسیم خون اثر کمتری در مقایسه با کلرید آمونیوم دارد. استفاده از کلرید آمونیوم + کلرید پتاسیم در مرحله قبل از شروع تنش حرارتی تفاوتی نشان نمی‌دهد؛ اما در مرحله تنش حرارتی حاد و بعد از اتمام آن میزان کلسیم خون کاهش (۰/۰۵ < P) 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 (۰/۰۵ < P). نتایج بدست آمده نشان می‌دهند که میزان کلسیم خون در جوجه خروس‌ها کمی بیشتر از جوجه مرغ‌ها است که احتمالاً به خصوصیات فیزیولوژیکی جنس نر ارتباط دارد.

۴- تغییرات یون سدیم - مصرف کلرید آمونیوم تأثیری بر سطح سدیم 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 (۰/۰۱ < P). این نتیجه با یافته برخی از مطالعات مطابقت دارد (۲). استفاده از کلرید پتاسیم موجب کاهش معنی‌دار

جدول ۴- میانگین عملکرد کلرید آمونیوم، کلرید پتاسیم، کلرید آمونیوم + کلرید پتاسیم و جنس بر میزان سدیم

سرم خون (mEq/L) در تنش حرارتی حاد

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

a-c: در هر ستون اعدادی که دارای حروف مشابه هستند در سطح ۵٪ دارای اختلاف معنی دار نمی باشند.

جدول ۵- میانگین عملکرد کلرید آمونیوم، کلرید پتاسیم، کلرید آمونیوم + کلرید پتاسیم و جنس بر میزان

PH خون در تنش حرارتی حاد

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

a-d: در هر ستون اعدادی که دارای حروف مشابه هستند در سطح ۵٪ دارای اختلاف معنی دار نمی باشند.

گروه شاهد کاهش نشان می دهد ($P < 0.01$) و همواره هر دو گروه تیمار و شاهد سیر صعودی را طی می کنند (جدول ۵). سایر گزارشات نشان می دهند که کلرید پتاسیم در شرایط تنش حاد تأثیری بر کاهش PH خون نداشته و فقط میزان یون HCO_3^- را در خون کاهش می دهد (۲۴، ۲۰ و ۱۰). مصرف کلرید آمونیوم + کلرید

سایر محققین مطابقت دارد (۲۲، ۱۹ و ۷). با توجه به کاهش PH خون توسط کلرید آمونیوم در تمام مراحل، می توان این ماده را برای رفع آلکالوز خون و کاهش تلفات استفاده نمود. کلرید پتاسیم در مراحل قبل از تنش حرارتی و طی آن کمترین اثر را داشته است، اما بعد از اتمام تنش حرارتی مقدار آن بطور معنی داری در مقایسه با

۶ - میزان تلفات - کلرید آمونیوم باعث کاهش نسبتاً زیاد تلفات در تنش حرارتی حاد گردید ($P < 0/01$)؛ 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 می توان مربوط به افزایش PH خون دانست که با سایر مطالعات مطابقت دارد (۷ و ۲۴). مصرف کلرید پتاسیم بر میزان تلفات اثر معنی داری در مقایسه با گروه شاهد نشان می دهد (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 جوجه ها می دانند (۲۴). مصرف کلرید آمونیوم + کلرید پتاسیم نیز موجب کاهش معنی دار تلفات شده است. بطور کلی گروه شاهد که هیچ گونه الکترولیتی دریافت ننموده اند، بالاترین PH خون و بیشترین تلفات را نشان می دهند که این نتایج با سایر مطالعات مطابقت دارد (۲۴، ۷ و ۲۵). میزان تلفات بین دو جنس نر و ماده تفاوت معنی داری نشان می دهد؛ بطوریکه جوجه مرغ ها درصد تلفات کمتری در مقایسه با جوجه خروس ها نشان می دهند (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 می گردد. هم چنین از همکاری آقایان دکتر فریدون افتخار شاهرودی، مهندس شرعیا طوسی و مهندس رضیان به منظور طراحی، آنالیز و اجرای طرح سپاسگزاری می شود.

REFERENCES

- ۱- ملک پور، 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 broilers. 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 bod

جدول ۶- میانگین عملکرد کلرید آمونیوم، کلرید پتاسیم، کلرید آمونیوم +

کلرید پتاسیم و جنس بر درصد تلفات جوجه های 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 معنی دار نمی باشند.

پتاسیم موجب کاهش pH خون جوجه ها در تمام مراحل در مقایسه با گروه شاهد گردید ($P < 0/05$). سطح PH خون در هر دو گروه تیمار و شاهد روند صعودی را نشان می دهد؛ اما میزان آن همواره در گروه شاهد بیشتر است (جدول ۵). این امر اثرات آلکالوز ناشی از تنش حرارتی را نمایان می سازد که با نتایج سایر مطالعات مطابقت می کند (۲۴، ۱۹ و ۷). میزان PH خون در جوجه های نر و ماده در بل از شروع تنش گرمایی تفاوتی نشان نمی دهد؛ اما در طی دوره تنش گرمایی و بعد از اتمام آن میزان PH در جوجه خروس ها افزایش بیشتری را نشان می دهد ($P < 0/01$). بطور کلی سطح PH خون در هر دو جنس نر و ماده یک روند صعودی را در مراحل مختلف نشان می دهد. هم چنین سطح PH خون در جوجه خروس ها همواره علت متابولیسم بالا بیشتر از جوجه مرغ ها است و در نتیجه می تواند زان تلفات را تشدید نماید که با سایر گزارشات مطابقت دارد (۱۶، ۸).

مراجع مورد استفاده

- 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 ionized calcium and body temperature of chickens during acute heat stress. 19th poultry congress, Amsterdam, Netherlands, vol. 1, page 87-22.
- 6- Boulahsen, A., J.D. Garlick, and F.W. Edens, 1995. Potassium 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 the 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 yield, 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 requirement 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 environmental 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. Sommeville, 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. McQuiston. 1980. Mortality from heat stress in broiler chickens influenced by anticoccidial drugs. *Poultry Sci.* 59: 2421-2523.
- 15- National research council, 1994. Nutrient requirement of poultry. National Academy Press, Washington. D.C.
- 16- Ochetim, S., 1994. Minimising thermal stress in poultry during hot months. *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 potassium chloride on broiler yields. *Poultry Sci.* 55: 1505-1507.
- 18- SAS Institute, 1988. SAS/STAT user's Guide Release 6th Ed., SAS Institute 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 weight 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 to 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 potassium chloride, and potassium carbonate. *Poultry Sci.* 65: 1771-1781.
- 25- Whiting, T.S., and L.D. Andrews, 1991. Effect of sodium bicarbonate and potassium chloride drinking water supplementation. On meat and carcass characteristics of broilers grown under thermoneutral and cyclic heatstress condition. *Poultry Sci.* 70: 60-66.