

## تأثیر سطوح مختلف کلریدپتاسیم و کلرید آمونیوم در جیره بر عملکرد

### جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی

- محمد یگانه پرست

عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان قم.

- جلال سالاری (نویسنده مسئول)

دانش آموخته کارشناسی ارشد تغذیه دام دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینای همدان.

- مجید کلانتر نیستانی

عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان قم.

- فاطمه صاحبی اعلا

دانش آموخته کارشناسی ارشد تغذیه دام دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینای همدان.

تاریخ دریافت: آذر ۱۳۹۱ تاریخ پذیرش: آذر ۱۳۹۲

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۳۵۵۳۵۸۳۵

Email: jalal.salary@yahoo.com

#### چکیده

آزمایشی جهت بررسی تأثیر کلریدپتاسیم و کلرید آمونیوم، در جیره غذایی دوره رشد جوجه‌های گوشتی جنس نر سویه هوبارد به عنوان الکترولیت‌های خوراکی تخفیف دهنده اثرات تنش گرمایی و در شرایط تنش گرمای چرخه‌ای طبیعی تابستان استان قم (دمای ۲۳ تا ۴۱ درجه سانتیگراد)، انجام شد. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۱۲ جیره آزمایشی در ۴ تکرار و ۱۹ قطعه جوجه گوشتی نر در هر تکرار اجرا شد. در دوره آغازین، جوجه‌ها به صورت یک گروه واحد و در شرایط کاملاً یکسان تغذیه شدند. تیمارهای آزمایشی شامل: تیمار ۱ (شاهد) فاقد مکمل الکترولیت خوراکی، تیمارهای ۲ تا ۵ حاوی ۰/۶، ۰/۷، ۰/۸ و ۰/۹ درصد کلریدپتاسیم صنعتی، تیمار ۶ حاوی ۰/۷ درصد کلریدپتاسیم، تیمارهای ۷ تا ۱۱ حاوی ۰/۳، ۰/۴، ۰/۵، ۰/۶ و ۰/۷ درصد کلرید آمونیوم صنعتی و تیمار ۱۲ حاوی ۰/۵ درصد کلرید آمونیوم آزمایشگاهی بودند. نتایج نشان دادند، تیمار حاوی ۰/۸ و ۰/۹ درصد کلرید پتاسیم صنعتی بیشترین مقدار خوراک مصرفی و افزایش وزن را نشان دادند که اختلاف آن‌ها، به جز در مورد تیمار ۰/۶ درصد کلرید پتاسیم، با تیمارهای دیگر معنی‌دار بود ( $P < 0/05$ ). بهترین ضریب تبدیل خوراک نیز در تیمار حاوی ۰/۸ درصد کلریدپتاسیم صنعتی مشاهده شد که اختلاف آن تنها با تیمارهای حاوی ۰/۷ و ۰/۹ درصد کلریدپتاسیم معنی‌دار نبود. هیچ تفاوت معنی‌داری بین اجزاء لاشه و ترکیب شیمیایی کل لاشه آماده طبخ جوجه‌های گوشتی نر که دریافت کننده جیره حاوی الکترولیت‌های خوراکی بودند با گروه شاهد مشاهده نشد و نتیجه‌گیری شد که افزودن ۰/۸ و ۰/۹ درصد کلریدپتاسیم صنعتی به جیره دوران رشدی جوجه‌های گوشتی مناسب‌ترین تیمار بوده است.

واژه‌های کلیدی: جوجه‌های گوشتی، تنش گرمایی، کلریدپتاسیم و کلرید آمونیوم.

Animal Science Journal (Pajouhesh &amp; Sazandegi) No 107 pp: 137-146

**Effect of different levels of potassium chloride and ammonium chloride in diets on performance of broilers under heat stress conditions**Mohammad Yeganeparast<sup>1</sup>, Jalal Salary\*<sup>2</sup>, Majid Kalantar<sup>1</sup> Fateme Sahebi Ala<sup>2</sup>,<sup>1</sup> Scientific Board Member of Agricultural Research Center of Qom, Iran<sup>2</sup> Department of Animal Science, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran.

\*Corresponding Author: jalal.salary@yahoo.com. Tell: +989135535835

Received: December 2012

Accepted: December 2013

An experiment was conducted to study the use of industrial potassium chloride (PC) and ammonium chloride (AC) in grower male broiler diet as moderator of natural cyclic heat stress (23-41°C) in Qom province. Trial was carried out in random complete design with 12 treatments and 4 replicates in which 19 male broilers were reared on the litter. Experimental diets were as follows: Control group without any PC or AC, rations 2-5 contain 0.6, 0.7, 0.8 & 0.9 percent industrial PC, ration 6 contain 0.7 percent highly purified PC, rations 7-11 contain 0.3, 0.4, 0.5, 0.6 & ration 0.7 percent industrial AC and rations 12 contain 0.5 percent highly purified AC. Result indicated that rations contain 0.8 & 0.9 percent industrial PC observed highest feed intake and body weight gain that had no significant different with other treatment in exception with 0.6 percent PC ( $p < 0/05$ ). The best feed conversion ratio also were observed in rations contain 0.8 percent industrial PC that had no significant different with 0.7 and 0.9 percent industrial PC. There were no significant different in different part percentage of carcass and chemical component percentage of carcass. So increasing 0.8 and 0.9% PC in grower and finisher diets of heat stressed broilers were the best treatment in this trial.

**Key words:** broiler, heat stress, potassium chloride, ammonium chloride.**مقدمه**

جوجه‌های گوشتی ۵۰ روزه تحت تنش گرمایی، مشاهده نمودند که مصرف محلول ۰/۳ درصد کلرید پتاسیم بر میزان کلر پلاسما اثری نشان نداده اما محلول ۰/۹ درصد باعث افزایش آن گردیده است. برخی محققین نیز با تأمین مقادیر مساوی پتاسیم از طریق کلرید پتاسیم، کربنات پتاسیم و یا بی کربنات پتاسیم مشاهده کردند که فقط کلرید پتاسیم موجب بهبود توان تولید شد. (Ahmad et al., 2005; Hayat et al., 1999; Naseem et al., 2005; 2005), در ارتباط با اثر کلرید پتاسیم بر توان تولید جوجه‌های گوشتی، تحقیقات متعددی به انجام رسیده که در بسیاری از آنها بهبود معنی‌دار توان تولید گزارش شده است (Smith and Teeter, 1987b; Sands and Smith, 1996; Naseem et al., 2005) و در برخی نیز چنین اثر مثبتی مشاهده نشد (Deyhim and Teeter, 1990; Warpechowski and Flemming, 1999; Olanrewaju et al., 2006). علت این تناقض‌ها، وجود تفاوت‌هایی در نوع، میزان و شدت تنش گرمایی اعمال شده، تفاوت در سویه‌ها و جنس جوجه‌های گوشتی مورد آزمون و نحوه و میزان استفاده از مکمل کلرید پتاسیم و نیز ترکیب جیره پایه می‌تواند باشد.

افزایش دما در اغلب سالن‌های پرورش جوجه گوشتی در فصل تابستان خصوصاً در مناطق گرم و معتدل گرم، موجب وارد آمدن تنش گرمایی می‌شود و در نتیجه تعادل الکترولیتی و pH خون تغییر نموده که کاهش مصرف خوراک روزانه، کاهش رشد و راندمان غذایی و افزایش تلفات را به دنبال دارد (آرشامی و حسابی نامقی، ۱۳۷۷). در این راستا، کاربرد مکمل‌های الکترولیتی مختلف در تحقیقات زیادی بر روی طیور تحت تنش گرمایی، مورد بررسی و ارزیابی واقع شده است که کلرید پتاسیم و کلرید آمونیم از مهمترین آنها است. در شرایط تنش گرمایی، دفع پتاسیم از طریق ادرار افزایش یافته و ذخیره بدنی و غلظت پلاسمایی پتاسیم کاهش می‌یابد (Smith Naseem et al., 2005; Ahmad et al., 2005) and Teeter, 1987a;). بنابراین، بسیاری از محققین از جمله Ahmad و همکاران (۲۰۰۵)، مقادیر مورد نیاز پتاسیم برای طیور تحت تنش گرمایی را چند برابر توصیه NRC (۱۹۹۴) دانسته‌اند و لذا کلرید پتاسیم به دلیل تأمین یون پتاسیم می‌تواند مفید باشد. Boulahsen و همکاران (۱۹۹۵)، طی یک آزمایش بر روی

میانگین دمای حداقل دوره آزمایش، ۲۵/۹ درجه سانتیگراد بود و حداقل دمای دوره آزمایش به ۲۳ درجه سانتیگراد رسید. ولی توجه شود که در سراسر مدت آزمایش، حتی دمای حداقل محیط آزمایش هم از دمای توصیه شده بالاتر بود. در این آزمایش، عمدتاً مواد شیمیایی کلریدپتاسیم و کلرید آمونیوم از نوع صنعتی مورد استفاده قرار گرفتند و ضمناً مقدار کمی از مواد شیمیایی آزمایشگاهی با درجه خلوص بالا، ساخت شرکت مرک (Merck) نیز با توجه به تیمارهای پیش بینی شده، استفاده شدند. میزان خلوص مواد شیمیایی صنعتی مورد استفاده در آزمایشگاه تجزیه شیمیایی سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور به ترتیب ۹۹/۲۸ و ۹۹/۱۵ درصد بود. آزمایش به صورت طرح کاملاً تصادفی با ۱۲ تیمار، ۴ تکرار و ۱۹ قطعه جوجه گوشتی نر در هر واحد آزمایشی بود. جیره مورد استفاده براساس جدول NRC (۱۹۹۴) بوده و فرمول آن در جدول ۱ ارائه شده است. تیمار ۱ یا شاهد، فاقد مکمل الکترولیت خوراکی بود. تیمارهای ۲ تا ۵ به ترتیب حاوی ۰/۶، ۰/۷، ۰/۸ و ۰/۹ درصد کلریدپتاسیم صنعتی، تیمار ۶ حاوی ۰/۷ درصد کلریدپتاسیم آزمایشگاهی، تیمارهای ۷ تا ۱۱ حاوی ۰/۳، ۰/۴، ۰/۵، ۰/۶ و ۰/۷ درصد کلرید آمونیوم صنعتی و تیمار ۱۲ حاوی ۰/۵ درصد کلرید آمونیوم آزمایشگاهی بودند. دان مصرفی، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی به طور هفتگی اندازه گیری شده و با در نظر گرفتن میزان تلفات هر واحد آزمایشی (به روش روز-مرغ)، میزان افزایش وزن و خوراک مصرفی تصحیح شد و سپس ضریب تبدیل غذایی برای همه واحدهای آزمایشی تعیین شد. در پایان این آزمایش، از هر یک از قفس های آزمایشی، تعداد سه قطعه جوجه گوشتی بصورت تصادفی کشتار و مورد تجزیه لاشه واقع گردید. درصد اجزاء اصلی لاشه شامل ران، سینه، جگر و چربی بطنی به وزن زنده و وزن لاشه آماده طبخ نیز تعیین گردید. سپس کل لاشه آماده طبخ در کارخانه تولید فرآورده های گوشتی ایران سوسیس توسط دستگاه کاتر بصورت کامل خرد شده و نمونه ای از آن برداشت شده و جهت سنجش درصد ماده خشک، خاکستر، پروتئین خام و چربی خام به آزمایشگاه مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور ارسال گردید. در نهایت، تمام داده های حاصل توسط نرم افزار آماری SAS مورد تجزیه آماری قرار گرفتند.

اثر کلرید آمونیوم در پایین آوردن pH خون، هم در حین تنش گرمایی و هم قبل از وقوع آن، مورد اتفاق نظر محققین است (Simmons et al., 1989; Abou et al., 1999; Borges et al., 2003; Mushtaq et al., 2007; Koreles et al., 2011). Smith و Teeter (۱۹۸۷) گزارش کردند که ۳ درصد کلرید آمونیوم در جیره یا ۰/۵ درصد در آب آشامیدنی جوجه های گوشتی ۶ تا ۸ هفته ای تحت دمای ۴۰ درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی ۷۰ درصد موجب شد که pH خون در کمتر از ۷/۳۵ باقی مانده و تلفات به طور معنی داری کاهش یابد. Silva and Flemming (۱۹۹۱)، با ارائه جیره حاوی ۱ درصد یا آب آشامیدنی حاوی ۰/۳ درصد کلرید آمونیوم به جوجه های گوشتی ۱ تا ۴۹ روزه تحت دمای محیطی ۳۹ تا ۴۱ درجه سانتی گراد، هیچ اثر معنی داری بر میزان مرگ و میر و توان تولید مشاهده نکردند ولی میزان افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی بهبود یافت. همچنین Mushtaq و همکاران (۲۰۰۷) مشاهده کردند که با افزودن ۱ درصد کلرید آمونیوم به جیره پایه جوجه های گوشتی تحت تنش گرمایی، افزایش وزن تا ۲۵ درصد نسبت به گروه شاهد مشاهده شد. با استفاده از نمک هایی چون کلریدپتاسیم و کلرید آمونیوم، می توان در جوجه های گوشتی، مسیرهای متابولیکی لازم جهت حفظ توازن اسید-باز را بهبود بخشید و لذا باعث بهبود عملکرد و کاهش مرگ و میر آنها گردید. بنابراین هدف از انجام این مطالعه، بررسی تأثیر سطوح مختلف کلریدپتاسیم و کلرید آمونیوم صنعتی در جیره بر عملکرد جوجه های گوشتی تحت تنش گرمایی می باشد.

### مواد و روشها

تحقیق حاضر، روی جوجه های گوشتی در مرحله رشد (۲۲ تا ۴۲ روزگی) و در شرایط تنش گرمایی طبیعی تابستان قم (۲۳ تا ۴۱ درجه سانتی گراد)، انجام شد. جوجه های گوشتی نر از سویه هوبارد، تا ۲۱ روزگی در یک گروه واحد پرورش یافتند و در آخرین روز دوره آغازین، جوجه ها پس از توزین با میانگین وزنی مشابه به واحدهای آزمایشی تخصیص یافتند. در مدت آزمایش، دمای حداقل و حداکثر روزانه مرغداری ثبت شد. میانگین دمای حداکثر دوره آزمایش، ۳۴/۷ درجه سانتیگراد بود و حداکثر دمای دوره آزمایش علیرغم استفاده از کولرهای آبی و هواکش به ۴۱ درجه سانتیگراد نیز رسید.

جدول ۱ - ترکیب جیره‌های آغازین و رشد و مواد مغذی آنها

رشد (۲۲ تا ۴۲ روزگی)	آغازین (۰ تا ۲۱ روزگی)	اجزاء جیره (درصد)
۵۴/۶۶	۵۳/۸۹	دانه ذرت
۳۸/۱۵	۴۰/۹۴	کنجاله سویا
۳	۱	روغن سویا
۱/۶	۱/۶	پودر صدف
۱/۷	۱/۷۲	دی کلسیم فسفات
۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل ویتامینی
۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل معدنی
۰/۳	۰/۳	نمک
۰/۰۴	۰/۰۴۴	دی ال - متیونین
۰/۰۹۵	۰/۰۱	ال - لیزین هیدروکلراید
آنالیز شده		
۳۱۰۰	۳۰۰۰	انرژی قابل متابولیسم (کیلو کالری در کیلو گرم خوراک)
۲۱/۵۴	۲۳	پروتئین خام
۰/۹۳	۱	کلسیم
۰/۴۵	۰/۴۵	فسفر
۲/۰۷	۲/۲۲	نسبت کلسیم به فسفر
۱۴۳/۹۲	۱۲۸/۲۶	نسبت انرژی به پروتئین

مکمل استفاده شده در این تحقیق در سطح ۱ درصد در هر کیلو گرم جیره کامل، حاوی مواد مغذی زیر بوده است: ۸۴۰۰ واحد بین المللی ویتامین آ، ۱۸۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین د، ۳۰۰ میلی گرم ویتامین ای، ۲۴ میلی گرم ویتامین ک، ۱۸ میلی گرم ویتامین ب۶، ۳۶ میلی گرم ویتامین ب۱۲، ۳۶۰۰ میلی گرم ویتامین نیاسین، ۱۲۰ میلی گرم ویتامین اسید پانتوتنیک، ۱/۲ میلی گرم ویتامین اسید فولیک، ۹۰۰ میلی گرم ویتامین کولین، ۲۸/۸ میلی گرم کلسیم، ۱۹/۱ میلی گرم فسفر، ۶۰۰ میلی گرم منگنز، ۳۰۰ میلی گرم آهن، ۴۸۰ میلی گرم روی، ۶۰ میلی گرم مس، ۱/۵ میلی گرم کبالت و ۹ میلی گرم ید.

### نتایج

اکثر تیمارهای دریافت کننده الکترولیت از شاهد بهتر بودند ولی این تفاوت معنی دار نبود. بهترین ضریب تبدیل خوراک نیز در تیمار حاوی ۰/۸ درصد کلرید پتاسیم صنعتی مشاهده شد که اختلاف آن تنها با تیمارهای حاوی ۰/۷ و ۰/۹ درصد کلرید پتاسیم معنی دار نبود. همچنین، بین تیمارهای دیگر و تیمار شاهد اختلاف معنی دار مشاهده نشد.

در خصوص مقایسه بین سطوح کلرید پتاسیم و کلرید آمونیوم صنعتی و یک سطح آزمایشگاهی آنها مشاهده شد، نوع صنعتی عملکرد بهتری را داشته و نوع آزمایشگاهی اختلاف معنی داری با

مقایسه میانگین‌های مربوط به مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل جوجه‌های گوشتی نر مورد آزمون در دوره رشد، در جدول ۲ ارائه شده‌اند. همان طور که مشاهده می‌شود، تیمار حاوی ۰/۸ و ۰/۹ درصد کلرید پتاسیم صنعتی، بیشترین مقدار خوراک مصرفی و افزایش وزن را نشان دادند که اختلاف آنها، به جز در مورد تیمار ۰/۶ درصد کلرید پتاسیم، با تیمارهای دیگر معنی دار بود ( $P < 0.05$ ) و تیمارهای حاوی کلرید آمونیوم صنعتی و آزمایشگاهی، اختلاف معنی داری با تیمار شاهد نشان ندادند. در خصوص سایر جیره‌های آزمایشی مشاهده شد که از نظر عددی،

اثر مفید افزودن کلرید پتاسیم به جیره دوران رشدی و پایانی پرورش جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی، با نتایج حاصل از تحقیقات بسیاری از محققین از جمله Borges و همکاران (۲۰۰۰)، Smith Sands and، (۱۹۹۶)، Smith and Teeter (۱۹۸۷) مشابهت داشت و با تحقیقات برخی محققین دیگر از جمله Borges و همکاران (۱۹۹۹)، Olanrewaju و همکاران (۲۰۰۶)، Deyhim and Teeter (۱۹۹۰)، Smith and Teeter (۱۹۸۸) و یگانه‌پرست و همکاران (۱۳۸۰)، مغایرت داشت. البته شرایط تمامی این آزمایشات دارای تفاوت‌هایی با هم بود که هیچیک به طور کامل با شرایط تحقیق حاضر مطابقت نداشت ولی به طور کلی، تفاوت‌هایی در خصوص نوع و میزان شدت تنش گرمایی اعمال شده، جنس و سویه جوجه‌های گوشتی مورد آزمون، نحوه مصرف الکترولیت‌های مذکور در آب آشامیدنی یا جیره و سطوح مصرف الکترولیت‌ها وجود داشت که موجب بروز مشابهت‌ها و تفاوت‌هایی در نتایج گردیده است.

در خصوص تأثیر جیره‌های آزمایشی بر قطعات لاشه شامل درصد لاشه و درصد وزن جگر، چربی بطنی، سینه و رانها به وزن زنده و وزن لاشه آماده طبخ و همچنین ترکیب شیمیایی لاشه کامل آماده طبخ شامل درصد ماده خشک، درصد خاکستر، درصد پروتئین و درصد چربی بین هیچیک از گروه‌های آزمایشی با شاهد تفاوت معنی‌داری وجود نداشت.

این نتایج با یافته‌های حاصل از تحقیقات Borges و همکاران (۲۰۰۴، ۲۰۰۰) و Olanrewaju و همکاران (۲۰۰۶) مطابقت داشت. این موضوع نشانگر آن است که بالاتر بودن میزان افزایش وزن برخی گروه‌های آزمایشی نسبت به گروه شاهد، کیفیت لاشه و ترکیب شیمیایی آن راتحت تأثیر قرار نداده است.

گروه شاهد نداشته است. مقایسه میانگین‌های اجزاء لاشه حاصل از تفکیک لاشه به قطعات آن در جدول ۳ و ترکیب شیمیایی کل لاشه آماده طبخ در جدول ۴ ارائه شده اند. از آنجائی که این داده‌ها بصورت درصدی هستند، جهت اطمینان از نرمال بودن توزیع آنها، از ریشه دوم داده‌های مربوط به هر تیمار، آرک سینوس گرفته و نتایج حاصل مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و به داده‌های اصلی تعمیم یافتند. بطور کلی در مورد هیچیک از صفات ذکر شده در جداول مربوط، تفاوت معنی‌داری بین جوجه‌های گوشتی نر دریافت کننده جیره حاوی الکترولیت‌های خوراکی مذکور با گروه شاهد وجود نداشت.

### بحث

این آزمایش از ۲۲ روزگی آغاز گردید زیرا جوجه‌های جوان به دمای محیطی نسبتاً بالایی نیاز داشته و در دوره آغازین امکان بروز تنش گرمایی در شرایط طبیعی پرورش حتی در فصل تابستان بسیار کم است. این شیوه عمل با روش بسیاری از محققین از جمله Warpechowski and Belay and Teeter (۱۹۹۳)، Flemming (۱۹۹۹)، Abou – El and Ismail (۱۹۹۹) و Borges و همکاران (۲۰۰۰) مشابهت دارد. در واقع در این تحقیق، بهترین جیره در شرایط تنش گرمایی جوجه‌های گوشتی، جیره حاوی ۰/۸ و ۰/۹ درصد کلرید پتاسیم بود که بالاترین سطح مصرفی در بین تیمارهای این آزمایش بودند. این نتیجه در حالی بود که جیره پایه مصرفی نیز در دوره رشد، حاوی ۰/۸ درصد پتاسیم بود که ۳ تا ۴ برابر مقادیر توصیه شده NRC (۱۹۹۴) است. این نتیجه با توصیه Ahmad و همکاران (۲۰۰۵) که مقادیر توصیه شده NRC (۱۹۹۴) برای پتاسیم در جیره جوجه‌های گوشتی در شرایط تنش گرمایی را ناکافی دانسته و سطوح بسیار بیشتری را پیشنهاد نمود، مطابقت داشت. نتیجه این تحقیق مبنی بر

جدول ۲- تاثیر سطوح مختلف کلرید پتاسیم و کلرید آمونیم بر عملکرد جوجه‌های گوشتی (۴۲-۲۲ روزگی)

ضریب تبدیل خوراک	افزایش وزن (گرم)	خوراک مصرفی (گرم)	تیمار	
۲/۰۷ <sup>a</sup>	۱۵۳۹/۰۰ <sup>c</sup>	۳۱۹۱/۲۵ <sup>bc</sup>	جیره شاهد	
۲/۰۵ <sup>a</sup>	۱۶۰۲/۰۰ <sup>bc</sup>	۳۲۹۳/۷۵ <sup>ab</sup>	۰/۶ درصد	
۱/۹۰ <sup>abc</sup>	۱۶۸۶/۰۰ <sup>b</sup>	۳۲۱۳/۲۵ <sup>bc</sup>	۰/۷ درصد	
۱/۷۴ <sup>c</sup>	۱۹۴۰/۰۰ <sup>a</sup>	۳۳۷۳/۰۰ <sup>a</sup>	۰/۸ درصد	صنعتی
۱/۸۴ <sup>bc</sup>	۱۸۵۷/۰۰ <sup>a</sup>	۳۴۱۰/۰۰ <sup>a</sup>	۰/۹ درصد	جیره حاوی کلرید پتاسیم
۱/۹۹ <sup>ab</sup>	۱۶۱۸/۵۰ <sup>bc</sup>	۳۲۲۱/۷۵ <sup>bc</sup>	۰/۷ درصد	آزمایشگاهی
۲/۰۶ <sup>a</sup>	۱۵۱۸/۲۵ <sup>c</sup>	۳۱۲۴/۸۸ <sup>c</sup>	۰/۳ درصد	
۲/۰۷ <sup>a</sup>	۱۵۳۹/۲۰ <sup>c</sup>	۳۱۸۸/۷۵ <sup>bc</sup>	۰/۴ درصد	
۱/۹۸ <sup>ab</sup>	۱۵۶۵/۳۵ <sup>bc</sup>	۳۱۰۱/۲۵ <sup>c</sup>	۰/۵ درصد	صنعتی
۱/۹۹ <sup>ab</sup>	۱۵۹۵/۵۰ <sup>bc</sup>	۳۱۵۰/۰۰ <sup>c</sup>	۰/۶ درصد	جیره حاوی کلرید آمونیم
۲/۱۲ <sup>a</sup>	۱۵۰۷/۲۵ <sup>c</sup>	۳۱۹۵/۰۰ <sup>bc</sup>	۰/۷ درصد	
۲/۰۵ <sup>a</sup>	۱۵۲۳/۰۰ <sup>c</sup>	۳۱۲۷/۰۰ <sup>c</sup>	۰/۵ درصد	آزمایشگاهی
۰/۰۰۷	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱		P
۰/۰۰۶	۴۳/۹۵	۴۲/۰۸		SEM

در هر ستون، میانگین‌های دارای حروف غیر مشابه دارای تفاوت معنی‌دار با یکدیگر در سطح ۵ درصد هستند ( $p < 0.05$ ).

جدول ۳- مقایسه میانگین‌های درصد اجزای لاشه در سن ۴۲ روزگی (بر حسب درصد)

کبد	قلب	سنگدان	چربی بطنی	بال <sup>۲</sup>	پشت و گردن <sup>۲</sup>	ران <sup>۲</sup>	سینه <sup>۲</sup>	لاشه <sup>۱</sup>	تیمار
۱/۷۲	۰/۴۵	۲/۱۲	۱/۷۴	۳/۶۰	۲۸/۹۴	۳۳/۳۱	۳۴/۲۰	۶۸/۷۲	جیره شاهد
۱/۸۵	۰/۴۲	۲/۰۱	۲/۱۶	۳/۵۴	۲۹/۲۵	۳۳/۵۵	۳۳/۶۴	۶۷/۶۰	۰/۶ درصد
۱/۶۰	۰/۴۳	۲/۳۰	۱/۹۶	۳/۷۷	۲۹/۳۴	۳۲/۹۲	۳۳/۹۶	۶۶/۸۶	۰/۷ درصد
۱/۷۶	۰/۴۷	۲/۰۴	۲/۳۸	۳/۷۴	۲۸/۱۶	۳۳/۶۹	۳۴/۳۹	۶۶/۵۶	۰/۸ درصد
۱/۷۴	۰/۵۱	۲/۲۷	۱/۹۹	۳/۳۳	۲۹/۳۴	۳۳/۱۳	۳۴/۱۸	۶۷/۳۶	۰/۹ درصد
۱/۷۸	۰/۴۸	۱/۸۳	۲/۳۹	۴/۰۵	۲۹/۵۳	۳۲/۹۰	۳۳/۵۰	۶۷/۶۲	۰/۷ درصد

ادامه جدول ۳

کبد	قلب	سنگدان	چربی بطنی	بال <sup>۲</sup>	پشت و گردن <sup>۲</sup>	ران <sup>۲</sup>	سینه <sup>۲</sup>	لاشه <sup>۱</sup>	تیمار
۱/۷۲	۰/۴۵	۲/۱۲	۱/۷۴	۳/۶۰	۲۸/۹۴	۳۳/۳۱	۳۴/۲۰	۶۸/۷۲	جیره شاهد
۱/۶۶	۰/۴۹	۲/۰۸	۱/۹۴	۳/۶۲	۲۹/۱۹	۳۳/۲۰	۳۳/۹۸	۶۷/۵۳	۰/۳ درصد
۱/۷۷	۰/۴۸	۲/۳۶	۲/۰۶	۴/۱۳	۲۸/۳۷	۳۲/۶۹	۳۴/۸۰	۶۹/۰۱	۰/۴ درصد
۱/۷۳	۰/۴۵	۲/۲۸	۱/۸۲	۵/۴۱	۲۹/۰۸	۳۲/۳۵	۳۳/۱۴	۶۹/۴۰	۰/۵ درصد
۱/۶۶	۰/۴۷	۲/۱۵	۲/۱۶	۳/۰۹	۲۹/۶۳	۳۲/۷۵	۳۴/۵۳	۶۷/۵۷	۰/۶ درصد
۱/۷۱	۰/۴۴	۲/۰۰	۲/۳۳	۴/۳۶	۲۸/۸۹	۳۲/۵۵	۳۴/۱۹	۶۷/۸۱	۰/۷ درصد
۱/۶۵	۰/۵۰	۲/۲۰	۱/۶۸	۴/۴۶	۲۸/۵۷	۳۲/۸۳	۳۴/۱۳	۶۸/۹۰	۰/۵ درصد
۰/۵۴	۰/۶۸	۰/۲۸	۰/۵۹	۰/۸۰	۰/۲۷	۰/۸۱	۰/۸۹	۰/۴۸	p
۰/۰۷	۰/۰۲	۰/۱۳	۰/۲۵	۰/۷۷	۰/۴۱	۰/۵۱	۰/۶۴	۰/۹۰	SEM

در هر ستون، میانگین‌های دارای حروف غیر مشابه دارای تفاوت معنی‌دار با یکدیگر در سطح ۵ درصد هستند ( $p < 0.05$ ).  
<sup>۱</sup> بر حسب درصدی از وزن زنده <sup>۲</sup> بر حسب درصدی از وزن لاشه

جدول ۴- مقایسه میانگین‌های درصد ترکیب شیمیایی لاشه جوجه‌های گوشتی (بر اساس ماده خشک)

چربی	پروتئین	خاکستر	ماده خشک	تیمار
۴۲/۰۰	۴۸/۰۵	۸/۱۶	۳۴/۸۴	جیره شاهد
۴۵/۰۲	۴۷/۱۷	۸/۶۳	۳۴/۵۶	۰/۶ درصد
۴۴/۰۰	۴۶/۳۰	۷/۸۳	۳۵/۱۱	۰/۷ درصد
۴۰/۱۵	۵۱/۱۰	۸/۸۵	۳۴/۳۹	۰/۸ درصد
۴۳/۳۰	۴۶/۶۵	۷/۷۸	۳۵/۲۹	۰/۹ درصد
۴۴/۵۷	۴۷/۲۵	۸/۰۵	۳۵/۲۸	۰/۷ درصد
۴۴/۰۵	۴۸/۰۲	۸/۳۲	۳۴/۹۰	۰/۳ درصد
۴۲/۷۷	۴۹/۸۰	۸/۴۶	۳۴/۹۵	۰/۴ درصد
۴۳/۹۲	۴۶/۹۲	۸/۲۶	۳۴/۹۹	۰/۵ درصد
۴۲/۲۵	۴۵/۹۷	۸/۲۸	۳۴/۷۱	۰/۶ درصد
۴۳/۶۲	۴۷/۱۲	۸/۶۱	۳۴/۸۹	۰/۷ درصد
۴۲/۳	۴۹/۳۵	۷/۹۱	۳۴/۳۸	۰/۵ درصد
۰/۵۵	۰/۳۹	۰/۵۴	۰/۹۴	P
۱/۴۲	۱/۴۷	۰/۳۳	۰/۴۷	SEM

در هر ستون، میانگین‌های دارای حروف غیر مشابه دارای تفاوت معنی‌دار با یکدیگر در سطح ۵ درصد هستند ( $p < 0.05$ ).

## نتیجه گیری کلی

به عنوان نتیجه گیری کلی این آزمایش، می توان بیان نمود که مصرف کلرید پتاسیم صنعتی، ساخت صنایع داخل کشور که دارای درجه خلوص مناسبی نیز می باشد، می تواند به منظور تخفیف اثرات تنش گرمایی به کار برده شود. بر اساس نتایج این تحقیق، سطوح ۰/۸ و ۰/۹ درصد کلرید پتاسیم صنعتی در جیره دوران رشد پرورش جوجه های گوشتی از بهترین نتایج برخوردار بودند.

## منابع

- آرشمی، ج. و ع. حسابی نامقی. ۱۳۷۷. اثرات فیزیولوژیکی کلرید آمونیوم و کلرید پتاسیم و کلرید آمونیوم + کلرید پتاسیم بر الکترولیتها، pH خون و میزان تلفات در جوجه های گوشتی تحت تنش گرمایی حاد. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۲۹، شماره ۲: ۳۳۵ تا ۳۴۳.
- یگانه پرست، م. و ژ. میرعبدالباقی. ۱۳۸۰، بررسی مقایسه ای استفاده از بیکربنات سدیم، کلرید پتاسیم و کلرید آمونیوم در آب آشامیدنی بر روی عملکرد جوجه های گوشتی تحت تنش گرمایی. فصلنامه پژوهش و سازندگی، شماره ۵۰: ۲۸ تا ۳۲.
- Abou – El – Ella, M.A. and A. M. Ismail. (1999). Ascorbic acid, sodium bicarbonate and ammonium chloride supplementation in broiler diets at high environmental temperatures. *Egyptian Journal of Nutrition and Feeds*, 2:581 – 591.
- Ahmad, T., Sarwar, M., Nisa, M., Haq, A. And Hasan, Z. (2005). Influence of varying sources of dietary electrolytes on the performance of broilers reared in a high temperature environment. *Animal feed science and technology*. 120: 277-298.
- Belay, T., and R.G. Teeter. (1993). Broiler water balance and thermo balance during thermo neutral and high ambient temperature exposure. *Poultry Science*, 72: 119 – 124
- Borges, S. A., Fisher Da Silva, A.V., Ariki, J., Hooge, D.M. And Cummings K.R., (2003). Dietary electrolyte balance for broiler chickens under moderately high ambient temperature and relative humidities. *Poultry Science*. 82; 301-30824-
- Borges, S., J. Ariki, C.L. Martins and V.Moraes. (1999). Potassium chloride supplementation in heat stressed broilers. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 28 (2) : 313 – 319.
- Borges, S.A., Ariki, J., Moraes, V.M.B., Pedroso, A., Salvador, D and Martins, C.L. (2000). Potassium chloride supplementation in broilers diets during summer. *Ars Veterinaria*, 16 (1): 64 – 70.
- Borges, S.A. Fischer Da Silva, A.V. Majorka, A. Hooge, D.M., and Cummings, K.R. (2004). Physiological responses of broiler chickens to heat stress and dietary electrolyte balance (sodium plus potassium minus chloride, miliequivalents per kilogram). *Poultry Sci*.83:1551-1558.
- Boulahsen, A., J.D. Garlick, and F.W. E dens. (1995). Potassium chloride improves the thermotolerance of chickens exposed to acute heat stress. *Poultry Sci*, 74: 75-87.
- Deyhim, F., and Teeter, R.G (1990). Acid base balance and plasma corticosterone of heat distressed broilers consuming KCl and NaCl supplemental drinking water. *Poultry Science*, 69 (Suppl.1): 163.
- Hayat, J., Balnave, D., and Brake, J. (1999). Sodium bicarbonate and potassium bicarbonate supplements for broilers can cause poor performance at high temperatures. *British Poultry Science*, 40 (3): 411 – 418.



- Koreles, J., Świątkiewicz, ki. Arczewska-Włosek, S., And, A., Słonecki, M. (2011). Effects of dietary electrolyte balance on rearing performance of broiler chickens under farm conditions. *Annals of Animal Science*. Vol. 11, No. 3:405–412.
- Mushtaq, T., Aslam Mirza, M., Athar, M., Hooge, D.M., Ahmad, T., Ahmad, G., Mush-Taq, M.M.H., Noreen, U. (2007). Dietary sodium and chloride for twenty-nine- to forty-two-day old. broiler chickens at constant electrolyte balance under subtropical summer conditions. *Journal of Applied Poultry Research*. 16: 161–170.
- Naseem, M.T., Shamooun N., Younus, M., Zafar Iqbal, Ch., Ghafoor, A., Aslam, A., and Akhter, S. (2005). Effect of potassium chloride and sodium bicarbonate supplementation on thermotolerance of broilers exposed to heat stress. *International Journal of Poultry Science*. 4 (11): 891-895.
- NRC (1994) Nutrient Requirements of Poultry, 9th rev. edn, p. 27 (Washington, DC, National Research Council, National Academy Press).
- Olanrewaju, H.A., Wongpichet, S., Thaxton, J.P., Dozier, W.A. and Branton, S.L. (2006). Stress and acid-base balance in chickens. *Poult. Sci*. 85: 1266-1274.
- Sands, J.S., and M.O. Smith, (1996). Photoschedule, electrolytes and growth of heat distressed broilers. *Poultry Science*, 75 (supp.1):1.
- SAS Institute. (2004). SAS user s Guide. Statistics. ed. Version 9. 2. SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Silva, A.V.F., J.S. Flemming, (1991). Effect of environmental temperature of acid–base balance in poultry and response to supplementation with sodium bicarbonate, ammonium chloride and stacidem. *Revista de setor de Ciencias Agrarias*, 11:1/2, 23 – 30.
- Simmons, J.D., S.L. Branton, and J.W. Deaton. (1989). Survivability resulting from increased fluid consumption with broilers exposed to high temperature. *Transactions of the ASAE, American Society of Agricultural Engineers*, 32:1, 238 – 240.
- Smith, M.O., and R. G. Teeter. (1987). Effect of ammonium chloride and potassium chloride on survival of broiler chicks during acute heat stress. *Nutrition Research*, 7 : 6, 677 – 681.
- Smith, M.O., and R.G. Teeter. (1987). Response of heat stressed broilers to variation in the frequency of potassium chloride supplementation. *Animal Science Research Report*, Agricultural Experiment Station, Oklahoma State University, No. MP – 119: 157 – 160.
- Smith, M.O., and R.G. Teeter. (1987). Potassium balance of the 5 to 8 week old broiler exposed to constant heat or cycling high temperature stress and the effects of supplemental potassium chloride on body weight gain and feed efficiency. *Poultry Science*, 66: 487 – 492.
- Smith, M.O., and R.G. Teeter. (1988). Effects of potassium chloride and fasting on broiler performance during summer. *Animal Science Research Report*, Agricultural Experiment Station, Oklahoma State University, No. MP -125:225 – 258.
- Smith, M.O., and R.G. Teeter. (1988). Nutritional practice during heat stress. *Poultry Science*, 4: 5, 31.

Warpechowski, M.B., and J.S. Flemming.  
(1999). Effect of NaHCO<sub>3</sub> and KCl  
supplementation upon performance of  
broilers under natural thermic distress  
conditions. *Revista do Setor de Ciencias  
Agrarias*, 18 (1/2) : 125 – 135.

■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■