

اثر عادت‌دهی گرمایی و محدودیت غذایی اوایل دوره‌ی رشد بر عملکرد و هورمون‌های تیروئیدی جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی

مریم اعلائی^{۱*}، محمدحسین شهیر^۲، مرتضی مموی^۳ و سمیه سالاری^۴

تاریخ دریافت: ۹۱/۳/۲۷

تاریخ پذیرش: ۹۲/۲/۱۸

خلاصه

بخش اعظم تولیدات طیور در دنیا به مناطق خشک و گرمسیری اختصاص دارد که این مناطق دارای طول روز بلند و با دمای بیش از ۳۰ درجه‌ی سانتی‌گراد دارند. بدیهی است که در چنین شرایطی، یکی از مهم‌ترین مشکلات صنعت طیور تنش گرمایی بوده که از یک طرف کاهش تولید و از طرف دیگر افزایش مرگ و میر در گله را در پی خواهد داشت. در این تحقیق تأثیر عادت‌دهی گرمایی و محدودیت غذایی اوایل دوره بر عملکرد و سطوح هورمون‌های تیروئیدی خون جوجه‌های گوشتی در شرایط تنش گرمایی مورد ارزیابی قرار گرفته است. برای این منظور ۳۰۰ قطعه جوجه‌ی گوشتی سویه‌ی کاب در ۴ تیمار آزمایشی و در قالب مدل آماری به صورت فاکتوریل ۲×۲ در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تیمار و ۵ تکرار با ۱۵ پرنده در هر تکرار استفاده شد. تیمارها شامل گروه عادت‌دهی گرمایی، محدودیت غذایی، عادت‌دهی گرمایی و محدودیت غذایی و گروه شاهد بودند. عادت‌دهی گرمایی در روز ۳ (در دمای ۲۸±۲ درجه‌ی سانتی‌گراد) و محدودیت غذایی از روز ۷ تا ۱۴ (از ساعت ۱۰ تا ۱۷) اعمال شد. در اواسط و اواخر دوره‌ی پرورش (۲۶ و ۴۰ روزگی) سنجش هورمون‌های تیروئیدی صورت گرفت. نتایج آزمایش نشان داد عادت‌دهی گرمایی باعث بهبود افزایش وزن در شرایط تنش گرمایی نسبت به تیمار شاهد می‌شود ($P < 0/05$). اعمال محدودیت غذایی و عادت‌دهی گرمایی تأثیر معنی‌داری بر میزان کاهش مصرف خوراک و بهبود ضریب تبدیل غذایی در هنگام تنش گرمایی نداشت. عادت‌دهی گرمایی باعث افزایش میزان غلظت T3 و نسبت T3/T4 در ۲۶ روزگی شد ($P < 0/05$). محدودیت خوراک باعث کاهش سطوح T3 و نسبت T3/T4 در ۲۶ روزگی شد و در ۴۰ روزگی سطح T3 خون را افزایش داد ($P < 0/05$). در مجموع، عادت‌دهی گرمایی در سه روزگی از طریق تغییر در متابولیسم هورمون‌های تیروئید باعث بهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی در کل دوره‌ی پرورش شد.

کلمات کلیدی: تنش گرمایی، محدودیت غذایی، عادت‌دهی گرمایی، هورمون‌های تیروئیدی، جوجه‌ی گوشتی

مقدمه

(پوررضا و کریمی ۱۳۷۸). پرنده‌ها قادرند دمای بدنشان را در دامنه‌ی محدودی از تغییرات دمایی تنظیم کنند؛ دمای بیش از دامنه‌ی تنظیمی ممکن است منجر به یک رشته از وقایع غیرقابل برگشت در سیستم تنظیمی دما و سرانجام سبب مرگ پرنده شود (Arjona et al. 1990). بر اساس تحقیقات مختلف، روش‌های زیادی برای افزایش تحمل گرما در طیور پیشنهاد شده است که منجر به کاهش میزان مرگ و میر و حفظ سطح تولید می‌شود. این

با توجه به این‌که دو سوم کشور ایران دارای نواحی با آب و هوای گرم است، خسارت ناشی از تنش گرمایی به حدی است که بخش عظیمی از سرمایه‌های صنعت طیور ایران در فصل گرما فاقد بهره‌برداری مناسب خواهد بود (گلیان و سالارمعینی ۱۳۷۵). در دامنه‌ی آسایش حرارتی خنثی، تولید حرارت توسط طیور در کم‌ترین مقدار می‌باشد. در این هنگام، انرژی لازم برای تنظیم دمای بدن کم و انرژی خالص که صرف تولید می‌شود، زیاد است

*۱ دانش‌آموخته‌ی کارشناسی ارشد علوم دامی، دانشکده‌ی کشاورزی، دانشگاه زنجان E-mail: maryam.aalaei@yahoo.com (نویسنده‌ی مسئول)

۲ استادیار گروه علوم دامی، دانشکده‌ی کشاورزی، دانشگاه زنجان

۳ دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده‌ی علوم دامی و صنایع غذایی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان

۴ استادیار گروه علوم دامی، دانشکده‌ی علوم دامی و صنایع غذایی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان

تحقیقات صورت گرفته پرنده‌هایی که در مراحل اولیه‌ی رشد، محدودیت غذایی داشتند بازدهی غذایی و رشد آن‌ها در پایان دوره بهبود یافته است (Navidshad et al. 2006, Pinheiro et al. 2004, Urdaneta-Rincon and Leeson 2002).

اهمیت غده‌ی تیروئید در تطابق پرنده با تنش گرمایی، در رابطه با نقش مهمی است که هورمون‌های این غده در تنظیم میزان متابولیسم در پرندگان ایفا می‌کند. غده‌ی تیروئید دو هورمون T3 و T4 را ترشح می‌کند. گزارش‌ها نشان می‌دهد که مقدار T3 و T4 به طور معنی‌داری در حین تنش گرمایی و فصل تابستان کاهش می‌یابد. ثابت شده است که تبدیل تیروکسین به T3 یا به r-T3 در تنظیم دمای بدن طیور، نقش مهمی دارد (اسدی ۱۳۷۹).

در مطالعات انجام شده (De Bisilio et al. 2003, El-Moniary et al. 2010, Konca et al. 2008) برای سنجش ایجاد مقاومت به گرما از تنش حرارتی حاد در اواخر دوره‌ی پرورش استفاده شده است. در حالی که در سالن‌های مرغ‌داری در مناطق گرم، تنش گرمایی در اکثر دوره‌ی پرورش وجود دارد و به‌خصوص در بعضی مناطق مثل شهرستان اهواز در ماه‌های خرداد و تیر، دمای هوا به بالاتر از ۴۰ درجه‌ی سانتی‌گراد می‌رسد و حتی با استفاده از تجهیزات خنک کننده نیز نمی‌توان دمای داخل سالن-های مرغ‌داری را به دمای مناسب به‌خصوص در ساعات گرم روز رساند. هدف از این مطالعه استفاده از روش‌های عادت‌دهی گرمایی و محدودیت خوراک در اوایل دوره‌ی پرورش برای بالا بردن مقاومت جوجه‌های گوشتی به شرایط تنش گرمایی اهواز در سنین بالاتر و در تمام دوره-ی پرورش بوده است.

مواد و روش کار

این مطالعه در شرایط تنش گرمایی اهواز از اوایل خرداد تا اوایل تیر ماه انجام شد. آزمایش با ۳۰۰ قطعه

روش‌ها شامل سازش نسبت به گرما (Arjona et al. 1990)، دست‌کاری در مصرف خوراک، محرومیت غذایی (McCormick et al. 1980)، استفاده از الکترولیت‌ها و ویتامین‌ها در آب آشامیدنی و بهبود شرایط محیطی سالن پرورش است (Ait-Boulahsen et al. 1995, Carter and Sneed 1996).

برای افزایش مقاومت گرمایی پرنده و همچنین ممانعت از ضرر اقتصادی می‌توان از دو مدل مدیریتی استفاده کرد که شامل: ۱- عادت‌دهی (شوک) حرارتی در سنین اولیه و ۲- سازگار کردن پرنده با شرایط محیطی است (Rahimi 2005). مشخص شده است که عادت-دهی حرارتی در سنین اولیه منجر به افزایش مقاومت پرنده در شرایط تنش گرمایی بعدی می‌گردد. در دوران اولیه‌ی زندگی عدم تکامل مکانیسم خود تنظیمی دما در بدن که مربوط به فعالیت طبیعی سیستم سمپاتیک و تکامل اطلاعات دما در هیپوتالاموس است، باعث می‌شود اعمال عادت‌دهی گرمایی در سنین اولیه منجر به بالا رفتن تحمل گرمایی در پرنده شود. مواجه شدن با دمای بالا در اوایل پس از هیچ موجب تغییرات متابولیکی بلند مدت می‌شود که با حفظ دمای بدن در سطح پایین‌تر می‌تواند توانایی برای مواجه شدن با تنش گرمایی را موجب شود (Basilio et al. 2003).

محدودیت خوراک در دوره‌های تنش گرمایی، یک شیوه‌ی مدیریتی در پرورش جوجه‌های گوشتی است. کاهش مصرف خوراک به هنگام تنش حرارتی باعث کاهش دمای بدن شده و توانایی زنده ماندن طیور را در تنش‌های گرمایی حاد افزایش می‌دهد (گلیان و سالارمعینی ۱۳۷۵). Zulkifli و همکاران در سال ۲۰۰۰ گزارش کردند که اعمال محدودیت خوراک در ساعات گرم روز سبب کاهش تولید گرمای افزایشی^۱ و تلفات می‌شود و به عنوان یکی از راه‌کارهای تغذیه‌ای در شرایط تنش گرمایی نیز توصیه شده است. همچنین بر اساس

T4 بود (میزان تغییرات درون گروهی معادل ۵ درصد و برون گروهی آن معادل ۴/۵ درصد بود). داده‌ها در قالب طرح بلوک کامل تصادفی توسط نرم‌افزار SPSS تجزیه‌ی واریانس شدند. مقایسه‌ی میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن و در سطح احتمال ۵ درصد انجام گردید.

جدول ۱: ترکیب جیره‌ی آزمایشی مرحله‌ی آغازین (۱-۲۱ روزگی) و مرحله‌ی رشد (۲۲-۴۲ روزگی)

اجزاء جیره (درصد)	۲۱-۱ روزگی	۴۲-۲۲ روزگی
ذرت	۵۴/۴	۶۱/۳
کنجاله‌ی سویا	۳۹	۳۲/۵
روغن آفتابگردان	۲/۴۵	۲/۴۵
سنگ آهک	۱/۳۸	۱/۳۹
دی کلسیم فسفات	۱/۴۸	۱/۲۵
نمک	۰/۴۷	۰/۳۵
مکمل مینرال ^۱	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل ویتامینه ^۲	۰/۲۵	۰/۲۵
لیزین	۰/۱	۰/۱
متیونین	۰/۱۶	۰/۱۵
ترکیب شیمیایی		
انرژی (Kcal/Kg)	۳۰۲۰	۳۱۱۰
پروتئین (درصد)	۲۱/۶۴	۱۹/۴۲
کلسیم (درصد)	۱	۰/۹
فسفر قابل دسترس (درصد)	۰/۴۸	۰/۳۶
سدیم (درصد)	۰/۲	۰/۱۵
لیزین (درصد)	۱/۳۷	۱/۱۸
متیونین (درصد)	۰/۵	۰/۳۸

۱- هر ۲/۵ کیلوگرم از مکمل معدنی شامل: ۱۰۰۰۰۰ mg منگنز، ۵۰۰۰۰ mg آهن، ۱۰۰۰۰۰ mg روی، ۱۰۰۰۰۰ mg مس، ۱۰۰۰ mg ید و ۲۰۰ mg سلنیوم بود.

۲- هر ۲/۵ کیلوگرم از مکمل ویتامینی شامل: ۹۰۰۰۰۰۰ IU ویتامین A، ۲۰۰۰۰۰۰ IU ویتامین D₃، ۱۸۰۰۰ IU ویتامین E، ۲۰۰۰ mg ویتامین B₃، ۱۸۰۰ mg ویتامین B₁، ۶۶۰۰ mg ویتامین B₂، ۱۰۰۰۰ mg ویتامین B₃، ۳۰۰۰ mg ویتامین B₅، ۳۰۰۰ mg ویتامین B₆، ۱۰۰۰ mg ویتامین B₉، ۱۵ mg ویتامین B₁₂، ۱۰۰ mg ویتامین H₂ و ۵۰۰۰۰۰ mg کولین کلراید بود.

جوجه‌ی یک روزه سویه‌ی کاب، به صورت فاکتوریل ۲×۲ در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تیمار و ۵ تکرار با ۱۵ پرنده در هر تکرار (پن) انجام گردید. در روز اول و دوم پرورش، دما برای همه‌ی جوجه‌ها ۳۲ درجه سانتی‌گراد بود. تیمارها شامل گروه عادت‌دهی گرمایی (تیمار ۱)، محدودیت تغذیه‌ای (تیمار ۳)، عادت-دهی گرمایی و محدودیت غذایی (تیمار ۲) و گروه شاهد (تیمار ۴) بود. اعمال عادت‌دهی گرمایی به این صورت بود که در روز سوم جوجه‌های تیمار اول و دوم را به سالن دیگری انتقال داده شد و دمای سالن به مدت ۲۴ ساعت به ۳۸±۲ درجه‌ی سانتی‌گراد افزایش یافت و پس از آن جوجه‌ها به سالن اول انتقال داده شدند. تیمار اول و سوم از روز ۷ تا ۱۴ تحت محدودیت غذایی قرار داشتند. برای این منظور هر روز از ساعت ۱۰ تا ۱۷ غذا از دسترس جوجه‌ها خارج می‌شد. دمای سالن برای همه‌ی تیمارها به جز روز سوم تا پایان طرح یکسان بود. دمای سالن روزانه ثبت می‌شد. میانگین حداکثر دمای سالن ۳۲±۲ درجه‌ی سانتی‌گراد بود و تلفات جوجه‌ها روزانه ثبت شد. جوجه‌ها در طول دوره روی بستر، پرورش داده شدند و آب به صورت آزاد در اختیار جوجه‌ها قرار گرفت. جیره‌ی آزمایش با توجه به مقدار مواد مغذی توصیه شده در National Research Council در سال ۱۹۹۴ (جدول ۱) تنظیم گردید.

توزین جوجه‌ها به صورت هفتگی انجام و مصرف غذا روزانه ثبت شد. روزهای ۲۶ و ۴۰ آزمایش، از یک قطعه پرنده در هر واحد آزمایشی (تکرار) از طریق ورید بال خون‌گیری به عمل آمد؛ سپس نمونه‌های خون جمع‌آوری شده در اسرع وقت به آزمایشگاه برده شد و به مدت ۱۰ دقیقه با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ گردید. تا زمان اندازه‌گیری فراسنج‌ها، سرم‌های اخذ شده، در دمای ۲۰- درجه‌ی سانتی‌گراد نگهداری شدند. هورمون‌های تیروئیدی با استفاده از روش الیزا (ELISA) و با کیت تجاری شرکت پیشتاز طب اندازه‌گیری شدند. هورمون‌های اندازه‌گیری شده در این مطالعه شامل T3 و

نتایج

جدول ۳ ارائه شده است. عادت‌دهی گرمایی باعث افزایش میزان غلظت T3 و T3/T4 در ۲۶ روزگی شد ($P < 0.05$)؛ در حالی که عادت‌دهی گرمایی بر غلظت T4 تأثیر معنی‌داری نداشت. در ۴۰ روزگی تأثیر عادت‌دهی گرمایی بر سطوح T3، T4 و T3/T4 خون معنی‌دار نبود. محدودیت غذایی باعث کاهش میزان غلظت T3 و T3/T4 در ۲۶ روزگی شد ($P < 0.05$)؛ در حالی که بر غلظت T4 تأثیر معنی‌داری نداشت. همچنین، محدودیت غذایی باعث افزایش T3 در ۴۰ روزگی شد ($P < 0.05$)؛ اما بر نسبت T3/T4 و غلظت T4 تأثیری نداشت.

نتایج آزمایش (جدول ۲) نشان داد که عادت‌دهی گرمایی باعث بهبود افزایش وزن پرنده‌گان در کل دوره پرورش، در مقایسه با تیمارهای دیگر شد ($p < 0.05$) ولی میزان مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی بین تیمارها اختلاف معنی‌داری نداشت.

تعداد تلفات در گروه‌های محدودیت غذایی و تنش گرمایی در مقایسه با گروه شاهد معنی‌دار نبود (در این طرح میزان تلفات یک قطعه پرنده در ۱۹ روزگی بود). نتایج تأثیر عادت‌دهی گرمایی و محدودیت غذایی بر سطوح هورمون‌های تیروئیدی جوجه‌های گوشتی در

جدول ۲: اثر عادت‌دهی گرمایی و محدودیت غذایی اوایل دوره پرورش بر عملکرد جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی در کل دوره (۱ تا ۴۲ روزگی)

اثرات اصلی	میانگین افزایش وزن (گرم)	میانگین مصرف خوراک (گرم)	ضریب تبدیل غذایی
عادت‌دهی گرمایی			
عادت‌دهی گرمایی	۱۹۰۰/۹ ^a	۳۹۴۲/۸	۱/۸
بدون عادت‌دهی گرمایی	۱۸۳۰/۹ ^b	۳۸۳۹/۷	۱/۹
SEM	۲۵/۹	۴۵/۳	۰/۰۲
p-value	۰/۰۵	۰/۱۳۴	۰/۴۷۲
محدودیت غذایی			
با محدودیت	۱۸۶۳/۳	۳۹۰۲/۶	۱/۹
بدون محدودیت	۱۸۶۸/۵	۳۸۷۹/۹	۱/۸
SEM	۲۵/۹	۴۵/۳	۰/۰۲
p-value	۰/۸۹۰	۰/۷۳۰	۰/۶۴۰
عادت‌دهی گرمایی	محدودیت غذایی		
+	+	۱۸۶۴/۱ ^b	۱/۹
-	+	۱۹۳۷/۶ ^a	۱/۸
+	-	۱۸۶۲/۵ ^b	۱/۹
-	-	۱۷۹۹/۳۹۳ ^b	۱/۹
SEM		۳۶/۷۱	۰/۳۲
p-value		۰/۰۵	۰/۳۱۳

در هر ستون میانگین‌های با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی‌داری هستند ($p < 0.05$).

جدول ۳: اثر عادت‌دهی گرمایی و محدودیت غذایی بر سطوح هورمون‌های تیروئیدی در ۲۶ و ۴۰ روزگی (ug/dl)

T3/T4 (۴۰)	T4 (۴۰)	T3 (۴۰)	T3/T4 (۲۶)	T4 (۲۶)	T3 (*۲۶)		
عادت‌دهی گرمایی							
۰/۱۹	۸/۹	۱/۷	۰/۳۶ ^a	۱۰/۹	۳/۹ ^a	عادت‌دهی گرمایی	
۰/۱۴	۸/۳	۱/۱	۰/۱۸ ^b	۱۱/۶	۱/۹ ^b	بدون عادت‌دهی گرمایی	
۰/۰۳	۰/۴۹	۰/۲۸	۰/۰۳	۱/۴۱	۰/۳۲	SEM	
۰/۲۶۹	۰/۳۹۳	۰/۱۶۳	۰/۰۰۳	۰/۷۲۴	۰/۰۰۱	p-value	
محدودیت غذایی							
۰/۱۶	۹/۹ ^a	۱/۵	۰/۲۰ ^a	۱۲/۲	۲/۳ ^b	دارای محدودیت	
۰/۱۷	۷/۳ ^b	۱/۲	۰/۳۳ ^b	۱۰/۴	۳/۵ ^a	بدون محدودیت	
۰/۰۳	۰/۴۹	۰/۲۸	۰/۰۳	۱/۴	۰/۳۲	SEM	
۰/۷۷۲	۰/۰۰۳	۰/۴۵۶	۰/۰۱۷	۰/۴	۰/۰۲۱	p-value	
						محدودیت غذایی	عادت‌دهی گرمایی
۰/۱۸	۱۰/۲	۱/۹	۰/۲۵ ^b	۱۱	۲/۷ ^b	+	+
۰/۲	۷/۶	۱/۵	۰/۴۷ ^a	۱۰/۹	۵/۱ ^a	-	+
۰/۱۳	۹/۵	۱/۲	۰/۱۶ ^b	۱۳/۳	۱/۹ ^b	+	-
۰/۱۴	۷	۱	۰/۲ ^b	۱۰	۱/۹ ^b	-	-
۰/۰۴	۰/۶۹	۰/۴	۰/۰۴	۱/۹۹	۰/۴۵	SEM	
۰/۹۱۲	۰/۸۹۱	۰/۸۶۸	۰/۰۷۵	۰/۴۳۳	۰/۰۲۱	p-value	

در هر ستون میانگین‌های با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی‌داری هستند ($p < 0.05$).

* اعداد ۲۶ و ۴۰ ذکر شده در جدول نشان‌دهنده‌ی روزهایی است که در آن‌ها خون‌گیری انجام شده است.

بحث

توانایی برای مواجه شدن با تنش گرمایی را ایجاد کند (Basilio et al. 2003). Marandure و همکاران در سال ۲۰۱۱ گزارش کردند جوجه‌های گوشتی که در روز ۷ به مدت ۳، ۶، ۱۲ و ۲۴ ساعت تحت دمای 38 ± 1 درجه‌ی سانتی‌گراد قرار داشتند، افزایش وزن معنی‌داری در کل دوره‌ی پرورش داشتند. هم‌چنین Yahav and Plavnik در سال ۱۹۹۹ با بررسی اثرات عادت‌دهی گرمایی و محدودیت غذایی بر عملکرد و تحمل گرمایی نشان دادند که جوجه‌های گوشتی که تحت عادت‌دهی گرمایی در اوایل رشد بودند، در مقایسه با تیمار محدودیت غذایی و گروه در بر گیرنده‌ی هر دو تیمار عادت‌دهی گرمایی و

عادت‌دهی گرمایی در ۳ روزگی باعث بهبود افزایش وزن پرنده‌گان در کل دوره‌ی پرورش در مقایسه با محدودیت خوراک شد. هم‌چنین تیمار ۲ در کل دوره افزایش وزن بیشتری نسبت به تیمارهای دیگر داشت. Yahav و همکاران در سال ۲۰۰۱ مشاهده کردند که دمای محیطی بین ۳۶ تا ۳۷/۵ درجه‌ی سانتی‌گراد در ۳ روزگی بهترین دما برای ایجاد مقاومت گرمایی در طول مواجه شدن با دمای بالا می‌باشد. عملکرد احتمالی برای این پدیده (عادت‌دهی گرمایی) مربوط به تغییرات متابولیکی بلند مدت و سازگاری سیستم تنظیم دما در هیپوتالاموس می‌باشد که با حفظ دمای بدن در سطح پایین‌تر می‌تواند

محدودیت غذایی افزایش وزن بیشتری در پایان دوره پرورش داشتند.

در این مطالعه میزان مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی در بین تیمارها اختلاف معنی‌داری نداشت. معنی‌دار نشدن خوراک مصرفی بین تیمارهای مختلف به این دلیل بود که محدودیت غذایی در ساعات گرم روز اعمال شده بود؛ زیرا کاهش مصرف خوراک به هنگام تنش حرارتی باعث دمای پایین‌تر بدن پرندگان شده و توانایی زنده ماندن آن‌ها را در استرس‌های گرمایی حاد افزایش می‌دهد (Abu-Dieyeh 2006). در کل دوره، تمام جوجه‌های گوشتی در شرایط تنش گرمایی قرار داشتند؛ بنابراین کاهش مصرف غذا در این شرایط باعث می‌شود که تأثیر محدودیت غذایی بر بهبود ضریب تبدیل غذایی به‌خوبی مشخص نشود.

Zulkifli و همکاران در سال ۲۰۰۰ اثر محدودیت غذایی اوایل دوره (۴ تا ۶ روزگی) را بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در شرایط تنش گرمایی (که در ۳۵ تا ۴۱ روزگی دما را برای ۲ ساعت به 38 ± 1 افزایش دادند) بررسی و مشاهده کردند، مصرف خوراک در دوره محدودیت غذایی کاهش یافت. اما مصرف خوراک کل دوره بین گروه‌های مختلف معنی‌دار نبود. El-Moniary و همکاران در سال ۲۰۱۰ گزارش کردند عادت‌دهی گرمایی تأثیری بر ضریب تبدیل غذایی ندارد.

در مطالعه‌ی حاضر تعداد تلفات در گروه‌های محدودیت غذایی و تنش گرمایی در مقایسه با گروه شاهد معنی‌دار نشد. ممکن است علت معنی‌دار نشدن مرگ و میر به دلیل بالا بودن دما در روزهای اول پرورش باشد که باعث عادت کردن کل پرندگان به دماهای بالا شده است. عملکرد خود تنظیمی دما در بدن که مربوط به فعالیت طبیعی سیستم سمپاتیک و تکامل اطلاعات دما در هیپوتالاموس است تا روز هفتم تکامل نمی‌یابد. گفته شده است که تا هفت روزگی امکان تغییر در محور هیپوفیز-هیپوتالاموس-آدرنال و هیپوفیز-هیپوتالاموس-تیروئید وجود دارد. تغییر در این محورها باعث افزایش

تحمل گرمایی جوجه‌ها و کاهش تلفات می‌شود (Bowens and Washburn 1985). Marandure و

همکاران در سال ۲۰۱۱ گزارش کردند که عادت‌دهی گرمایی در ۷ روزگی در دمای 38 ± 1 درجه سانتی‌گراد باعث کاهش تلفات جوجه‌های گوشتی در کل دوره پرورش می‌شود.

عادت‌دهی گرمایی باعث افزایش میزان غلظت T3 و T3/T4 در ۲۶ روزگی شد؛ در حالی که بر غلظت T4 تأثیر معنی‌داری نداشت. هم‌چنین غلظت T3 تیمار ۲ (با عادت‌دهی گرمایی و بدون محدودیت) نسبت به سایر تیمارها به شکل معنی‌داری افزایش یافت. نشان داده شده است که دمای محیطی بین ۳۶ تا $37/5$ درجه سانتی‌گراد در ۳ روزگی باعث کاهش غلظت تری‌یوترونین در طول مواجه شدن با دمای بالا می‌گردد. Uni و همکاران در سال ۲۰۰۱ دریافتند که غلظت T3 پس از عادت‌دهی گرمایی کاهش می‌یابد؛ اما پس از پنج روز الگوی آن تغییر یافته و به صورت معنی‌داری غلظت T3 افزایش می‌یابد. این میزان افزایش در غلظت T3، نشان می‌دهد که جوجه‌های تحت عادت‌دهی گرمایی توانسته‌اند در مقابل تنش گرمایی میزان متابولیسم پایه‌ی خود را حفظ کنند و حفظ متابولیسم پایه در شرایط تنش گرمایی باعث افزایش وزن این گروه نسبت به گروه‌های دیگر می‌گردد. این در حالی است که Tao و همکاران در سال ۲۰۰۶ گزارش کردند اگرچه T3، T4 و T3/T4 بین جنس‌ها اندکی متفاوت است، اما این اختلاف معنی‌دار نیست؛ در حالی که غلظت T3 و T4 در تنش گرمایی به صورت معنی‌داری کاهش می‌یابد.

محدودیت غذایی باعث کاهش میزان غلظت T3 و T3/T4 در ۲۶ روزگی شد؛ در حالی که بر غلظت T4 تأثیر معنی‌داری نداشت. هم‌چنین محدودیت غذایی باعث افزایش غلظت T3 در ۴۰ روزگی شد. اما بر غلظت T3/T4 و T4 تأثیری نداشت. یکی از مهم‌ترین راه‌های تبدیل T4 به T3 دیدینازها هستند. سه نوع دیدیناز وجود دارد که نوع سوم آن T4 را به r-T3 تبدیل

بر اساس نتایج تحقیق حاضر عادت‌دهی گرمایی در سه روزگی باعث بهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی در کل دوره‌ی پرورش از طریق سازگاری‌های بلند مدت متابولیکی، به‌ویژه در مورد هورمون‌های تیروئیدی شد. محدودیت خوراک اوایل دوره، تأثیری بر ضریب تبدیل خوراک در شرایط تنش گرمایی نداشت و باعث کاهش وزن نسبت به گروه شاهد نیز نشد. در مجموع تنش گرمایی کوتاه مدت (۲۴ ساعت) در اوایل دوره‌ی پرورش (سه روزگی) باعث افزایش مقاومت جوجه‌های گوشتی به تنش گرمایی مداوم در سنین بالاتر گردید. پیشنهاد می‌شود ترکیب روش‌های مدیریتی نظیر میزان تهویه سالن و عادت‌دهی گرمایی برای مقابله با تنش گرمایی نیز بررسی شود.

می‌کند. احتمالاً علت پایین بودن میزان T3 در تیمار محدودیت خوراک به دلیل افزایش فعالیت دیدیناز سه باشد؛ زیرا مشخص شده است که پس از دو روز محدودیت غذایی سطح دیدیناز سه در کبد بالا می‌رود (Vaarle et al. 2000). همچنین گفته شده است که محدودیت خوراک، سطح T4 خون را در جوجه‌های گوشتی افزایش می‌دهد. Camacho و همکاران در سال ۲۰۰۴ و Navidshad و همکاران در سال ۲۰۰۶ نشان دادند که سطوح تری‌یدوتیرونین (T3) در جوجه‌های گوشتی تحت محدودیت خوراک کاهش می‌یابد. Zhan و همکاران در سال ۲۰۰۷ گزارش دادند که غلظت T3 و T4 در ۲۱ روزگی در جوجه‌های دارای محدودیت غذایی کاهش یافته اما این اختلاف بین تیمارها در ۶۳ روزگی معنی‌دار نبود.

منابع

- Bowens, S.J. and Washburn, K.W. (1985). Thyroid and adrenal response to heat stress in chickens and quail differing in heat tolerans, *Poultry Science*, 64: 149-154.
- Camacho, M.A.; Suarez, M.E.; Herrera, J.G.; Cuca, J.M. and Garcia-Bojalil, C.M. (2004). Effect of age of feed restriction and microelement supplementation to control ascites on production and carcass characteristics of broilers, *Poultry Science*, 83: 526-532.
- Carter, T.A. and Sneed, M. (1996). Drinking water quality for poultry, *Poultry Science and Technology*, 42-48.
- Darras, V.M.; Van der Geyten, S. and Kühn, E.R. (2000). Thyroid hormone metabolism in poultry, *Biotechnologie, Agronomie, Societe et Environnement*, 4: 13-20.
- De Basilio, V.; Requena, F.; Leon, A.; Vilarino, M. and Picard, M. (2003). Early age thermal conditioning immediately reduces body temperature of broiler chicks in a tropical environment. *Poultry Science*, 82: 1235-1241.
- El-Moniary, M.M.A.; Hemid, A.A.; El-Wardany, I.; Gehad, A.E. and Gouda, A. (2010). The effect of early age heat conditioning and some feeding programs for heat-stressed broiler chicks On: 1 - Productive performance. *World Journal of Agricultural Sciences*, 6 (6): 689-695.
- اسدی، پیمان (۱۳۷۹). اثرهای تنش گرمایی بر روی جوجه‌های گوشتی و راه‌های مقابله با آن، مجله‌ی تغذیه‌ی دام و طیور، دوره‌ی ۶، شماره‌ی ۱۰، صفحات ۱۸-۱۴.
- پوررضا، جواد و کریمی، احمد (۱۳۷۸). پرورش طیور در مناطق گرم، انتشارات اردکان، چاپ اول، صفحه‌ی ۳۵.
- گلیان، ابوالقاسم و سالارمعینی، محمد (۱۳۷۵). احتیاجات غذایی طیور (ترجمه). انتشارات کوثر، صفحات ۵۴-۴۸.
- Abu-Dieyeh, Z.H.M. (2006). Effect of chronic heat stress and long-term feed restriction on broiler performance, *International Journal of Poultry Science*, 5(2): 185-190.
- Ait-Boulahsen, A.; Garlich, J.D. and Edens, F.W. (1995). Potassium chloride improves the thermotolerance of chickens exposed to acute heat stress, *Poultry Science*, 74: 75-87.
- Arjona, A.A.; Denbow, D.M. and Weaver, W.D. (1990). Neonatally-induced thermotolerance: physiological responses. *Comparative Biochemistry and Physiology*, 95: 393-399.

- Konca, Y.; Kirkpınar, F., Mert, S. and Yaylak, E. (2008). Effect of betaine on performance, carcass, bone and blood characteristics of broilers during natural summer temperatures, *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 7: 930-937.
- Marandure, T.; Hamudikuwanda, H. and Mashonjowa, E. (2011). Effect of duration of early age thermal conditioning on growth and heat tolerance in broiler chickens, *Electronic Journal of Environment Agricultural and Food Chemistry*, 10: 1909-1917.
- McCormick, C.; Garlich, J.D. and Edens, F.W. (1980). Phosphorus nutrition and fasting: interrelated factors which affect the survival of young chickens exposed to high ambient temperature. *Journal of Nutrition*, 110: 837-850.
- National Research Council. (1994). *Nutrient Requirements of Poultry*. 9th Ed. National Academy Press, Washington, DC, USA, pp: 27.
- Navidshad, B.; Shivazad, M.; Zare Shahneh, A. and Rahimi, G. (2006). Effects of feed restriction and dietary fat saturation on performance and serum thyroid hormones of broiler chickens. *International Journal of Poultry Science*, 5: 436-440.
- Pinheiro, D.F.; Cruz, V.C.; Sartori, J.R. and Vicentini Paulino, M.L. (2004). Effect of early restriction and enzyme supplementation on digestive enzyme activities in broilers, *Poultry Science*, 83: 1544-1550.
- Rahimi, G. (2005). Effect of heat shock at early growth phase on glucose and calcium regulating axis in broiler chickens, *International Journal of Poultry Science*, 4: 790-794.
- Tao, X.; Zhang, Z.Y.; Dong, H.; Zhang, H. and Xin, H. (2006). Responses thyroid hormones of market- size broilers to termoneutral constant and warm cyclic temperatueres, *Poultry Science*, 85: 1520-1528.
- Uni, Z.O.; Gal-Garber, A.; Geyra, D.; Sklan, D. and Yahav, S. (2001). Changes in growth and function of chick small intestine epithelium due to early thermal conditioning, *Poultry Science*, 80: 438-445.
- Urdaneta-Rincon, M. and Leeson, S. (2002). Quantitative and qualitative feed restriction on growth characteristics of male broiler chickens, *Poultry Science*, 81: 679-688.
- Yahav, S. and McMurtry, J.P. (2001). Thermotolerance acquisition in broiler chickens by temperature conditioning early in life-The effect of timing and ambient temperature, *Poultry Science*, 80: 1662-1666.
- Yahav, S. and Plavnik, I. (1999). Effect of early-stage thermal conditioning and food restriction on performance and thermotolerance of male broiler chickens, *British Poultry Science*, (40): 120-126.
- Zhan, X.A.; Wang, M.; Ren, H.; Zhao, R.Q.; Li, J.X. and Tan, Z.L. (2007). Effect of early feed restriction on metabolic programming and compensatory growth in broiler chickens, *Poultry Science*, 86: 654-660.
- Zulkifli, I.; Che Norma, M.T.; Israf, D.A. and Omar, A.R. (2000). The effect of early age feed restriction on subsequent response to high environmental temperatures in female broiler chickens. *Poultry Science*, 79: 1401-1407.

Effects of early age feed restriction and thermal conditioning on growth and carcass characteristics in broiler chickens subjected to heat stress

Aalaei, M.¹; Shahir, M.H.²; Mamouei, M.³ and Sallary, S.⁴

Received: 16.06.2012

Accepted: 8.05.2013

Abstract

The most poultry production in the world is dedicated to dry and tropical regions that these areas have long days with high temperature over 30°C. In these regions the most important problem is heat stress which could cause less production and more mortality in the flock. In this study the useful effects of early age thermal conditioning and feed restriction to improve performance of broiler chicks under summer heat stress were investigated. Three hundred chicks (cobb 500) were randomly divided into 4 treatments, with 5 replicates (15 chicks) for each treatments in completely randomized block design. Treatments include thermal conditioning group (TC), feed restriction group (FR), feed restriction-thermal conditioning group (TCFR) and control group (C). The groups TC and TCFR were exposed to thermal conditioning (38±2 C, for 24 h) at third day and the FR and TCFR groups were exposed to feed restriction for seven hours (10 am to 5 pm) at 7-14 days. Thyroid hormones were measured at 26th and 40th days. Results showed that, thermal conditioning group improved weight gain in comparison with control (p<0.05). Although, All the mentioned treatments had not significant effect on feed intake and feed conversion ratio. Thermal conditioning group increased concentration of T3 and T3/T4 ratio at 26 day of age (p<0.05). The concentration of T3 and T3/T4 ratio at 26 day of age decreased and T3 concentration increased at 40 day of age in feed restriction group, (p<0.05). Therefore, thermal conditioning at 3 day of age, improved performance of broiler chickens through changes in thyroid hormone metabolism in the whole breeding period.

Key words: Heat Stress, Feed restriction, Thermal conditioning, Thyroid hormones, Broiler Chickens

1- Graduated Student of Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture, Zanjan University

2- Assistant Professor, Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture, Zanjan University

3- Associate Professor, Department of Animal Sciences, Faculty of Animal and Food Sciences, Khuzestan Ramin Agriculture and Natural Resources University

4- Assistant Professor, Department of Animal Sciences, Faculty of Animal and Food Sciences, Khuzestan Ramin Agriculture and Natural Resources University

Corresponding Author: Aalaei, M., E-mail: maryam.aalaei@yahoo.com