نشریه علوم دامی
(پژوهش و سازندگی)

شماره ۱۰۳، تابستان ۱۳۹۳
ص‌ص: ۱۱۳~۱۲۲

تأثیر ویتامین E و کوآنزیم Q_{10} بر عملکرد و شاخص های آسیت درجوجه های گوشتی تحت شرایط تنش سرمایی

- **محمد حسین نعمتی**(نویسنده مسئول)
  استادیار بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی زنجان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، زنجان، ایران.
- **هوشنگ لطف الهیان**
  استادیار، موسسه تحقیقات علوم دامی کشور
- **محمد حسین شهیر**
  دانشیار، دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان
- **محمد طاهر هرکی نژاد**
  استادیار، دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان
- **سید عبداله حسینی**
  استادیار، موسسه تحقیقات علوم دامی کشور

تاریخ دریافت : اسفندماه ۹۱ تاریخ پذیرش : اردیبهشت ماه۹۲

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۲۶۴۱۹۵۲۲
Email: MH_Nemati@yahoo.com

چکیده:

به منظور بررسی نقش آنتی اکسیدانی ویتامین E و کوآنزیم Q_{10} بر عملکرد و شاخص های آسیت در شرایط تنش سرمایی در جوجه های گوشتی، آزمایشی در قالب طرح کاملا تصادفی با ۵ تیمار و ۵ تکرار اجرا گردید. تیمارهای آزمایشی شامل: ۱- کنترل مثبت (شرایط عادی پرورش و بدون دریافت آنتی اکسیدان)، ۲- کنترل منفی (تنش سرمایی و بدون دریافت آنتی اکسیدان)، ۳، ٤ و٥ به ترتیب تنش سرمایی با مکمل ویتامین E (۱۵۰ mg/kg جیره)، (٤٠mg/kg جیره) Q_{10} و (۱۵۰ mg/kg) E + (٤٠ mg/kg جیره) Q_{10} بود. دمای سالن برای تیمارهای تحت تنش سرمایی از روز ۱۵ دوره پرورش به تدریج کاهش یافت تا اینکه در روز ۲۱ به ۱۵ ^{o}C رسید و تا پایان دوره پرورش ثابت نگه داشته شد. نتایج نشان داد بین تیمارهای آزمایشی اختلاف معنی دار از نظر افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی وجود داشت ($p<0/05$)، به طوری که تیمار کنترل منفی از افزایش وزن زنده پایین تر و ضریب تبدیل بالاتر برخوردار بود و تیمارهای آنتی اکسیدانی تحت شرایط تنش سرمایی با گروه کنترل مثبت تفاوت معنی داری نداشتند ($p>0/05$). از نظر خوراک مصرفی تفاوت آماری در کل دوره مشاهده نشد ($p>0/05$)، لیکن گروه کنترل منفی از میزان خوراک مصرفی بالاتری برخوردار بود. شاخص های آسیت نظیر وزن قلب، نسبت وزن بطن راست به وزن کل بطنها، شمارش گلبولهای قرمز، هماتوکریت، T_3/T_4 به طور معنی دار در گروه کنترل منفی افزایش یافت($p<0/05$). استفاده از آنتی اکسیدانها در شرایط تنش سرمایی این فراسنجه ها را بهبود بخشید. همچنین در گروه کنترل منفی افزایش وزن کبد و T_3 مشاهده گردید که از نظر آماری معنی دار نبودند($p>0/05$). در کل استفاده از مواد آنتی اکسیدانی ویتامین E و کوآنزیم Q_{10} تحت شرایط تنش سرمایی باعث بهبود عملکرد و شاخصهای مرتبط با آسیت در جوجه های گوشتی شد.

واژه‌های کلیدی: ویتامین**E**، کوآنزیم **Q_{10}**، تنش سرمایی، آسیت، عملکرد، جوجه های گوشتی.

Animal Sciences Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 103 pp: 113-122

The effect of dietary vitamin E and coenzyme Q_{10} supplementations on performance and ascites parameters in broiler under cold stress

By:M.H. Nemati, Assistant Professor of Agricultural and Natural Resources of Zanjan., (Corresponding Author; Tel:+989126419522), H. Lotf-allahian, Assistant Professor of Animal Science Research Institute, M.H. Shahir, M.T. Harakinezhad, Assistant Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Zanjan, Zanjan, Iran, and S.A. Hosseini, Assistant Professor of Animal Science Research Institute,Karaj, Iran, **Received: March 2013** **Accepted: May 2013**

This experiment was performed to determine the role of vitamin E and coenzyme Q_{10} antioxidants on performance and ascites parameters of broiler chicks in cold stress conditions using a completely randomized design with 5 treatments and 5 replicates in each treatment. Treatments were: positive control (PC, normal thermal conditions without antioxidants), negative control (NC, cold stress without antioxidants), NC + vitamin E (150 mg/kg diet), NC + Q_{10} (40 mg/kg diet) and NC + E (150 mg/kg diet) + Q_{10} (40 mg/kg diet). Temperature decreased gradually between days 15 to 21 and fixed at 15oC afterwards. Result showed that there were significant differences between treatments in body weight gain (BWG) and feed conversion ratio (FCR) ($p<0.05$). The NC group had the lowest BWG and the highest FCR amongst the dietary treatments but there were no significant difference between positive control and antioxidant group for this trait. In spite of a higher amount of FI for the negative control, there were no significant differences in FI between the treatments. Ascites indicators such as heart weight, RV/TV ratio, red blood cell count, hematocrit, and T3/T4 ratio were significantly increased in the negative control ($p<0.05$). Antioxidants in stressful conditions improved these parameters. Beside of an increase in liver weight and T3 were observed in the negative control but the differences were not significant ($p<0.05$). In general, the use of vitamin E and coenzyme Q_{10} antioxidants led to improvement in performance and ascites index in broiler chicken exposed to cold stress.

Key words: Vitamin E, coenzyme Q_{10}, cold stress, ascites, performance, broiler

مقدمه:

انتخاب ژنتیکی، سرعت رشد جوجه‌های گوشتی را افزایش داده و این عامل طول دوره تولید را به میزان ۶۰ درصد در ۴۰ سال گذشته کاهش داده است (Hulet, 2007). در جوجه‌های گوشتی، بهبود سرعت رشد بدن و عضلات از طریق انتخاب ژنتیکی با افزایش سرعت رشد اندام‌های احشایی همزمان نشده که توانایی پرنده به تحمل دماهای بالا و پایین را کاهش و بروز بیماریهای متابولیکی را افزایش می دهد (Havenstein, 2003). سندرم آسیت یک اختلال متابولیکی است که عوامل مدیریتی و تغذیه ای متعددی چون پرورش درارتفاع بالا، تنش سرما، سیستمهای ضعیف تهویه، تراکم انرژی و پروتئین جیره، نمک جیره و ... در بروز آن نقش دارند. به دلیل افزایش نیاز به انرژی هنگام رشد سریع به خصوص در شرایط سرما، جوجه های گوشتی در تامین اکسیژن مورد نیاز متابولیسم بالا خود با مشکل مواجه شده که در نتیجه آن بطن راست قلب هیپرتروفی نموده و تضعیف می شود و ممکن است پرنده تلف شود (Daneshyar, 2009., Ipek, 2006). سندرم آسیت نه تنها از طریق مرگ و میر بلکه از طریق کاهش سرعت رشد و ضبط لاشه در کشتارگاه باعث بروز خسارات زیادی می‌شود بطوریکه این سندرم بیش از ۲۵ درصد مرگ و میرها را بخود اختصاص می‌دهد. با توجه به پرورش سالانه ۴۰ بیلیون قطعه جوجه گوشتی در جهان، میزان ضایعات ناشی از این سندرم چشمگیر است (Guo, 2007).برای محافظت در برابر تنش‌های اکسیداتیو، موجودات زنده دارای سیستم دفاعی آنتی‌اکسیدانی ترکیبی هستند که شامل ترکیبات سیستم آنتی‌اکسیدانی غیر آنزیمی (در سیتوزول و ساختمان غشاء سلولی) و سیستم آنتی‌اکسیدانی آنزیمی می‌باشد. آنتی‌اکسیدان‌های آنزیمی مثل کاتالاز، سوپر اکسید دسموتاز و

گلوتاتیون پراکسیداز برای شکستن واکنشهای رادیکال آزاد با استفاده از مکانیسم واکنش زنجیره‌ای توانایی دارند (Benzie, 2003). آنتی‌اکسیدان‌های غیر آنزیمی مهم در پلاسما و بافت‌ها جهت جلوگیری از واکنشهای ذرات فعال اکسیژن(ROS^i) شامل گلوتاتیون، پلی‌فنل‌ها، کارتنوئیدها، دی‌پپتیدهای ویژه، پروتئین‌های محتوی گروه تیول، پلی‌آمین‌ها، ابی‌کینول، فلاونوئیدها، ویتامین E به همراه سلنیوم، ویتامین C، کوآنزیمQ، بیلی‌روبین و اسید اوریک می‌باشد. بعضی از این آنتی‌اکسیدان‌ها توسط موجودات زنده سنتز می‌شوند در حالیکه بعضی دیگر باید از طریق جیره تامین شود(Strain, 1999., Folkers et al., 1991).

کوآنزیم Q (۲ و ۳ – دی متوکسی ۵- متیل ۶- پلی ایزوپرن پارابنزکوئینون) در تمام غشاهای سلولی یافت می شود (Geng et al., 2004). این ترکیب در بدن در تبدیل انرژی سلولی و تولید ATP نقش داشته و به دو فرم اکسید (اوبی کوئینون) و احیا (اوبی کئینول) وجود دارد و چون در بدن سنتز می شود به عنوان ماده ضروری محسوب نمی شود. کوآنزیم Q بخاطر نقشی که در انتقال الکترون دارد به عنوان حذف کننده رادیکالهای آزاد عمل می کند، بنابراین از آسیب اکسیداتیو در بدن جلوگیری می نماید (Folkers et al., 1991). سلولهای قلب دارای تعداد زیادتری میتوکندری نسبت به سلولهای دیگر بوده و به تبع آن نیازمند مقدار بیشتری کوآنزیم Q_{10} هستند. این کوآنزیم برای انتقال مناسب الکترون ها در داخل زنجیره تنفسی اکسیداتیو میتوکندریایی و در نتیجه ATP نقش حیاتی دارد. همچنین با جلوگیری از هدر رفت ذخیره نوکلئوتید آدنین در سلولهای قلبی، افزایش تولید ATP را در این سلولها موجب می شود (Bonakdar and Guarneri, 2005). غلظت های بالای کوانزیم Q_{10} مشاهده شده در سلولهای عضله قلب بخاطر نیازمندیهای بالای این نوع سلولها به انرژی می باشد (Langsjoen, 1999) و اثرات مفید مکمل کوانزیم Q_{10} در بیماریهای قلبی-عروقی، فشار خون بالا و بیماریهای مزمن ریوی اثبات شده است (Bonakdar and Guarneri, 2005).

Geng و همکاران (۲۰۰۴) تاثیر استفاده از کوآنزیم Q_{10} بر فراسنجه‌های رشد و آسیت در جوجه‌های گوشتی تحت شرایط تنش سرمایی را مورد مطالعه قرار داده و نشان دادند که کوآنزیم Q_{10} اثر سودمندی بر کاهش مرگ و میر ناشی از آسیت در جوجه‌های گوشتی دارد. Nakamura و همکاران (۱۹۹۶) تاثیر مثبت مکمل کوآنزیم Q_9 (عدد نشاندهنده تعداد واحدهای ایزوپرن متصل به بنزوکوئینون می باشد) بر کنترل آسیت در جوجه های گوشتی را گزارش کردند و پیشنهاد کردند که امکان کنترل آسیت از طریق مکمل کردن جیره‌ها با ترکیبات اوبی‌کینون وجود دارد.

Ruiz-Feria طی آزمایشی (۲۰۰۹) نشان داد که مکمل کردن آرژنین، ویتامینE و ویتامین C بطور همزمان باعث بهبود عملکرد قلبی-عروقی و حفظ بافت اندوتلیوم و NO در جوجه‌های گوشتی تحت شرایط تنش سرمایی می شود. Fathi و همکاران (۲۰۱۱) با مکمل کردن ویتامین E و ال-آرژنین در جیره جوجه های گوشتی مبتلا به آسیت نشان دادند که در جوجه‌های تغذیه شده با مکمل آرژنین، نسبت وزن بطن راست به وزن کل بطنها (RV/TV) پایین‌تر و عملکرد رشد بهتر بود. سلولهای قرمز خون، هماتوکریت، هموگلوبین و مالون دی آلدئید در جوجه‌های تغذیه شده با مکمل آرژنین و آرژنین + ویتامین E نسبت به سایر تیمارها پایین‌تر و میزان فعالیت گلوتاتیون پراکسیداز پلاسما و کبد بالاتر بود. تغییرات انجام شده در شاخص‌های بیوشیمایی خون ناشی از مصرف آرژنین باعث بهبود عملکرد و کاهش مرگ و میر در جوجه‌های تحت شرایط تنش سرمایی شد.

با توجه به بروز تنش اکسیداتیو در جوجه های تحت شرایط تنش سرمایی و وقوع سندرم آسیت، این تحقیق به منظور بررسی نقش حفاظتی ویتامین E وکوآنزیم Q_{10} و ترکیب این دو بر عملکرد، میزان مرگ و میر و شاخص های آسیت در جوجه‌های گوشتی تحت شرایط تنش سرمایی انجام شد.

مواد و روشها:

این آزمایش به منظور بررسی تاثیر انواع آنتی‌اکسیدانهای ویتامینی(ویتامینE و کوانزیم Q_{10}) بر مقاومت جوجه‌های گوشتی نر به تنش اکسیداتیو و سندرم آسیت تحت شرایط تنش سرمایی انجام شد. برای این منظور تعداد ۵۰۰ قطعه جوجه گوشتی نر آرین در قالب طرح کاملا تصادفی با ۵ تیمار ، ۵ تکرار و تعداد ۲۰ قطعه جوجه در هر تکرار در نظر گرفته شد. تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از: تیمار بدون تنش

سرمایی(کنترل مثبت)، تنش سرمایی(کنترل منفی)، تنش سرمایی + ویتامین E، (۱۵۰ میلی گرم بر کیلوگرم جیره) ، تنش سرمایی + کوانزیم Q_{10} (۴۰ میلی گرم در کیلو گرم جیره)، تنش سرمایی + ویتامین E + کوانزیم Q_{10}. جیره های آزمایشی بر اساس احتیاجات موجود در کاتالوگ راهنمای مدیریت پرورش جوجه گوشتی آرین تنظیم گردید. مصرف آنتی اکسیدانها در جیره های آزمایشی از روز دهم دوره آزمایشی آغاز شد. از روز ۱۵ دوره پرورش، دمای محیط پرورش تیمارهای تحت تنش سرمایی بتدریج از ۲۶ به ۱۵ درجه سانتیگراد (جهت القا آسیت) کاهش یافت و این دما تا پایان آزمایش (۴۲ روزگی) حفظ گردید. تیمار کنترل مثبت تحت شرایط دمایی توصیه شده (۲۳-۲۵°C) پرورش داده شدند. در طول دوره آزمایش صفات عملکردی (وزن بدن و خوراک مصرفی) و تلفات به صورت هفتگی یاداشت شدند.

در روز ۴۰ دوره پرورش تعداد دو قطعه پرنده از هر تکرار انتخاب و با استفاده از لوله های حاوی ماده ضد انعقاد EDTA از طریق ورید بال از آنها خونگیری شد. برای شمارش گلبولهای قرمز از لامپ هموسیتوتر و برای اندازه گیری میزان هماتوکریت (PCVi i) از لوله مویینه استفاده شد. برای سنجش هورمونهای تیروئیدی از روش الفا (ELFA, Enzyme Linked Fluorescent Assay)، دستگاه ایمنو آنالایزر وایداس (VIDAS) و کیت های وایداس استفاده شد. در پایان دوره پرورش ۲ قطعه پرنده از هر تکرار متناسب با میانگین وزنی تکرار انتخاب و جهت بررسی صفات لاشه و شاخص آسیت RV/TV کشتار گردیدند. جهت تجزیه و تحلیل آماری داده ها از نرم افزار آماری ۹/۱ SAS و برای مقایسه میانگین ها از آزمون چند دامنه ای دانکن استفاده شد.

جدول۱- مواد خوراکی و ترکیبات شیمیایی مواد مغذی در جیره‌های پایه آغازین، رشدی و پایانی

ماده خوراکی	۱۴-۰ روزگی	۲۸-۱۴ روزگی	۴۲-۲۸ روزگی
ذرت	۵۳/۲	۵۶/۵۲	۶۴/۳۸
کنجاله سویا	۳۹/۴	۳۶/۰۵	۲۹/۰۲
روغن سویا	۳/۱۲	۳/۳۶	۲/۷۲
دی کلسیم فسفات	۱/۹	۱/۷۵	۱/۶۰
کربنات کلسیم	۱/۱۰	۱/۱۰	۱
نمک	۰/۳۶	۰/۳۳	۰/۳۴
مکمل ویتامینه[1]	۰/۳	۰/۳	۰/۳
مکمل معدنی[2]	۰/۳	۰/۳	۰/۳
دی-ال متیونین	۰/۲۲	۰/۱۹	۰/۲۱
-ال لیزین هیدروکلراید	۰/۱	۰/۱	۰/۱۳
مواد مغذی			
انرژی قابل متابولیسم (Kcal/Kg)	۲۹۵۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰
پروتئین (٪)	۲۲/۱۸	۲۰/۹۵	۱۸/۷۵
کلسیم (٪)	۱	۰/۹۵	۰/۹
فسفر (٪)	۰/۵	۰/۴۷۵	۰/۴
سدیم (٪)	۰/۱۷	۰/۱۶	۰/۱۶
لیزین (٪)	۱/۳	۱/۲	۱/۱

ادامه جدول ۱			
آرژنین (٪)	۱/۵۵	۱/۴۶	۱/۲۷
متیونین (٪)	۰/۵۸	۰/۵۴	۰/۵۲
متیونین + سیستین (٪)	۰/۹۳	۰/۸۷	۰/۸۲

۱- مقادیر ویتامینها بازای هر کیلوگرم مکمل ویتامینه مورد استفاده : ویتامین A ۳،۶۰۰،۰۰۰ واحد بین المللی، ویتامین D_3 ۸۰۰،۰۰۰ واحد بین المللی، ویتامین E ۸۲۰۰ واحد بین المللی، ویتامین K_3 ۸۰۰ میلی گرم، ویتامین B_1 ۷۰۹ میلی گرم، ریبو فلاوین(B_2) ۲۶۴۰ میلی گرم، نیاسین(B_3) ۳۹۲۰ میلی گرم، پانتوتنیک(B_5) ۱۱۸۸۰ میلی گرم، پیردوکسین(B_6) ۱۱۸۲، اسید فولیک(B_9) ۴۰۰ میلی گرم، بیوتین(H_2) ۴۰ میلی گرم، ویتامین B_{12} ۶ میلی گرم، کولین کلراید ۱۰۰۰۰۰ میلی گرم، آنتی اکسیدان ۴۰۰ میلی گرم.

۲- مقادیر مواد معدنی بازای هر کیلو گرم مکمل معدنی مورد استفاده: منگنز ۱۶۰۰۰ میلی گرم، روی ۱۶۰۰۰ میلی گرم، آهن ۸۰۰۰ میلی گرم، مس ۲۵۶۰ میلی گرم، ید ۲۰۰ میلی گرم و سلنیوم ۴۸ میلی گرم.

نتایج و بحث

همان طور که در جدول (۲) مشاهده می شود تاثیر آنتی اکسیدان ها بر روی افزایش وزن تحت شرایط تنش سرمایی مثبت می باشد به طوری که گروه کنترل منفی (تحت شرایط تنش سرمایی و بدون دریافت آنتی اکسیدان) افزایش وزن کمتری نسبت به سایر گروه‌ها داشت($p<۰/۰۵$) که با نتایج تحقیقات متعدد (Mendes et al. 1997., Yahav, 1999., Hangalapura et al. 2003., Balog et al. 2003., Daneshyar et al. 2009) مطابقت دارد. Tatli Seven و Seven (۲۰۰۹) نشان داد که استفاده از ویتامین C به عنوان یک آنتی اکسیدان تحت شرایط تنش سرمایی منجر به بهبود معنی دار در وزن بدن می شود. Sahin و همکاران (۲۰۰۳) گزارش کردند که ویتامین E و سلنیوم وزن بدن بلدرچین ژاپنی را تحت تنش سرمایی بهبود داد که با نتایج تحقیق حاضر هم خوانی دارد.

از نظر میزان خوراک مصرفی گروه کنترل منفی در دوره رشد تفاوت آماری با دیگر گروه‌ها داشت($p<۰/۰۵$)، لیکن این تفاوت در دوره پایانی و کل دوره آزمایش معنی دار نبود($p>۰/۰۵$). مقایسات متعامد خوراک مصرفی نشان داد که گروه کنترل منفی همواره با تیمارهای دیگر تفاوت معنی دار دارد ($p<۰/۰۵$). نتایج در رابطه با بیشتر بودن میزان خوراک مصرفی گروه کنترل منفی از سایر گروه ها در مطابقت با نتایج سایر محققین است (Ipek and Mendes et al. 1997 Sahan, 2006.,). افزایش تولید حرارت و نیاز حیوان به انرژی تحت شرایط تنش سرمایی(Collin, et al. 2003) می تواند عامل اصلی در افزایش مصرف خوراک باشد و استفاده از مواد آنتی اکسیدانی احتمالا از طریق بهبود در سوخت و ساز انرژی و حذف رادیکاهای آزاد باعث کاهش خوراک مصرفی می‌شود. نقش اصلی کوآنزیم Q_{10} در بیوانرژتیک میتوکندری شناخته شده است. حلقه کوئینون در کوآنزیم Q_{10} موجود در زنجیره تنفسی میتوکندریایی، وظیفه ی دریافت و انتقال الکترون ها به اکسیژن را بر عهده دارد و در این بین، شیب غلظتی پروتون بوجود آمده سنتز ATP را موجب می شود (Ernster and Dallner, 1995). با توجه به نقش و اهمیت کوآنزیم Q_{10} در تبدیل انرژی سلولی و تولید ATP ممکن است بخشی از انرژی مورد نیاز حیوان از طریق افزایش راندمان بهره وری انرژی در سلول تامین شود و حیوان با مصرف کم خوراک بتواند نیازهای خود را تامین کند.

ضریب تبدیل غذایی در دوره های رشد، پایانی و کل دوره بین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی دار نشان داد ($p<۰/۰۵$). همان طور که در جدول ۲ مشاهده می شود گروه کنترل منفی بالاترین ضریب تبدیل و تیمار Q_{10} پایین ترین ضریب تبدیل غذایی را به خود اختصاص دادند. بین گروه های آنتی اکسیدانی و هم چنین گروه کنترل مثبت تفاوت معنی دار مشاهده نگردید ($p>۰/۰۵$). این امر نشان داد که استفاده از آنتی اکسیدانهای ویتامینی تحت شرایط تنش سرمایی باعث بهبود عملکرد پرنده می شود که با نتایج سایر محققین مطابقت دارد(Mendes et al. 1997., Blahova et al. 2007., Ipek and Sahan (2006)., Tatli and Seven 2009., Balog et al. 2003.). در محیط سرد بخش بیشتری از مواد مغذی مصرف شده جهت تولید گرما به کار می رود بنابراین بطور معکوس افزایش وزن بدن

تحت تاثیر قرار می گیرد (Ipek and Sahan, 2006).

تلفات ناشی از سندرم آسیت در تیمار کنترل منفی تفاوت معنی‌دار با دیگر گروهها داشت($p<0/05$) و استفاده از آنتی اکسیدانها بخصوص Q_{10} تلفات ناشی از این سندرم را کاهش داد. کاهش دمای محیط باعث افزایش نیاز حیوان به اکسیژن جهت حفظ دمای بدن می شود که این زمینه ساز آسیت است (Ipek and Sahan, 2006). استفاده از مکملهای ویتامینی باعث کاهش هورمون T_3 و کاهش وزن قلب شد. هورمون‌های تیروئیدی رابطه مهمی با متابولیسم در حیوان دارند و از شدت کار قلب با کاهش هورمون تیروئیدی T_3 کاسته می شود. در برخی تحقیقات درصد تلفات ناشی از آسیت در پرندگان تحت تنش سرمایی بالاتر از دمای معمول پرورش گزارش شد (Mendes et al., 1997., Daneshyar et al., 2009., Ipek and Sahan, 2006). همچنین Balog و همکاران (۲۰۰۳) گزارش کردند که میزان تلفات و شدت جراحات ناشی از آسیت در لاین حساس و غیرحساس به آسیت بیشتر از لاین مقاوم به آسیت بوده است.

وزن قلب بصورت درصدی از وزن زنده در تیمار کنترل منفی تفاوت معنی دار با تیمار ویتامین E داشت و استفاده از آنتی اکسیدانها از افزایش وزن قلب تحت شرایط تنش سرمایی ممانعت نمود. همچنین روند مشابهی در مورد وزن کبد بین تیمارها مشاهده می شود و تنش سرمایی باعث افزایش وزن کبد شد (جدول ۳). نسبت بطن راست به کل بطن به عنوان یکی از شاخص های آسیت نشان داد که تحت شرایط تنش سرمایی این نسبت بطور معنی دار افزایش می یابد ($p<0/05$) و استفاده از آنتی اکسیدانها می تواند در بهبود این نسبت موثر باشد. استفاده همزمان ویتامین E و کوانزیم Q_{10} کمترین نسبت بطن راست به کل بطن را نشان داد.

فراسنجه های مربوط به شمارش گلبولهای قرمز و هماتوکریت (جدول ۳) نیز نشان داد که تحت شرایط تنش سرمایی تعداد و حجم گلبولهای قرمز افزایش معنی دار پیدا کرد ($p<0/01$). ادامه چنین روندی شرایط پرنده را برای بروز آسیت مستعد می نماید که این امر در نتایج مربوط به تلفات ناشی از آسیت بین تیمارها قابل مشاهده است (جدول ۲). نتایج حاصل از این پژوهش با یافته های Blahova و همکاران (۲۰۰۷)، Yahav (۱۹۹۹)، Ipek و Sahan (۲۰۰۶) مطابقت دارد. به هر حال Tatli Seven و Seven (۲۰۰۹) افزایشی را در وزن قلب و کبد در بین تیمارهای حاوی آنتی اکسیدان مشاهده نکردند. مشخص شده است که تغییرات در محتوای هماتوکریت و هموگلوبین موجب تغییراتی در مقاومت جریان خونی می‌شود که موجب تغییراتی در وزن قلب می‌شوند که نشان دهنده سازگاری توده قلب با تغییرات در شدت کار قلب است که با تغییرات در مقاومت جریان خونی در ارتباط می‌باشد (Yahav, 2009., Blahova et al. 2007). در تایید این نتایج Balog و همکاران (۲۰۰۳) بیان کردند که لاین‌های حساس به آسیت نسبت به لاین های غیر حساس از خود هیپرتروفی بطن راست نشان داده و وزن قلب بیشتری داشتند.

وقتی که حیوان در معرض دمای محیطی پایین قرار می گیرد نیاز به انرژی افزایش می یابد و این امر مستلزم تغییرات در سیستم قلبی عروقی است. از این رو افزایش هماتوکریت، غلظت هموگلوبین، حجم خون و وزن ماهیچه کبد و قلب در جوجه‌های گوشتی و بوقلمونهای در معرض دماهای پایین مشاهده شده است (Blahova et al., 2007). سازگاری قلب در پاسخ به تنشهای درونی و بیرونی شامل فرایندهای پیچیده‌ای است. پاسخ اولیه به افزایش تنش بیوشیمیایی، هیپرتروفی حفره و ماهیچه‌های قلبی است اگرچه ممکن است این حالت در مراحل اولیه سودمند باشد لیکن با ادامه روند،خطر مرگ و میر را در نتیجه نارسایی قلب افزایش می‌دهد(Takimoto, 2007).

نتایج مربوط به هورمونهای تیروئیدی (جدول۳) نشان داد که تنش سرمایی منجر به افزایش میزان هورمون T_3 گردید و استفاده از مواد آنتی اکسیدان تا حدودی این افزایش را کاهش داد. روند T_4 برخلاف T_3 می باشد زیرا تحت شرایط تنش سرمایی به دلیل نیاز به انرژی بیشتر، T_4 به شکل فعالتر خود یعنی T_3 تبدیل می شود. که با نتایج تعدادی از محققین(Yahav, 2002 ,.Hangalapura et al. 2004) مطابقت دارد.

Blahova و همکاران(۲۰۰۷) بیان کردند که تنش سرمایی منجر به افزایش معنی‌داری در هورمون T_3 پلاسما می گردد. هورمونT_3 با تنظیم دما رابطه دارد و برای آغاز رشد در جوجه گوشتی با اهمیت می‌باشد و در تعدیل سرعت رشد به‌وسیله دمای محیط نقش مهمی بر عهده دارد. اندازه تیروئید و سرعت ترشح هورمون‌های آن در دمای بالای محیطی کاهش و در دمای پایین

افـزایش مـی‌یابـد. بنـابراین در دمـای پـایین انـدازه غـده تیروئیـد در نتیجـه فعالیـت و سـرعت متابولیسـم ممکـن اسـت، افـزایش یابـد. از سـوی دیگـر دمـای پـایین محیطـی بـا تـاثیر بـر محـور هیپوتـالاموس– هیپـوفیز– تیروئیـد موجـب افـزایش هورمـون تحریـک کننـده تیروئیـد (TSH) شـده کـه بـا تـاثیر بـر تیروئیـد موجـب افـزایش هورمـون T_4 مـی‌گـردد کـه در بـدن تبـدیل بـه شـکل فعـال T_3 مـی‌شـود (Shahir et al. 2012). بطـور کلـی نتـایج حاصـل از ایـن پـژوهش نشـان داد کـه اسـتفاده از آنتـی اکسـیدانها در جیـره غـذایی طیـور گوشـتی تحـت شـرایط تـنش سـرمایی منجـر بـه بهبـود پارامترهـای عملکـردی (وزن بـدن، خـوراک مصـرفی، ضـریب تبـدیل غـذایی و تلفـات) و فراسـنجه هـــای مربـــوط بـــه آســـیت (کـــاهش تعـــداد گلبولهـــای قرمـــز، هماتوکریـت، T_3 ، وزن قلـب و کبـد و افـزایشT_4) نسـبت بـه گـروه کنترل منفی گردید.

جدول ۲- تاثیر ویتامین(۱۵۰mg/kg) E و کوانزیم(۴۰mg/kg) Q بر عملکرد جوجه های گوشتی تحت شرایط تنش سرمایی

صفات مورد مطالعه	تیمارهای آزمایشی[1]						
	PC	NC	NC+E	$NC+Q_{10}$	$NC+EQ_{10}$	SEM	P-Value
افزایش وزن (گرم)							
۱۴-۲۸ روزگی	۷۲۴/۸۶	۷۲۲/۸۰	۷۳۳/۰۶	۷۳۷/۳۴	۷۳۳/۳۸	۱۲/۲۹	۰/۹۰
۲۸-۴۲ روزگی	۱۰۸۹/۸۶ ab	۱۰۱۰/۲۰ b	۱۱۲۷/۲۸ a	۱۱۶۸/۳۲ a	۱۱۰۲/۲۰ ab	۳۲/۶۹	۰/۰۳
۱۴-۴۲ روزگی	۱۸۱۴/۷ ab	۱۷۳۳/۰ b	۱۸۶۰/۳ a	۱۹۰۵/۷ a	۱۸۳۵/۶ a	۳۱/۸۲	۰/۰۱
۱۴-۲۸ روزگی	۱۳۷۹/۶ b	۱۲۵۱/۸ a	۱۲۵۵/۴ b	۱۲۵۸/۰ b	۱۳۰۷/۴ ab	۳۸/۶۴	۰/۱۳
۲۸-۴۲ روزگی	۲۴۷۴/۶	۲۵۲۲/۸	۲۵۴۰/۰	۲۴۷۶/۲	۲۴۲۷/۴	۵۴/۰۴	۰/۶۲
۱۴-۴۲ روزگی	۳۷۲۶/۶	۳۹۰۲/۴	۳۷۹۵/۸	۳۷۳۴/۲	۳۷۳۴/۸	۵۹/۴۰	۰/۲۲
۱۴-۲۸ روزگی	۱/۷۳ b	۱/۹۱ a	۱/۷۱ b	۱/۷۰ b	۱/۷۸ ab	۰/۰۴۵	۰/۰۲
۲۸-۴۲ روزگی	۲/۲۷ b	۲/۴۹ a	۲/۲۶ b	۲/۱۲ b	۲/۲۱ b	۰/۰۵۷	۰/۰۱>
۱۴-۴۲ روزگی	۲/۰۵ b	۲/۲۵ a	۲/۰۴ b	۱/۹۶ b	۲/۰۴ b	۰/۰۳۶	۰/۰۱>
درصد تلفات ناشی از آسیت	۱۲/۶۲ bc	۲۰/۰۲ a	۱۶/۸۶ ab	۱۱/۵۶ c	۱۲/۶۲ bc	۱/۵۷	۰/۰۱>

مقایسات متعامد

	P- Value	
	کنترل مثبت در برابر کنترل منفی	کنترل منفی در برابر تیمارهای آنتی اکسیدانی	کنترل مثبت در برابر تیمارهای آنتی اکسیدانی
افزایش وزن	۰/۰۸	۰/۰۱>	۰/۱۷
خوراک مصرفی	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۶۸
ضریب تبدیل	۰/۰۱>	۰/۰۱>	۰/۳۲
تلفات	۰/۰۱>	۰/۰۱>	۰/۵۶

۱- PC: تیمـار کنتـرل مثبـت (بـدون تـنش سـرمایی)، NC: تیمـار کنتـرل منفـی(تنش سـرمایی بـدون دریافـت آنتـی اکسـیدان)، NC+E ، $NC+Q_{10}$ و $NC+EQ_{10}$ تیمارهای دریافت کننده آنتی اکسیدان همراه با تنش سرمایی در طول دوره پرورش

- حروف غیر مشابه در هر ردیف به مفهوم وجود اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد است

جدول ۳- تاثیر ویتامین E(۱۵۰mg/kg) و کوانزیم Q(۴۰mg/kg) بر فراسنجه های مرتبط با آسیت در جوجه های گوشتی تحت شرایط تنش سرمایی

صفات مورد مطالعه	تیمارهای آزمایشی[۱]						
	PC	NC	NC+E	$NC+Q_{10}$	$NC+EQ_{10}$	SEM	P-Value
قلب (٪ از وزن زنده)	۰/۵۹ ab	۰/۶۶ a	۰/۵۶ b	۰/۶۰ ab	۰/۶۳ ab	۰/۰۲۵	۰/۰۸
کبد (٪ از وزن زنده)	۲/۴۷	۲/۵۱	۲/۳۰	۲/۲۶	۲/۲۴	۰/۰۹	۰/۱۲
RV/TV	۲۵/۱۳ b	۲۷/۲۱ a	۲۴/۹۰ b	۲۵/۴۸ ab	۲۳/۳۶ b	۰/۴۷	۰/۰۱
گلبول قرمز $\times 10^6$	۲/۳۲ b	۲/۶۵ a	۲/۳۱ b	۲/۵۴ ab	۲/۳۶ b	۰/۰۷۶	<۰/۰۱
هماتوکریت (٪)	۲۹/۸۶ b	۳۵/۰۲ a	۲۹/۷۵ b	۳۲/۳۱ ab	۳۰/۲۳ b	۱/۰۶	<۰/۰۱
T_3 (ng/ml)	۱/۱۳	۱/۵۰	۱/۴۰	۱/۳۷	۱/۴۷	۰/۱۸	۰/۵۷
T_4 (ng/ml)	۸/۷۵ a	۴/۷۵ b	۶/۲۵ ab	۶/۲۵ ab	۶/۵۰ ab	۰/۹۲	۰/۱۳
T_3/T_4	۰/۱۳ b	۰/۳۳ a	۰/۲۴ ab	۰/۲۳ ab	۰/۲۴ ab	۰/۰۴	۰/۰۴

مقایسات متعامد	P- Value		
	کنترل مثبت در برابر کنترل منفی	کنترل منفی در برابر تیمارهای آنتی اکسیدانی	کنترل مثبت در برابر تیمارهای آنتی اکسیدانی
قلب (٪)	۰/۰۵	۰/۰۳	۰/۸۵
کبد (٪)	۰/۷۷	۰/۰۲	۰/۰۵
RV/TV	۰/۰۳	<۰/۰۱	۰/۴۹
گلبول قرمز $\times 10^6$	<۰/۰۱	<۰/۰۱	۰/۳۱
هماتوکریت(٪)	<۰/۰۱	<۰/۰۱	۰/۴۵
T_3 (ng/ml)	۰/۱۳	۰/۶۶	۰/۱۷
T_4 (ng/ml)	۰/۰۱	۰/۱۸	۰/۰۵
T_3/T_4	<۰/۰۱	۰/۰۷	۰/۰۳

۱- PC: تیمار کنترل مثبت (بدون تنش سرمایی)، NC: تیمار کنترل منفی(تنش سرمایی بدون دریافت آنتی اکسیدان)، NC+E، $NC+Q_{10}$ و $NC+EQ_{10}$ تیمارهای دریافت کننده آنتی اکسیدان همراه با تنش سرمایی در طول دوره پرورش

- حروف غیر مشابه در هر ردیف به مفهوم وجود اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد است

تشکر و قدردانی:

بدینوسیله از مسئولین محترم و پرسنل خدوم ایستگاه تحقیقاتی طیور موسسه تحقیقات علوم دامی کشور که زمینه انجام این پژوهش را فراهم آوردند کمال تشکر و قدردانی را دارم.

پاورقی:

1- Reactive Oxygen Species
2- Pocked cell volume

منابع:

1. Balog, J. M., Kidd, D., Huff, W. E., Huff, G. R., Rath, N. C. and Anthony, N. B. 2003. Effect of cold stress on broiler selected for resistance or susceptibility to Ascites syndrome. *Poult. Sci.* 82:1383-1387.
2. Benzie, I. F. F., 2003. Evolution of dietary antioxidants. *Comparitive Biochemistyr and Physiology*. Part A 136, 113– 126.
3. Blahova. J , Dobsikova, R. Strakova, E. Sucha, P. 2007. Effect of Low Environmental Temperature on Performance and Blood System in Broiler Chickens (Gallus domesticus). *Acta vet. Brno*. 76: S17–S23
4. Bonakdar, R. A., and Guarneri, E. 2005. Coenzyme Q10. *Am. Fam. Physician.*72(6):1065-1070.
5. Collin, A., Buyse, J., As, P. V., Darras, V. M., Malheiros, R. D., Moraes, V. M. B., Reyns, G. E., Taouis, M., Decuypere, E. 2003. Cold-induced enhancement of avian uncoupling protein expression, heat production, and triiodothyronine concentrations in broiler chicks. *General and Comparative Endocrinology*. 130, (1): 70−77.
6. Daneshyar. M , Kermanshahi, H. and Golian, A. 2009. Changes of biochemical parameters and enzyme activities in broiler chickens with cold-induced ascites. *Poult. Sci*. 88:106–110.
7. Ernster, L., and Dallner G. 1995. Biochemical, physiological and medical aspects of ubiquinone function. *Biochim. Biophys. Acta* 1271:195–204.
8. Fathi, M. Nazer Adl, K. Ebrahim Nezhad, Y. Aghdam Shahryar, H and Daneshyar, M. 2011. The Effects of vitamin E and L-arginine supplementation on antioxidant status and biochemical indices of broiler chickens with pulmonary hypertension syndrome. *Poult. Sci.* 4(3): 33-40.
9. Folkers K., Littarru, G. P. and Yamagami, T. 1991. Biomedical and Clinical Aspects of Coenzyme Q, *Elsevier, Amsterdam*,vol. 6, pp 409-415.
10. Geng, A. L., Guo, Y. M. and Yang, Y. 2004. Reduction of ascites mortality in broilers by coenzyme Q10. *Poult. Sci.* 83:1587–1593
11. Guo, J. L., Zheng, Q. H., Yin, Q. Q., Cheng, W. and Jiang, Y. B. 2007. Study on mechanism of ascites syndrome of broilers. *Am. J. Anim. Vet. Sci.* 2:62–65.
12. Hangalapura B. N , Nieuwland, G. B., Buyse, J., Kemp, B. and Parmentier, H. K. 2004. Effect of duration of cold stress on plasma adrenal and thyroid hormone levels and immune responses in chicken lines divergently selected for antibody responses. *Poult. Sci*. 83:1644–1649
13. Hangalapura, B. N. 2006. Cold stress and immunity: Do chickens adapt to cold by trading-off immunity for thermoregulation. ISBN: 90-8504-358-1.
14. Hangalaputa, B. N., Nieuwland, M. G. B., De Vires Reilingh, G., Heetkamp, M. J. W., Van den Brand, H., Kemp, B. and Parmentier, H. K. 2003. Effect of cold stress on immune responses and body weight of chicken lines divergently selected for antibody responses to sheep red blood cells. *Poult. Sci*. 75:1315-1320
15. Havenstein, G. B., Ferket, P. R. and Qureshi, M. A. 2003. Growth, livability, and feed conversion of 1957 versus 2001 broilers when fed representative 1957 and 2001 broiler diets. *Poult. Sci.* 82:1500–1508.
16. Hulet, R. M. 2007. Managing incubation: Where are we and why? *Poult. Sci.* 86:1017–1019.
17. Ipek, A. and Sahan, U. 2006. Effects of cold stress on broiler performance and ascites susceptibility. *Asi-Au. J. of. Anim. Sci.* 19 : 734-738
18. Langsjoen, P. H., and Langsjoen, A. M. 1999. Overview of the use of CoQ10 in cardiovascular disease. *Biofactors* 9:273-284.
19. Mendes, A. A., Watkins, S. E., England, J. A., Saleh, E. A., Waldroup, A. L. and Waldroup, P. W. 1997. Influence of dietary lysine levels and arginine:lysine ratios on performance of broilers exposed to heat or cold stress during the period of three to six weeks of age. *Poult. Sci.* 76:472–481.

20. Nakamura, K., Noguchi, K., Aoyama, T., Nakajlma, T., and Tanimura, N. 1996. Protective effect of ubiquinone (coenzyme Q9) on ascites in broiler chickens. *Br. Poult. Sci.* 37:189–195.
21. Ruiz-Feria, C. A. 2009. Concurrent supplementation of arginine, vitamin E, and vitamin C improve cardiopulmonary performance in broilers chickens. *Poult. Sci.* 88:526–535
22. Sahin, K., Sahin N. and Kucuk. O. 2003. Effect of chromium and ascorbic acid supplementation on growth, carcass traits, serum metabolites, and antioxidant status of broiler chickens reared at a high ambient temperature (32°C). *Nutr. Res.* 23:225-238.
23. SAS Institute, 2002. SAS User's Guide: Version 9.00 SAS Institute Inc., Cary, NC.
24. Shahir, M.H., Dilmagani, S. and Tzschentke, B. 2012. Early-age cold conditioning of broilers: Effects of timing and temperature. *Brit. Poult. Sci.* 53:538—544.
25. Strain, J. J., Benzie, I. F. F., 1999: Diet and antioxidant defense. In: M. J. Sadler, J. J. Strain, B. Caballero (eds), *Encyclopedia of Human Nutrition*. Academic Press, London, pp. 95–106.
26. Takimoto, E., Kass, D. A. 2007. Role of oxidative stress in cardiac hypertrophy and remodeling. *Hypertension*, 49:241-248
27. Tatli Seven, P. and Seven, İ. 2009 .Effects of selenium and vitamin C supplemented with hihg energy diet on the performance of broilers in cold (15 ^{o}C) environment. *Bulgr. J. Vet. Med*. 12, 1, 25−32.
28. Yahav, S. 1999. The effect of constant and diurnal cyclic temperatures on performance and blood system of young turkeys. *J. Therm. Biol.* 24: 71-78.
29. Yahav, S. 2002. Limitations in energy intake affect the ability of young turkeys to cope with low ambient temperatures. *J. Therm. Biol* 27: 103-108.