تأثیر ویتامین ث و بی‌کربنات سدیم بر عملکرد و برخی فراسنجه‌های خون جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی

هنگامه مرادی، نیما ایلا[1]* و ابوالفضل زارعی[1]

تاریخ دریافت:۱۳۹۳/۰۸/۱۱
تاریخ تصویب:۱۳۹۳/۱۱/۲۰

چکیده

در این پژوهش پاسخ جوجه‌های گوشتی نگهداری شده در شرایط تنش گرمایی به مکمل‌های ویتامین ث و بی‌کربنات سدیم با استفاده از ۸۰ قطعه جوجه گوشتی نر سویه تجاری راس-۳۰۸ بررسی شد. جوجه‌ها به طور تصادفی به قفس‌های ۴ طبقه استاندارد منتقل و دوره‌های آغازین، رشد و پایانی را در شرایط تنش گرمایی (دمای ۳۵ درجه سانتی‌گراد) نگه‌داری شدند. در این آزمایش چهار تیمار تغذیه‌ای اعمال گردید که عبارت بودند از: ۱) جیره پایه، ۲) جیره پایه + ۲۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم ویتامین ث، ۳) جیره پایه + ۰/۲۵ درصد بی‌کربنات سدیم، ۴) جیره پایه + ۲۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم ویتامین ث + ۰/۲۵ درصد بی‌کربنات سدیم. جیره‌ها در فاصله زمانی ۱ تا ۴۲ روزگی در تغذیه جوجه‌ها مورد استفاده قرار گرفتند. این آزمایش دارای ۴ تیمار و هر تیمار با ۴ تکرار انجام شد که به طور کلی از ۱۶ قفس و در هر قفس از ۵ قطعه و جمعاً از ۸۰ قطعه جوجه نر استفاده شد. آزمایش در قالب طرح کاملا تصادفی اجرا شد. نتایج نشان داد که افزودن بی‌کربنات سدیم و ویتامین ث به جیره تأثیر معنی‌داری بر خوراک مصرفی، افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک نداشت. راندمان و اجزای لاشه نیز بررسی گردید که هیچ یک از این صفات به طور معنی داری تحت تأثیر تیمارها نبودند. همچنین نتایج نشان داد که فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی خون شامل سوپراکسید دیسموتاز و کاتالاز و غلظت مالون دی‌آلدئید به طور بسیار معنی‌داری تحت تأثیر ویتامین ث و بی‌کربنات سدیم استفاده شده قرار گرفت به طوری که جیره توأم ویتامین ث و بی‌کربنات سدیم به صورت بسیار معنی‌داری فعالیت آنزیم‌های سوپراکسید دیسموتاز و کاتالاز خون را بالا برد و غلظت مالون دی‌آلدئید به طور معنی‌داری در تیمار توأم کاهش یافت. همچنین نتایج تیتر آنتی‌بادی بر علیه گلبول قرمز گوسفندی(SRBC) تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای مختلف نشان نداد. به طور کلی نتیجه‌گیری شد که استفاده توأم از ویتامین ث و بی‌کربنات سدیم، بدون اینکه اثرات معنی‌داری بر عملکرد داشته باشد، فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی خون را افزایش و غلظت مالون دی آلدیید خون را به عنوان معیار اکسیدانی کاهش داده است.

واژه‌های کلیدی: بی‌کربنات سدیم، ویتامین ث، جوجه‌های گوشتی، تنش گرمایی

۱- گروه علوم دامی ،دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج ،کرج، ایران
*عهده دار مکاتبات: (nima.eila@gmail.com)

مقدمه

پرورش طیور در مناطق گرمسیر جهان به سرعت رو به افزایش است. قسمت‌های کثیری از قاره‌های آسیا، آفریقا و آمریکای جنوبی که سهم عمده‌ای از جمعیت جهان را در خود جای داده‌اند، در این شرایط آب و هوایی واقع شده‌اند. دستیابی به تولیدات کافی در مناطق گرمسیر کار بسیار دشواری است چرا که در این شرایط محیطی، تنش گرمایی در طیور رخ می‌دهد که تأثیرات منفی زیادی از جمله کاهش مصرف خوراک، کاهش وزن، کاهش کیفیت لاشه، افزایش تلفات، افزایش ضریب تبدیل خوراک را در پی دارد و به طور کلی عملکرد طیور به شدت کاهش می‌یابد (۱، ۱۰ و ۱۱). محققین راهکارهایی را به منظور کاهش اثرات مضر تنش گرمایی پیشنهاد نموده‌اند. افزودن مکمل‌های الکترولیتی مانند بی‌کربنات سدیم و کلرید پتاسیم به آب آشامیدنی یا خوراک موجب بهبود رشد در جوجه‌های گوشتی تحت شرایط تنش گرمایی می‌شود (۶).

الکترولیت‌ها به ویژه بی‌کربنات سدیم ۰/۵ درصد ویا ۰/۳ تا ۱ درصد کلرید آمونیوم و یا زئولیت سدیم می‌تواند آلکالوز حاصل از تنش گرمایی را کاهش دهد (۶). بی‌کربنات سدیم موجب تحریک مصرف آب و غذا در دمای بالای محیطی می‌شود. با افزودن این ترکیبات به غذای جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی، میزان افزایش وزن آنها تا ۰/۹ درصد افزایش می‌یابد (۶). برگز و همکاران (۲۰۰۷) نشان داده‌اند که افزودن بی‌کربنات سدیم در سطوح ۰/۵ و ۱ درصد به جیره جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی که در معرض دماهای ۳۶-۳۴ و ۴۱-۳۹ قرار داشتند، منجر به بهبود مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک گردید. ویتامین ث (اسید آسکوربیک) می‌تواند درشرایط تنش گرمایی به ویژه همزمان با تزریق واکسن بر اثرات منفی ناشی از تنش گرمایی غلبه کند و موجب تقویت سیستم ایمنی و دفاعی در جوجه‌های گوشتی در شرایط تنش گرمایی گردد(۱۳ و ۱۸).

ویتامین ث از جمله موادی است که در زمینه استفاده از آن برای غلبه بر شرایط تنش گرمایی در طیور مورد توجه بوده و مطالعه شده است. تنش گرمایی موجب تغییر در ترشح فیزیولوژیکی غدد درون ریز می‌گردد وکاهش عملکرد سیستم ایمنی را به حداقل ممکن می‌رساند. ویتامین ث در این شرایط از فعالیت آنزیم‌های ۲۱-هیدروکسیلاز و ۱۱-بتا هیدروکسیلاز (آنزیم‌های کلیدی در مسیرهای بیوشیمیایی کورتیکوسترون) جلوگیری می‌کند(۸). در نتیجه‌ی این کاهش در ترشح کورتیکواسترون ها، به وسیله ویتامین ث، از تأثیرات منفی تنش گرمایی بر عملکرد و سیستم ایمنی طیور جلوگیری می‌شود (۲۱). ویتامین ث می‌تواند سبب افزایش پاسخ‌های ایمنی جوجه‌های گوشتی گردد. ویتامین ث می‌تواند اثر تحریک کنندگی بر روی فعالیت فاگوسیتیک لوکوسیت‌ها داشته و یا بر روی عملکرد سیستم رتیکوآندوتلیال و همچنین تشکیل آنتی بادی‌ها تأثیرگذار باشد(۲۰).

سی‌یر و همکاران (۱۹۹۲) در فلسطین اشغالی اثر اسید اسکوربیک (ویتامین ث) را روی توان تولیدی جوجه‌های گوشتی در فصل تابستان بررسی کردند. به طوری که جوجه‌ها از سن ۲۷ روزگی در سالن باز با دمای ۴۴/۵ درجه سانتی‌گراد و رطوبت بالا نگهداری می‌شدند. استفاده از مکمل ویتامین ث در جیره جوجه‌ها سبب افزایش وزن در

جوجه خروس‌ها شد و این اثر در ماده‌ها کمتر بود ولی ضریب تبدیل غذایی تحت تأثیر ویتامین ث بهبود نیافت(۹).

تنش گرمایی ظرفیت آنتی‌اکسیدانی خون را کاهش داده و حساسیت به آسیب‌های اکسیداتیو را بیشتر می‌کند (۱۶). تحقیقات نشان داده است که کل ظرفیت آنتی‌اکسیدانی خون و اندام‌های بدن تحت تأثیر مجموعه‌ای از مکانیزم‌های آنزیمی و غیرآنزیمی شامل ترکیبات هیدروفیلیک (اسید اوریک، بیلی‌روبین، گلوتاتیون و ویتامین ث)، ترکیبات هیدروفوبیک (به ویژه ویتامین E) و آنزیم‌های کاتالاز، سوپر اکسید دیسموتاز و مالون دی‌آلدئید قرار دارد (۱۹).

این تحقیق به منظور بررسی اثرات افزودن ویتامین ث و بی‌کربنات سدیم بر عملکرد، آنزیم‌های اکسیدانی و سیستم ایمنی جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی انجام شده است.

مواد و روش‌ها

این آزمایش به مدت چهل و یک روز در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج واقع در ماهدشت در تابستان اجرا گردید. آزمایش در قالب طرح کاملا تصادفی با ۴ تیمار در ۴ تکرار در ۱۶ قفس (واحد آزمایشی) اجراشد به طوری که هر واحد آزمایشی شامل ۵ قطعه جوجه گوشتی نر سویه تجاری راس- ۳۰۸ بود. هر یک از ۴ تیمار با کدهای ۱، ۲، ۳ و ۴ مشخص گردید. به این ترتیب که تیمارها عبارت بودند از:

تیمار۱: جیره پایه (به عنوان گروه شاهد)

تیمار۲: جیره پایه همراه با ۰/۲۵ درصد بی‌کربنات سدیم

تیمار۳: جیره پایه همراه با ویتامین ث به مقدار ۲۵۰ میلی‌گرم در گیلوگرم جیره

تیمار۴: جیره پایه همراه با ۰/۲۵ درصد بی‌کربنات سدیم و ویتامین ث به مقدار ۲۵۰ میلی‌گرم در گیلوگرم جیره.

جیره‌های غذایی بر پایه ذرت سویا و بر مبنای توصیه پرورش و تغذیه جوجه گوشتی سویه تجاری راس- ۳۰۸ و بوسیله نرم افزار UFFDA تنظیم شد. برای ایجاد استرس گرمایی در طول آزمایش روزانه ۷ ساعت (از از ۱۰ صبح تا ۴ عصر) دمای ۳۲ درجه سانتی‌گراد با استفاده از تاسیسات گرمایی دمنده هوای گرم استفاده می شد. جهت اندازه‌گیری میزان خوراک مصرفی، افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک از فرمول‌های زیر استفاده گردید:

$$\text{تعداد روزهای هر دوره} \times \text{خوراک مصرفی روزانه} = \text{خوراک مصرفی هر دوره}$$

$$\frac{\text{وزن تلفات} + \left(\text{وزن جوجه‌ها در ابتدای دوره} - \text{وزن جوجه‌ها در انتهای دوره}\right)}{\text{روز مرغ}} = \text{افزایش وزن روزانه در صورت وجود تلفات}$$

$$\frac{\text{میانگین خوراک مصرفی در دوره}}{\text{متوسط افزایش وزن در طول دوره}} = \text{ضریب تبدیل خوراک}$$

در انتهای دوره جوجه‌ها کشتار شده و راندمان لاشه و اجزای آن (ران، سینه، درصد قلب، جگر، چربی احشایی)

بررسی گردیدند، همچنین به منظور بررسی اثر تنش گرمایی بر آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی (سوپراکسید دیسموتاز و کاتالاز) و مالون دی‌آلدئید یک مرحله در روز ۳۹ از پرورش نمونه خون گرفته شد. بدین منظور از هر تکرار ۲ قطعه جوجه به طور تصادفی انتخاب گردید و از زیر بال پرندگان به مقدار ۱ سی‌سی نمونه خون گرفته و به آزمایشگاه ارسال گردید. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار آماری SPSS ۱۸ استفاده شد و میانگین‌ها نیز با روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن[1] با یکدیگر مقایسه شدند.

همچنین به منظور بررسی سیستم ایمنی جوجه‌ها در سن ۳۲ روزگی جوجه‌ها عمل تزریق SRBC انجام گرفت، به این ترتیب که پس از تهیه سوسپانسیون SRBC ۱۰ درصد، به مقدار ۱ سی‌سی به ازای هر کیلوگرم از وزن زنده جوجه‌ها، از هر قفس به صورت تصادفی ۲ قطعه جوجه انتخاب شده و تزریق وریدی SRBC در آنها انجام گرفت و برای شناسایی آنها جهت خون‌گیری مجدد، قسمت کوچکی از بال آنها رنگ شد. بعد از یک هفته یعنی در سن ۳۹ روزگی، برای تیتر SRBC عمل خون‌گیری از زیر بال پرندگان نشانه‌گذاری شده به مقدار ۲ میلی لیتر انجام شد و برای عمل تیتراسیون SRBC با روش هماگلوتیناسیون (HI)به آزمایشگاه تخصصی دامپزشکی ارسال گردید و پس از مشخص شدن نتایج، داده‌های به دست آمده بوسیله نرم‌افزار SPSS ۲۰ مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند.

جدول ۱- مواد خوراکی جیره‌های آزمایشی مورد استفاده در دوره‌های آغازین، رشد و پایانی جوجه‌های گوشتی

ترکیبات(٪)	آغازین (۱-۱۱ روزگی)				رشد (۱۱-۲۲ روزگی)				پایانی (۲۲-۴۲ روزگی)			
	تیمار۱	تیمار۲	تیمار۳	تیمار۴	تیمار۱	تیمار۲	تیمار۳	تیمار۴	تیمار۱	تیمار۲	تیمار۳	تیمار۴
ذرت	۵۴/۹۸	۵۴/۹۸	۵۴/۹۸	۵۴/۹۸	۵۴/۱۸	۵۴/۱۸	۵۴/۱۸	۵۴/۱۸	۵۹/۳۰	۵۹/۳۰	۵۹/۳۰	۵۹/۳۰
کنجاله سویا	۳۲/۷۰	۳۲/۷۰	۳۲/۷۰	۳۲/۷۰	۳۱/۶۰	۳۱/۶۰	۳۱/۶۰	۳۱/۶۰	۲۸/۸۰	۲۸/۸۰	۲۸/۸۰	۲۸/۸۰
پودر ماهی	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	۴/۹۰	۴/۹۰	۴/۹۰	۴/۹۰	۲/۶۰	۲/۶۰	۲/۶۰	۲/۶۰
روغن سویا	۳/۲۰	۳/۲۰	۳/۲۰	۳/۲۰	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰
دی کلسیم فسفات	۱/۸۴	۱/۸۴	۱/۸۴	۱/۸۴	۱/۷	۱/۷	۱/۷	۱/۷	۱/۵۶	۱/۵۶	۱/۵۶	۱/۵۶
کربنات کلسیم	۰/۷۹	۰/۷۹	۰/۷۹	۰/۷۹	۰/۶۵	۰/۶۵	۰/۶۵	۰/۶۵	۰/۸۰	۰/۸۰	۰/۸۰	۰/۸۰
دی ال- متیونین	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۲۴
ال -لیزین هیدروکلراید	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰
مکمل ویتامینی	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل معدنی	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
نمک طعام	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰
ویتامین ث (mg/kg)	۰	۰	۲۵۰	۲۵۰	۰	۰	۲۵۰	۲۵۰	۰	۰	۲۵۰	۲۵۰
بی‌کربنات سدیم(٪)	۰	۰/۲۵	۰	۰/۲۵	۰	۰/۲۵	۰	۰/۲۵	۰	۰/۲۵	۰	۰/۲۵

- ترکیبات مکمل معدنی و ویتامینه: به ازای هر کیلوگرم دان شامل ویتامینA ۱۰۰۰۰ واحد بین المللی، ویتامینD ۵۰۰۰ واحد بین المللی، ویتامین E ۴۰ واحد بین المللی، ویتامین K_3 ۳میلی گرم، ویتامین B_1 ۲میلی گرم، ویتامین B_2 ۵میلی گرم، اسید نیکوتنیک ۴۰ میلی گرم، پانتوتنات ۱۳ میلی گرم، ویتامین B_6 ۶میلی گرم، بیوتین۰/۱ میلی گرم، اسید فولیک ۱/۵ میلی گرم، کوبالامین۰/۰۱ میلی گرم، مس(از منشأ سولفات) ۱۶ میلی گرم، ید(از منشا یدات کلسیم)۱میلی گرم، آهن(از منشا سولفات) ۶۰ میلی گرم، منگنز (از منشا اکسید) ۱۲۰ میلی‌گرم، سلنیم (از منشاسلنات سدیم) ۰/۳ میلی گرم و روی (از منشا سولفات) ۱۰۰ میلی گرم می‌باشد.

1- Dancans New Multiple Range Test

جدول ۲- ترکیبات شیمیایی جیره‌های آزمایشی مورد استفاده در دوره‌های آغازین، رشد و پایانی جوجه‌های گوشتی

مواد مغذی	آغازین (۱-۱۱ روزه‌گی)				رشد (۱۱-۲۲ روزه‌گی)				پایانی (۲۲-۴۲ روزه‌گی)			
تیمار	تیمار۱	تیمار۲	تیمار۳	تیمار۴	تیمار۱	تیمار۲	تیمار۳	تیمار۴	تیمار۱	تیمار۲	تیمار۳	تیمار۴
انرژی قابل متابولیسم (کیلو کالری/کیلو گرم)	۳۰۴۰	۳۰۴۰	۳۰۴۰	۳۰۴۰	۳۱۹۲	۳۱۹۲	۳۱۹۲	۳۱۹۲	۳۰۴۴	۳۰۴۴	۳۰۴۴	۳۰۴۴
پروتئین خام (٪)	۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۱۹	۱۹	۱۹	۱۹	۲۲	۲۲	۲۲	۲۲
متیونین قابل هضم (٪)	۰/۶۱	۰/۶۱	۰/۶۱	۰/۶۱	۰/۴۹	۰/۴۹	۰/۴۹	۰/۴۹	۰/۶۱	۰/۶۱	۰/۶۱	۰/۶۱
متیونین+ سیستئین قابل هضم (٪)	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۷۶	۰/۷۶	۰/۷۶	۰/۷۶	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۱
لیزین (٪)	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰
ترئونین (٪)	۰/۷۶	۰/۷۶	۰/۷۶	۰/۷۶	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
تریپتوفان (٪)	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۱۹	۰/۱۹	۰/۱۹	۰/۱۹	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۱
آرژنین قابل هضم (٪)	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷	۱/۱۴	۱/۱۴	۱/۱۴	۱/۱۴	۱/۲۷	۱/۲۷	۱/۲۷	۱/۲۷
ایزو لوسین قابل هضم (٪)	۰/۷۹	۰/۷۹	۰/۷۹	۰/۷۹	۰/۷۰	۰/۷۰	۰/۷۰	۰/۷۰	۰/۷۹	۰/۷۹	۰/۷۹	۰/۷۹
والین قابل هضم (٪)	۰/۸۸	۰/۸۸	۰/۸۸	۰/۸۸	۰/۷۹	۰/۷۹	۰/۷۹	۰/۷۹	۰/۸۸	۰/۸۸	۰/۸۸	۰/۸۸
کلسیم (٪)	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰
فسفر قابل جذب (٪)	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰
سدیم قابل جذب (٪)	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶
تفاضل کاتیون-آنیون (meq/kg)	۲۱۰	۲۳۳	۲۱۰	۲۳۳	۱۹۷	۲۲۰	۱۹۷	۲۲۰	۲۱۰	۲۳۳	۲۱۰	۲۳۳
کلر (٪)	۰/۲۸	۰/۱۸	۰/۲۸	۰/۱۸	۰/۲۴	۰/۱۶	۰/۲۴	۰/۱۶	۰/۲۸	۰/۱۸	۰/۲۸	۰/۱۸

نتایج و بحث

نتایج مقایسه میانگین صفات عملکردی در هر یک از تیمارهای آزمایشی در جدول ۳ آمده است. طبق نتایج بدست آمده در این آزمایش تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای مختلف ویتامین ث و بی‌کربنات سدیم در میزان مصرف خوراک و افزایش وزن غذایی مشاهده نمی‌شود (P >۰/۰۵).

بیشترین خوراک مصرفی در دوره‌ی آغازین و کل دوره مربوط به تیمار توأم (۰/۲۵ درصد بی‌کربنات سدیم + ۲۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم ویتامین ث) بود، در حالی که در دوره‌ی رشد تیمار ویتامین ث دارای بیشترین مقدار مصرف خوراک بود. استفاده توأم بی‌کربنات سدیم و ویتامین ث میانگین مصرف خوراک را افزایش داد، در حالی که تفاوت معنی‌داری در افزایش وزن جوجه‌ها مشاهده نشد. ابراهیم و مبارک (۲۰۰۲) نیز ویتامین ث را در آب آشامیدنی روزانه جوجه‌ها به مدت ۱۰ هفته (در مقادیر ۲۵۰ و ۵۰۰ میلی‌گرم/لیتر) استفاده کردند. آنها دریافتند که ویتامین ث در ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر، در طول تابستان، منجر به افزایش قابل توجهی (P<۰/۰۱) در وزن بدن گردید، اما در مقدار ۲۵۰ میلی‌گرم تفاوت معنی‌داری در این خصوص مشاهده نکردند(۱۵).

هرچند استفاده توأم از بی‌کربنات سدیم و ویتامین ث از نظر عددی در دوره آغازین بیشترین افزایش وزن را در پی داشت، اما در دوره‌های رشد و پایانی و در کل دوره بیشترین افزایش وزن از نظر عددی در تیمار شاهد که حاوی جیره پایه بود، مشاهده شد(جدول۳).

جدول ۳ – مقایسه میانگین¬های صفات عملکردی جوجه‌های تحت تنش گرمایی در تیمارهای مختلف و دوره‌های آغازین (۱-۱۱)، رشد(۱۱-۲۲)، پایانی(۲۲-۴۲) و کل دوره پرورش(۱-۴۲)

تیمار	خوراک مصرفی(گرم)				افزایش وزن (گرم)				ضریب تبدیل			
	آغازین	رشد	پایانی	کل دوره	آغازین	رشد	پایانی	کل دوره	آغازین	رشد	پایانی	کل دوره
شاهد	۳۱۲	۹۰۷	۲۵۰۰	۳۷۲۰	۲۵۳	۷۰۶	۱۴۸۵	۲۴۴۵	۱/۲۳	۱/۳۰b	۱/۷۹	۱/۵۷
بی‌کربنات سدیم (۰/۲۵ درصد)	۳۱۹	۱۰۴۴	۲۳۷۵	۳۷۳۹	۲۴۷	۶۳۶	۱۴۷۳	۲۳۵۶	۱/۲۹	۱/۶۴a	۱/۶۷	۱/۶۱
ویتامین ث (۲۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم)	۲۹۴	۹۱۷	۲۵۰۰	۳۷۱۱	۲۳۴	۶۲۰	۱۳۳۵	۲۱۸۹	۱/۲۶	۱/۴۹ab	۱/۸۸	۱/۶۹
بی‌کربنات سدیم + ویتامین ث (۰/۲۵ درصد و ۲۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم)	۳۴۵	۹۴۸	۲۵۰۰	۳۷۹۳	۲۶۰	۶۴۳	۱۳۳۵	۲۲۵۷	۱/۳۲	۱/۴۸ab	۱/۸۰	۱/۶۸
SEM	۸/۴۰	۳۱/۲۰	۳۱/۲۰	۴۶/۹۰	۴/۹۳	۱۹/۰۷	۷۲/۶۱	۸۷/۸۲	۰/۰۱	۰/۰۵	۰/۰۷	۰/۰۵

– در هر ستون اعداد دارای حروف غیرمشترک اختلاف معنی داری باهم دارند($p<۰/۰۵$).

هایات و همکاران (۱۹۹۹) و لین و همکاران (۲۰۰۶) گزارش کردند که افزودن بی‌کربنات سدیم به خوراک یا آب آشامیدنی موجب افزایش مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی می‌شود(۱۷و۱۴). در این شرایط تعادل اسید- باز خون تغییر می‌کند و بی‌کربنات سدیم با فراهم کردن یون بی‌کربنات که محرک مصرف آب و غذا است اثرات منفی تنش گرمایی را تعدیل می‌کند. در پژوهش حاضر بی‌کربنات سدیم به همراه ویتامین ث سبب افزایش میزان سرانه خوراک شد. نسیم و همکاران (۲۰۰۵) و نصیری مقدم و همکاران (۲۰۰۵) نیز با مصرف ۰/۳۵ درصد بی‌کربنات سدیم در خوراک جوجه‌های گوشتی تأثیر معنی‌داری بر ضریب تبدیل خوراک مشاهده نکردند(۲۲و۲۱).

در مورد ضریب تبدیل خوراک جوجه‌ها، افزودن بی‌کربنات سدیم و ویتامین ث سبب افزایش ضریب تبدیل شد و این افزایش تنها در دوره‌ی رشد معنی دار بود، در حالی که در دوره‌های آغازین، پایانی و کل دوره‌ی پرورش تفاوت معنی داری بین تیمارها مشاهده نشد. به طوری که در کل دوره بهترین ضریب تبدیل خوراک مربوط به تیمار شاهد و بالاترین ضریب تبدیل متعلق به تیمار حاوی ویتامین ث بود. فوئنتز و همکاران (۱۹۹۸) معتقدند که بی‌کربنات سدیم با تحریک مصرف آب، به دفع حرارت اضافی و حفظ تعادل الکترولیتی بدن پرنده کمک می‌کند و در نتیجه جیره‌های حاوی بی‌کربنات سدیم با افزایش رشد، موجب بهبود ضریب تبدیل می‌شوند(۱۲).

راندمان لاشه و اجزای آن (ران، سینه، درصد قلب، جگر، چربی احشایی) بررسی گردید (جدول ۴). به طور کلی هیچ یک از اجزای لاشه تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفته و به لحاظ آماری معنی دار نبوده است ($p>۰/۰۵$). بررسی مقایسه میانگین درصد راندمان لاشه نشان می‌دهد که بالاترین مقدار مربوط به تیمار توأم بی‌کربنات سدیم و ویتامین ث و کمترین آن مربوط به تیمار بی‌کربنات سدیم می‌باشد. زینلی و همکاران (۱۳۸۸) گزارش کردند که سطوح مختلف بی‌کربنات سدیم و اثر متقابل آن با سلنیوم اثر معنی داری بر بازده لاشه و نسبت درصد اجزای لاشه نداشت(۳).

جدول ۴ – مقایسه میانگین‌های درصد وزنی لاشه و اجزای آن در انتهای دوره پرورش (۴۲ روزگی)

تیمار	لاشه و اجزای آن (درصد وزنی)					
	لاشه	ران ها	سینه	چربی حفره بطنی	قلب	کبد
شاهد	۷۹/۷۹	۳۵/۲۳	۳۰/۴۰	۱/۴۱	۰/۵۳	۱/۵۷
بی‌کربنات سدیم (۰/۲۵ درصد)	۷۳/۰۲	۳۵/۰۲	۲۹/۵۵	۱/۸۲	۰/۶۱	۱/۹۸
ویتامین ث (۲۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم)	۷۴/۶۴	۳۴/۹۴	۲۹/۰۶	۱/۸۷	۰/۵۳	۱/۷۷
بی‌کربنات سدیم + ویتامین ث (۰/۲۵ درصد و ۲۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم)	۷۷/۱۴	۳۳/۹۶	۲۹/۴۶	۱/۶۱	۰/۶۲	۱/۵۹
SEM	۳/۸۶	۱/۴۷	۱/۲۳	۰/۴۱	۰/۱۱	۰/۳۶

– در هر ستون اعداد دارای حروف غیرمشترک اختلاف معنی داری باهم دارند($p<۰/۰۵$).

میزان فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدان خون یعنی سوپراکسید دیسموتاز (SOD) و کاتالاز (CT) و غلظت شاخص اکسیداسیون خون یعنی مالون‌دی‌آلدئید (MDA) در جوجه‌های گوشتی در دوره پرورش بررسی و محاسبه شد. با توجه به بررسی‌ها در این آزمایش مشاهده گردید که در کل دوره، مقادیر آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی در بین تیمارهای مختلف دارای تفاوت معنی‌داری بوده است ($P<۰/۰۵$) (جدول ۵).

جوجه‌هایی که جیره توأم حاوی تیمار مکمل ویتامین ث و بی‌کربنات سدیم را دریافت کرده بودند در مقایسه با سایر تیمارها بیشترین فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز را در خون نشان دادند که به طور معنی‌داری با سایر تیمارها تفارت داشت و کمترین مقدار فعالیت این آنزیم مربوط به تیمار حاوی بی‌کربنات سدیم بود.

همچنین فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز (SOD) در تیمار حاوی ویتامین ث به طور معنی‌داری از تیمار بی‌کربنات سدیم بیشتر بود. در حالی که تیمار بی‌کربنات سدیم تفاوت معنی‌داری با تیمار شاهد نداشت. در شرایط تنش گرمایی، سوپراکسید دیسموتاز یکی از آنزیم‌های مهم برای مقابله با پراکسیداسیون چربی‌های غشا است و تولید رادیکال‌های آزاد در خون جوجه‌های تحت تنش را کاهش می‌دهد (۱۶). سوپراکسید دیسموتاز (SOD) به همراه گلوتاتیون پراکسیداز و کاتالاز در دفاع آنتی‌اکسیدانی جوجه‌های تحت تنش اهمیت زیادی دارد (۵).

جدول ۵ – مقایسه غلظت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدان و شاخص اکسیداسیون خون جوجه‌های گوشتی در سن ۳۹روزگی

تیمار	سوپراکسیداز دیسموتاز	کاتالاز	مالون دی آلدیید
	(واحد برحسب میلی‌لیتر)	(واحد برحسب میلی‌لیتر)	(میکرومول برحسب میلی‌لیتر)
شاهد	۲/۳۹^{c}	۴/۰۶^{c}	۲۳۲/۸۲^{a}
بی‌کربنات سدیم (۰/۲۵ درصد)	۲/۲۸^{c}	۵/۹۹^{b}	۱۶۱/۱۲^{b}
ویتامین ث (۲۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم)	۴/۵۴^{b}	۵/۷۹^{b}	۱۰۳/۸۵^{c}
بی‌کربنات سدیم + ویتامین ث (۰/۲۵ درصد + ۲۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم)	۷/۲۵^{a}	۸/۹۱^{a}	۶۰/۸۷^{d}
SEM	۰/۳۹	۰/۳۴	۱۳/۰۲

– در هر ستون اعداد دارای حروف غیرمشترک اختلاف معنی داری باهم دارند($p<۰/۰۵$).

با مشاهده و بررسی نتایج حاصل مشخص گردید که بیشترین فعالیت آنزیم کاتالاز (CT) مربوط به تیمار توأم بی‌کربنات سدیم و ویتامین ث و کمترین فعالیت این آنزیم مربوط به تیمار شاهد بود. همچنین فعالیت آنزیم کاتالاز بین تیمار ویتامین ث و تیمار بی‌کربنات سدیم تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. به طور کلی بیشترین فعالیت آنزیم‌های SOD و CT مربوط به تیمار توأم ویتامین ث و بی‌کربنات سدیم است که نتایج گویای این است که استفاده هم زمان ویتامین ث و بی‌کربنات سدیم در آزمایش تأثیر بسیار خوبی را در افزایش مقدار فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی داشته است و کمترین مقدار مربوط به تیمار شاهد می‌باشد. نتایج بدست آمده با نتایج شاکری (۱۳۷۹) منطبق می‌باشد(۴).

بررسی مقایسه میانگین مالون دی آلدئید (MDA) نشان داد که چهار تیمار مورد آزمایش با هم تفاوت معنی‌داری داشتند و به ترتیب از بیشترین مقدار به کمترین مقدار عبارت بودند از شاهد، بی‌کربنات سدیم، ویتامین ث و تیمار توأم ویتامین ث و بی‌کربنات سدیم. همان‌طور که در جدول۵ مشاهده می‌شود، آنزیم‌های SOD و CT با استفاده توأم از ویتامین ث و بی‌کربنات سدیم افزایش یافته‌اند که نشان دهنده افزایش توان آنتی‌اکسیدانی خون است، در نتیجه میزان شاخص اکسیداسیون خون (MDA) کاهش داشته است و از این رو می‌توان نتیجه گرفت که در تیمار۴، جوجه‌های گوشتی به خوبی با تنش گرمایی مقابله کرده‌اند و افزایش ویتامین ث و بی‌کربنات سدیم به طور قابل توجهی در تعدیل اثر تنش گرمایی مؤثر بوده است.

مقایسه نتایج حاصل از تیتر آنتی‌بادی علیه SRBC در بین تیمارهای مختلف (جدول ۶) تفاوت معنی‌داری را نشان نمی‌دهد ($P>۰/۰۵$). با این حال، در بین تیمارهای مختلف بیشترین میانگین نتیجه تیتر در تیمار۳ (۲۵۰

میلی‌گرم بر کیلوگرم ویتامین ث) و کمترین مقدار نیز در تیمار۱ (جیره پایه) مشاهده گردید.

در نتیجه می‌توان چنین استنباط نمود که افزودن ویتامین ث و بی‌کربنات سدیم موجب افزایش حساسیت سیستم ایمنی شده و به هنگام ورود گلبول‌های قرمز گوسفندی به بدن جوجه‌ها واکنش قابل توجهی در تیمارهای حاوی ویتامین ث و بی‌کربنات سدیم نسبت به تیمار شاهد (فاقد ویتامین ث و بی‌کربنات سدیم) صورت گرفته است. عدم مشاهده تفاوت معنی‌دار بین تیمارها می‌تواند به دلیل کم بودن مقدار گلبول قرمز گوسفندی (SRBC) تزریق شده به بدن جوجه‌ها باشد. تحقیقات شاکری (۱۳۷۹) و تقی‌لو (۱۳۸۹) نیز نشان داد افزودن ویتامین ث تأثیر معنی‌داری بر افزایش حساسیت سیستم ایمنی به هنگام ورود گلبول‌های قرمز گوسفندی (تیتر SRBC) نداشته است (۴و۲).

جدول ۶ – نتایج حاصل از تیتر آنتی‌بادی علیه SRBC در سن ۳۲ روزگی جوجه‌های مورد آزمایش

تیمار	لگاریتم
شاهد	۳/۵۰
بی‌کربنات سدیم (۰/۲۵ درصد)	۲۳/۶۲
ویتامین ث (۲۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم)	۷۳/۶۲
بی‌کربنات سدیم + ویتامین ث (۰/۲۵ درصد + ۲۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم)	۳۱/۸۳

– در هر ستون اعداد دارای حروف غیرمشترک اختلاف معنی داری باهم دارند($p<۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری کلی

نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که استفاده از ویتامین ث و بیکربنات سدیم به صورت جداگانه و توأم در جیره جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی در افزایش توان مقابله جوجه‌ها با تنش گرمایی بسیار مؤثر است. با اینکه صفات عملکردی همچون میزان مصرف سرانه دان، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی در جوجه‌ها افزایش معنی داری نداشت($p <۰/۰۵$)، اما استفاده از ویتامین ث و بیکربنات سدیم به طور معنی داری توان آنتی اکسیدانی خون را در این جوجه‌ها افزایش داد ($p <۰/۰۵$). این افزایش در همه تیمارها نسبت به تیمار شاهد مشاهده گردید. مقایسه نتایج حاصل از تیتر آنتی بادی علیه گلبول قرمز گوسفندی (SRBC) در بین تیمارهای مختلف تفاوت معنی داری نشان نداد ($p <۰/۰۵$)، با این حال به نظر می‌رسد در جیره‌های حاوی ویتامین ث و بیکربنات سدیم مقادیر آنتی بادی علیه SRBC در بدن جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی از نظر عددی بیشتر بوده است.

منابع

۱. پوررضا ج. و کریمی ا. ۱۳۷۸. پرورش طیور در مناطق گرم (ترجمه). نشر اردکان اصفهان. ص. ۲۵۱–۲۴۷.

۲. تقی‌لو س. ۱۳۸۹. تأثیر ویتامین ث و بتایین بر عملکرد جوجه‌های گوشتی تحت استرس گرمایی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج.

۳. زینلی ا.، ریاسی ا.، کرمانشاهی ح. و فرد ف. ۱۳۸۸. اثر سلنیت سدیم و پودر زرد چوبه بر عملکرد، کیفیت لاشه و متابولیت‌های آنتی اکسیدانی خون جوجه‌های گوشتی در شرایط تنش گرمایی. مجله پژوهشی علوم دامی. ۸۵–۷۰.

۴. شاکری م. ۱۳۷۹. تأثیر مکمل‌های ویتامینی E و C بر عملکرد و پارامترهای خونی جوجه‌های گوشتی تحت شرایط استرس گرمایی. پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه.

5. Altan O. Altan A. Oguz I. Pabuccuoglu A. and Konyalioglu S. 2000. Effects of heat stress on growth, some blood variables and lipid oxidation in broilers exposed to high temperature at an early age. Br. Poult. Sci., 41:489–493.

6. Borges S.A., Fischer 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). Poult. Sci., 83: 1551-1558.

7. Borges S.A., Fischer A.V. and Maiorha A. 2007. Acid-base balance in broilers. World Poult. Sci., 63:73-81.

8. Brake J. 1989. The role of ascorbic acid in poultry production: Ascorbic acid, stress and immunity. Zooteenica International, 1:37-62.

9. Cier D., rimsky Y., Rand N., Polishuk O., Gur N., Shoshan A.B., Frish Y., Moshe A.B. 1992. The effects of supplementing ascorbic acid on broiler performance under summer conditions. 19th world›s poultry congress. Amsterdam, 24-19 September, Vol. 1:586-588.

10. Cooper M.A. and Washburn K.W. 1998. The relationships of body temperature to weight gain, feed consumption, and feed utilization in broilers under heat stress. Poult. Sci., 77:237-242.

11. Esteva G.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.

12. Fuentes M.F.J., Zapata F., Espindola G.B., Frettas R., Santos M.G. and Sousa. F.M. 1998. Sodium bicarbonate supplementation in diets for guinea fowl raised at high environmental temperatures. J. Poul. Sci, 77:714-717.

13. Hayashi K., Yoshizaki R., Ohtsuka A., Toroda T. and Tuduki T. 2004. Effect of ascorbic acid on performance and antibody production in broilers vaccinated against IBD under a hot environment. Proceedings of the 22nd World's Poultry Congress, Istanbul, Turkey, p: 550.

14. Hayat J., Balnave D. and Brake J. 1999. Sodium bicarbonate and potassium bicarbonate supplements for broilers can cause poor performance at high temperatures. Brit. Poultry Sci. 40- 41.

15. Ibrahim K.A. and Mobarak M.S. 2002. Growth response and blood parameters of Fayoumi chicks subjected to different levels of vitamin C in drinking water during summer. Egypt. Poult. Sci., 22 (4): 1097- 1108.

16. Kucuk O., Sahin N. and Sahin K. 2003. Supplemental Zinc and vitamin A can alleviate negative effects of heat stress in broiler chickens. Bio. Trace Element Res, 94: 225-235.

17. Lin H., Sui S.J., Jiao H.C., Buyse J. and Decuypere E. 2006. Impaired development of broiler chickens by stress mimicked by corticostrone exposure. Comp. Biochem. And Physio. 143:400-405.

18. Kee J.S. and Harrison P.C. 1995. Effect of supplemental ascorbic acid on the performance of the broiler chicken exposed to multiple concurrent stressors Poult. Sci, 74:1772-1785.

19. Mcanally S., Koepke C.M., Le L., Vennum E. and Mcanally B. 2003. In vitro methods for testing antioxidant potential. A reviewe, Glycoscience and Nutrition, 4:1-9.

20. Mcfarlen J.M. and Curtis S.E. 1989. Multiple concurrent stressors in chicks Effect on plasma corticosterone and heterophile. Poultry Science, Vol. 68: 522-527.

21. Naseem M.T., Naseem S. Younus M. Iqbalch Z. ghafoor A. Aslam A. and Akhter S. 2005. Effect of Potassium chloride and sodium bicarbonate supplementation on theramo tolerance of broilers exposed to heat stress . J. Poult. Sci., 4(11):891-895.

22. Nassiri Moghaddam H., Janmohammadi H. and JahanianNajafabadi H. 2005. The effect of dietary electrolyte balance on growth, Tibia Ash and some Blood serum electrolytes in young pullets. J. Poult. Sci., 4(7): 493- 496.

The effect of ascorbic acid and sodium bicarbonate on performance and blood parameters of broilers under heat stress

H.Moradi[1]. N.Eila[1]*, and A.Zarei[1]

Received Date: 25/10/2013

Accepted Date: 07/04/2014

Abstract

In this study, the response of broilers reared under heat stress to vitamin C and sodium bicarbonate supplements were examined in an experiment using 80 male Ross 308 chicks. Chickens were randomly divided into 16 standard cages and reared for starter, grower and finisher periods under heat stress conditions (temperature 35 ° C). Four experimental diets included: 1) basal diet, 2) basal diet + 250 mg/kg vitamin C, 3) basal diet + 0.25% sodium bicarbonate and 4) basal diet + 250 mg/kg vitamin C + 0.25% sodium bicarbonate. The chickens were fed from 1 to 42 days of the raising period. The experimental design was Completely Randomized Design including 4 treatments and 4 replicates per treatment with 5 chicks per each replicates. The results showed that supplementing of sodium bicarbonate and vitamin C in diets, had no significant effect on FCR, weight gain and feed intake. Investigating carcass efficiency and traits also indicated that these characteristics were not significantly affected by the treatments. The results showed that activity of antioxidant enzymes such as SOD and CT and concentration of MDA, were significantly improved by vitamin C and sodium bicarbonate. So that diets include vitamin C and sodium bicarbonate had high activity of SOD and CT on the contrary MDA concentration was reduced. The results of SRBC titration showed no significant difference between treatments. Overall, it could be concluded that supplementation of both vitamin C and sodium bicarbonate would increase blood antioxidant markers and reduce blood MDA as an indicator for oxidant.

Keywords: sodium bicarbonate, broiler, heat stress, vitamin C

1. Department of Animal Science, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran.
*Corresponding author: (nima.eila@gmail.com)