

اثر سلنیت سدیم و پودر زردچوبه بر عملکرد، کیفیت لاشه و متابولیت های آنتی اکسیدانی خون جوجه های گوشتی در شرایط تنش گرمایی

اعظم زینلی^۱، احمد ریاسی^{۲*}، حسن کرمانشاهی^۳، همایون فرهنگ فر^۴ و حجت ضیایی^۵

تاریخ دریافت: ۸۶/۱۲/۲۰ تاریخ پذیرش: ۸۸/۴/۲۰

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد تغذیه ی طیور

۲- استادیار گروه علوم دامی، دانشگاه صنعتی اصفهان

۳- دانشیار گروه علوم دامی، دانشگاه فردوسی مشهد

۴- استادیار گروه علوم دامی، دانشگاه بیرجند

۵- دانش آموخته کارشناسی ارشد تغذیه ی طیور

* مسئول مکاتبه E-mail:riasi004@yahoo.com

چکیده

تأثیر دو ترکیب آنتی اکسیدانی (سلنیت سدیم و زردچوبه) بر عملکرد، خصوصیات لاشه و فراسنجه های خونی جوجه های گوشتی سویه راس در شرایط تنش گرمایی بررسی شد. این آزمایش با استفاده از ۱۸۰ قطعه جوجه ی یکروزه در قالب یک طرح بلوک های کامل تصادفی با روش فاکتوریل (۲×۳) انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل جیره های حاوی سطوح صفر و ۰/۳ میلی گرم سلنیت سدیم، صفر، ۵ و ۱۰ گرم زردچوبه در کیلوگرم خوراک بودند. جوجه ها تا سن ۲۸ روزگی در دمای ۲۸-۳۰ درجه سانتی گراد و پس از آن تا ۴۲ روزگی در دمای ۳۲-۳۵ درجه ی سانتی گراد (از ۱۰ صبح تا ۴ بعد از ظهر، به مدت ۶ ساعت در روز) نگهداری شدند. نتایج به دست آمده نشان داد که تنش گرمایی مصرف خوراک و افزایش وزن جوجه های گروه شاهد را در مقایسه با دیگر تیمارها بطور معنی داری (P<۰/۰۵) کاهش داد. بهترین ضریب تبدیل (۱/۸۱) با مصرف ۰/۳ میلی گرم در کیلوگرم سلنیت سدیم در جیره حاصل شد. استفاده از سلنیت سدیم و (یا) زردچوبه در جیره ی غذایی تأثیری بر بازده لاشه ی جوجه ها نداشت. با مصرف ۱۰ گرم در کیلوگرم زردچوبه درصد چربی حفره ی شکمی بطور معنی داری (P<۰/۰۵) کاهش یافت. غلظت آنزیم های گلوکوتاتیون پراکسیداز (GPx) و سوپراکسیددیسموتاز (SOD) در پلاسمای خون جوجه های بطور معنی داری (P<۰/۰۵) تحت تأثیر سلنیت سدیم جیره غذایی قرار گرفت. نتایج حاصله نشان داد که در شرایط تنش گرمایی استفاده ی همزمان از آنتی اکسیدان های معدنی و آلی اثر بهتری دارد.

واژه های کلیدی: جوجه های گوشتی، تنش گرمایی، سلنیت سدیم، زردچوبه

Effect of Sodium Selenite and Turmeric Powder on Growth Performance, Carcass Quality and Blood Antioxidant Metabolites of Heat Stressed Broiler Chickens

A Zainali¹, A Riasi^{2*}, H Kermanshahi³, H Farhangfar⁴ and H Ziaie⁵

¹MS.c in Poultry Nutrition, University of Birjand

²Assistant Professor, Isfahan University of Technology

³Associate Professor, Ferdowsi University of Mashhad

⁴Assistant Professor, University of Birjand

⁵MS.c in Poultry Nutrition

*Corresponding author: E-mail: riasi004@yahoo.com

Abstract

This study investigated the effects of sodium selenite (Se) and turmeric powder (TP) supplementation on growth performance, carcass characteristics and some blood parameters of broiler chickens. A total of 180 Ross * Ross broiler chickens (1 day old) were randomly assigned to 6 treatments (control, control + 5 g TP/kg, control + 10 g TP/kg, control + 0.3 mg Se/kg, control + 0.3 mg Se + 5 g TP/kg, and control + 0.3 mg Se + 10 g TP/kg), 3 replicates and 10 birds each. The birds were kept at 32-35°C (10.00 to 16.00; for 6 hours) from day 28 to day 42. Heat stress condition significantly ($P < 0.05$) decreased the feed intake and weight gain of birds in control group compared with the other treatments. The diet supplemented with 0.3 mg Se/kg had the lowest feed conversion rate (FCR). Se and (or) turmeric powder had no effect on carcass yield ($P > 0.05$). However, supplementation with 10 g TP/kg significantly ($P < 0.05$) decreased abdominal fat. The plasma concentration of glutathione peroxidase (GP_x) and superoxide dismutase (SOD) enzymes were significantly ($P < 0.05$) affected by Se in the diets. It was concluded that supplementation the broiler chicken diets with Se and TP is better for heat stress suppression.

Keywords: Broiler chickens, Heat stress, Sodium selenium, Turmeric powder

مقدمه

گلوکاتیون پراکسیداز در کنترل واکنش‌های پراکسیداسیون نقش داشته و از آسیب به لیپیدها، پرتئین‌ها و اسیدهای نوکلئیک که در شرایط تنش گرمایی اتفاق می‌افتد جلوگیری می‌کند (محمود و ادنز ۲۰۰۵). برای مقابله با اثرات نامطلوب تنش گرمایی از ویتامین‌ها (ویتامین‌های E و C)، مینرال‌ها (سلنیوم و روی) و آنتی‌اکسیدان‌های گیاهی (زردچوبه) استفاده شده است

تنش گرمایی یکی از مهمترین عوامل کاهش تولیدات طیور در مناطق گرم و خشک است و در جوجه‌های گوشتی موجب افزایش تلفات، کاهش مصرف و راندمان خوراک، کاهش رشد، بروز آلکالوز تنفسی و سرکوب سیستم ایمنی بدن می‌شود (بورگز و همکاران ۲۰۰۳ و لین و همکاران ۲۰۰۶). گزارش شده است که آنزیم

پودر زردچوبه^۱ یک رنگریزه ی زرد رنگ مشتق شده از ریزوم های گیاه کورکوما لانگا^۲ است که به عنوان ادویه و رنگ دهنده ی طبیعی خوراکی مصرف می شود. گزارش شده است که ترکیب مؤثر شیمیایی زردچوبه (کورکومین^۳) دارای ویژگی های آنتی اکسیدانی است. در واقع معتقدند کورکومین یک آنتی اکسیدان فنولیک نامحلول در آب است و فعالیت آنتی اکسیدانی آن به دلیل جلوگیری از پراکسیداسیون لیپیدهای غشاء می باشد (سربجایان و همکاران ۱۹۹۷؛ عمادی و کرمانشاهی ۲۰۰۷). گزارش هایی وجود دارد که مصرف ۵ گرم زردچوبه در کیلوگرم جیره ی غذایی جوجه های گوشتی تأثیر مثبتی بر عملکرد آنها دارد و با کاهش در مصرف خوراک هفتگی موجب بهبود ضریب تبدیل می شود (درانی و همکاران ۲۰۰۶؛ سلطان ۲۰۰۳، ساماراسینگ و همکاران ۲۰۰۲). درانی و همکاران (۲۰۰۶) نشان دادند که مصرف ۰/۵ درصد زردچوبه در جیره ی جوجه های گوشتی درصد وزن سینه و ران ها را بطور معنی داری ($P < 0/05$) افزایش داد. از سوی دیگر گزارش شده است که سطوح ۲/۵، ۵ و ۷/۵ گرم در کیلوگرم زردچوبه در جیره جوجه ها گوشتی تأثیر بر وزن پایانی، مصرف خوراک و ضریب تبدیل نداشت، اما درصد چربی حفره شکمی بطور معنی داری ($P < 0/05$) کاهش یافت (عمادی و کرمانشاهی ۲۰۰۷).

هدف از اجرای این آزمایش بررسی اثرات منابع آنتی اکسیدانی معدنی (سلنیت سدیم) و آلی (زردچوبه) بر عملکرد رشد، خصوصیات لاشه و فراسنجه های خونی جوجه های گوشتی در شرایط تنش گرمایی مشابه با آنچه که در بیشتر نقاط گرمسیر ایران و در فصل تابستان در مراحل پایانی رشد جوجه های گوشتی اتفاق می افتد، بود.

(آکیلا و همکاران ۱۹۹۸؛ بارتلت و اسمیت ۲۰۰۳ و لین و همکاران ۲۰۰۶).

سلنیوم یکی از عناصر معدنی کم نیاز و ضروری برای طیور است و برای فعالیت آنزیم گلوکوتاتیون پراکسیداز بدن لازم است. گلوکوتاتیون پراکسیدازها گروهی از آنزیم های آنتی اکسیدانی هستند که برای حفاظت سلول های بدن در برابر صدمات پراکسیداتیو و رادیکال های آزاد ضروری می باشند. مقدار نیاز جوجه های گوشتی به سلنیوم در طول دوره ی پرورش ۰/۱۵ میلی گرم در کیلوگرم تعیین شده است (NRC 1994) و این مقدار معمولاً توسط مواد طبیعی خوراکی تأمین می شود. با این وجود به دلیل تفاوت های قابل توجه در غلظت سلنیوم مواد خوراکی مختلف، اضافه کردن مکمل های حاوی سلنیوم به جیره ی غذایی طیور توصیه می شود و سقف مجاز آنرا ۰/۳ میلی گرم در کیلوگرم دانسته اند (یون و همکاران، ۲۰۰۷). گزارش هایی مبنی بر اثرات مثبت منابع سلنیوم دار آلی و معدنی با غلظت ۰/۱ تا ۰/۳ میلی گرم در کیلوگرم غذا بر عملکرد رشد و خصوصیات لاشه ی جوجه های گوشتی وجود دارد و این اثر را به کاهش مصرف خوراک جوجه ها و بهبود ضریب تبدیل آنها نسبت داده اند (نایلور و همکاران ۲۰۰۴؛ پاین و ساترن ۲۰۰۵)، اما برخی از پژوهشگران این موضوع را تأیید نکرده اند و معتقدند که استفاده از مکمل های سلنیوم دار تأثیری بر عملکرد رشد طیور ندارد (زلنکا و فاجمونوا، ۲۰۰۵؛ بیسوز و همکاران ۲۰۰۶). کامل و ایدنز (۲۰۰۳) مقدار ۰/۲ میلی گرم سلنیوم با منشاء آلی و معدنی در کیلوگرم را به جیره ی جوجه های گوشتی نگهداری شده در شرایط تنش گرمایی افزودند و گزارش کردند که سلنیوم موجب بهبود رشد و ضریب تبدیل جوجه ها شد. گزارش هایی نیز در مورد ویژگی های آنتی اکسیدانی سلنیوم و اثرات مثبت آن بر غلظت و فعالیت آنزیم گلوکوتاتیون پراکسیداز خون طیور وجود دارد (پاین و ساترن ۲۰۰۵).

¹Turmeric powder

²Curcuma longa

³Curcumin

مواد و روش‌ها

در این آزمایش از ۱۸۰ قطعه جوجه‌ی گوشتی یک روزه سویه‌ی تجاری راس تعیین جنسیت شده (نر و ماده) استفاده شد. جوجه‌ها به مدت ۴۲ روز در قفس‌های سه طبقه‌ی استاندارد نگهداری شدند. تغذیه‌ی جوجه‌ها براساس توصیه‌های کمپانی راس در سه مرحله (جیره-ی آغازین از ۱۴-۱ روزگی، جیره‌ی رشد از ۲۸-۱۴ روزگی و جیره‌ی پایانی از ۴۲-۲۸ روزگی) با ۶ تیمار، ۳ تکرار و ۱۰ جوجه در هر تکرار انجام شد. تیمارها شامل ۱) جیره‌ی شاهد بر پایه‌ی ذرت و کنجاله‌ی سویا بدون مکمل سازی با سلنیوم و یا زردچوبه، ۲) جیره‌ی شاهد به همراه ۵ گرم زردچوبه در کیلوگرم، ۳) جیره‌ی شاهد به همراه ۱۰ گرم زردچوبه در کیلوگرم، ۴) جیره‌ی شاهد به همراه ۰/۳ میلی گرم سلنیت سدیم در کیلوگرم، ۵) جیره‌ی شاهد به همراه ۵ گرم زردچوبه و ۰/۳ میلی گرم سلنیت سدیم در کیلوگرم و ۶) جیره‌ی شاهد به همراه ۱۰ گرم زردچوبه و ۰/۳ میلی گرم سلنیت سدیم در کیلوگرم بودند (جدول ۱).

جوجه‌ها تا سن ۲۸ روزگی در دمای ۲۸-۳۰ درجه‌ی سانتی‌گراد نگهداری شدند و از ۲۸ روزگی تا آخر دوره‌ی پرورش (۴۲ روزگی) دمای سالن به مدت ۶ ساعت در روز (از ۱۰ صبح تا ۴ عصر) در محدوده‌ی ۳۵-۳۲ درجه سانتی‌گراد تنظیم شد. میانگین خوراک مصرفی، میانگین افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل غذایی به صورت گروهی و در پایان هر هفته اندازه‌گیری شد. در سن ۲۸ و ۴۲ روزگی، به ازای هر تیمار ۶ جوجه به طور تصادفی انتخاب و خونگیری از سیاهرگ بال آنها انجام شد. پلاسمای نمونه‌های خون جدا شد و تا زمان انجام آزمایش در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. غلظت آنزیم‌های گلوکاتایون پراکسیداز (GP_x) براساس روش ویلسون و همکاران (۱۹۸۹) و سوپراکسید دیسموتاز (SOD) بر اساس روش مارک لوند و مارک لوند (۱۹۷۴) اندازه‌گیری شد. در ۴۲ روزگی بازای هر تیمار ۶ جوجه انتخاب شد و و پس از

کشتار آنها تفکیک لاشه انجام شد. درصد وزن لاشه‌ی شکم خالی و اجزای آن (سینه، ران‌ها، قلب، کبد و چربی حفره‌ی شکمی) نسبت به وزن زنده‌ی قبل از کشتار محاسبه شد.

آنالیز آماری مشاهدات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با روش فاکتوریل ۲×۳ انجام شد. برای این منظور از رویه‌ی GLM در برنامه‌ی آماری SAS (۱۹۹۱) استفاده شد. داده‌های مربوط به غلظت آنزیم گلوکاتایون پراکسیداز و سوپراکسید دیسموتاز پلاسمای خون در ۴۲ روزگی بر اساس غلظت این آنزیم‌ها در ۲۸ روزگی کواریت شدند و آزمون داده‌های تکرار شده در زمان^۴ برای آنها انجام شد.

نتایج و بحث

۱- عملکرد

اثر جیره‌های آزمایشی حاوی سلنیوم و (یا) زردچوبه بر افزایش وزن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی در مراحل مختلف رشد جوجه‌ها در جدول ۲ نشان داده شده است. از سن ۱۴ روزگی به بعد افزودن سلنیوم و زردچوبه بر مصرف خوراک جوجه‌ها تأثیر بیشتری داشت. بطوریکه تا پایان دوره بیشترین مصرف خوراک مربوط به جیره‌ی حاوی ۰/۳ میلی گرم در کیلوگرم سلنیوم و ۵ گرم در کیلوگرم زردچوبه بود. آنالیز آماری داده‌ها نشان داد که اثر متقابل سلنیوم و زردچوبه از این نظر معنی‌دار بود ($P < 0/05$) و می‌توان گفت مصرف همزمان این دو ترکیب آنتی‌اکسیدانی برای جلوگیری از کاهش مصرف خوراک مؤثرتر بوده است. گزارش‌های قبلی نشان داده است که افزودن مکمل‌های آلی و معدنی سلنیوم (نایلور و همکاران، ۲۰۰۴) یا زردچوبه (عمادی و کرمانشاهی، ۲۰۰۷) به جیره جوجه‌های گوشتی، به تنهایی تأثیری بر افزایش وزن آنها ندارد. با این وجود در آزمایش حاضر پس از ایجاد تنش گرمایی مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی در گروه

⁴Repeated measurement

مصرف خوراک تا سن ۲۸ روزگی نداشت و تفاوت‌های مشاهده شده بین تیمارها معنی دار نبود ($P > 0.05$). اما از ۲۸ روزگی به بعد کمترین ضریب تبدیل مربوط به جیره ی حاوی ۰/۳ میلی گرم سلنیوم در کیلوگرم غذا و بیشترین ضریب تبدیل مربوط به جیره ی حاوی ۰/۳ میلی گرم سلنیوم در کیلوگرم و ۵ گرم زردچوبه در کیلوگرم (به ترتیب ۱/۸۱ و ۲/۰۶) بود و این جیره ها از نظر ضریب تبدیل با جیره ی شاهد و دیگر جیره ها اختلاف معنی داری ($P < 0.05$) داشتند. بالاتر بودن ضریب تبدیل برای جیره ی حاوی ۰/۳ میلی گرم سلنیوم در کیلوگرم و ۵ گرم زردچوبه در کیلوگرم به دلیل افزایش مصرف خوراک این جوجه ها بدون افزایش نسبی وزن در مقایسه با تیمارهای دیگر است. گزارش هایی وجود دارد که در شرایط تنش گرمایی ضریب تبدیل جوجه های گوشتی افزایش می یابد (بورگز و همکاران، ۲۰۰۳ و لین و همکاران ۲۰۰۶). با این وجود انتظار می رود که با افزودن ترکیبات آنتی اکسیدان به جیره ی غذایی جوجه ها ی در معرض تنش گرمایی، ضریب تبدیل آنها بهبود یابد. در آزمایش حاضر اثر انفرادی سلنیوم برای بهبود ضریب تبدیل بیشتر از اثر متقابل آن با زردچوبه بود. نایلور و همکاران (۲۰۰۴) گزارش کردند مکمل سازی جیره جوجه ها با سلنیوم بدلیل کاهش مصرف خوراک ضریب تبدیل را کاهش می دهد. این محققان معتقدند که به دلیل اثر سلنیوم بر متابولیسم بهتر هورمون های تیروئیدی که برای رشد طبیعی بدن اهمیت دارند، راندمان خوراک بهبود می یابد. عمادی و کرمانشاهی (۲۰۰۷) پس از مصرف سطوح مختلف زردچوبه در جیره ی غذایی جوجه های گوشتی نتیجه گرفتند که این آنتی اکسیدان طبیعی بر ضریب تبدیل جوجه ها تأثیری ندارد و این موضوع تاحدودی نتایج آزمایش حاضر را تأیید می کند زیرا در آزمایش ما نیز اثر انفرادی زردچوبه بر ضریب تبدیل جوجه ها معنی دار نبود ($P > 0.05$).

شاهد بطور معنی داری ($P < 0.05$) از تمام تیمارها کمتر بود که ناشی از تأثیر تنش گرمایی و پاسخ فیزیولوژیکی حیوان برای جلوگیری از افزایش حرارت بدن از راه کاهش متابولیسم است (کوپر و واش برن ۱۹۹۸).

افزودن سلنیوم یا زردچوبه به جیره ی غذایی بر افزایش وزن جوجه ها تا سن ۱۴ روزگی تأثیری نداشت، اما در مرحله ۲۸-۱۴ روزگی، ۴۲-۲۸ روزگی و در کل دوره ی پرورش افزایش وزن آنها بطور معنی داری تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفت. بطوریکه در سن ۴۲-۲۸ روزگی و در کل دوره ی پرورش جوجه های گروه شاهد (صفر میلی گرم سلنیوم و صفر میلی گرم زردچوبه) کمترین افزایش وزن رانشان دادند ($P < 0.05$). این نتیجه می تواند به ایجاد تنش گرمایی حاد در سالن پرورش از سن ۲۸ روزگی به بعد و کاهش در مصرف خوراک آنها (جدول ۲) مربوط باشد (کوپر و واش برن، ۱۹۹۸). جیره ی حاوی ۱۰ گرم در کیلوگرم زردچوبه و جیره ی حاوی ۰/۳ میلی گرم در کیلوگرم سلنیوم در مقایسه با جیره ی شاهد وزن جوجه ها را در ۴۲-۲۸ روزگی و در کل دوره ی پرورش بطور معنی داری ($P < 0.05$) افزایش دادند. این یافته با نتایج درانی و همکاران (۲۰۰۶) و ریو و همکاران (۲۰۰۵) مطابقت دارد. گزارش های متعددی وجود دارد که تنش گرمایی رشد جوجه های گوشتی را به تأخیر می اندازد و اثر مثبت سلنیوم و زردچوبه برای جلوگیری از کاهش رشد جوجه ها را می توان به خاصیت آنتی اکسیدانی آنها و فعالیت بهتر غده ی تیروئید مربوط دانست (نایلور و همکاران ۲۰۰۴، لین و همکاران ۲۰۰۶ و درانی و همکاران ۲۰۰۶). آنالیز آماری داده ها نشان داد که اثرات سطوح اصلی سلنیوم و زردچوبه بر افزایش وزن جوجه ها معنی دار ($P < 0.05$) است. اما اثرات متقابل سلنیوم و زردچوبه از این نظر معنی دار نبود ($P > 0.05$).

نتایج مربوط به ضریب تبدیل نشان داد که افزودن سلنیوم یا زردچوبه به جیره ها، تأثیری بر بازدهی

۲- صفات لاشه

تأثیر جیره‌های آزمایشی حاوی سلنیوم و (یا) زردچوبه بر ویژگی‌های لاشه‌ی جوجه‌های گوشتی در جدول ۲ نشان داده شده است. اگرچه تفاوت‌هایی در مورد بازده لاشه در تیمارهای مختلف وجود داشت اما اثر جیره‌های آزمایشی از این نظر معنی‌دار نبود ($P > 0.05$). چنین نتیجه‌ای در مورد درصد وزن ران‌ها نیز مشاهده شد. اما، جیره‌های حاوی ۱۰ گرم زردچوبه در کیلوگرم در مقایسه با جیره‌های فاقد زردچوبه درصد وزن سینه را بطور معنی‌داری ($P < 0.05$) افزایش داد. این موضوع را می‌توان به افزایش مصرف خوراک در جیره‌های حاوی زردچوبه و تأمین مواد مغذی مورد نیاز رشد ماهیچه‌های سینه مربوط دانست. در توافق با یافته‌های آزمایش حاضر، درانی و همکاران (۲۰۰۶) نیز گزارش کردند که استفاده از یک درصد زردچوبه در جیره‌ی جوجه‌های گوشتی درصد وزن سینه آنها را افزایش می‌دهد. آنالیز آماری داده‌ها نشان داد که اثر انفرادی سلنیوم تأثیری بر درصد وزن سینه نداشت که با نتایج نایلور و همکاران (۲۰۰۴) منطبق بود. استفاده از سلنیوم و (یا) زردچوبه در جیره‌ی جوجه‌های گوشتی وزن نسبی قلب را تغییر نداد و می‌توان نتیجه گرفت که مصرف آن‌تی‌اکسیدان‌ها تأثیری بر کاهش یا افزایش کارکرد قلب برای مقابله با تنش گرمایی ندارد و در تمام گروه‌ها پاسخ رشد قلب یکسان بوده است. عمادی و کرمانشاهی (۲۰۰۷) گزارش کردند که افزودن زردچوبه به جیره‌ی غذایی جوجه‌های گوشتی موجب کاهش وزن نسبی قلب می‌شود و آنرا عامل مناسبی برای جلوگیری از بروز بیماری آسیت دانستند اما در آزمایش حاضر چنین نتیجه‌ای مشاهده نشد. جیره‌ی حاوی ۰/۳ میلی‌گرم سلنیوم در کیلوگرم در مقایسه با جیره‌ی حاوی ۰/۳ میلی‌گرم سلنیوم در کیلوگرم به‌مراه ۱۰ گرم زردچوبه در کیلوگرم وزن کبد را بطور معنی‌داری ($P < 0.05$) افزایش داد. اما اختلاف این دو تیمار با تیمار شاهد و تیمارهای دیگر معنی‌دار

نبود. پاین و ساترن (۲۰۰۵) گزارش کردند که در پاسخ به تنش گرمایی دو نوع آنزیم گلوکوتاتیون پراکسیداز (وابسته به سلنیوم و غیر وابسته به سلنیوم) در سلول‌های هیپاتوسیت کبدی تولید می‌شوند. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که مصرف زردچوبه (بوژه سطح ۱۰ گرم در کیلوگرم) به دلیل دخالت آن در واکنش‌های آن‌تی‌اکسیدانی احتمالاً موجب کاهش تکثیر هیپاتوسیت‌ها شده است. جوجه‌های گروه شاهد دارای بیشترین درصد چربی حفره‌ی شکمی بودند و وجود ۱۰ گرم زردچوبه به همراه یا بدون سلنیوم در جیره درصد چربی حفره‌ی شکمی را بطور معنی‌داری ($P < 0.05$) کاهش داد. آنالیز آماری داده‌ها نشان داد که اثر انفرادی سلنیوم بر کاهش چربی حفره‌ی شکمی معنی‌دار نبود اما زردچوبه و اثر متقابل آن با سلنیوم چربی حفره‌ی شکمی را بطور معنی‌داری ($P < 0.05$) کاهش داد. شاهین و فوربز (۱۹۹۸) گزارش کردند که در شرایط تنش ذخیره‌ی چربی در بدن طیور افزایش می‌یابد. این محققین معتقدند که در صورت بروز تنش و ترشح هورمون‌های کورتیکوسترون بخشی از پروتئین جیره برای تولید چربی ذخیره‌ای بدن طیور مصرف می‌شود. این نظریه با یافته‌های آزمایش حاضر مطابقت دارد و نتایج مربوط به کمتر بودن نسبت وزن سینه در گروه شاهد (جدول ۳) را نیز تأیید می‌کند.

۳- متابولیت‌های آن‌تی‌اکسیدانی خون

استفاده از ۰/۳ میلی‌گرم در کیلوگرم سلنیوم در جیره‌ی غذایی جوجه‌های گوشتی غلظت آنزیم‌های گلوکوتاتیون پراکسیداز پلاسما‌ی خون آنها را در ۲۸ و ۴۲ روزگی بطور معنی‌داری ($P < 0.05$) افزایش داد. کامل و همکاران (۲۰۰۳) نیز تأثیر مکمل سلنیوم بر افزایش غلظت آنزیم‌های گلوکوتاتیون پراکسیداز خون جوجه‌ها را در شرایط تنش گرمایی گزارش کرده‌اند. در ۴۲ روزگی تنها اثر متقابل زردچوبه و سلنیوم در افزایش غلظت گلوکوتاتیون پراکسیداز پلاسما‌ی خون جوجه‌ها معنی‌دار

مقایسه با دیگر تیمارها بطور معنی داری ($P < 0.05$) افزایش داد. وجود زردچوبه در جیره غلظت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز را افزایش نداد شاید به این دلیل که کورکومین موجود در پودر زردچوبه از تولید رادیکال های آزاد قوی مانند سوپراکسید و هیدروکسیل جلوگیری می کند و در حقیقت ویژگی آنتی اکسیدانی زردچوبه بخاطر جلوگیری از پراکسیداسیون لیپیدها و دیگر فرآیندهای تولید رادیکال های آزاد است (سریجیان و راثو ۱۹۹۴).

نتیجه گیری کلی

نتایج به دست آمده از این آزمایش نشان داد که سطح 0.3 میلی گرم سلنیوم در کیلوگرم (بفرم سلنیت سدیم) تأثیر مثبتی بر ضریب تبدیل و فراسنجه های آنتی اکسیدانی خون جوجه های گوشتی در شرایط تنش گرمایی دارد و مصرف همزمان سلنیوم و زردچوبه سرعت رشد و مصرف خوراک جوجه های گوشتی را بهبود بخشیده و برای مقابله با اثرات نامطلوب تنش های گرمایی مفید است.

($P < 0.05$) بود، بطوریکه بیشترین غلظت آنزیم های گلوکاتایون پراکسیداز مربوط به جوجه هایی بود که از جیره ی حاوی 0.3 میلی گرم سلنیوم در کیلوگرم و 10 گرم زردچوبه در کیلوگرم استفاده کردند. این موضوع می تواند به تأثیر زردچوبه و سلنیوم بر سلامت بافت های مختلف بدن (از جمله بافت قلب، کلیه ها، اریتروسیت های خون و از همه مهمتر کبد) و نقش آنها در سنتز فرم وابسته به سلنیوم و فرم غیر وابسته به سلنیوم آنزیم های گلوکاتایون پراکسیداز بدن ارتباط داشته باشد (پاین و ساترن ۲۰۰۵).

اگرچه مصرف جیره های حاوی سلنیوم در 28 روزگی موجب افزایش غلظت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز پلاسمای خون جوجه ها شد اما اختلاف مشاهده شده معنی دار نبود ($P > 0.05$). در 42 روزگی و احتمالاً تحت تأثیر تنش گرمایی اعمال شده (تراس و همکاران، ۲۰۰۰) غلظت سوپراکسید دیسموتاز در تمام تیمارها افزایش یافت، بطوریکه اثر زمان نمونه گیری و اثر متقابل زمان نمونه گیری با تیمار از این نظر معنی دار ($P < 0.05$) بود. در 42 روزگی، جیره ی حاوی 0.3 میلی گرم در کیلوگرم سلنیوم غلظت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز در پلاسمای خون جوجه ها را در

منابع مورد استفاده

- Akila G, Viswanathan VP, Rajakrishnan KN and Menon VP, 1998. Effects of curcumin on lipid peroxidation status in experimental hepatic fibrosis. *Hepatology Research* 11:147-157.
- Bartlett JR and Smith MO, 2003. Effects of different levels of zinc on the performance and immunocompetence of broiler under heat stress. *J Poult Sci* 82:1580-1588.
- Biswas A, Mohan J and Sastry KVH, 2006. Effect of higher levels of dietary selenium on production performance and immune responses in growing japanesen quail. *J Brith Poult Sci* 47:511-515.
- Borges SA, Fischer da Silva AV, Arika J, Hooge DM and Cummings KR, 2003. Dietary electrolyte balance for broiler chickens exposed to thermoneutral or heat-stress environments. *J Poult Sci* 82:428-435.
- Cooper MA and Washburn KW, 1998. The relationships of body temperature to weight gain, feed consumption, and feed utilization in broilers under heat stress. *J Poult Sci* 77:237-242.

- Durrani FR, Ismail M, Sultan A, Suhail SM, Chand N and Durrani Z, 2006. Effect of different levels of fed added turmeric (*Curcuma longa*) on the performance of broiler chicks. J Agricultural and Biological Sci 1: 9-11.
- Emadi, M and Kermanshahi H, 2007. Effect of turmeric rhizome powder on activity of some blood enzymes in broiler chickens. Inter J Poult Sci 6:48-51.
- Kamel ZM and Edens FW, 2003. Influence of selenium sources on age- related and mild stress-related changes of blood and liver glutathione redox cycle in broiler chickens. J Comparative Biochemistry and Physiology 136:921-934.
- Lin H, Jiao HC, Buyse J and Decuyper E, 2006. Strategies for preventing heat stress in poultry. World Poult Sci J 62:71-85.
- Mahmoud KZ and Edens FW, 2005. Influence of organic selenium on hsp₇₀ response of heat-stress and entropathogenic Escherichia Coli-challenged broiler chicken. J Com Biochem and Physio 141: 69-75.
- Marklund S and Marklund G, 1974. Involvement of the superoxide anion radical in the autoxidation of pyrogallol and a convenient assay for superoxide dismutase. J Biochem 47:469-474.
- Naylor AJ, Choctand M and Reinke N, 2004. Selenium supplementation affects broiler growth performance, meat yield and feather coverage. British. Poultry Science 45:677-683.
- NRC, 1994. Nutrient Requirements of Poultry. 9th rev. ed. National Academy Press, Washinton, DC.
- Payne RL and Southern LL, 2005. Changes in glutathione peroxidase and tissue selenium concentrations of broiler after consuming a diet adequate in selenium. J Poult Sci 84:1268-1276.
- Ryu YC, Rhee MS, Lee KM and Kim BC, 2005. Effects of different levels of dietary supplemental selenium on performance, lipid oxidation, and color stability of broiler chicks. J Poult Sci 84:809-815.
- Sahin A and Forbes JM, 1998. Fat selection in broiler chickens treated with corticosterone. J British Poult Sci 39: S38-S39
- Samarasinghe K, Wenk C, Silva KFST and Gunasekera JMDM, 2002. Turmeric (*Curcuma longa*) root powder and mannanoligosaccharides as alternatives to antibiotics in broiler chicken diet.
- SAS, 1991. SAS User's Guide: Statistics, Version 8 ed., SAS Inst. Inc., Cary, NC.
- .Sreejayan N and Rao MNA, 1994. Curcuminoids as potent of inhibitors peroxidation. J Pharmacol 46:1013.
- Sreejayan N, Rao MNA, Priyadarsini KI and Devasagayam TPA, 1997. Inhibition of radiation-induced lipid peroxidation by curcumin. International Journal of Pharmaceutics. 151:127-130.

- Sultan SI, 2003. The effect of *Curcuma longa* (turmeric) on overall performance of broiler chickens. International. J Poult Sci 5:351-353.
- Tras B, Inal F, Bas AL, Altunok V, Elmas M and Yazar E, 2000. Effects of continuous supplementations of ascorbic acid, aspirin, vitamin E and selenium on some hematological parameters and serum superoxide dismutase level in broiler chickens. J Brith Poult Sci 41:664-666.
- Wilson SR, Zucker PA, Huang RRC and Spector A, 1989. Development of synthetic compound with glutathione peroxidase activity. J Am Chem Soc 111:5936-3-5939.
- Zelenka J and Fajmonova E, 2005. Effect of age on utilization of selenium by chicken. J Poult Sci 84:543-546.
- Yoon L, Werner TM and Butler JM, 2007. Effect of source and concentration of selenium on growth performance and selenium retention in broiler chicken. J Poult Sci 86:727-730.

جدول ۱- اجزای جیره های غذایی پایه (گرم در کیلوگرم خوراک) و ترکیب شیمیایی آنها

اجزای جیره	سن		
	(14-28 روزگی)	(28-42 روزگی)	(1-14 روزگی)
ذرت	618	659	593
کنجاله ی سویا	296	263	310
پودر ماهی	25	18	48
روغن آفتابگردان	17	21	5
سیوس گندم	10	10	10
DL متیونین	2/25	2	2/25
لیزین کلراید	1/75	1/75	1/5
دی کلسیم فسفات	16	9/5	16/25
صدف	8	9/75	8
مکمل ویتامینه + مینراله ¹	5	5	5
نمک یددار	1	1	1
ترکیب شیمیایی محاسبه شده (گرم در کیلوگرم)			
پروتئین خام	201	190	220
متیونین	4/6	4/4	4/8
متیونین + سیستین	8/8	8/5	9/2
لیزین	12/5	11/3	13/8
تریپتوفان	2/1	1/9	2/8
کلسیم	9	8/5	10/3
فسفر	4/5	4	5
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری در کیلوگرم)	2993	3000	2900

۱. ترکیبات مکمل ویتامینه و مینراله در هر کیلوگرم: ویتامین A 11000 واحد، ویتامین D₃ 2000 واحد، ویتامین B₁ 2/5 میلی گرم، ویتامین B₂ 4 میلی گرم، ویتامین B₆ 1/25 میلی گرم، ویتامین B₁₂ 0/01 میلی گرم، ویتامین E 30 میلی گرم، بیوتین 0/06 میلی گرم، ویتامین K 2/5 میلی گرم، نیاسین 15 میلی گرم، اسید فولیک 0/3 میلی گرم، اسید پنتوتنیک 10 میلی گرم، کولین کلراید 600 میلی گرم، منگنز 60 میلی گرم، آهن 50 میلی گرم، روی 15 میلی گرم، ید 0/5 میلی گرم، کبالت 0/5 میلی گرم، سلنیوم صفر میلی گرم

جدول 2- اثر جیره های آزمایشی حاوی سطوح مختلف سلنیت سدیم و زردچوبه بر عملکرد رشد جوجه های گوشتی در شرایط تنش گرمایی

ضریب تبدیل				افزایش وزن (گرم بازای هر جوجه)				مصرف خوراک (گرم بازای هر جوجه)				تیمارها
1-42	28-42	14-28	1-14	1-42	28-42	14-28	1-14	1-42	28-42	14-28	1-14	
روزگی	روزگی	روزگی	روزگی	روزگی	روزگی	روزگی	روزگی	روزگی	روزگی	روزگی	روزگی	
اثرات اصلی سلنیوم												
1/89	2/18	1/76	1/38	1624/7	729/7	663/8	231/3	3069/6	1586/7	1164/9	317/9	0 میلی گرم در کیلوگرم
1/91	2/24	1/76	1/35	1631/4	737/5	660/5	233/4	3122/1	1646/9	1159/8	315/4	0/3 میلی گرم در کیلوگرم
0/02	0/14	0/02	0/05	17/0	14/4	13/7	8/4	26/1	23/4	9/3	7/2	SEM
اثرات اصلی زردچوبه												
1/84 ^c	2/08 ^b	1/79	1/34	1600/1 ^b	715/0 ^b	647/3 ^b	238/3	2948/6 ^c	1473/1 ^c	1156/0 ^{bc}	319/6	0 گرم در کیلوگرم
1/99 ^a	2/42 ^a	1/74	1/39	1639/3 ^{ab}	727/2 ^{ab}	682/5 ^a	229/6	3254/1 ^a	1753/4 ^a	1183/5 ^a	317/3	5 گرم در کیلوگرم
1/88 ^b	2/14 ^{ab}	1/75	1/37	1644/4 ^a	758/6 ^a	656/7 ^{ab}	229/1	3084/8 ^b	1624/1 ^b	1147/7 ^c	312/9	10 گرم در کیلوگرم
0/02	0/14	0/02	0/05	17/0	14/4	13/7	8/4	26/1	23/4	9/3	7/2	SEM
منبع اختلاف												
سطح احتمال												
0/09	0/21	0/37	0/52	0/59	0/61	0/75	0/78	0/12	0/06	0/62	0/81	سلنیت سدیم
0/05	0/05	0/85	0/43	0/04	0/05	0/05	0/63	0/73	0/01	0/04	0/73	زردچوبه
0/12	0/37	0/43	0/64	0/15	0/07	0/06	0/42	0/85	0/05	0/03	0/85	سلنیت سدیم × زردچوبه

¹. اشتباه معیار میانگین

abcde. اندیس های نامشابه در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی دار بین میانگین ها است (P<0/05).

جدول 3- اثر جیره های آزمایشی حاوی سطوح مختلف سلنیت سدیم و زردچوبه بر ویژگی های لاشه ی جوجه های گوشتی در شرایط تنش گرمایی

ویژگی های لاشه (درصد از وزن زنده)						تیمارها
چربی حفره شکمی	کبد	قلب	سینه (گوشت و استخوان)	ران ها (گوشت و استخوان)	بازده لاشه	
						اثرات اصلی سلنیوم
1/9	2/2	0/51	22/7	19/6	70/6	0 میلی گرم در کیلوگرم
2/0	2/2	0/53	22/6	20/2	69/1	0/3 میلی گرم در کیلوگرم
0/11	0/09	0/04	0/52	0/58	1/1	SEM
						اثرات اصلی زردچوبه
2/3 ^a	2/4 ^a	0/53	22/0 ^b	19/9	69/9	0 گرم در کیلو گرم
2/0 ^a	2/2 ^{ab}	0/52	22/6 ^{ab}	19/9	69/2	5 گرم در کیلوگرم
1/7 ^b	2/1 ^b	0/52	23/5 ^a	20/0	70/8	10 گرم در کیلوگرم
0/11	0/09	0/04	0/52	0/58	1/1	SEM
						منبع اختلاف
سطح احتمال						
0/68	0/84	0/38	0/58	0/76	0/82	سلنیت سدیم
0/05	0/04	0/62	0/05	0/81	0/85	زردچوبه
0/29	0/03	0/43	0/47	0/67	0/46	سلنیت سدیم × زردچوبه

¹. اشتباه معیار میانگین

ab. اندیس های نامشابه در هر ردیف نشان دهنده اختلاف معنی دار بین میانگین ها است (P<0/05).

جدول 4- اثر جیره های آزمایشی حاوی سطوح مختلف سلنیت سدیم و زردچوبه بر برخی فراسنجه های آنتی اکسیدانی پلاسماي خون جوجه های گوشتی در شرایط تنش گرمایی.

سوپراکسیددیسموتاز (SOD) (واحد در میلی لیتر)		گلوکاتیون پراکسیداز (GPx) (واحد در لیتر)		تیمارها
28 روزگی	42 روزگی	28 روزگی	42 روزگی	
8/3 ^b	5/8	255/5 ^b	264/5 ^b	اثرات اصلی سلنیوم
19/2 ^a	7/9	776/3 ^a	850/0 ^a	0 میلی گرم در کیلوگرم
3/7	1/5	28/3	22/1	0/3 میلی گرم در کیلوگرم
				SEM
18/8	7/5	477/8	594/2	اثرات اصلی زردچوبه
10/9	6/4	506/0	547/1	0 گرم در کیلوگرم
11/6	6/8	563/8	530/5	5 گرم در کیلوگرم
4/0	1/5	28/3	22/1	10 گرم در کیلوگرم
				SEM
				منبع اختلاف
0/02	0/45	0/01	0/01	سلنیت سدیم
0/06	0/53	0/06	0/07	زردچوبه
0/18	0/24	0/05	0/47	سلنیت سدیم × زردچوبه

¹. میانگین معیار خطا

abcd. اندیس های نامشابه در هر ردیف نشان دهنده اختلاف معنی دار بین میانگین ها است (P<0/05).