Archive of SID

مقاله تحقیقی
مجله تحقیقات دامپزشکی، ۱۳۹۵، دوره ۷۱، شماره ۲، ۱۳۵-۱۴۳
Original Article
Journal of Veterinary Research. 71,2:135-143, 2016

بررسی پروفایل بیوشیمی سرم جوجه‌های گوشتی متأثر از ملاتونین خوراکی و افزایش زمان تاریکی بر تحمل پذیری آنها در استرس گرما

زهره خاکی[1*] محمد حسن زاده[2] سامره قوامی[3] امیر احمد مقیمی نیاکی[3] ناهید اطیابی[1] فتانه نادری نژاد[1]

۱) بخش کلینیکال پاتولوژی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران- ایران
۲) گروه بیماریهای طیور، دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران- ایران
۳) دانش آموخته دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران- ایران

(دریافت مقاله: ۹ دی ماه ۱۳۹۴، پذیرش نهایی: ۱۵ فروردین ماه ۱۳۹۵)

چکیده

زمینه مطالعه: در پرورش طیور استرس گرمایی مهم می‌باشد. **هدف:** ارزیابی اثر ملاتونین خوراکی وافزایش زمان تاریکی بر پروفایل بیوشیمی سرم جوجه‌های گوشتی متأثر از استرس گرمایی(HS) می‌باشد. **روش کار:** تعداد۲۰۰ قطعه جوجه گوشتی یک روزه آرین به صورت کاملاً تصادفی به ۴ گروه (تاریکی،ملاتونین، کنترل منفی ومثبت) تقسیم شدند. جوجه‌های گروه ملاتونین به مقدار ۴۰mg/kg جیره ازسن ۳۰ تا ۴۰ روزگی ملاتونین دریافت کردند وجوجه‌های گروه تاریکی ازسن۱۰ تا۴۰ روزگی تحت تأثیربرنامه نوری خاصی قرارگرفتند. همه گروه‌ها به جزگروه کنترل منفی از ۳۵ تا ۴۰ روزگی روزانه به مدت ۶ ساعت درمعرض استرس گرمایی (۱±۳۹) بودند. میانگین وزن جوجه در پایان ۶ هفتگی اندازه‌گیری گردید. درسن۳۰، ۳۵ و۴۰ مقادیراسید اوریک، گلوکز، توتال پروتئین، آلبومین، گلوبولین، میزان فعالیت AST و کراتینین مورد ارزیابی قرار گرفت. داده‌ها با استفاده از آنالیز واریانس یک طرفه و آزمون Tukey در نرم افزار SPSS مورد تجزیه وتحلیل قرار گرفت. **نتایج:** دراین مطالعه در سن ۳۰ روزگی هیچ‌یک از پارامترهای بیوشیمی تفاوت معنی‌داری را نشان ندادند. در ۳۵ روزگی فقط اسیداوریک گروه ملاتونین نسبت به گروه کنترل منفی افزایش معنی‌داری یافته است. همچنین در۴۰ روزگی نیز میزان اسیداوریک درگروه ملاتونین نسبت به گروه‌های دیگر دارای افزایش معنی‌دار می‌باشد زیرا ملاتونین نقش مهمی در سیستم دفاعی آنتی اکسیدانی دارد و اسید اوریک در جوجه‌ها یک آنتی اکسیدان مهم محسوب می‌شود. گلوکز سرم گروه کنترل مثبت، در مقایسه با گروه‌های دیگر در۴۰ روزگی به طورمعنی‌داری افزایش یافته. بنابراین تاریکی و تجویز ملاتونین توانسته است موجب کاهش استرس گرمایی گردد. سایرپارامترهای بیوشیمی معنی‌دار نبودند. در مطالعه حاضر، گروه تاریکی میانگین وزنی کمتری را از خود نشان دادند. درصد تلفات به ترتیب در گروه‌های کنترل منفی، تاریکی، ملاتونین و کنترل مثبت صفر،۴، ۵ و ۱۰ ٪می‌باشد. **نتیجه‌گیری نهایی:** نتایج نشان می‌دهد که دوره تاریکی و تجویز خوراکی ملاتونین درجیره می‌تواند منجر به کاهش استرس حرارتی گردد.

واژه‌های کلیدی: پروفایل بیوشیمی، جوجه گوشتی، دوره تاریکی، استرس حرارتی، ملاتونین

مقدمه

امروزه در بسیاری از مناطق مختلف جهان از جمله ایران، گاهی جوجه‌ها در شرایطی پرورش می‌یابند که برخی از شاخص‌های مهم محیطی، از جمله گرمای ناخواسته آن، به ویژه در فصل تابستان از حد طبیعی و استاندارد خود بیشتر بوده و پرنده دچار استرس گرمایی می‌شوند. لذا تلفات ناشی از این استرس یکی از مهمترین خسارت‌های تأثیر گذار در صنعت طیور این مناطق می‌باشد و بواسطه افزایش میزان مرگ و میر، هزینه‌های درمانی، کاهش تولید تخم‌مرغ و کیفیت پوسته آن (در مرغ‌های تخمگذار و مادر) خسارت‌های اقتصادی سنگینی را متوجه صنعت طیور می‌کند (۲۸).

پرندگان به ویژه جوجه گوشتی با رشد سریع، برای عادت به شرایط محیطی، دارای توانایی محدودی هستند. استرس گرمایی زمانی ایجاد می‌شود که پرنده نتواند بین مقدار گرمایی که دربدن خود تولید می‌کند و مقدار گرمایی که از دست می‌دهد، تعادل برقرار کند. استرس گرمایی، سبب تغییرات بیوشیمی، فیزیولوژی و تشکیل انواع مختلف رادیکال آزاد اکسیژن به خصوص در میتوکندری‌ها می‌گردد. گونه‌های آزاد اکسیژن سبب عدم تعادل بین اکسیدان‌ها و آنتی‌اکسیدان‌ها می‌شود که نتیجه آن استرس اکسیداتیو و نهایتاً پراکسیداسیون چربی‌ها و آسیب به پروتئین‌ها و اسیدهای نوکلئیک می‌باشد (۱۵،۲۱). پرنده روش‌های مختلفی را به‌منظور دفع حرارت اضافی بدن، بکار می‌برد. اگر گرما به‌شکل حاد و در کوتاه مدت و یا به‌شکل مزمن و به‌صورت طویل المدت افزایش یابد، بعد از یک‌رشته از واکنش‌های رفتاری و کاهش تولید ، درنهایت ممکن است پرنده تلف شود (۲۱). لذا امروزه همانند سایر بیماریهای متابولیک تلاش می‌شود با شناخت هر چه بهتر این تغییرات، روش‌های کوتاه مدت و حتی بلند مدت جهت کاهش خسارت ناشی از این مشکلات پیدا شود.

مطالعات نشان می‌دهد که اگر جوجه‌های گوشتی زمان بیشتری از دوره پرورش را درشرایط تاریکی بسر ببرند، ضمن افزایش راندمان تولید جوجه، وقوع بعضی از بیماریهای متابولیک مانند سندرم آسیت، مرگ ناگهانی و مشکلات اندام حرکتی در آنها کاهش می‌یابد (۹).

ملاتونین، هورمونی است که از غده صنوبری (پینه آل) و به میزان کمتر در شبکیه بسیاری از مهره‌داران ازجمله طیور ترشح می‌شود و ترشح

*) نویسنده مسئول: تلفن: ۰۲۱-۶۱۱۱۷۰۸۴ نمابر: ۰۲۱-۶۶۹۳۳۲۲۲ Email: zkhaki@ut.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

آن در پرندگان عمدتاً در زمان تاریکی افزایش می‌یابد (۸،۲۰). ملاتونین بر بسیاری از فعالیت‌های بدن تأثیر می‌گذارد همانند فعالیت‌های فیزیولوژیک مثل خـواب و بیداری، بلوغ، آداپتاسـیون‌های فصلـی، فعالیت‌های آنتی اکسیدانی، کنترل فشار خون، تنظیم پاسخ ایمنی، تنظیم دمای بدن، تنظیم ریتم شـبانه روزی (۱۷،۱۹). مطالعات نشـان می‌دهد که استفاده خوراکی ملاتونین در جیره سبب افزایش سطح ایمنی پرنده، ضریب تبدیل غذایی و تنظیم متابولیسم انرژی می‌شود (۲،۳۳).

هدف این تحقیق، مطالعه مقایسه‌ای تغییرات پروفایل بیوشیمی سرم (مقادیراسید اوریک، گلوکز، پروتئین، فعالیت AST و کراتینین) جوجه‌های گوشتی هم سـن هفتگی، به هنگام اسـترس گرمایی متعاقب استفاده از ملاتونین خوراکی و افزایش زمان تاریکی می‌باشد.

مواد و روش کار

این تحقیق در دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان و در فصل تابستان در سالنی شمالی-جنوبی انجام پذیرفت.

۱- گـروه بندی: تعداد ۲۰۰ قطعه جوجه گوشـتی یک روزه از سـویه تجاری آرین در قالب طرح، کاملاً تصادفی به ۴ گروه با میانگین وزنی تقریباً برابر تقسیم شدند که در زیر به آن اشاره شده است:

• گروه کنترل منفی: در روزهای ۴۲-۳ پرورش جوجه‌ها از لحاظ دما و نور در شرایط عادی قرار گرفتند (۲۳ ساعت روشنایی و یک ساعت تاریکی) و با جیره معمولی تغذیه شدند.

• گـروه ملاتونین: در روزهـای ۳۰-۳ پرورش، جوجه‌ها از لحاظ دما و نور در شرایط عادی پرورش‌یافته (۲۳ساعت روشنایی: ۱ ساعت تاریکی) و با جیره معمولی تغذیه شدند.

• در روزهـای ۳۰ الی ۴۰ دوره پرورش، جوجه‌ها از ملاتونین خوراکی (ویتین فارما سـیوتیکال- آمریکا) به میزان ۴۰mg/kg جیره تغذیه شدند. از روز ۳۵ الی ۴۰ دوره پرورش، جوجه‌ها جهت تحمل اسـترس گرمایی به مدت ۶ روز، روزانه ۶ سـاعت (از سـاعت۲ الی ۸ بعد از ظهر)، در شـرایط محیطی ۱±۳۹°C پرورش یافتند (دما به تدریج به حدود ۳۹°C می‌رسـید). جوجه‌ها ۲ روز آخر را همانند گروه کنترل منفی در شرایط عادی قرار داشتند.

• گروه تاریکی: در روزهای ۹-۳ پرورش، جوجه‌ها از لحاظ درجه حرارت و نور در شرایط عادی پرورش یافتند (۲۳ ساعت روشنایی: ۱ ساعت تاریکی) و از جیـره معمولی تغذیه شـدند و در روزهای ۱۰ الـی ۴۰ دوره پرورش، از برنامه نوری مطابق جدول شماره یک استفاده گردید. از روز ۳۵ الی ۴۰ دوره پرورش، جوجه‌ها همانند گروه ملاتونین تحت استرس گرمایی قرار گرفتند و ۲ روز آخر نیز همانند گروه کنترل منفی در شرایط عادی قرار داشتند.

• گروه کنترل مثبت: این جوجه‌ها که ازجیره معمولی استفاده می‌کردند، فقـط در روزهای ۳۵ الی ۴۰ دوره پـرورش، همانند گروه‌های ملاتونین و تاریکـی تحت اسـترس گرمایی پـرورش یافتند. ۲ روز آخـر نیز همانند گروه‌های کنترل منفی و گروه‌های دیگر در شرایط عادی قرار داشتند.

شـرایط عادی برنامه نوری به صورت ۲۴ سـاعت روشنایی تا قبل از ۳روزگی و۲۳ سـاعت روشنایی و یک ساعت خاموشی پس از ۳ روزگی در نظر گرفته شـد و برای جوجه‌های گـروه تاریکـی از روز ۱۰ الی ۴۰ دوره پرورش برنامه نوری مطابق جدول ۱ به کار برده شد. از لحظ دما، جوجه‌ها در سـه روز اول پرورش، در حرارت ۳۲°C تا ۳۳ قرار داشـتند. بعد از آن هر هفته تقریباً ۲°C از دما کاسـته می‌شد تا این که درهفته آخر، جوجه‌ها در دمای ۲۲°C تا ۲۳ پرورش یافتند. تنظیم درجه حرارت با استفاده از سیستم سرمایشی صورت پذیرفت.

تا پایان ۲ هفتگی برای کلیه جوجه‌ها از دان‌خوری سینی و پس از آن دان‌خوری آویز و برای تأمین آب از آب‌خوری کله‌قندی و سپس آب‌خوری اتوماتیک استفاده شد. تهویه سالن در دوره پرورش به وسیله ۴ عدد هواکش که ۳ عدد باقدرت ۶۵۰۰m^3 بر سـاعت و دیگری باقدرت تخلیه ۳۵۰۰m^3 بر ساعت تأمین شد.

برای تأمین بسـتر مناسـب جوجه‌ها از رل کاغذی تا پایان ۲ هفتگی اسـتفاده شد و از شروع هفته سـوم تا پایان دوره پرورش پوشال جایگزین آن شد.

واکسیناسیون جوجه‌ها از نظر برونشیت (قطره چشمی، یک روزگی)، نیوکاسل (قطره چشمی در ۱۲ روزگی و آشامیدنی در ۲۵ روزگی) و گامبورو (آشامیدنی در ۱۸ و ۲۸ روزگی) جهت جلوگیری از بیماریهای واگیر در گله نیز انجام شد.

تغذیه جوجه‌ها با جیره معمولی که بر اساس National Research Council (NRC) ۱۹۹۴ آمـاده و به طور آزاد در اختیار جوجه‌ها قرار داده شـد، صورت گرفت. به جز گروه ملاتونین کـه در روزهای ۳۰ الی ۴۰ دوه پرورش ملاتونین هم دریافت کردند (۱۸).

لازم به ذکر است که برای ایجاد استرس حرارتی در روزهای ۳۵ تا ۴۰ روزگی دوره پرورش، روزانه به مدت ۶ سـاعت از ساعت ۲ تا ۸ بعد از ظهر بتدریج دما را با استفاده از یک هیتر بزرگ اتوماتیک که به طور مشترک با یک ترموستات کار می‌کرد، به ۱±۳۹°C رسانده.

۲- خون گیری: برای اندازه‌گیری پارامترهای سـرمی در روزهای ۳۰، ۳۵ و ۴۰ روزگـی، از جوجه‌هـای همه گروه‌ها، در هـر مرحله از ۷ جوجه، خونگیـری بدون مـاده ضد انعقاد به عمل آمد. ایـن جوجه‌ها از گله حذف می‌شدند و خونگیری بعدی به صورت تصادفی از جوجه‌های دیگر صورت می‌گرفـت. کلیـه خون‌ها پس از دکله کـردن در ۲۰۰۰rpm سـانتریفوژ گردیده. سـرم آنها پس از جداسـازی در ویال‌های کوچک ریخته شد و در ۲۰°C- تا زمان اندازه‌گیری نگهداری گردید.

۳- اندازه‌گیری پارامترهای بیوشیمی سرم: پارامترهای سرمی شامل گلوکـز (روشGOD-PAP)، اسـید اوریـک (آنزیماتیک-کلریمتریک)، کراتینین (روش کلریمتری ژافه)، فعالیت آسـپارتات آمینوترانسفراز (روش

www.SID.ir

Archive of SID

IFCC)، پروتئین تام (روش بیوره) وآلبومین (روش برموکرزول گرین) با استفاده از اتوآنالایزر Elitech (ساخت کشور فرانسه مدل SElectra prom) اندازه‌گیری گردیدند. همچنین با کم کردن آلبومین از پروتئین تام میزان گلوبولین بدست آمد (۳۰).

۴- اندازه‌گیری وزن و تلفات نهایی: وزن جوجه‌های هر چهار گروه مورد مطالعه در پایان هفته ششم با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت ±5g اندازه‌گیری و سپس میانگین وزن آنها محاسبه گردید. تلفات احتمالی جوجه‌ها نیز در پایان دوره پرورش برحسب در صد گزارش گردید.

۵-آنالیز آماری: در این تحقیق، نتایج پارامترهای سرمی و وزن ابتدا به صورت میانگین ± خطای معیارمحاسبه و سپس با استفاده از روش‌های آماری آنالیز واریانس یک طرفه و Tukey و با در نظر دا شتن $p\leq ۰/۰۵$ ارزیابی و با هم مقایسه گردیدند.

نتایج

در جداول ۲ الی ۶ نتایج اندازه‌گیری پارامترهای بیوشیمی و وزن در گروه‌های مختلف و در سنین ۳۰، ۳۵ و ۴۲ روزگی آورده شده است.

در ۳۰ روزگی، هیچ یک از پارامترها با استفاده از آنالیز واریانس یک طرفه و آزمون Tukey اختلاف معنی‌داری را نشان ندادند ($p>۰/۰۵$).

در ۳۵ روزگی، اسید اوریک گروه ملاتونین نسبت به گروه کنترل منفی افزایش معنی‌داری را نشان می‌دهد ($p<۰/۰۲$). سایر پارامترها تغییرات معنی‌داری را نشان ندادند ($p>۰/۰۵$).

در ۴۰ روزگی مقادیر اسید اوریک در گروه ملاتونین نسبت به گروه کنترل منفی ($p>۰/۰۱$)، کنترل مثبت و تاریکی ($p>۰/۰۱$) افزایش معنی‌داری را نشان می‌دهد. همچنین گلوکز گروه کنترل مثبت، نسبت به گروه تاریکی و کنترل منفی ($p<۰/۰۲$) و گروه ملاتونین ($p>۰/۰۱$) افزایش معنی‌داری را نشان می‌دهد. سایر پارامترها تغییرات معنی‌داری را نشان ندادند ($p>۰/۰۵$).

همچنین در این مطالعه جوجه‌های گروه تاریکی به شکل معنی‌داری ($p<۰/۰۵$) نسبت به جوجه‌های گروه‌های دیگر دارای وزن نهایی کمتری در پایان دوره پرورشی می‌باشند. میزان تلفات در پایان دوره پرورش در گروه کنترل مثبت ۱۰، تاریکی ۴ و ملاتونین ۵ ٪ می‌باشد. این در حالی است که در گروه کنترل منفی تلفاتی مشاهده نشده است.

بحث

توسعه صنعت طیور در مناطق گرمسیری و نیمه‌گرمسیری و افزایش خسارات ناشی از استرس گرمایی محققان را بر آن داشته است که به دنبال روش‌های کوتاه مدت و بلند مدت برای کاهش ضرر و زیان ناشی از این سندرم باشند. زیرا سالانه استرس گرمایی در برخی مناطق باعث افزایش میزان مرگ و میر، هزینه‌های درمانی، کاهش تولید تخم‌مرغ و

جدول۱. میزان ساعت روشنایی : تاریکی.

سن (روز)	میزان ساعت روشنایی :تاریکی (سالن کنترل منفی و کنترل مثبت و ملاتونین)	میزان ساعت روشنایی :تاریکی (سالن گروه تاریکی)
۳-۹	۱:۲۳	۱ : ۲۳
۱۰-۱۱	۱:۲۳	۴ :۲۰
۱۲-۱۳	۱ : ۲۳	۵ :۱۹
۱۴-۳۱	۱:۲۳	۶ : ۱۸
۳۲-۳۳	۱:۲۳	۵ : ۱۹
۳۴-۳۵	۱:۲۳	۴ : ۲۰
۳۶-۴۰	۱:۲۳	۳ :۲۱
۴۲	۱:۲۳	۱ : ۲۳

خسارت‌های اقتصادی سنگینی در صنعت طیور می‌گردد (۱۳) و مخصوصاً نژاد مرغ مادرگوشتی که دارای سرعت رشد بالاتر نسبت به سایر نژادها می‌باشد به استرس گرمایی حساس‌تر است (۶).

از طرف دیگر ملاتونین یک هورمون و آنتی اکسیدان آندوژنی قوی است، که ترشح آن عمدتاً در زمان تاریکی افزایش می‌یابد (۴،۲۲،۲۹) وبر تنظیم درجه حرارت بدن حیوان، تأثیر فراوان دارد (۷). برخی از محققین اذعان کرده‌اند که افزایش زمان تاریکی دوره پرورش هم می‌تواند موجب کاهش تلفات ناشی از استرس گرمایی بشود (۸).

در این تحقیق سعی شده است تا اثر استرس گرمایی بر جوجه‌های گوشتی در شرایط تاریکی و تجویز ملاتونین خوراکی در مقایسه با جوجه‌های گروه‌های کنترل با اندازه‌گیری برخی از پارامترهای بیوشیمی مهم در پروفایل بیوشیمی پرندگان مورد ارزیابی قرار گیرد.

اسید اوریک و کراتینین سرم: پرندگان اوریکوتلیک هستند و برای ارزیابی فعالیت کلیه‌های آنها اندازه‌گیری اسید اوریک از ارزش بالاتری نسبت به اندازه‌گیری کراتینین و اوره برخوردار است. البته در بیماریهای شدید کلیه هم ممکن است، افزایش غلظت کراتینین مشاهده گردد. اندازه‌گیری کراتین به اندازه‌گیری کراتینین ارجح است زیرا که در پرندگان کراتین قبل از آن که به کراتینین تبدیل شود، از طریق کلیه‌ها دفع می‌گردد. اما در آزمایشگاه‌های دامی و انسانی اندازه‌گیری کراتین امکان پذیر نیست (۱۱).

اما در تحقیق حاضر، میزان اسید اوریک سرم، در روز ۳۵ در گروه ملاتونین افزایش معنی‌داری را با گروه کنترل منفی نشان می‌دهد، که این افزایش در ۴۰ روزگی در گروه ملاتونین نسبت به گروه کنترل منفی، گروه کنترل مثبت و تاریکی نیز مشاهده می‌گردد و این در حالی است که تغییرات معنی‌داری در مقادیر کراتینین سرم نیزمشاهده نمی‌گردد. بنابراین به نظر آمده که افزایش اسید اوریک می‌تواند ناشی از خاصیت آنتی اکسیدانی ملاتونین باشد (۷). ناچیز بودن اثرات سوء ملاتونین به عنوان یک دارو به اثبات رسیده است (۵)، به گونه‌ای که حتی در بیماران مبتلا به بیماریهای مزمن کلیه یا بیمارانی که همودیالیز می‌شوند جهت تنظیم

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲. مقادیر اسید اوریک سرم جوجه‌ها در روزها و گروه‌های مختلف. حروف غیر متشابه به معنای معنی‌دار بودن است. S = معنی‌دار - NS= معنی‌دار نیست.

گروه ها / روز	کنترل منفی	کنترل مثبت	تاریکی	ملاتونین	p-value (Tukey test)
	خطای معیار±میانگین (حداکثر - حداقل)	خطای معیار±میانگین (حداکثر - حداقل)	خطای معیار±میانگین (حداکثر - حداقل)	خطای معیار±میانگین (حداکثر - حداقل)	
			اسید اوریک (mg/dl)		
۳۰ روزگی	۵/۹±۰/۸۲ (۳-۸/۲)	۶/۱±۰/۵۲ (۴/۴-۷/۹)	۵/۴۷±۰/۴۹ (۳/۶-۷/۲)	۴/۷۵±۰/۴۱ (۲/۸-۵/۸)	NS
۳۵ روزگی	۴/۶۵±۰/۴۶ b (۲/۸-۵/۹)	۵/۱۶±۰/۵۴ ab (۳/۸-۷/۵)	۵/۰۵±۰/۵۶ ab (۳/۱-۶/۸)	۶/۶۵±۰/۷۶ a (۴/۸-۱۰/۳)	S
۴۰ روزگی	۳/۸۳±۰/۵۳ b (۱/۸-۵/۲)	۳/۰۳±۰/۳۲ b (۲-۴/۹)	۳/۰۸±۰/۲۵ b (۱/۹-۳/۷)	۶/۶۳±۰/۷۳ a (۴/۷-۸/۶)	S
			کراتینین (mg/dl)		
۳۰ روزگی	۰/۳۱±۰/۱ (۰/۲۵-۰/۳۷)	۰/۲۸±۰/۰۱ (۰/۲۲-۰/۳۱)	۰/۲۶±۰/۰۱ (۰/۲۳-۰/۲۹)	۰/۲۶±۰/۰۲ (۰/۱۹-۰/۳۱)	NS
۳۵ روزگی	۰/۲۶±۰/۰۱ (۰/۱۷-۰/۳۱)	۰/۲۸±۰/۰۱ (۰/۲۴-۰/۳۲)	۰/۲۹±۰/۰۱ (۰/۲-۰/۳۳)	۰/۳±۰/۰۱ (۰/۲۶-۰/۳۷)	NS
۴۰ روزگی	۰/۲۸±۰/۰۵ (۰/۲۷-۰/۳)	۰/۳۲±۰/۰۱ (۰/۲۷-۰/۳۷)	۰/۲۸±۰/۰۱ (۰/۲۴-۰/۳۱)	۰/۲۷±۰/۰۱ (۰/۲۴-۰/۳)	NS

جدول ۳. مقادیر گلوکز سرم (mg/dl) جوجه‌ها در روزها و گروه‌های مختلف. حروف غیر متشابه در هر ردیف به معنای معنی‌دار بودن است. S = معنی‌دار - NS= معنی‌دار نیست.

گروه ها / روز	کنترل منفی	کنترل مثبت	تاریکی	ملاتونین	p-value (Tukey test)
	خطای معیار±میانگین (حداکثر - حداقل)	خطای معیار±میانگین (حداکثر - حداقل)	خطای معیار±میانگین (حداکثر - حداقل)	خطای معیار±میانگین (حداکثر - حداقل)	
۳۰ روزگی	۱۹۱/۸۳±۶/۹۹ (۱۶۸-۲۰۹)	۲۰۸/۱۷±۱۱/۲۴ (۱۶۴-۲۳۹)	۱۹۵/۷۱±۱۳/۷۳ (۱۳۸-۲۵۲)	۲۲۰/۶۷±۱۴/۶۶ (۱۶۹-۲۵۶)	NS
۳۵ روزگی	۱۹۱/۶۷±۱۶/۶۴ (۱۱۴-۲۲۹)	۱۹۲/۳۳±۹/۵۴ (۱۵۳-۲۲۳)	۱۸۵/۸۳±۱۱/۸۶ (۱۴۷-۲۲۵)	۱۸۹/۶۷±۱۲/۳۳ (۱۳۹-۲۳۳)	NS
۴۰ روزگی	۱۹۷/۱۷±۱۰/۱۳ b (۱۵۱-۲۲۶)	۲۵۰/۵±۹/۷۷ a (۲۱۷-۲۹۱)	۱۹۹/۱۷±۶/۸۶ b (۱۸۴-۲۲۳)	۱۵۸/۶۷±۱۵/۰۹ b (۱۲۲-۲۲۱)	NS

جدول ۴. فعالیت آسپارتات آمینو ترانسفراز (AST) سرم (U/L) جوجه‌ها در روزها و گروه‌های مختلف.

گروه ها / روز	کنترل منفی	کنترل مثبت	تاریکی	ملاتونین	p-value (Tukey test)
	خطای معیار±میانگین (حداکثر - حداقل)	خطای معیار±میانگین (حداکثر - حداقل)	خطای معیار±میانگین (حداکثر - حداقل)	خطای معیار±میانگین (حداکثر - حداقل)	
۳۰ روزگی	۳۶۳/۱۷±۸۵/۴ (۲۰۰-۷۵۰)	۲۹۴/۶۷±۲۲/۰۹ (۲۱۳-۳۶۰)	۲۹۸/۴۳±۲۶/۹۷ (۲۱۳-۴۰۶)	۲۵۲/۸۳±۲۴/۲۶ (۱۷۶-۳۰۷)	NS
۳۵ روزگی	۲۵۸/۶۷±۱۵/۹۸ (۲۰۳-۳۰۳)	۲۵۴/۳۳±۲۸/۱۵ (۱۸۲-۳۷۲)	۲۶۴/۱۷±۱۸/۹۳ (۲۱۴-۳۴۵)	۲۸۷/۵±۱۷/۶ (۲۲۱-۳۳۹)	NS
۴۰ روزگی	۲۷۵/۵±۱۸/۲۲ (۲۲۹-۳۳۴)	۲۸۹/۵±۱۶/۷۲ (۲۱۱-۳۵۷)	۲۸۹/۳۳±۲۶/۹۵ (۲۵۲-۴۱۹)	۲۴۲/۸۳±۲۶/۸۹ (۱۳۰-۲۹۷)	NS

خوابشان تجویز می‌گردد (۲۴). هرچند Simoyi و همکاران در سال ۲۰۰۲ بیان کرده اند که اسید اوریک در جوجه‌ها یک آنتی اکسیدان مهم محسوب می‌شود (۲۵)، اما افزایش اسید اوریک ناشی از تجویز خوراکی ملاتونین قبلاً در طیور گزارش نشده است. اسید اوریک در شرایط آسیب اکسیداتیو به عنوان یک عامل مهم جمع آوری کننده رادیکال‌های آزاد داخل سلولی انسان درنظرگرفته می‌شود (۱۰). هرچند که Sutin and Johnson در سال ۲۰۰۸ بیان کرده‌اند که اسید اوریک همیشه به عنوان یک مولکول آنتی اکسیدان عمل نمی‌کند، زیرا که همه رادیکال‌های آزاد را نمی‌تواند از بین ببرد و برای فعالیت آنتی اکسیدانی خود نیاز به محیط هیدروفیلیک دارد (۲۷)، ولی به هر حال به عنوان یک عامل آنتی اکسیدان آندوژن مطرح است که از بین برنده رادیکال آزاد و کاهش دهنده استرس اکسیداتیو و لیپید پراکسیداسیون در انسان، نقش مهمی را ایفا می‌کند (۱۰).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵. توتال پروتئین، آلبومین و گلوبولین سرم جوجه‌ها در روزها و گروه‌های مختلف و وزن نهایی.

گروه ها / روز	کنترل منفی	کنترل مثبت	تاریکی	ملاتونین	p-value (Tukey test)
	خطای معیار±میانگین (حداکثر- حداقل)	خطای معیار±میانگین (حداکثر- حداقل)	خطای معیار±میانگین (حداکثر- حداقل)	خطای معیار±میانگین (حداکثر- حداقل)	
پروتئین تام (g/dl)					
۳۰ روزگی	۳/۴۶±۰/۰۹ (۳-۳/۷)	۲/۹۳±۰/۲۱ (۲-۳/۴)	۲/۹۲±۰/۲۱ (۲/۱-۳/۷)	۲/۸۵±۰/۲۱ (۲-۳/۴)	NS
۳۵ روزگی	۳/۰۳±۰/۲ (۲/۲-۳/۵)	۳/۰۳±۰/۲۸ (۱/۹-۳/۷)	۲/۹۱±۰/۲۱ (۲/۴-۳/۹)	۳/۱±۰/۱۳ (۳-۳/۹)	NS
۴۰ روزگی	۳/۶۱±۰/۰۷ (۳/۴-۳/۹)	۳/۵۷±۰/۱۱ (۳/۲-۴/۱)	۳/۳۶±۰/۰۹ (۳-۳/۷)	۳/۵۶±۰/۲۵ (۲/۸-۴/۵)	NS
آلبومین (g/dl)					
۳۰ روزگی	۱/۷۵±۰/۰۸ (۱/۵-۱/۹)	۱/۵۳±۰/۱ (۱/۱-۱/۸)	۱/۵±۰/۱۲ (۱-۱/۲)	۱/۵±۰/۱۳ (۱-۱/۸)	NS
۳۵ روزگی	۱/۶۱±۰/۱۱ (۱/۱-۱/۹)	۱/۵۵±۰/۱۵ (۱-۱/۹)	۱/۵۶±۰/۱۲ (۱/۲-۲/۱)	۱/۶۳±۰/۰۸ (۱/۴-۲)	NS
۴۰ روزگی	۱/۸۳±۰/۰۴ (۱/۷-۲)	۱/۸۶±۰/۰۴ (۱/۶-۲)	۱/۶۸±۰/۰۴ (۱/۵-۱/۸)	۱/۷۱±۰/۱۱ (۱/۳-۲/۱)	NS
گلوبولین (g/dl)					
۳۰ روزگی	۱/۷±۰/۰۷ (۱/۵-۲)	۱/۴۳±۰/۱۳ (۰/۹-۱/۸)	۱/۴۲±۰/۱ (۱-۱/۷)	۱/۳۵±۰/۱۲ (۱-۱/۷)	NS
۳۵ روزگی	۱/۴۱±۰/۱ (۱/۱-۱/۶)	۱/۴۸±۰/۱۳ (۰/۹-۱/۸)	۱/۳۵±۰/۱ (۱-۱/۸)	۱/۶۳±۰/۰۵ (۱/۵-۱/۹)	NS
۴۰ روزگی	۱/۷۸±۰/۰۴ (۱/۷-۱/۹)	۱/۷۱±۰/۰۷ (۱/۴-۲/۱)	۱/۶۸±۰/۰۷ (۱/۵-۱/۹)	۱/۸۵±۰/۱۳ (۱/۵-۲/۴)	NS

جدول ۶. وزن نهایی و تلفات جوجه ها. حروف غیر متشابه در هر ردیف نشانه معنی‌دار بودن است.

گروه ها / روز	کنترل منفی خطای معیار±میانگین (حداکثر- حداقل)	کنترل مثبت خطای معیار±میانگین (حداکثر- حداقل)	تاریکی خطای معیار±میانگین (حداکثر- حداقل)	ملاتونین خطای معیار±میانگین (حداکثر- حداقل)	p-value (Tukey test)
وزن نهایی (g)	۲۳۰۵±۲۳ a	۲۲۸۷±۳۰ a	۲۱۶۸±۱۷ b	۲۲۶۴±۲۹ a	S
تلفات (٪)	۰	۱۰	۴	۵	

گلوکز سرم: هیپرگلیسمی به هنگام دیابت ملیتوس، آزاد شدن کاتکولامین‌ها و گلوکوکورتیکوتیدهای بیش از حد همچون استرس یا تجویز کورتیکوستروئیدها مشاهده می‌گردد. افزایش گلوکوکورتیکوئیدها و کاتکولامین‌ها می‌تواند ناشی از تقلا و هیجان زیاد یا تحمل درجه حرارت فوق العاده زیاد باشد که منجر به افزایش خفیف تا متوسط غلظت گلوکز خون در پرندگان می‌گردد (۳۰). البته درست است که برای ارزیابی استرس پارامترهای مختلفی وجود دارد اما در این تحقیق سعی شده است تا با بکارگیری روش‌های قابل دسترس و مقرون به صرفه برای مرغدار ،تأثیر استرس گرمایی ارزیابی شود.

در تجربه حاضر میزان گلوکز سرم تا روز۴۰ تغییرات معنی‌داری را مابین گروه‌های مختلف از خود نشان نداده است. اما در ۴۰ روزگی گروهی که فقط گرما را بدون تاریکی و ملاتونین دریافت کرده است (گروه کنترل مثبت) دارای میزان گلوکز سرم بیشتری (۹/۷۷±۲۵۰/۵) نسبت به گروه‌های کنترل منفی (۱۰/۱۳±۱۹۷/۱۷)، تاریکی (۶/۸۶±۱۹۹/۱۷) و ملاتونین (۱۵/۰۹±۱۵۸/۶۷) می‌باشد که معنی‌دار است، بنابراین تأثیر استرس گرمایی بر این گروه کاملاً مشهود است. اما در گروهی که علاوه بر گرما، تحت تأثیر تاریکی نیز بوده‌اند (گروه تاریکی)، میانگین گلوکز تقریباً مشابه با گروه کنترل منفی است. بنابراین می‌توان نتیجه‌گیری کرد که تاریکی توانسته است موجب کاهش استرس گرمایی گردد. همچنین در گروهی که ملاتونین دریافت کرده و در گرما هم بوده است (گروه ملاتونین)، کمترین میزان میانگین گلوکز مشاهده می‌گردد، پس می‌توان نتیجه‌گیری کرد که ملاتونین نیز باعث کاهش استرس گرمایی شده است.

Khan و همکاران در سال ۲۰۰۲ افزایش میزان گلوکز را در جوجه‌های گوشتی که درجه حرارت ۴۵ °C- ۴۰ و۴۰-۳۵ را متحمل شده، نسبت به گروه کنترل (۳۲°C-۲۸) گزارش کردند. آنها تفاوت معنی‌داری در میزان گلوکز دو گروهی که در حرارت بالا بوده اند، مشاهده نکرده‌اند

www.SID.ir

Archive of SID

(۱۳). ازطـرف دیگر می‌دانیم که آزاد شـدن ملاتونین در فاز تاریکی انجام می‌شـود، بنابراین می‌توان ملاتونین را مسـئول کاهش استرس گرمایی در طیـور بدانیم. بدین ترتیب که افزایش ترشـح ملاتونین باعث کاهش درجـه حرارت بـدن می‌گـردد (۲۳). Abbas و همکاران در سـال ۲۰۰۷ نیز نشـان دادند که اسـترس گرمایی در جوجه‌های گوشـتی که به مدت طولانی تری تحت تاریکی قرار داشتند کمتر است و آن را ناشی از افزایش ترشح ملاتونین، درجه حرارت پائین بدن و کاهش غلظت کورتیکوسترون پلاسمایی و سایتوکین‌های مؤثر در التهاب (انترلوکین ۱ و ۶) آنها می‌دانند. به نظر آمده که جوجه‌هایی که با استرس گرمایی مزمن مواجه می‌شوند، از افزایش ترشـح ملاتونین در طی ساعات تاریکی، به عنوان یک مکانیسم دفاعی بر علیه استرس گرمایی و سایر انواع استرس بهره می‌گیرند. بنابراین از تجویـز ملاتونین و روشـنایی متناوب می‌توان برای کاهش اسـترس گرمایی و ایمونوساپرسیو ناشی از آن استفاده نمود (۱). همچنین نشان داده شده است که در صورت تجویز خوراکی یا تزریقی ملاتونین به جوجه‌هایی که تحت اسـترس گرمایی مداوم هستند، به طور معنی‌داری در جه حرات بدن آنها در مقایسه با آنهایی که ملاتونین دریافت نکرده اند، کاهش می‌یابد (۱،۲۳). نشـان داده شده است که ملاتونین باعث کاهش هیپرگلیسمی در انسـان‌های مبتلا به دیابت می‌گردد (۳۱)، هر چند که Yegin و همکاران در سال ۲۰۰۹ نشان دادند که تجویز کوتاه مدت ملاتونین تأثیری بر میزان گلوکز و انسولین انسان ندارد (۳۲).

فعالیت آسـپارتات آمینوترانسفراز (AST): AST آنزیمی است که در پرندگان اختصاصی کبد نیست ولی از آنجایی که آنزیم‌های اختصاصی کبد پرندگان همانند گلوتامات دهیدروژناز و سـوربیتول دهیدروژناز در دسترس بسـیاری از آزمایشگاه‌ها نیست، می‌توان از اندازه‌گیری فعالیت AST سرم یا پلاسـما در پرندگان اسـتفاده کرد، زیرا میزان فعالیت این آنزیم در کبد بالاست. فعالیت این آنزیم در پرندگان در موارد صدمه شدید کبدی یا صدمه عضلانی افزایش می‌یابد. برای تفکیک این دو از هم از اندازه‌گیری کراتین کیناز می‌توان بهره جست (۱۲).

در بررسی حاضر میزان فعالیت AST در طول دوره تغییرات معنی‌داری را نشان نمی‌دهد. بنابراین به نظر آمده که گرما و ملاتونین اثرات سویی بر کبد نداشته است. Khan و همکاران در سال ۲۰۰۲ گزارش کرده اند که جوجه‌های ۴۴ روزه تحت اسـترس گرمایی ۴۰°C تا ۴۵ و ۴۰-۳۵ افزایش معنـی‌دار فعالیت AST را در مقایسـه با گروه کنترل (۳۲°C-۲۸) نشـان دادند، که افزایش فعالیت AST در گروه ۴۰°C تا ۴۵ بیشـتر از گروه دیگر اسـترس گرمایی بود (۱۳). این احتمال وجود دارد که این پدیده نیز ناشـی از آن باشـد که پرنده به مدت طولانی بر خـلاف تحقیق حاضر، در درجه حرات بسیار زیاد قرار گرفته است. البته باید توجه داشت با این که همانند تحقیق حاضر، محققین برای بررسی کبد از فعالیت AST در طیور استفاده کرده اند، اما به نظر آمده که برای نتیجه‌گیری بهتر، شایسـته است که از آنزیم‌های اختصاصی کبد طیور، همان گونه که در ابتدا نیز به آن پرداخته شد، استفاده نمود.

پروتئین، آلبومین و گلوبولین سرم: غلظت پروتئین‌های سرم در حالت طبیعی در پرندگان کمتر از پسـتانداران اسـت. پروتئین تام مجموعه‌ای از آلبومین و گلوبولین‌ها می‌باشد. آلبومین تقریباً ۴۰ تا ۵۰٪ از پروتئین‌های سـرم را در پرندگان تشـکیل می‌دهد. آلبومین به طور عمده به وسیله کبد تولید می‌شود. کبد تولید کننده برخی از گلوبولین‌ها نیز می‌باشد (۱۱،۳۰).

Berrong and Washburn در سـال ۱۹۹۸ گـزارش کردند که وزن بدن و پروتئین تام پلاسما در جوجه‌های ۵ و ۶ هفته‌ای که تحت تأثیر حرارت ۳۸°C (از ۳ تا ۶ هفتگی) قرار گرفته بودند کمتر از گروه‌های متأثر از حرارت ۲۱°C و ۳۲ می‌باشـد (۳). همچنین Khan و همکاران در سال ۲۰۱۱ گزارش کرده اند که جوجه‌های ۴۴ روزه تحت استرس گرمایی ۴۰°C تا ۴۵ (از ۴۴-۲۸ روزگی به مدت روزانه ۸ ساعت) کاهش معنی‌دار پروتئین تام سـرم را در مقایسـه با گروه‌های متحمل ۳۲°C-۲۸ و ۴۰-۳۵ نشـان دادند (۱۳). Melesse در سـال ۱۹۹۵ بیان کرده است که استرس گرمایی باعث افزایش نسبت هتروفیل به لنفوسیت، تعداد بازوفیل‌ها و منوسیت‌ها و کاهـش تعـداد ائوزینوفیل‌ها و پروتئین تام پلاسـما می‌گـردد (۱۶)، اما Koelkbeck and Odam در سال ۱۹۵۹ هیچگونه تغییراتی را در میزان پروتئین پلاسـما در ۳۸°C گزارش نکرده‌اند (۱۴)، که این مطلب می‌تواند ناشی از درجه حرارت‌های بکارگرفته شده و اختلاف نژادی جوجه‌ها و دوره زمانی استرس گرمایی باشد. Squibb و همکاران در سال ۱۹۵۹ نیز نشان دادنـد که جوجه‌هـای ۵ هفته‌ای که ۷ روز در حـرارت ۲۳°C و ۳۷/۲ قرار گرفته بودند، تغییرات معنی‌داری در میزان پروتئین پلاسما نشان ندادند (۲۶). این احتمال وجود دارد که این پدیده ناشی از آن باشد که فقط زمانی تغییرات پروتئین پلاسما به صورت کاهشی مشاهده می‌گردد که پرنده به مدت طولانی در درجه حرات بسیار بالا قرار گیرد (۱۶).

در بررسـی حاضرکه طول زمانی استرس گرمایی به مدت ۵ روز بود، اندازه‌گیری پارامترهای پروتئینی نشـان داد که تغییر معنی‌داری در مقادیر پروتئین تام، آلبومین و گلوبولین‌ها مشـاهده نمی‌گردد که تحقیق حاضر می‌تواند شـاهدی برتأیید موارد فوق باشـد که در صورت کوتاه بودن طول دوره استرس گرمایی ممکن است تغییراتی در مقادیر پروتئین سرم بوجود نیاید. از طرفی در تحقیق حاضر افزایش درجه حرارت بتدریج صورت گرفته است که ممکن است، به نوعی آداپتاسیون پرنده با شرایط محیطی و گرما بوجود آمده باشد.

وزن نهایـی و تلفات: همان طـور که انتظار می‌رفت جوجه‌های گروه تاریکی به شـکل معنی‌داری دارای وزن گیری نهایی کمتری از گروه‌های دیگر بوده اسـت که ناشـی ازمصرف پایین غذا به هنگام تاریکی می‌تواند باشـد (۶). البته با توجه به جـدول ۱، حداکثر زمان تاریکی که در تحقیق حاضر برای طیور اعمال شـده، ۶ سـاعت بود. تحقیقات نشان می‌دهد که

www.SID.ir

Archive of SID

وجود یک مرحله تاریکی یک نیاز طبیعی برای تمامی حیوانات و بالاخص طیور گوشتی است، زیرا حفظ انرژی در مرحله تاریکی، حتی باعث بهبود کیفیت لاشه می‌گردد. اگر جوجه‌های گوشتی زمان بیشتری از دوره پرورش را درشرایط تاریکی بسر ببرند، ضمن افزایش راندمان تولید جوجه، وقوع بعضی از بیماریهای متابولیک مانند سندرم آسیت، مرگ ناگهانی و مشکلات اندام حرکتی در آنها کاهش می‌یابد (۹).

با توجه به جدول ۶ متوجه می‌شویم که درصد تلفات در گروه‌های کنترل مثبت ۱۰، تاریکی ۴ و ملاتونین ۵٪ می‌باشد و این در حالی است که در گروه کنترل منفی تلفاتی مشاهده نشده است. بنابراین تلفات جوجه‌های گروه تاریکی همانند جوجه‌های گروه ملاتونین کمتر از گروه کنترل مثبت می‌باشد. تصور می‌شود جوجه‌های گروه تاریکی با شرایط خاموشی بیشتری که برای آنها فراهم گردیده است، ملاتونین بیشتری ترشح نموده و این امر هم در تلفات مؤثر بوده است. به نظر آمده ملاتونین به عنوان آنتی‌اکسیدان از طریق کاهش استرس حرارتی و کاهش فعالیت متابولیکی سبب کاهش تلفات گردیده است (۱،۱۳).

نتیجه‌گیری نهایی: بنابراین تاریکی و ملاتونین هر دو توانسته اند باعث کاهش استرس گرمایی شوند. از آن جا که در نظر گرفتن یک دوره تاریکی برای جوجه‌ها مقرون به صرفه‌تر است، به نظر آمده که نگهداری جوجه‌های گوشتی در شرایط تاریکی راه کاری مناسب می‌باشد. هر چند که وزن‌گیری جوجه‌ها تاحدی با کاهش روبرو می‌گردد اما کاهش تلفات می‌تواند جبران کننده باشد.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از معاونت محترم پژوهشی دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران که بخشی از هزینه‌های تحقیق حاضر را تأمین نموده سپاسگزاری می‌گردد.

References

1. Abbas, A.O., Gehad, A.E., HendricksIII, G.L., Gharib, H.B.A., Mashaly, M.M. (2007) The effect of lighting program and melatonin on the alleviation of the negative impact of heat stress on the immune response in broiler chickens. Int J Poul Sci. 6: 651-660.
2. Apeldoorn, E., Schrama, J.W., Mashaly, M.M., Parmentier, H.K. (1999) Effect of Melatonin and lightining schedule On energy metabolism in broiler chickens. Poul Sci. 78: 223-229.
3. Berrong, S.L., Washburn, K.W. (1998) Effects of genetic variation on total plasma protein, body weight gains and body temperature responses to heat stress. Poul Sci. 77: 379-385.
4. Esfandiar, A., Akhavan, O., Irajizad, A. (2011) Melatonin as a powerful bio-antioxiant for reduction of graphene oxide. J Mater Chem. 21: 10907-10914.
5. Hardeland, P., Pandi-perumal, S.R. (2005) Melatonin, a potent agent in antioxidative defense: actions as a natural food constituent, gastrointestinal factor, drug and prodrug. Nutr Metab (Lond). 2: 22.
6. Hassanzadeh, M., Al-Masri, F., Maddadi, M.S., Shojaei, H., Eghbalian, A., Abbaso, S., Yousefi, K. (2012) Comparative study on the beneficial effects of different dark length schedules on the incidence of ascites and metabolic parameters in fast growing broiler chickens. IJVR. 6: 113-121.
7. Hassanzadeh, M., Maddadi, M.S., Mirzaie, S., Assasie, K., Moayyedian, H. (2010) Partial pressure of carbon dioxide in venous blood of young birds as predicting indicator for ascites susceptibility in broiler chickens. Acta Vet Hung. 58: 221-230.
8. Hassnzadeh, M., Shojadoost, B., Feyzih, A., Buyse, J., Decuypere, E. (2005) Effect of intermittent lighting schedules at the young age of broiler chickens on the incidence of ascites and metabolic parameters. Arch Geflügelk. 69: 57-61.
9. Hassanzadeh, M., Fard, M.H., Buyse, J., Decuypere, E. (2003) Beneficial effects of alternative lighting schedules on the incidence of ascites and on metabolic parameters of broiler chickens. Acta Vet Hung. 51: 513-20.
10. Hellsten, Y., Tullson, P.C., Richter, E.A., Bangsbo, J. (1997) Oxidation of urate in human skeletal muscle during exercise. Free radic. Biol Med. 22: 169-174.
11. Khaki, Z., SalarAmoli, J., Lesan, V., Ail Esfahani, T. (2011) Changes of serum biochemistry short in short term toxicity with lindane pesticide in broiler chickens. J Vet Res. 66: 1-7.
12. Khaki, Z., Pourkabireh, M., Atyabi, N., Khazraiinia, P. (2005) Clinical Biochemistry of Domestic Animals. University of Tehran Press, Tehran,

www.SID.ir

Archive of SID

Iran.

13. Khan, W.A., Khan, A., Anjum, A.D., Zia-Ur-Rehman (2002) Effects of induced heat stress on some biochemical values in broiler chicks. Int J Agr Biol. 4: 74-75.
14. Koelkebeck, K.W., Odom, T.W. (1995) Laying hen responses to acute heat stress and carbon dioxide supplementation: II. Changes in plasma enzymes,metabolites and electrolytes. Comp Biochem Physiol Part A.112: 119-122.
15. Lin, H., Decuypere, E., Buyse, J. (2006) Acute heat stress induces oxidative stress in broiler chicken. Comp Biochem Physiol Part A. 144: 11-17.
16. Melesse, A. (2011) Performance and physiological responses of naked-neck chickens and their F1 crosses with commercial layer breeds to long-term high ambient temperature. Global Veterinaria. 6: 272-280.
17. Nichelmann, M., Hochel, J., Tzschentke, B. (1999) Review Biological rhythms in birds-development, insights and perspectives. Comp Biochem Physiol Part A. 124: 429-437.
18. NRC (1994) Nutrient requirements of poultry. 9th rev.edn. National Research Council, National Academy of Sciences. Washington, USA.
19. Pang, S.F, Pang, C.S, Poon, A.M.S, Wan, Q., Brown, G.M. (1996) An overview of melatonin receptor in birds. Poult Avian Biol. 7: 217-228.
20. Pablos, M.I., Teresa Agapito, M., Gutierrez-baraja, R., Reiter, R.J., Recio, J.M. (1996) Effect of calcium on melatonin secretion in chicken pineal gland1. Neurosci Lett. 217: 161-164.
21. Pamok , S., Aengwanich, W., Komutrin, T. (2009) Adaptation to oxidative stress and impact of choronic oxidative stress on immunity in heat -stressed broilers. J Therm Biol. 34: 353-357.
22. Reiter, R.J., Tan, M.J., Jou, M.J., Korkmaz, A., Manchester, L.C., Paredes, S.D. (2008) Biogenic Amines in the Reduction of Oxidative Stress:Melatonin and Its Metabolites. Neuro Endocrinol Lett. 29: 391-398.
23. Rozenboim, I., Miara, L., Wolenson, D. (1998) The thermoregulatory mechamism of melatonin-induced hypothermia in chicken. Am J Physiol. 274: 232-236.
24. Russcher, M., Koch, B., Nagtegaal, E.,Van der Putten, K., Ter Wee, P., Gaillard, C. (2012)The role of melatonin treatment in chronic kidney disease. Front Biosci (Landmark Ed). 17: 2644-56.
25. Simoyi, M.F., Van Dyke, K., Klandorf, H. (2002) Manipulation of plasma uric acid in broiler chicks and its effect on leukocyte oxidative stress.Am J Physiol. 282: 791-796.
26. Squibb, R.L., Guzman, M.A., Scrimshaw, N.S. (1959) Growth and bood constituents of immature new hampshire fowl exposed to a constant temperature of 99°F for 7 Days. Poult Sci. 38: 220-221.
27. Sutin, Y.Y., Johnson, R.J. (2008) Uric acid :The Oxidant- Antionidant Paradox. Nucleos Nucleot Nucl. 27: 608-619.
28. Swayne, D.E., Glisson, J.R., McDougald, L.R., Nolan, L.K., Suarez, D.L., Nair, V.L. (2013) Diseases of poultry. (13th ed.) Wiely-Blackwell, Iowa, USA.
29. Tan, D.X., Manchester, L.C., Terron, M.P., Flores, L.J., Reiter, R.J. (2007) One molecule, many derivatives: a never-ending interaction of melatonin with reactive oxygen and nitrogen species. J Pineal Res. 42: 28-42.
30. Thrall, M.A., Weiser, G., Allison, R.W., Campbell, T.W. (2012) Veterinary Hematology and Clinical Chemistry. (2nd ed.) Wiley-Black well, Iowa, USA.
31. Witt-Enderby, P.A., Bennett, J., Jarzynka, M.J., Firestine, S., Melan, M.A. (2003) Melatonin receptors and their regulation: biochemical and structural mechanisms. Life Sci. 72: 2183-2198.
32. Yegin, Z., Mutluay, R., Elbeg, S., Karakus, R., Cakir, N. (2009) The Impact of Melatonin on Glucose Homeostasis. Turk J Endocrinol Metab. 13: 52-55.
33. Zeman, M., Buyseb, J., Lamosovaa, D., Herichova, I. (1999) Role of melatonin in the control of growth and growth hormone secretion in poultry. Domest. Anim Endocrinol. 17: 199-207.

www.SID.ir

Archive of SID

A survey of biochemical serom profile of broiler chickens influenced by melatonin supplementation, increasing of dark period on their adaptation to heat stress

Khaki, Z.[1*], Hassanzadeh, M.[2], Ghavami, S.[3], Moghimi Niaki, A.A.[4], Atyabi, N.[1], Naderinejad, F.[1]

[1]*Department of Clinical Pathology, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran,Tehran-Iran*
[2]*Department of Poultry diseases, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran,Tehran-Iran*
[3]*Gratuated from the Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran-Iran*
(Received 30 December 2015, Accepted 3 April 2016)

Abstract:

BACKGROUND: Heat stress is very important in poultry production. **OBJECTIVES:** To evaluate the effect of oral melatonin supplementation and increasing of dark period on biochemical profile of broiler chickens under Heat Stress (HS). **METHODS:** A total of 200 day- old broiler (Arian) chicks were randomly allocated in to 4 groups (dark , melatonin, negative and positive controls). Melatonin group received 40 mg melatonin/kg diet from 30-40 days of age and chickens of dark group were exposed to a special lighting schedule from 10-40 days of age. All groups (except negative control) were daily exposed to HS (39± 1 c) for 6 hours per day from 35-40 days of age. At the end of 6 weeks, body weight was measured. At 30, 35, and 40 days, serum uric acid, glucose, total protein, albumin, globulin, activity of AST and creatinine were measured. Data was analyzed by ANOVA and Tukey test in SPSS software. **RESULTS:** In 30 days, there was no significant difference between groups. In the day 35, only serum uric acid of melatonin group was significantly increased in comparison with negative control. Also, serum uric acid of melatonin group increased significantly in 40 days in comparison with other groups, as melatonin plays an important role in the antioxidant defense system and uric acid is an important antioxidant in chickens. Serum glucose of positive control compared to other groups significantly increased in 40 days. Other biochemical parameters were not significant. In this study,the mean body weight of dark group was significantly decreased. The percentage of mortality rate in negative control, dark, melatonin and positive control treatments was zero, 4 ,5 and 10% respectively. **CONCLUSIONS:** These results demonstrate that dark period and oral melatonin supplementation can decrease HS.

Keyword: biochemical profile, broiler, dark period, heat stress, melatonin

Figure Legends and Table Captions

Table 1. Lighting schedule (light:dark).

Table 2. The levels of serum uric acid of broilers in different days and groups. Different letters show significant difference.

Table 3. The levels of serum glucose (mg/dl) of broilers in different days and groups. Different letters show significant difference.

Table 4. The levels of serum AST activity (U/L) of broilers in different days and groups.

Table 5. Serum total protein ,albumin and globulin of broilers in different days and groups.

Table 6. Terminal weight and mortality rate of broilers. Different letters show significant difference.

***Corresponding author's email: zkhaki@ut.ac.ir, Tel: 021-61117084, Fax: 021-66933222**

www.SID.ir