

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

عنوان نشریه : تنش گرمایی در جوجه های گوشتی و معرفی مکمل غذایی کلرید پتاسیم

نویسنده : محمد یگانه پرست

داور : علی سلیمانی فر

ناشر: مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان قم

تهیه شده در : اداره رسانه های آموزشی مدیریت هماهنگی ترویج

زمان انتشار: تابستان ۱۳۹۶

این نشریه در جلسه کمیته فنی انتشارات مدیریت هماهنگی ترویج استان

به شماره ۹۵/۲۳۸۳۸/۱۵ به ثبت رسیده است .
۹۵/۷/۲۹

مخاطبان نشریه

تولید کنندگان مرغ گوشتی، تولید کنندگان دان طیور، تولید کنندگان مکمل های غذایی طیور، کارشناسان و مروجان، محققان و اعضای هیات علمی مراکز تحقیقاتی.

اهداف آموزشی

شما خوانندگان گرمی در این نشریه با: مزایای افزودن کلرید پتاسیم به جیره جوجه های گوشتی تحت تنش گرمایی آشنا خواهید شد.

فهرست مطالب

۵	صنعت تولید مرغ گوشتی در ایران
۵	درجه حرارت ایده آل
۵	محدودیت های تولید مرغ گوشتی در مناطق گرم
۶	واکنش طیور به گرمای محیطی
۷	اثرات تنش گرمایی بر طیور
۸	راه حل های کاهش اثرات سوء تنش گرمایی
۹	معرفی کلرید پتاسیم
۱۰	تاثیر تنش گرمایی بر نیاز جوجه ها به پتاسیم
۱۰	مکانیسم اثر کلرید پتاسیم
۱۱	اثرات مفید مکمل کلرید پتاسیم بر جوجه ها
۱۱	اثر مکمل کلرید پتاسیم بر توان تولید و صفات لاشه
۱۳	دستور العمل فنی و توصیه ترویجی :
۱۳	توجیه اقتصادی
۱۵	منابع

صنعت تولید مرغ گوشتی در ایران

در حال حاضر گوشت مرغ بیشترین سهم را در تامین پروتئین مورد نیاز مردم ایران دارد. بر اساس آمارنامه وزارت جهاد کشاورزی در سال ۱۳۹۳، ظرفیت واحدهای مرغداری گوشتی دارای پروانه بهره برداری در هر دوره پرورش بیش از ۳۵۰ میلیون قطعه بوده و در همان سال، بیش از ۲ میلیون و ۳۰ هزار تن گوشت مرغ تولید کرده اند. سرانه مصرف گوشت مرغ هر ایرانی ۲۵/۵ کیلوگرم بوده است که حدوداً ۲/۵ برابر مصرف سرانه گوشت قرمز کشور و بیش از دو برابر مصرف سرانه جهانی است.

درجه حرارت ایده آل

درجه حرارت ایده آل برای انواع و گروه های مختلف سنی مرغ، متفاوت است و به عواملی مانند رطوبت اتمسفر، سرعت باد و سازگاری پرندگان به شرایط دمایی قبلی بستگی دارد. پرندگان در محدوده نسبتاً وسیعی از درجه حرارت به خوبی ایفای نقش می کنند. بررسی مقالاتی مربوط به تعیین دمای ایده آل برای بهترین افزایش وزن، نشان می دهد که برای جوجه های گوشتی در حال رشد، محدوده دمایی ۱۸ تا ۲۲ درجه سانتی گراد مطلوب است در حالی که حداکثر بازده خوراک در دمای حدود ۲۷ درجه بروز می یابد.

محدودیت های تولید مرغ گوشتی در مناطق گرم

یکی از مشکلات صنعت مرغداری در اغلب مناطق ایران، مسئله وقوع تنش گرمایی در فصول گرم سال است. درجه حرارت بالا (یعنی وقتی دمای داخل سالن مرغداری از ۳۰ تا ۳۲ درجه سانتی گراد فراتر رود)، به ویژه هنگامی که با رطوبت بالا همراه می شود، موجب تحمیل استرس شدید به پرندگان شده و به کاهش عملکرد منجر می شود.

واکنش طیور به گرمای محیطی

با افزایش دمای محیطی، طیور ابتدا سعی می‌کنند با باز کردن و پایین انداختن بال‌ها و اتساع برخی عروق خونی سطحی بدن و افزایش خون‌رسانی به اندام‌هایی مانند تاج، ریش و پاها، سطح تبادل حرارتی بدن با محیط را افزایش داده و دمای بدنشان را ثابت نگه دارند. با افزایش بیشتر دمای محیط این تمهیدات اثربخشی خود را از دست می‌دهند و باید شیوه موثرتری برای دفع گرمای اضافی بدنشان را به کار بگیرند.

به دلیل فقدان غدد عرق در پوست طیور، خنک شدن آنها عمدتاً به تبخیر ششی متکی است و لذا در این شرایط از طریق افزایش تعداد تنفس (له‌له زدن)، تهویه ششی افزایش یافته و مقدار قابل توجهی از بخار آب و نتیجتاً کالری از طریق تبخیر ششی از بدن دفع می‌گردد.



تصویری از یک جوجه گوشتی تحت تنش گرمایی

پاسخ جوجه‌های گوشتی در معرض دمای بالا، با تغییرات رطوبت نسبی، متفاوت است. در محیط پرورش جوجه‌های گوشتی، وجود درجه حرارت بالا

توام با رطوبت نسبی بالا در مقایسه با درجه حرارت بالا با رطوبت نسبی کم برای رشد جوجه‌های گوشتی زیان‌بارتر است. برای جوجه‌های گوشتی، وجود درجه حرارت بالا و ثابت ۳۰ تا ۳۲ درجه سانتی‌گراد در مقایسه با درجه حرارت بالا و چرخه‌ای ۳۰ تا ۳۲ درجه سانتی‌گراد در روز و ۲۵ درجه سانتی‌گراد در شب زیان‌بارتر است. مطالعات نشان دادند که در درجه حرارت بالا جوجه‌های گوشتی نر بیش از ماده‌ها تحت تاثیر قرار می‌گیرند.

اثرات تنش گرمایی بر طیور

کاهش مصرف دان: در شرایط تنش گرمایی، جوجه‌های گوشتی برای خلاصی از گرمای اضافی ناشی از هضم، جذب و متابولیسم غذا، مصرف دان را کاهش می‌دهند. **کاهش رشد:** در شرایط تنش گرمایی، کاهش مصرف دان به کاهش تولید حرارت متابولیکی منجر گردیده و در نتیجه ضمن بهبود بقاء پرنده، افزایش وزن نیز کاهش می‌یابد. بر اساس برخی تحقیقات بر روی جوجه‌های گوشتی در معرض دمای بالا مشاهده شد که ۶۷ درصد کاهش در نرخ رشد این پرندگان به دلیل کاهش مصرف دان است.

آلکالوز تنفسی: له‌له زدن طیور سبب افزایش دفع دی‌اکسیدکربن محلول در پلاسمای خون شده و منجر به قلیایی شدن آن می‌گردد.

کاهش توان تولیدی: به دنبال وقوع آلکالوز تنفسی، تعادل اسید-باز خون طیور در شرایط تنش گرمایی با اختلال مواجه می‌شود و به‌ناچار در چنین شرایطی، بخش قابل توجهی از توان طیور، صرف برقراری شرایط تعادل هموستاتیک خون شده و در نتیجه توان تولید طیور کاهش می‌یابد.

کاهش راندمان غذا: جوجه‌های گوشتی در دمای بالا نه تنها کمتر می‌خورند، بلکه به‌ازای هر واحد مصرف دان، رشد کمتری نیز بروز می‌دهند.

در یک تحقیق با بررسی آمار تولید تعداد زیادی مرغ داری مشخص شد که در ماه های گرم برای تولید هر کیلوگرم گوشت مرغ ۱۱۵ گرم دان بیشتری مصرف شد. کاهش کیفیت گوشت: جوجه های گوشتی امروزی با هدف افزایش بازده گوشت و کاهش چربی انتخاب و مدیریت می شوند. مطالعات متعدد نشان داده اند که دمای محیط بالا بر کیفیت گوشت اثر نامطلوب داشته و تولید گوشت، به خصوص تولید گوشت سینه را کاهش داده و ذخیره سازی چربی بطنی را افزایش می دهد.

افزایش دفع مواد معدنی خون: در شرایط تنش گرمایی غلظت سدیم، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، فسفر، آهن، روی، مولیبدن و مس خون کاهش می یابد. ضمناً کاهش هماتوکریت و بیکربنات نیز در خون رخ می دهد.

راه حل های کاهش اثرات سوء تنش گرمایی

در واقع مؤثرترین روش ها برای کاهش اثرات سوء تنش گرمایی، ایجاد تحول در شیوه های ایجاد تاسیسات مرغ داری برای اقلیم های گرم است به نحوی که بتوان شرایط محیطی پرورش را تا حد اکثر ممکن کنترل نموده و شدت بروز تنش گرمایی را کاهش داد.

پژوهش های زیادی در مورد راه های کاهش اثرات استرس گرمایی در پرندگان تحت درجه حرارت بالای محیطی انجام شده است. راه حل هایی که می تواند اثرات سوء تنش گرمایی را تا حدودی کاهش دهند در سه بخش مدیریت سالن، مدیریت آب و اصلاحات تغذیه ای خلاصه می شوند. با توجه به موضوع این نشریه ترویجی از بیان جزئیات این موارد اجتناب کرده و فقط در راستای اصلاحات تغذیه ای قابل انجام برای کاهش اثرات سوء تنش گرمایی، به موضوع کاربرد کلرید پتاسیم در دان مصرفی جوجه های گوشتی تحت تنش

گرمایی پرداخته می شود.

از آنجا که لهله زدن در طیور سبب ایجاد اختلال در توازن اسید-باز خون شده و لذا بخش قابل توجهی از توان طیور، صرف حفظ تعادل هموستاتیک خون می شود، با استفاده از برخی الکترولیت های خوراکی از قبیل کلرید پتاسیم می توان طیور را در بهبود مسیرهای متابولیکی لازم جهت حفظ توازن اسید-باز خون یاری نموده و باعث بهبود توان تولید و کاهش مرگ و میر آنها گردید.

معرفی کلرید پتاسیم

کلرید پتاسیم با فرمول شیمیایی KCl و به شکل کریستال سفید جامد است. کلرید پتاسیم از سنگ معدن و پس از جداسازی ناخالصی ها در طی فرآیند تغلیظ و فرآوری تولید می شود. بیش از ۹۰ درصد از کلرید پتاسیم تولیدی برای تولید کود شیمیایی پتاسه و کمتر از ده درصد آن در صنایع غذایی، صنایع شیشه، کاشی و سرامیک، صنایع داروسازی، ساخت رنگ های شیمیایی، صابون و شوینده ها و تهیه گل حفاری مورد مصرف قرار می گیرد.



یک کیسه ۴۰ پوندی کلرید پتاسیم

تأثیر تنش گرمایی بر نیاز جوجه ها به پتاسیم

در شرایط تنش گرمایی دفع پتاسیم از طریق ادرار افزایش یافته و ذخیره بدنی و غلظت پلاسمایی پتاسیم کاهش می یابد زیرا در داخل نفرون های کلیوی طیور تحت تنش گرمایی رقابت بین یون هیدروژن و یون پتاسیم به باز جذب بیشتر یون هیدروژن و تراوش و دفع بیشتر یون پتاسیم منجر می گردد. به همین دلیل در شرایط تنش گرمایی، نیاز جوجه ها به پتاسیم به شکل چشمگیری افزایش می یابد و بسیاری از محققین مقادیر مورد نیاز پتاسیم برای طیور تحت تنش گرمایی را چند برابر شرایط دمایی عادی دانسته اند و بر این اساس کلرید پتاسیم به دلیل تامین یون پتاسیم می تواند مفید باشد. اما برخی محققین با تامین 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 و لذا نتیجه گیری گردید که اثر مفید کلرید پتاسیم فقط از طریق تامین یون پتاسیم نیست و عوامل دیگری از قبیل تحریک مصرف آب، افزایش بازده تنفس و بازده انتشار تبخیری گرمای بدن (و لذا کاهش دمای بدن و افزایش مقاومت به گرما)، نیز مؤثر ارزیابی شده اند.

مکانیسم اثر کلرید پتاسیم

شرایط دمای محیطی بالا به افزایش pH خون و بروز آلکالوز تنفسی یا پلاسمای قلیایی منجر می شود. کلرید پتاسیم قادر به اصلاح pH خون نیست ولی وقتی سطوح بالای از یون پتاسیم از طریق کلرید پتاسیم تامین گردد pH بالای خون هیچ اثر نامطلوبی بر افزایش وزن یا بازده غذا ندارد. زیرا علاوه بر pH و غلظت دی اکسید کربن خون، عوامل دیگری نیز در پاسخ فیزیولوژیکی جوجه های گوشتی به تنش گرمایی مؤثرند که افزایش دادن مصرف آب یکی از مهمترین اثرات کلرید پتاسیم است.

اثرات مفید مکمل کلرید پتاسیم بر جوجه‌ها

در تحقیقات گذشته تاثیر افزودن کلرید پتاسیم به دان و یا آب آشامیدنی جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی مورد بررسی قرار گرفته است و اثرات مفیدی از قبیل موارد ذیل مشاهده شده است:

۱. افزایش مصرف آب آشامیدنی
۲. افزایش میزان مصرف دان
۳. ارتقاء میزان افزایش وزن بدون اعمال تاثیر بر کیفیت لاشه (شامل ماده خشک، چربی و راندمان لاشه)
۴. افزایش بازده غذایی (کاهش ضریب تبدیل دان)
۵. کاهش دمای بدن، بهبود مقاومت به گرما و افزایش مدت زمان لازم برای ناتوان شدن پرنده (کاهش تلفات)

اثر مکمل کلرید پتاسیم بر توان تولید و صفات لاشه

در تحقیقی بر روی جوجه‌های گوشتی، در شرایط تنش گرمایی طبیعی و چرخه ای تابستان (۲۳ تا ۴۱ درجه سانتیگراد)، ارائه جیره‌های حاوی کلرید پتاسیم مورد بررسی قرار گرفت.



تصویری از قفس‌های آزمایشی

نوع صنعتی کلرید پتاسیم با برندهای تجاری گوناگون با اوزان مختلف چند ده کیلوگرمی در بازارهای فروش مواد شیمیایی در دسترس است و عمده ترین مصرف کلرید پتاسیم صنعتی به عنوان کود شیمیایی پتاسه کشاورزی است و قیمت آن از متوسط قیمت دان طیور ارزان تر است. میزان خلوص کلرید پتاسیم صنعتی در حدود ۹۹ درصد است.

مقایسه میانگین های مربوط به صفات عملکردی (شامل میزان افزایش وزن، میزان دان مصرفی و ضریب تبدیل دان) و صفات لاشه (شامل درصد وزن سینه به وزن زنده، درصد وزن ران ها به وزن زنده و درصد لاشه) جوجه های گوشتی نر مورد آزمون در جدول ذیل ارائه شده اند.

جدول مقایسه میانگین های مربوط به صفات عملکردی و صفات لاشه جوجه های گوشتی نر مورد آزمون

جیره حاوی کلرید پتاسیم				جیره شاهد	صفت مورد بررسی
۰/۹ درصد	۰/۸ درصد	۰/۷ درصد	۰/۶ درصد		
۲۰۳۸ ^a	۱۹۴۷ ^{ab}	۱۹۶۸ ^{ab}	۱۷۹۷ ^{ab}	۱۷۶۳ ^b	میزان افزایش وزن جوجه ها (گرم)
۴۲۶۱ ^a	۳۸۸۹ ^{ab}	۳۹۶۰ ^{ab}	۳۶۸۷ ^b	۳۶۷۵ ^b	میزان دان مصرفی جوجه ها (گرم)
۲/۰۹	۲/۰۰	۲/۰۱	۲/۰۵	۲/۰۸	ضریب تبدیل غذایی جوجه ها
۲۳	۲۲/۹	۲۲/۷	۲۲/۸	۲۳/۵	درصد وزن سینه به وزن زنده
۲۲/۳	۲۲/۴	۲۲	۲۲/۷	۲۲/۹	درصد وزن ران ها به وزن زنده
۶۷/۴	۶۶/۶	۶۶/۷	۶۷/۶	۶۸/۷	درصد لاشه

در ردیف هایی که میانگین ها فاقد حروف اندیس بالا هستند تفاوت معنی داری وجود ندارد. در هر ردیف، میانگین های دارای حروف اندیس بالای غیر مشابه دارای تفاوت معنی دار با یکدیگر در سطح ۵ درصد است ($p < 0.05$).

همان طوری که در جدول فوق در خصوص وضعیت صفات عملکردی جوجه های گوشتی نر در کل دوره آزمایش مشاهده می شود، تمام گروه های

آزمایشی از نظر عددی بهتر از شاهد بودند و گروه دریافت کننده جیره حاوی ۰/۹ درصد کلرید پتاسیم صنعتی نسبت به گروه شاهد بدون تغییر معنی دار در ضریب تبدیل غذایی و صفات کیفی لاشه، ۱۵/۹ درصد دان بیشتری را مصرف نمود و ۱۵/۶ درصد افزایش وزن بیشتری یافت. در مجموع دوره آزمایش افزایش وزن و دان مصرفی گروه دریافت کننده جیره حاوی ۰/۹ درصد کلرید پتاسیم صنعتی به طور معنی داری از گروه شاهد بیشتر بود. ضمناً متذکر می گردیم که تلفات در مدت آزمایش کمتر از ۴ درصد بود و از نظر این صفت بین گروه های آزمایشی و گروه شاهد تفاوت معنی داری مشاهده نشد.

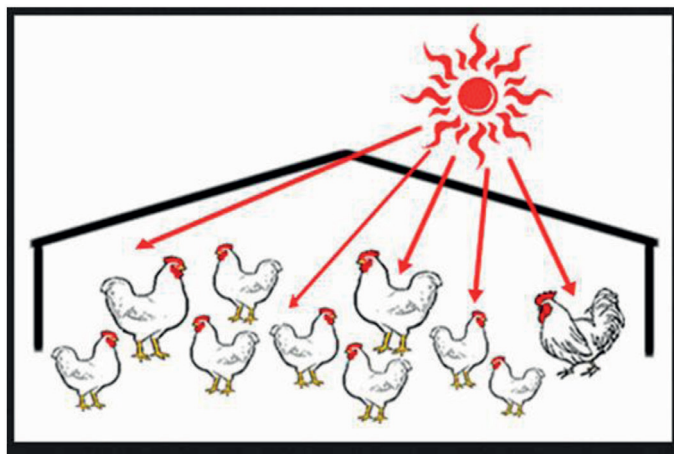
دستورالعمل فنی و توصیه ترویجی:

کلرید پتاسیم صنعتی ساخت صنایع داخل کشور که دارای درجه خلوص مناسبی نیز بود، می تواند به منظور تخفیف اثرات تنش گرما به کار برده شود. بر اساس نتایج این تحقیق سطح ۰/۹ درصد کلرید پتاسیم صنعتی در جیره دوران رشدی و پایانی پرورش جوجه های گوشتی از بهترین افزایش وزن برخوردار بود و لذا در کلیه مناطق گرمسیر و نیمه گرمسیر کشور که جوجه های گوشتی در بخشی از دوره پرورش در معرض تنش گرمایی طبیعی قرار می گیرند افزودن آن به جیره جوجه های گوشتی تحت تنش گرمایی در همین سطح توصیه می گردد.

توجه اقتصادی

عمده ترین مصرف کلرید پتاسیم صنعتی به عنوان کود شیمیایی پتاسه کشاورزی است و قیمت آن از متوسط قیمت دان طیور ارزان تر است، به کارگیری آن در جیره غذایی جوجه های گوشتی، بار اقتصادی قابل توجهی ندارد. علاوه بر این از آنجایی که افزودن ۰/۹ درصد کلرید پتاسیم صنعتی به دان جوجه های

گوشتی نر تحت تنش گرمایی بدون تغییر معنی دار در ضریب تبدیل غذایی و صفات کیفی لاشه، موجب ۱۵/۹ درصد افزایش در مصرف دان و ۱۵/۶ درصد افزایش در وزن گیری جوجه ها شد بنابراین در هزینه دان جوجه ها به ازای واحد وزن شان تغییری ایجاد نمی کند ولی باعث افزایش بهره وری همه عوامل دیگر موثر در پرورش جوجه ها (که این عوامل غیر تغذیه ای مانند هزینه خرید جوجه یک روزه، هزینه کارگری، هزینه های دارو و درمان، هزینه های سرمایه ثابت، هزینه آب برق و سوخت و ... در شرایط بازار اقتصادی ایران بیش از ۳۰ درصد کل هزینه را به خود اختصاص می دهد)، می شود.



منابع

۱. یگانه پرست، م.، ج. سالاری، م. کلانتر و ف. صاحبی. ۱۳۹۴. تاثیر سطوح مختلف کلرید پتاسیم و کلرید آمونیوم در جیره بر عملکرد جوجه های گوشتی تحت تنش گرمایی، نشریه علوم دامی (پژوهش و سازندگی)، شماره ۱۰۷: صفحات ۱۳۷ تا ۱۴۶.
۲. یگانه پرست، م. و ژ. میرعبدالباقی. ۱۳۸۰. بررسی مقایسه ای استفاده از بیکرینات سدیم، کلرید پتاسیم و کلرید آمونیوم در آب آشامیدنی بر روی عملکرد جوجه های گوشتی تحت تنش گرمایی، فصلنامه پژوهش و سازندگی، شماره ۵۰: صفحات ۲۸ تا ۳۲.
3. Ahmad, T., T. Khalid, T. Mushtaq, M. A. Mirza, A. Nadeem, M.E. Babar and G. Ahmad. 2008. Effect of potassium chloride supplementation in drinking water on broiler performance under heat stress conditions. *Poultry Science*, 87: 1276 – 1280.
4. Ait-Bouhassen, A., J.D. Garlich and F.W. Edens. 1995. Potassium chloride improves the thermotolerance of chickens exposed to acute heat stress. *Poultry Science*, 74: 75 – 78.
5. Borges S.A., A.V.F. Silva, A. Majorca, D.M. Hooge and K.R. Cummings. 2004. Physiological responses of broiler chickens to heat stress and dietary electrolyte balance (sodium plus potassium minus chloride, milliequivalents per kilogram). *Poultry Science*, 83: 1551 – 1558.
6. Borges, S., J. Ariki, V. Moraes, A. Pedrosa, D. Salvador and C.L. Martins. 2000. Potassium chloride supplementation in broilers diets during summer. *Ars Veterinaria* 16 (1): 64 – 70.
7. Dai, N.V., W. Bessei and N.H. Quang. 2009. The effects of sodium chloride and potassium chloride supplementation in drinking water on performance of broilers under tropical summer conditions. *Archiv fur Geflugelikunde*, 73 (1): 4148-.
8. Hayat, J., D. Balnave and J. Brake. 1999. Sodium bicarbonate and potassium bicarbonate supplements for broilers can cause poor performance at high temperatures. *British Poultry Science*, 40 (3): 411 – 418.
9. Roussan, D.A., G.Y. Khwaldeh, R.R. Haddad, I.A. Shaheen, G. Salameh and R. Al Rifai. 2008.

Effect of Ascorbic Acid, Acetylsalicylic Acid, Sodium Bicarbonate, and Potassium Chloride Supplementation in Water on the Performance of Broiler Chickens Exposed to Heat Stress. Journal of applied poultry research, 17: 141144-.

10.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.

11.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.

12.Smith, M. O., and R. G. Teeter. 1987. Effects potassium chloride and fasting on broiler performance under simulated summer conditions. Animal Science Research Report, Agricultural Experiment Station, Oklahoma State University, No. Mp – 119: 161 – 164.

13.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.

14.Teeter, R.G., and M.O.Smith. 1986. High chronic ambient temperature stress effects on broiler acid-base balance on their response to supplemental ammonium chloride, potassium chloride and potassium carbonate. Poultry Science, 65: 1777 –1781.