

اثرات سطوح مختلف استات روی و سولفات منیزیم بر عملکرد، خصوصیات لاشه و برخی فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی تحت شرایط استرس گرمایی

اسلام نوروزی^۱، محسن دانشیار^{۲*} و پرویز فرهومند^۲

تاریخ دریافت: ۹۱/۰۹/۲۶ تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۱/۲۶

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم دامی دانشگاه ارومیه

^۲ به ترتیب استادیار و استاد گروه علوم دامی دانشگاه ارومیه

*مسئول مکاتبه: Email: m.daneshyar@urmia.ac.ir

چکیده

در این تحقیق اثرات سطوح مختلف استات روی (صفر، ۳۰ و ۶۰ میلی‌گرم در کیلوگرم) و سولفات منیزیم (صفر، ۳۰۰ و ۶۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم) بر رشد، خصوصیات لاشه و برخی فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی تحت شرایط استرس گرمایی مورد بررسی قرار گرفت. برای این منظور از ۴۵۰ قطعه جوجه‌ی نر یکروزه‌ی سویه‌ی راس (۳۰۸) در قالب یک آزمایش فاکتوریل ۳×۳ بر پایه‌ی طرح کاملاً تصادفی با ۹ تیمار، ۵ تکرار و ۱۰ پرنده در هر تکرار بهره برده شد. همه‌ی پرنده‌ها جیره‌ی آغازین (از ۰ تا ۲۱ روزگی) و پایانی (از ۲۲ تا ۴۲ روزگی) مشابه ولی دارای سطوح متفاوت منیزیم و روی را دریافت کردند. نتایج حاصله نشان داد که استفاده از استات روی با عث بهبود مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک شد ($P < 0.01$) اما استفاده از سولفات منیزیم تاثیری بر عملکرد جوجه‌ها در کل دوره نداشت. افزودن منیزیم و روی به طور معنی داری وزن نسبی کبد را کاهش داد ($P < 0.01$). بعلاوه افزودن روی به طور معنی داری وزن ژژنوم و طول دئودنوم را کاهش داد ($P < 0.01$) همچنین استفاده از روی میزان هموگلوبین خون را افزایش داد ($P < 0.01$). بر اساس نتایج آزمایش حاضر، هر چند استفاده از ۳۰ میلی‌گرم در کیلوگرم استات روی به تنهایی بهترین تاثیر را بر عملکرد جوجه‌های گوشتی داشت و سبب کاهش اثرات مضر استرس گرمایی گردید اما استفاده توأم آن با سولفات منیزیم هیچ مزیتی را در رابطه با صفات مورد آزمون ایجاد نکرد.

واژگان کلیدی: استرس گرمایی، استات روی، جوجه‌های گوشتی، سولفات منیزیم، فراسنجه‌های خونی

مقدمه

طیور با افزایش دما از ۳۰ درجه‌ی سانتی‌گراد به بالاتر آشکار می‌شود (یاردیبی و همکاران ۲۰۰۸) برای مثال، قرار دادن جوجه‌های گوشتی در محدوده‌ی دمایی ۳۲/۲ تا ۴۳ درجه‌ی سانتی‌گراد به مدت کوتاهی باعث کاهش میزان پاسخ آنتی‌بادی‌ها به گلبول‌های قرمز خون

استرس گرمایی یکی از مشکلات عمده پرورش طیور در مناطق گرم جهان بوده و علاوه بر کاهش رشد و عملکرد طیور سبب افزایش نرخ مرگ و میر می‌شود (مجاهد و همکاران ۲۰۰۷). اثرات استرس گرمایی در

گرم استات روی سبب افزایش مصرف خوراک، وزن بدن، بازده استفاده از خوراک مصرفی و وزن لاشه شده است (ساهین و همکاران ۲۰۰۵). منیزیم به‌عنوان یک عنصر مهم در استرس گرمایی بوده و به‌عنوان کوفاکتور یا فعال‌کننده برای بسیاری از آنزیم‌ها در واکنش‌های متابولیکی حیاتی است (انجمن ملی تحقیقات ۱۹۹۴). تحقیقات نشان داده است که ترکیب منیزیم با ویتامین E در جیره‌ی جوجه‌های گوشتی سبب افزایش وزن زنده، مصرف خوراک روزانه و جلوگیری از اکسیداسیون گوشت می‌شود (گوو و همکاران ۲۰۰۳). استفاده از سطوح ۰، ۱ و ۲ میلی‌گرم در کیلوگرم منیزیم از منبع پروتئینات منیزیم در جیره‌ی بلدرچین ژاپنی در شرایط استرس گرمایی به‌طور معنی‌داری میزان تری‌گلیسرید و کلسترول سرم را کاهش و میزان منیزیم سرم را افزایش داده است (ساهین و همکاران ۲۰۰۵). به‌طور کلی انجمن ملی تحقیقات (۱۹۹۴) حداقل احتیاجات مورد نیاز مواد معدنی طیور را برای جلوگیری از علائم کمبود توصیه کرده است، درحالی‌که بدلیل افزایش دفع مواد معدنی از بدن، کاهش مصرف مواد مغذی و به‌طبع آن کاهش میزان دریافت مواد مغذی توسط مجرای گوارش (به‌خاطر کاهش وزن و طول مجرای گوارش) در شرایط تنش، نیاز به مواد معدنی به‌بیش از مقدار توصیه شده افزایش پیدا می‌کند. بنابراین با توجه به افزایش نیاز به مواد معدنی در شرایط استرس گرمایی و اهمیت عنصری مانند روی و منیزیم در متابولیسم بدن، هدف آزمایش اخیر بررسی تاثیر سطوح مختلف استات روی و سولفات منیزیم بر عملکرد، خصوصیات لاشه و برخی فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی تحت شرایط استرس گرمایی بود.

مواد و روش‌ها

تعداد ۴۵۰ قطعه جوجه ی نر یکروزه‌ی سویه راس (۳۰۸) در قالب یک آزمایش فاکتوریل ۳×۳ بر پایه ی

گوسفندی می‌شود (بارتلت و اسمیت ۲۰۰۳). همچنین استرس گرمایی در محدوده ۲۲ درجه‌ی سانتی‌گراد سبب کاهش مصرف خوراک به میزان ۱۴ درصد در سن ۴ هفتگی و ۲۴ درصد در سن ۶ هفتگی می‌شود (گرایرت و همکاران ۱۹۹۶ و باتلت و اسمیت ۲۰۰۳). مشخص شده است که استرس گرمایی دفع مواد معدنی و ویتامین‌ها را از بدن افزایش داده و در نتیجه منجر به کاهش غلظت ویتامین‌های A، E، C و همچنین مواد معدنی آهن، منیزیم، روی و کروم سرم و کبد می‌گردد (فینستر ۱۹۸۵ و ساهین و همکاران ۲۰۰۲). روش‌هایی از قبیل استفاده از مکمل چربی برای افزایش سطح انرژی و کاهش اتلاف حرارتی (دیل و همکاران ۱۹۷۹)، کاهش میزان پروتئین جیره با حفظ تعادل آمینواسیدی (والدروپ و همکاران ۱۹۷۶) و تغییر تعادل الکترولیت جیره برای کاهش اثرات منفی استرس گرمایی در جوجه‌های گوشتی استفاده شده است (بالناوه و همکاران ۱۹۹۷). افزودن مکمل‌های معدنی و ویتامینی به جیره سبب کاهش اثرات مضر استرس گرمایی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی گردیده است (ساهین و کوچوک ۲۰۰۳). منیزیم و روی برای فعالیت بیش از ۳۰۰ آنزیم حیاتی بوده و وجود آن‌ها برای واکنش‌های آنزیمی و متابولیک بدن ضروری است (پراساد و کوچوک ۲۰۰۲ و کوچوک ۲۰۰۸). طبق توصیه‌ی انجمن ملی تحقیقات (NRC) (۱۹۹۴)، میزان روی مورد نیاز برای پرندگان مختلف ۴۰ تا ۷۵ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره است. روی، اثر مثبت خود را بر مصرف خوراک از طریق تأثیر بر متابولیسم کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها و لیپیدها اعمال می‌کند (مک دونالد ۲۰۰۰). در مرغ‌های تخم‌گذار تحت شرایط استرس گرمایی، استفاده از ۳۰ میلی‌گرم در کیلوگرم روی همراه با ۸ میلی‌گرم پیریدوکسین سبب بهبود ضخامت و کیفیت پوسته تخم-مرغ، ضریب تبدیل خوراک و تولید تخم‌مرغ گردیده است (کوچوک و همکاران ۲۰۰۸). در بلدرچین ژاپنی تحت شرایط استرس گرمایی نیز استفاده از ۳۰ میلی

ها با دستگاه اسپکتروفوتومتر (Alcyon300,USA) و توسط کیت پارس آزمون (تهران، ایران) اندازه‌گیری شد. میزان هموگلوبین خون هم با کیت زیست شیمی (تهران، ایران) و روش اسپکتروفوتومتری تعیین شد. هماتوکریت توسط سانتریفیوژ با دستگاه Nuve NT 715 مشخص شد. بعد از کشتار، وزن نسبی لاشه، سینه، ران و اندامهای داخلی قلب و کبد بر حسب وزن زنده بدن محاسبه گردید. بعلاوه وزن و طول نسبی قسمتهای مختلف روده کوچک نیز محاسبه گردید. داده‌های به دست آمده از این آزمایش در قالب یک آزمایش فاکتوریل ۳×۳ برپایه‌ی طرح کاملاً تصادفی توسط نرم افزار SAS آنالیز شدند و مقایسه اختلافات معنی دار در سطح ۵ درصد بوسیله آزمون توکی صورت گرفت.

نتایج

عملکرد

هیچ کدام از مواد معدنی روی یا منیزیم تاثیری بر مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی در دوره آغازین نداشتند. مصرف خوراک دوره رشد و کل دوره فقط تحت تاثیر روی قرار گرفت ($P < 0.05$). در همه سطوح منیزیم، جوجه‌های تغذیه شده با سطح ۳۰ میلی‌گرم در کیلوگرم روی مصرف خوراک بالاتری در مقایسه با سایر جوجه‌ها داشتند (جدول ۲). افزایش وزن جوجه‌های گوشتی در دوره آغازین تحت تاثیر روی یا منیزیم قرار نگرفت. اگرچه در دوره رشد و کل دوره، افزودن منیزیم تاثیری بر افزایش وزن نداشت ولی مکمل‌سازی روی افزایش وزن را بهبود داد ($P < 0.05$). اگرچه تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی وجود نداشت ولی مصرف ۳۰ میلی‌گرم روی در هر دوره رشد و کل دوره، افزایش وزن را بالا برد ($P < 0.05$) (جدول ۳). ضریب تبدیل در دوره آغازین تحت تاثیر روی یا منیزیم قرار نگرفت ولی ضریب تبدیل دوره رشد و کل

طرح کاملاً تصادفی برای بررسی اثرات سطوح مختلف استات روی (صفر، ۳۰ و ۶۰ میلی‌گرم در کیلوگرم) و سولفات منیزیم (صفر، ۳۰۰ و ۶۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم) استفاده شد. این جوجه‌ها به ۹ گروه ۵۰ تایی تقسیم شدند و هر گروه در ۵ تکرار مورد بررسی قرار گرفت. جوجه‌های مورد آزمایش در قفس‌های جداگانه شامل ۱۰ جوجه (میانگین وزن 19 ± 0.43 گرم) قرار گرفته و به طور تصادفی به تیمارهای آزمایشی اختصاص پیدا کردند. همه‌ی جوجه‌های این آزمایش با جیره‌ی مشابه آغازین (۲۱-۰ روزگی) و رشد (۲۲-۴۲ روزگی) تغذیه شدند ولی سطوح متفاوت روی (صفر، ۳۰ و ۶۰ میلی‌گرم استات روی در کیلوگرم) و منیزیم (صفر، ۳۰۰ و ۶۰۰ میلی‌گرم سولفات منیزیم در کیلوگرم) را از یک‌روزگی تا آخر دوره آزمایشی دریافت کردند (جدول ۱). افزایش وزن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک در دوره‌های آغازین، رشد و کل دوره اندازه‌گیری و محاسبه شدند. جیره‌های غذایی بر اساس نیازهای سویه راس (۳۰۸) تنظیم شدند. جوجه‌ها به آب و دان به صورت آزاد دسترسی داشتند. برنامه‌ی نوری ۲۳ ساعت روشنایی و ۱ ساعت خاموشی در کل دوره‌ی آزمایشی اعمال گردید. دمای مداوم 1 ± 22 درجه سانتی‌گراد (۲۴ ساعت در روز) از یک‌روزگی تا آخر دوره برای القای استرس گرمایی مورد استفاده قرار گرفت. در سن ۴۲ روزگی یک قطعه جوجه از هر تکرار به صورت تصادفی انتخاب شده و برای خونگیری مورد استفاده قرار گرفت. نمونه‌های خونی اخذ شده سریعاً به لوله‌های حاوی مواد ضد انعقادی (EDTA) منتقل گردیدند. پلاسمای این نمونه‌ها بعد از سانتریفیوژ به مدت ۵ دقیقه در دور ۵۰۰۰ جدا شد و تا اندازه‌گیری‌های آزمایشگاهی در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد ذخیره گردید. سپس این نمونه به آزمایشگاه منتقل شدند و میزان کلسترول، پروتئین خام و تری‌گلیسیرید این نمونه

شاهد داشتند (جدول ۴). بعلاوه اثرات متقابل روی و منیزیم برای هیچکدام از فراسنجه‌های عملکردی مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک در دوره‌های آغازین، رشد و کل دوره معنی‌دار نشد.

دوره توسط روی بهبود یافت ($P < 0.05$). اگرچه در هر دو دوره رشد و کل دوره، تفاوت معنی‌داری بین ضریب تبدیل خوراک تیمارهای مختلف وجود نداشت ولی جوجه‌های تغذیه شده با سطح ۳۰ و ۶۰ میلی گرم روی، ضریب تبدیل خوراک پایین‌تری در مقایسه با جوجه‌های

جدول ۱- ترکیب و میزان مواد مغذی جیره‌های پایه

اجزای جیره	جیره‌ی آغازین (۰ تا ۲۱ روزگی)	جیره‌ی رشد (۲۲ تا ۴۲ روزگی)
ذرت	۳۱/۹	۳۲/۸۷
کنجاله‌ی سویا (۴۴ درصد پروتئین)	۳۹/۵۶	۳۳/۷۸
دانه‌ی گندم	۲۰/۰۰	۲۵/۰۰
روغن سویا	۳/۸	۴/۲
دی کلسیم فسفات	۲/۱	۲/۱۵
سنگ آهک	۱/۱	۰/۸۶
نمک	۰/۳۷	۰/۳۴
دی ال - متیونین	۰/۳۸	۰/۰۸
لیزین هیدروکلراید (HCL)	۰/۲۹	۰/۲۲
مکمل ویتامینی و معدنی	۰/۵	۵/۰
ترکیب شیمیایی جیره		
انرژی قابل متابولیسم (کیلو کالری بر کیلوگرم)	۲۹۰۰	۲۹۹۰
پروتئین خام (درصد)	۲۲/۰۰	۲۰/۰۰
کلسیم (درصد)	۱/۰۰	۰/۹
فسفر قابل دسترس (درصد)	۰/۴۵	۰/۴۵
لیزین (درصد)	۱/۴۳	۱/۲۴
ترئونین (درصد)	۰/۸۵	۰/۷۷
ایزولوسین (درصد)	۰/۹۷	۰/۸۸
والین (درصد)	۱/۰۸	۰/۹۸
تریپتوفان (درصد)	۰/۲۹	۰/۲۶
کولین (میلی گرم در کیلو گرم)	۱۶۳/۶۱	۱۶۳/۶۱
روی (میلی گرم در کیلو گرم)	۵۲/۲۱	۵۱/۴۲

مکمل فوق در هر کیلوگرم حاوی ۹۰۰ واحد بین‌المللی A، ۲۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D₃، ۱۸ واحد بین‌المللی ویتامین E، ۲ میلی‌گرم ویتامین K₃، ۸/۱ میلی‌گرم تیامین، ۶/۶ میلی‌گرم ریوفلاوین، ۳ میلی‌گرم پیریدوکسین، ۱۵ میکروگرم ویتامین B₁₂، ۳۰ میلی‌گرم نیاسین، ۱۰ میلی‌گرم اسید پنتوتنیک، ۱/۰ میلی‌گرم بیوتین، ۱۰۰ میلی‌گرم آنتی اکسیدان، ۱۰۰ میلی‌گرم منگنز، ۵۰ میلی‌گرم آهن، ۸۵ میلی‌گرم روی، ۱۰ میلی‌گرم مس، ۵/۱ میلی‌گرم ید، ۲/۰ میلی‌گرم سلنیوم بود.

جدول ۲- تاثیر سطوح مختلف استات روی و سولفات منیزیم بر میانگین مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی تحت شرایط استرس گرمایی در دوره‌های آغازین (۱ تا ۲۱ روزگی)، رشد (۲۲ تا ۴۲ روزگی) و کل دوره جوجه‌های گوشتی (۱ تا ۴۲ روزگی)

سن	روی (میلی‌گرم)			منیزیم (میلی‌گرم)			SEM	P value	
	صفر	۳۰	۶۰	صفر	۳۰۰	۶۰۰		روی	منیزیم
دوره آغازین	۷۸۸/۹۴	۸۱۵/۸۲	۸۰۱/۸۸	۸۰۳/۵۰	۸۲۴/۱۰	۷۷۷/۴۰	۹/۹۲	۰/۵۳	۰/۱۸
دوره رشد	۲۷۶۱/۱۵	۲۸۹۷/۷۱	۲۷۰۷/۷۰	۲۸۱۶/۴۳	۲۷۸۸/۸۳	۲۷۵۹/۱۷	۳۰/۲۴	۰/۰۳	۰/۷۳
کل دوره	۳۵۵۰/۰۹ ^b	۳۷۰۵/۱۵ ^a	۳۴۹۹/۱۳ ^b	۳۶۰۱/۶۲	۳۵۹۰/۳۵	۳۵۶۴/۳۱	۳۰/۹۲	۰/۰۲	۰/۸۷

^{a-b} حروف غیر مشابه هر ردیف و برای هر عنصر به معنی اختلاف معنی دار می‌باشد.

جدول ۳- تاثیر سطوح مختلف استات روی و سولفات منیزیم بر میانگین افزایش وزن جوجه‌های گوشتی تحت شرایط استرس گرمایی در دوره‌های آغازین (۱ تا ۲۱ روزگی)، رشد (۲۲ تا ۴۲ روزگی) و کل دوره جوجه‌های گوشتی (۱ تا ۴۲ روزگی)

سن	روی (میلی‌گرم)			منیزیم (میلی‌گرم)			SEM	P value	
	صفر	۳۰	۶۰	صفر	۳۰۰	۶۰۰		روی	منیزیم
دوره آغازین	۵۵۱/۱۱	۵۴۹/۳۸	۵۵۲/۴۹	۵۵۳/۸۰	۵۵۶/۹۴	۵۴۰/۲۷	۷/۰۳	۰/۹۹	۰/۶۴
دوره رشد	۱۲۲۸/۳۴	۱۴۱۲/۳۴	۱۳۱۴/۱۶	۱۳۵۴/۸۱	۱۲۹۱/۸۶	۱۳۰۹/۴۳	۲۰/۶۹	۰/۰۰۰۷	۰/۳۲
کل دوره	۱۷۷۹/۴۵	۱۹۵۸/۱۱	۱۸۷۲/۴۳	۱۹۱۲/۲۱	۱۸۴۸/۸۰	۱۸۴۰/۵۵	۲۱/۵۸	۰/۰۰۱	۰/۲۱

خصوصیات لاشه

هیچیک از فاکتورهای روی یا منیزیم تاثیری بر وزن نسبی سینه، ران، قلب و چربی حفره بطنی نداشتند. اما سطوح ۳۰۰ و ۶۰۰ میلی‌گرم منیزیم وزن نسبی کبد را کاهش دادند ($P < 0.05$) اگرچه تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی مشاهده نشد (جدول ۵). همچنین طول دئودنوم و وزن ژوژنوم جوجه‌های گوشتی توسط روی کاهش یافت ($P < 0.05$). افزودن ۳۰ و ۶۰ میلی‌گرم

در کیلوگرم روی باعث کاهش طول دئودنوم گردید. وزن ژوژنوم جوجه‌های تغذیه شده با ۶۰ میلی‌گرم روی به طور معنی‌داری کمتر از جوجه‌های تغذیه شده با جیره شاهد بود (جدول ۶).

فراسنجه‌های خونی

افزودن روی یا منیزیم هیچ تاثیری بر کلسترول، پروتئین کل و هماتوکریت خون نداشت. اما هموگلوبین خون تحت تاثیر روی قرار گرفت ($P < 0.05$) (جدول ۷)

و جوجه‌های تغذیه شده با سطح متوسط روی (۳۰ میلی گرم بر کیلوگرم) هموگلوبین بیشتری در مقایسه با جوجه‌های سایر تیمارهای آزمایشی داشتند. بعلاوه اثر متقابلی بین روی و منیزیم برای هیچ کدام از فراسنجه‌های خونی وجود نداشت ($P > 0.05$).

جدول ۴- تاثیر سطوح مختلف استات روی و سولفات منیزیم بر ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی تحت شرایط استرس گرمایی در دوره‌های آغازین (۱ تا ۲۱ روزگی)، رشد (۲۲ تا ۴۲ روزگی) و کل دوره جوجه‌های گوشتی (۱ تا ۴۲ روزگی)

سن	روی (میلی‌گرم)			منیزیم (میلی‌گرم)			SEM	P value	
	صفر	۳۰	۶۰	صفر	۳۰۰	۶۰۰		منیزیم	روی
دوره آغازین	۱/۴۳	۱/۴۶	۱/۴۲	۱/۴۳	۱/۴۵	۱/۴۴	۰/۰۲	۰/۷۹	۰/۴۷
دوره رشد	۲/۲۵ ^a	۲/۰۶ ^b	۲/۰۷ ^b	۲/۰۸	۲/۱۱	۲/۱۷	۰/۲	۰/۷۰	۰/۹۴
کل دوره	۱/۹۹ ^a	۱/۸۹ ^b	۱/۸۷ ^b	۱/۸۹	۱/۹۵	۱/۹۱	۰/۰۲	۰/۲۸	۰/۷۱

^{a_b} حروف غیر مشابه هر ردیف و برای هر عنصر به معنی اختلاف معنی‌دار می‌باشد.

جدول ۵- بررسی تاثیر سطوح مختلف استات روی و سولفات منیزیم بر وزن نسبی (وزن بر وزن زنده ضریب ۱۰۰) قسمت‌های مختلف لاشه و اندام‌های داخلی جوجه‌های گوشتی تحت شرایط استرس گرمایی در ۴۲ روزگی (32 ± 1 درجه سانتی‌گراد)

پارامتر	روی (میلی‌گرم)			منیزیم (میلی‌گرم)			SEM	P value	
	صفر	۳۰	۶۰	صفر	۳۰۰	۶۰۰		منیزیم	روی
سینه	۱۹/۳۸	۱۹/۵۲	۱۹/۹۵	۱۹/۲۴	۲۱/۱۹	۲۲/۰۲	۰/۰۴	۰/۶۱	۰/۸۰
ران	۲۰/۳۵	۱۷/۶۵	۲۱/۳۲	۲۰/۳۳	۲۰/۳۶	۲۲/۱۶	۰/۰۵	۰/۱۷	۰/۴۳
کبد	۳/۷۳ ^a	۳/۲۹ ^a	۲/۷۷ ^{ab}	۲/۶۸ ^a	۲/۱۴ ^b	۲/۱۱ ^b	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۵۷
قلب	۱/۲۳	۱/۲۷	۱/۲۸	۱/۲۷	۱/۲۵	۱/۲۶	۰/۰۲	۰/۶۹	۰/۹۹
چربی محوطه- ی بطنی	۱/۵۸	۱/۶۸	۱/۷۰	۱/۶۰	۱/۶۵	۱/۷۰	۰/۰۴	۰/۴۲	۰/۳۴

^{a_b} حروف غیر مشابه هر ردیف و برای هر عنصر به معنی اختلاف معنی‌دار می‌باشد.

جدول ۶- بررسی تاثیر سطوح مختلف استات روی و سولفات منیزیم بر طول نسبی (طول بر طول روده ضربدر ۱۰۰) و وزن نسبی (وزن بر وزن زنده ضربدر ۱۰۰) قسمت‌های مختلف روده جوجه‌های گوشتی تحت شرایط استرس گرمایی در ۴۲ روزگی (32 ± 1 درجه سانتی‌گراد)

پارامتر	P value			SEM			رومی (میلی‌گرم)			منیزیم (میلی‌گرم)		
	اثر متقابل	منیزیم	روی	۶۰۰	۳۰۰	صفر	۶۰	۳۰	صفر	۶۰	۳۰	صفر
طول دئودنوم	۰/۲۹	۰/۹۳	۰/۰۰۲	۰/۰۴	۱/۷۱	۱/۷۳	۱/۷۴	۱/۵۸ ^b	۱/۷۲ ^b	۱/۸۹ ^a		
طول ژژنوم	۰/۲۳	۰/۴۵	۰/۷۵	۰/۱۰	۴/۵۹	۴/۸۵	۴/۸۷	۴/۸۳	۴/۶۷	۴/۸۲		
طول ایلیئوم	۰/۵۷	۰/۳۴	۰/۹۸	۰/۱۰	۳/۱۶	۳/۱۸	۳/۴۷	۳/۲۶	۳/۲۹	۳/۲۷		
وزن دئودنوم	۰/۶۱	۰/۴۵	۰/۴۳	۰/۰۳	۰/۸۰	۰/۸۷	۰/۹۱	۰/۸۱	۰/۸۴	۰/۹۱		
وزن ژژنوم	۰/۰۸	۰/۰۶	۰/۰۲	۰/۱۱	۲/۱۱	۲/۵۰	۲/۶۶	۲/۰۶ ^b	۲/۶۹ ^a	۲/۶۹ ^{ab}		
وزن ایلیئوم	۰/۸۵	۰/۱۲	۰/۲۶	۰/۰۸	۱/۳۳	۱/۵۵	۱/۷۲	۱/۴۲	۱/۴۶	۱/۷۱		

^{a_b} حروف غیر مشابه هر ردیف و برای هر عنصر به معنی اختلاف معنی‌دار می‌باشد.

جدول ۷- بررسی تاثیر سطوح مختلف استات روی و سولفات منیزیم بر برخی فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی تحت شرایط استرس گرمایی در ۴۲ روزگی (32 ± 1 درجه سانتی‌گراد)

پارامتر	P value			SEM			رومی (میلی‌گرم)			منیزیم (میلی‌گرم)		
	اثر متقابل	منیزیم	روی	۶۰۰	۳۰۰	صفر	۶۰	۳۰	صفر	۶۰	۳۰	صفر
کلسترول (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۰/۵۸۹۷	۰/۷۹	۰/۹۴	۳/۵۰	۱۱۳/۷۵	۱۱۲/۰۰	۱۰۵/۸۰	۱۰۴/۴۰	۱۱۱/۵۰	۱۲۹/۳۳		
هموگلوبین (گرم بر دسی‌لیتر)	۰/۶۶	۰/۰۷	۰/۰۳	۰/۲۶	۱۴/۹۰	۱۶/۰۸	۱۵/۷۲	۱۵/۰۸	۱۶/۷۵	۱۳/۱۵		
کل پروتئین (گرم بر دسی‌لیتر)	۰/۹۳	۰/۲۰	۰/۳۷	۰/۱۲	۴/۲۰	۴/۵۲	۴/۷۴	۴/۵۰	۴/۴۵	۵/۲۰		
هماتوکریت (درصد)	۰/۸۴	۰/۶۰	۰/۱۷	۰/۸۰	۳۹/۵۰	۳۹/۰۰	۴۰/۶۰	۳۵/۰۰	۳۸/۰۰	۳۳/۰۰		

^{a_b} حروف غیر مشابه هر ردیف و برای هر عنصر به معنی اختلاف معنی‌دار می‌باشد.

بحث

نتایج تحقیق اخیر نشان داد که مصرف سطح ۳۰ میلی- گرم روی، منجر به بهبود مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک می‌شود. به طور مشابه، اثرات مثبت مکمل‌سازی روی در جیره بر بهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی تحت استرس گرمایی در آزمایش‌های دیگر مشخص شده است. بورل و همکاران (۲۰۰۴) گزارش کردند که استفاده از ۳۰ قسمت در میلیون روی در جیره‌ی بر پایه‌ی ذرت و سویا، بهترین عملکرد را در سه هفته‌ی اول زندگی در جوجه‌های گوشتی دارد. شاهین و همکاران (۲۰۰۵) گزارش کردند که استفاده از سطوح ۳۰ و ۶۰ میلی‌گرم پیکولینات روی در جیره‌ی بلدرچین ژاپنی تحت استرس گرمایی سبب افزایش مصرف خوراک، وزن بدن، بازده استفاده از خوراک مصرفی و وزن لاشه می‌شود. همچنین در آزمایش اخیر، استفاده از سطوح مختلف منیزیم تأثیری بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در کل دوره نداشت. مشابه با نتایج آزمایش اخیر، افزایش میزان منیزیم جیره از ۰/۱۷ به ۰/۷۷ درصد را بر مصرف خوراک و تولید تخم مرغ، مرغ‌های تخم‌گذار در سن بالای ۷ هفتگی مشاهده نکردند (آته و لسون، ۱۹۸۳). اما بر خلاف نتایج ما، آته و لسون (۱۹۸۳) در آزمایش دیگری گزارش کردند که افزودن سطوح ۰، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ قسمت در میلیون منیزیم به جیره جوجه‌های گوشتی سبب بهبود راندمان مصرف خوراک در طول سه هفته اول آزمایش شد. دونگوی و همکاران (۱۹۹۰) نشان دادند که استفاده از منیزیم آسپاراتات به طور معنی‌داری از کاهش وزن مرغ‌های تخم‌گذار در طول دوره‌ی استرس گرمایی جلوگیری می‌کند. شاهین و همکاران (۲۰۰۵) افزایش وزن زنده، بهبود ضریب تبدیل و وزن نهایی لاشه را با استفاده از سطوح ۱ و ۲ گرم پروتئینات منیزیم در مقایسه با سطوح مشابه اکسید منیزیم مشاهده کردند. بر اساس گزارش شاهین و کوچوک (۲۰۰۵) بیان کردند که استرس گرمایی سبب کاهش

مصرف خوراک، قابلیت هضم، خصوصیات لاشه، افزایش وزن زنده، افزایش درصد مرگ و میر و دفع مواد معدنی و ویتامین‌ها از بدن می‌شود و روی به دلیل نقش در فعالیت بیش از ۳۰۰ آنزیم بدن در شرایط استرس گرمایی از طریق ابقاء انرژی در بدن، حفظ سطوح نرمال مواد معدنی و ویتامین‌ها در خون، جلوگیری از آسیب ساختمان آنزیم‌ها و بهبود متابولیسم کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها و چربی‌ها سبب بهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی می‌شود. تناقض نتایج آزمایشات مذکور با نتایج آزمایش ما احتمالاً با نوع منبع منیزیم استفاده شده در ارتباط است. در آزمایش اخیر از سولفات منیزیم استفاده گردید در حالی که در آزمایشات ذکر شده از منابعی غیر از این سولفات منیزیم استفاده شده است. به خوبی ثابت شده است که نوع منبع عناصر قابلیت دسترسی و همچنین نحوه عمل آن را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

در تحقیق حاضر، افزودن سطوح مختلف منیزیم و روی منجر به کاهش وزن کبد شد. اگرچه دلیل واقعی این تغییر وزن مشخص نیست ولی کاهش فشار متابولیسم ناشی از استرس گرمایی بر کبد به دنبال مصرف منیزیم و روی می‌تواند دلیل احتمالی این کاهش وزن باشد. آسیب و تغییر متابولیسم بافت‌هایی نظیر کبد و قلب در شرایط استرس گرمایی گزارش شده است (لین و همکاران ۲۰۰۶). البته بر خلاف نتایج تحقیق حاضر، کوچوک و همکاران (۲۰۰۸) عدم تأثیر استفاده از روی یا منیزیم را بر وزن نسبی کبد و سایر اندام‌های داخلی در بلدرچین ژاپنی تحت شرایط استرس گرمایی گزارش کردند. احتمالاً تفاوت در پاسخ پرندگان مختلف به استرس گرمایی و همچنین مکمل‌های مختلف دلیل این تناقض باشد.

همچنین روی به تنهایی منجر به کاهش طول دندونوم و وزن ژژنوم در آزمایش اخیر گردید. بر اساس گزارشات محققین مختلف، استرس گرمایی باعث کاهش ارتفاع پرزهای قسمت‌های مختلف روده می‌گردد و

اکسیدانی روی در جلوگیری از آسیب غشای سلول‌ها توسط رادیکال‌های آزاد تولید شده در شرایط استرس و نقش آن در ساختمان آنزیم کربنیک آنهیدراز باعث محافظت ساختمان گلبول‌های قرمز در برابر تخریب اکسیداتیو و در نتیجه بهبود هموگلوبین خون می‌شود. هوو و همکاران (۱۹۴۰) مشاهده کردند که کمبود روی سبب کاهش گلبول‌های قرمز خون و فعالیت آنزیم کربنیک آنهیدراز در حیوانات مزرعه‌ای می‌شود. پراساد و همکاران (۱۹۹۷) گزارش کردند که روی به خاطر نقش کوآنزیمی در آنزیم‌های زیاد بدن، سبب محافظت غشای سلول‌ها از آسیب اکسیداتیو می‌شود.

نتیجه گیری

به طور کلی نتایج آزمایش اخیر نشان داد که استفاده از ۳۰ میلی‌گرم در کیلوگرم استات روی به تنهایی بهترین تاثیر را بر عملکرد جوجه‌های گوشتی دارد و سبب کاهش اثرات مضر استرس گرمایی در جوجه‌های گوشتی می‌شود و استفاده توأم آن با سولفات منیزیم هیچ مزیتی ایجاد نمی‌کند.

بازدهی هضم و جذب را از دستگاه گوارش کاهش می‌دهد. برای مثال، میچل و کارلیسل (۱۹۹۲) نشان دادند که استرس گرمایی (دمای ۳۵ درجه سانتی‌گراد) به مدت ۱۴ روز در جوجه‌های گوشتی سبب کاهش انتقال مواد مغذی از روده و کاهش ارتفاع ویلی‌های روده کوچک می‌شود. در آزمایش دیگری نیز استرس گرمایی سبب کاهش ارتفاع ویلی‌ها در جوجه‌های گوشتی گردید (گاریگا و همکاران ۲۰۰۶). اگرچه تحقیقی در رابطه با اثرات روی بر طول یا وزن اندام‌های قسمت‌های مختلف در شرایط تنش گرمایی وجود ندارد و ارتفاع ویلی هم در این آزمایش بررسی نشده است ولی به نظر می‌رسد که روی در آزمایش اخیر احتمالاً با افزایش ارتفاع پرزهای روده، بازدهی هضم و جذب را بهبود داده و منجر به کاهش طول دودنوم و وزن ژوژنوم گردیده است. کاهش وزن ژژنوم و طول دئودنوم توسط روی در تحقیق حاضر، نشان دهنده تاثیر روی بر حداکثر هضم و جذب مواد مغذی و در نتیجه بهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی در حداقل وزن و طول روده تحت شرایط استرس گرمایی است. در تحقیق حاضر، افزودن سطح ۳۰ میلی‌گرم روی منجر به افزایش میزان هموگلوبین خون شد. به نظر می‌رسد که فعالیت آنتی

منابع مورد استفاده

- Atteh JO and Leeson S, 1983. Influence of increasing dietary calcium and magnesium levels on performance, mineral metabolism, and egg mineral content of laying hens. *Poult Sci* 62: 1261-1268.
- Balnave D and Muheereza SK, 1997. Improving eggshell quality at high temperatures with dietary sodium bicarbonate. *Poult Sci* 76: 588-593.
- Bartlett JR and Smith MO, 2003. Effects of different levels of zinc on the performance and immune competence of broilers under heat stress. *Poult Sci* 82: 1580-1588.
- Burrell AL, Dozier WA, Davis AJ, Compton MM, Freeman ME, Vendrell PF and Ward TL, 2004. Responses of broilers to dietary zinc concentrations and sources in relation to environmental implications. *Br Poult Sci* 45: 225-263.
- Dale NM and Fuller HL, 1979. Effects of diet composition on feed intake and growth of chicks under heat stress. *Poult Sci* 58: 1529-1534.
- Donoghue DJ, Kruege WF, Donoghue AM, Byrd JA, 1990. Magnesium-aspartate-hydrochloride reduces weight loss in heat-stressed laying hens. *Poult Sci* 69: 1862-1868.

- Feenster R, 1985. High temperatures decrease vitamin utilization. *Misset Poult Sci* 38 :38–41.
- Garriga C, Hunter R R, Amat C, Planas M A, Mitchell and Moreto M, 2006. Heat stress increases apical glucose transporter in the chicken jejunum. *Am J Physiol* 290: 195–201.
- Geraert PA, Padilha JCF and Guillaumin S, 1996. Metabolic and endocrine changes induced by chronic heat exposure in broiler chickens: growth performance, body composition and energy retention. *Br J Nutr* 75:195–204
- Guo Y, Zhang G, Yuan J and Nie W, 2003. Effects of source and level of magnesium and vitamin E on prevention of hepatic peroxidation and oxidative deterioration of broiler meat. *Anim Feed Sci Technol* 107:143-150.
- Hove C, Elvehjem CA, Hart EB, 1940. The relation of zinc to carbonic anhy drase. *J Biol Chem* 136:425–34.
- Kucuk O, Kahraman A, Kurt I, Yildiz N and Onmaz AC, 2008. A combination of zinc and pyridoxine supplementation to the diet of laying hens improves performance and egg quality. *Biol Trace Elem Res* 126: 165–175.
- Kucuk O, 2008. Zinc in a combination with magnesium helps reducing negative effects of heat stress in quails. *Biol Trace Elem Res* 123: 144–153.
- Kucuk O, Sahin N and Sahin K, 2003. Supplemental zinc and vitamin A can alleviate negative effects of heat stress in broiler chickens. *Biol Trace Elem Res* 94:225–235.
- Lin H, Decuypere E and Buyse J, 2006. Acute heat stress induce oxidative stress. *Integ Physiol* 144: 11–17.
- MacDonald R S, 2000. The role of zinc in growth and cell proliferation. *Am Soc Nutr Sci* 130:1500–1508.
- Mitchell MA and Carlisle AJ, 1992. The effects of chronic exposure to elevated environmental temperature on intestinal morphology and nutrient absorption in the domestic fowl (*Gallus domesticus*). *Comp Biochem Physiol Part A* 101: 137–142.
- Mujahid A, Pumford NR, Bottje W, Nakagawa K, Miyazawa T, Akiba Y and Toyomizu M, 2007. Mitochondrial oxidative damage in chicken skeletal muscle induced by acute heat stress. *Poult Sci* 44: 439–445.
- NRC, 1994. *Nutrient Requirements of Poultry*. 9th rev. ed. National Academy Press, Washington, DC.
- Prasad AS, 1997. The role of zinc in brain and nerve functions. In: Connor A (ed) *Metals and oxidative damage in neurological disorders*. Plenum, New York pp 95–111.
- Sahin K and Kucuk O, 2003. Heat stress and dietary vitamin supplementation of poultry diets. *Am Soc Nutr Sci* 73:41–50.
- Sahin K, Smith M O, Onderci M, Sahin N, Gursu M F and Kucuk O, 2005. Supplementation of zinc from organic or inorganic source improves performance and antioxidant status of heat-distressed quail. *Poult Sci* 84: 882–887.
- Sahin K, Kucuk O, Sahin N and Sari M, 2002. Effects of vitamin C and vitamin E on lipid peroxidation status, some serum hormone, metabolite, and mineral concentrations of Japanese quails reared under heat stress (34°C). *Poult Sci* 72:91–100.
- Sahin M, Onderci K, Sahin G, Cikim and Kucuk O, 2005. Magnesium Proteinate is More Protective than Magnesium Oxide in Heat Stressed Quail. *Am Soc Nutr Sci* 135:1732–1737.
- Waldroup PW, Mitchell RJ, Payne JR, Johnson ZB and Hazen KR, 1976. Performance of chicks fed diets formulated to minimize excess levels of essential amino acids. *Poult Sci* 55: 243–253.
- Yardibi H and Turkay G, 2008. The effects of vitamin E on the antioxidant system, egg production and egg quality in heatstressed laying hen. *Br Poult Sci* 32: 319–325.

Effects of zinc acetate and magnesium sulfate on performance, carcass characteristics and blood indices of broilers under heat stress condition

E Nourozi¹, M Daneshyar^{*2} and P Farhoomand²

Received: December 16, 2012

Accepted: February 15, 2014

¹MSc Student, Department of Animal Science, University of Urmia, Urmia, Iran

²Assistant Professor and Professor, respectively, Department of Animal Science, University of Urmia, Urmia, Iran

*Corresponding author: E mail: m.daneshyar@urmia.ac.ir

Abstract

In recent experiment, the effects of different levels of zinc acetate (0, 30 and 60 mg per kg) and magnesium sulfate (0, 300 and 600 mg per kg) was investigated on performance, carcass characteristics and some blood metabolites of broiler chickens under heat stress condition. For this purpose, 450 one-day-old broiler chicks (Ross 308) were used in 9 groups, 5 replicate (pens) each with 10 birds per replicate. The experimental treatments were analyzed in a 3×3 factorial experiment based a completely randomized design. All the birds fed the same starter (1 to 21 day of age) and grower (22 to 42 day of age) but different dietary zinc and magnesium. The results showed that zinc acetate improved the feed consumption, body weight gain and feed conversion ratio ($P<0.01$). But dietary magnesium sulfate didn't affect on the performance during whole the experimental period. Supplementation of both zinc and magnesium decreased the proportional liver weight ($P<0.01$). Furthermore, zinc supplementation decreased the jejunum weight and duodenum length ($P<0.01$). In addition, zinc supplementation increased the blood hemoglobin ($P<0.01$). According the results of current experiment, although supplementation of 30 mg per kg zinc acetate alone had the best effect on performance of broiler chickens and reduced the detrimental effects of heat stress but using both the zinc and magnesium together has no advantage regarding the determined parameters.

Key words: Blood parameters, Broiler chickens, Heat stress, Magnesium sulfate, Zinc acetate