نشریه علوم دامی
(پژوهش و سازندگی)

شماره ۱۰۳، تابستان ۱۳۹۳
ص‌ص: ۱۰۳~۱۱۲

اثر عادت‌دهی گرمایی و محدودیت غذایی اوائل پرورش بر عملکرد، خصوصیات لاشه و فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی

- **مریم اعلائی**(نویسنده مسئول)
  دانشجوی دکتری، دانشگاه ایلام
- **محمد حسین شهیر**
  دانشیار، دانشگاه زنجان
- **مرتضی مموییی**
  دانشیار، دانشگاه رامین
- **سمیه سالاری**
  استادیار، دانشگاه رامین

تاریخ دریافت : آذرماه ۹۱ تاریخ پذیرش : خرداد ماه ۹۲

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۳۸۶۲۱۹۲۶۱
Email: maryam.aalaee@yahoo.com

چکیده:

در این تحقیق اثر عادت‌دهی گرمایی و محدودیت غذایی اوائل پرورش بر عملکرد و خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی در شرایط تنش گرمایی مداوم مورد ارزیابی قرار گرفت. آزمایش با استفاده از ۳۰۰ قطعه جوجه گوشتی سویه کاب در قالب طرح کامل تصادفی با آزمایش فاکتوریل ۲× ۲ با ٤ تیمار و ٥ تکرار با ۱۵ پرنده در هر تکرار به مدت ٤۲ روز به مورد اجرا گذاشته شد. تیمارها شامل گروه ۱- عادت‌دهی گرمایی و محدودیت غذایی، ۲- عادت‌دهی گرمایی، ۳- محدودیت غذای و ٤- شاهد بودند. عادت‌دهی گرمایی در روز ۳ (دردمای۲± ۳۸ درجه سانتی‌گراد) و محدودیت غذایی از روز ۷ تا ١٤ (از ساعت ۱۰ تا ۱۷) اعمال شد. در اواسط (٢٦ روزگی) و انتهای دوره (٤۰ روزگی) پرورش، نمونه خون جهت سنجش فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم خون گرفته شد. نتایج آزمایش نشان داد عادت‌دهی گرمایی باعث بهبود افزایش وزن در دوره رشد در شرایط تنش گرمایی نسبت به تیمار شاهد می‌شود (p<۰/۰٥). اعمال محدودیت غذایی تاثیر معنی‌داری بر میزان کاهش مصرف خوراک، افزایش وزن و بهبود ضریب تبدیل غذایی در دوره آغازین داشت (p<۰/۰٥) . در ٢٦ روزگی، عادت‌دهی گرمایی باعث افزایش معنی‌دار تری گلیسرید شد. اثر متقابل بین تیمارها باعث افزایش کلسترول سرم خون در تیمار دارای محدودیت خوراک در این دوره گردید (p<۰/۰٥). همچنین در ٤۰ روزگی، عادت‌دهی گرمایی باعث افزایش معنی‌دار فسفر شد(p<۰/۰٥). تاثیر عادت‌دهی گرمایی، محدودیت غذایی و اثرات متقابل آن‌ها بر میزان گلوکز سرم خون و کل پروتئین معنی‌دار نبود (p>۰/۰٥).درمجموع، عادت‌دهی گرمایی در سه روزگی باعث بهبود افزایش وزن جوجه‌های گوشتی در پایان دوره پرورش شد.

واژه‌های کلیدی: محدودیت غذایی، عادت‌دهی گرمایی ، فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون ، جوجه گوشتی.

Animal Sciences Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 103 pp:103-112

Early Age Feed Restriction and thermal conditioning on Growth ,Carcass Characteristics Broiler Chickens

Maryam Aalaei[1] , Mohammad Hossein Shahir[2] , Mortise Miami[3] , Somayh Salary[3]

*1-Master of Zanjan University, 2-Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Zanjan, Zanjan, Iran. 3-Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Ramin, Ahwaz, Iran*Corresponding Author,Email: maryam.aalaee@yahoo.com,Tel.: +989386219261*

Received: December 2012 **Accepted: June 2013**

In this study, Effect early age feed restriction and thermal conditioning on growth ,carcass characteristics broiler chickens subjected to heat stress Was evaluated. Three hundred chicks (cobb500) were randomly divided into four equal groups as treatments including thermal conditioning group (TC), feed restriction-thermal conditioning group (TCFR), feed restriction group (FR) and control group (C), each group was replicated 5 with 15 birds per replicate.The groups TC and TCFR were exposed to thermal conditioning (38±1 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. Mid (26 days) and late period (40 days) culture, blood samples were taken to measure serum biochemical parameters. Thermal conditioning increased BW at 42d of age ($P < 0.05$). Feed Restriction decreased BW and feed intake at 21d of age($P < 0.05$). In thermal conditioning birds at 26 d of age, Triglyceride ($P < 0.05$) . In feed-restricted birds at 26 d of age, Cholesterol ($P < 0.05$) were increasedin serum . Also at 40 days of age, Thermal adaptation of phosphorus was significantly increased ($P < 0.05$). thermal conditioning , Feed Restriction and their effects on serum blood glucose and total protein levels were not significant ($P < 0.05$). The results indicated that early age thermal conditioning improves broilers performance under summer heat stress condition.

Key words: Feed Restriction, Thermal conditioning, Broiler Chickens yield.

مقدمه

بخش اعظم تولیدات طیور در دنیا به مناطق خشک و گرمسیری اختصاص دارد که این مناطق طول روز بلند با دمای بیش از ۳۰ درجه سانتی گراد 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. گزارشات نشان داده است که پرندگان با افزایش درجه حرارت محیط میزان مصرف خوراک خود را کاهش می‌دهند (Konca and Kirkpinar, 2008). برای افزایش ظرفیت مقاومت گرمایی پرنده و همچنین ممانعت از ضرر اقتصادی می‌توان از دو مدل مدیریتی استفاده کرد که شامل: ۱- عادت‌دهی حرارتی در سنین اولیه و ۲- سازگار کردن پرنده با شرایط محیطی است (Rahimi, 2005). عادت‌دهی حرارتی در سنین اولیه باعث تغییر در محور هیپوفیز- هیپوتالاموس- آدرنال و هیپوفیز- هیپوتالاموس- تیروئید می‌شود. تغییر در این محورها باعث افزایش تحمل گرمایی می‌شود(Marandure, 2011). همچنین تغییر ساعت خوراک دهی از ساعات گرم روز به ساعات خنک‌تر روز می‌تواند به پرنده کمک نماید تا گرمای تولید شده در نتیجه مراحل مختلف هضم را آسانتر به محیط اطراف دفع نماید. از طرفی می توان به منظور کاهش گرمای تولید شده ناشی از متابولسم پروتئین در بدن، سطح پروتئین خام جیره را کاهش داد. علاوه بر موارد فوق، برای کاهش اثرات تنش گرمایی بر روی پرنده می توان از روش های دیگری نظیر استفاده از مکمل های خوراکی حاوی بعضی از مواد مغذی از قبیل ویتامین‌ها و الکترولیت‌ها بهره برد (Farooqi et al. , 2005).

محدودیت خوراک در دوره‌های استرس گرمایی یک شیوه مدیریتی در بسیاری از نواحی پرورش جوجه‌های گوشتی است. کاهش مصرف خوراک به هنگام تنش حرارتی باعث دمای پایین‌تر شده و توانایی زنده ماندن آنها در استرس‌های گرمایی حاد افزایش می‌یابد(Abu-Dieyeh, 2006). زولکیفلی و همکاران (۲۰۰۰) گزارش کردند که اعمال محدودیت خوراک در ساعات گرم روز سبب کاهش تولید

گرمای افزایشی و تلفات می‌شود و به عنوان یکی از راهکارهای تغذیه‌ای در شرایط تنش گرمایی نیز توصیه شده است. بر اساس تحقیقات صورت گرفته روی پرنده هایی که در مراحل اولیه رشد، محدودیت غذایی داشتند بازده غذایی و رشد در پایان دوره بهبود یافت. این بهبود رشد به علت کاهش نیاز نگهداری در سراسر دوره و در نتیجه کاهش نرخ متابولیسم پایه است. بهبود بازده غذایی همچنین می تواند مربوط به بزرگ شدن معده و روده بر اثر افزایش مصرف غذا پس از محدودیت باشد. در پرندگانی که بطور آزادانه تغذیه شدند سندرم مرگ ناگهانی و تغییرات نامطلوب اسکلتی مشاهده شده است (Pinheiro et al., 2004).گزارشات زیادی از تاثیر تنش گرمایی بر فراسنجه‌های خون وجود دارد. گزارش شده اثر متقابلی بین فسفر و درجه حرارت بر استحکام استخوان، خاکستر استخوان و میزان تلفات وجود دارد (Golian And Moini,1997). همچنین نشان داده شده که در حین تنش گرمایی مقدار کسر تنفسی (R . Q) کاهش می‌یابد بنابراین تغییراتی در طی فرآیند نوسازی گلوکز در تبادلات گازی اتفاق می‌افتد، می‌تواند مبین افزایش اکسیداسیون اسیدهای چرب یا تبدیل متابولیت‌های حاوی اکسیژن زیاد، نظیر کربوهیدرات‌ها باشد (Rezaei, 2000).

مواد و روش‌ها

این مطالعه در شرایط تنش گرمایی اهواز از اوایل خرداد تا اواسط تیر ماه انجام شد. آزمایش با ۳۰۰ قطعه جوجه یکروزه سویه کاب، بصورت فاکتوریل ۲× ۲ در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تیمار و ۵ تکرار با ۱۵ پرنده در هر تکرار انجام شد. در روز اول و دوم پرورش دما برای همه جوجه‌ها ۳۲ درجه سانتی‌گراد بود. تیمارها شامل گروه عادت-دهی گرمایی (تیمار۲)، محدودیت تغذیه‌ای (تیمار۳)، عادت‌دهی گرمایی و محدودیت غذایی (تیمار۱) و گروه شاهد (تیمار۴) بود. اعمال عادت‌دهی گرمایی بدین صورت بود که در روز سوم جوجه‌های تیمار اول و دوم به سالن دیگری انتقال داده و دمای سالن به مدت۲۴ ساعت به ۲ ± ۳۸ درجه سانتی گراد افزایش یافت و پس از آن جوجه‌ها به سالن اول انتقال داده شدند. تیمار اول و سوم از روز۷ 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 همه تیمارها بجز روز سوم تا پایان طرح یکسان بود (میانگین حداکثر دما سالن ۲± ۳۲ درجه سانتی گراد بود.). جوجه‌ها در طول دوره روی بستر پرورش داده شدند و آب بصورت آزاد در اختیار جوجه‌ها قرار داشت. جیره آزمایش با توجه به مقدار مواد مغذی توصیه شده در NRC ۱۹۹۴، (جدول ۱) تنظیم گردید.

جدول ۱. ترکیب جیره آزمایشی مرحله آغازین (۱-۲۱ روزگی) و مرحله رشد (۲۲-۴۲ روزگی)

اجزای جیره	۱- ۲۱ روزگی	۲۲-۴۲ روزگی
ذرت	۵۴/۴	۶۱/۳
کنجاله 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 معدنی	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل ویتامینی	۰/۲۵	۰/۲۵
لیزین	۰/۱	۰/۱
متیونین	۰/۱۶	۰/۱۵
ترکیب شیمیایی		
انرژی (Kcal/Kg)	۳۰۲۰	۳۱۱۰
پروتئین (٪)	۲۱/۶۴	۱۹/۴۲
کلسیم (٪)	۱	۰/۹
فسفر قابل دسترس (٪)	۰/۴۸	۰/۳۶
سدیم (٪)	۰/۲	۰/۱۵
لیزین (٪)	۱/۳۷	۱/۱۸
متیونین (٪)	۰/۵	۰/۳۸

توزین جوجه‌ها به صورت هفتگی انجام و مصرف غذا روزانه ثبت شد. در پایان دوره پرورش از هر تکرار یک جوجه به تصادف انتخاب و برای تعیین خصوصیات لاشه کشتار شد. در روزهای ۲۶ و ۴۰ آزمایش، یک قطعه پرنده بصورت تصادفی از هر واحد آزمایشی (تکرار) انتخاب شد ، و خون گیری از طریق ورید بال به عمل آمد و در لوله‌های بدون ماده ضد انعقاد قرار گرفت. سپس نمونه‌های خون جمع آوری شده در اسرع وقت به آزمایشگاه منتقل شده و (به مدت ۱۰ دقیقه با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه) سانتریفیوژ شدند. سرم‌های حاصله تا زمان تجزیه فراسنجه‌های خونی بدون هیچ گونه ماده نگه دارنده‌ای در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد ذخیره شدند. ترکیبات موجود در نمونه‌های سرم با

استفاده از روش آنزیمی، کالریمتری تعیین شد. غلظت کلسترول با روش *CHOD-PAP*، گلوکز با روش GOD –PAP، و تری گلیسرید با روش آنزیمی *GPO-PAP*و با کیت تجاری شرکت پارس آزمون تعیین شدند. غلظت آلبومین با استفاده از روش BROMOCRESOL GREEN و فسفر با روش فتومتریک بر طبق UV test با کیت تجاری شرکت پارس آزمون انجام شد. فراسنجه‌های خونی توسط دستگاه الکتروفتومتری اندازه گیری شد. اطلاعات مربوط به این تحقیق با نرم افزار SPSS تجزیه واریانس شد. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن و در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

نتایج

نتایج آزمایش (در جدول۲) نشان می‌دهد که محدودیت غذایی باعث کاهش مصرف خوراک و افزایش وزن و بهبود ضریب غذایی در دوره آغازین شد ($p<۰/۰۵$). اما عادت‌دهی گرمایی تاثیری بر هیچ‌یک از پارامتر ها در دوره آغازین نداشت.

نتایج آزمایش (در جدول۳) نشان می‌دهد که عادت‌دهی گرمایی باعث بهبود افزایش وزن پرندگان در دوره رشد در مقایسه با تیمارهای دیگر شده است ($p<۰/۰۵$). میزان مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی بین تیمارها اختلاف معنی‌داری نداشت. محدودیت غذایی در دوره رشد بر وزن بدن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک اثر معنی‌داری نداشت.

نتایج تاثیر عادت‌دهی گرمایی و محدودیت غذایی بر اجزاء لاشه جوجه-های گوشتی در جدول ۴ ارائه شده است. عادت‌دهی گرمایی باعث افزایش وزن لاشه و قلب شد. اما محدودیت غذایی بر هیچ‌یک از اجزاء لاشه تاثیر معنی‌داری نداشت.

نتایج تاثیر عادت‌دهی گرمایی و محدودیت غذایی بر فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم خون جوجه‌های گوشتی در۲۶ روزگی در جداول ۵و۶ نشان می‌دهد که عادت‌دهی گرمایی باعث افزایش معنی‌دار تری گلیسرید شد ($p<۰/۰۵$).

اثر متقابل بین تیمارها نشان داد که محدودیت غذایی باعث افزایش کلسترول خون در این دوره (۲۶ روزگی) می‌شود ($p<۰/۰۵$). نتایج مطالعات حاضر نشان می‌دهند که عادت‌دهی گرمایی، محدودیت غذایی و اثر متقابل آن‌ها بر غلظت گلوکز، آلبومین، کل پروتئین و فسفر تاثیر معنی‌داری نداشت ($p>۰/۰۵$).

اثرات مختلف عادت‌دهی گرمایی، محدودیت غذایی و اثرات متقابل آن‌ها بر فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم خون در سن۴۰ روزگی در جداول۷ و ۸آورده شده است. عادت‌دهی گرمایی باعث افزایش معنی-دار فسفر سرم خون شد ($p<۰/۰۵$). در ۴۰ روزگی اثر متقابل بین تیمارها نشان داد که میزان آلبومین خون در گروه شاهد بصورت معنی‌داری نسبت به تیمار دوم افزایش یافت ($p<۰/۰۵$). همچنین مشاهده شدعادت-دهی گرمایی، محدودیت غذایی و اثرات متقابل آن‌ها برگلوکز، تری گلیسرید، کل پروتئین وکلسترول تاثیر معنی‌داری نداشت ($p>۰/۰۵$). نتایج مطالعات حاضر نشان می‌دهند که غلظت گلوکز، کلسترول، کل پروتئین و فسفر در هیچکدام از تیمارها تاثیر معنی‌داری نداشت ($p>۰/۰۵$).

بحث

با توجه به داده های جدول ۲ مشاهده می شود که اعمال محدودیت خوراک باعث کاهش معنی‌دار افزایش وزن شد ($p<۰/۰۵$).که نشان می‌دهد اعمال محدودیت خوراک در اوایل دوره پرورش در ساعات گرم روز نیز بر افزایش وزن جوجه های گوشتی در سنین اولیه تاثیر می-گذارد و در نتیجه باعث کاهش افزایش وزن در این گروه می شود. ژان و همکاران (۲۰۰۷) مشاهده کردند محدودیت غذایی تا ۲۱ روزگی باعث کاهش وزن جوجه‌های گوشتی می‌شود.

اعمال محدودیت خوراک باعث کاهش مصرف خوراک و بهبود ضریب تبدیل خوراک در دوره آغازین شد ($p<۰/۰۵$). کاهش مصرف خوراک در این دوره به دلیل اعمال محدودیت غذایی ۷ساعته بود. کاهش مصرف خوراک در این دوره باعث کاهش معنی‌دار وزن شد در نتیجه ضریب تبدیل خوراک بهبود یافت. براساس مطالعات انجام شده (Zhan et al., 2007) مشخص شده محدودیت خوراک باعث کاهش نرخ متابولیسم پایه در نتیجه کاهش انرژی نگهداری شده بنابراین باعث بهبود ضریب تبدیل خوراک می‌شود. ژان و همکاران (۲۰۰۷) اثر محدودیت غذایی را در۱ تا ۲۱ روزگی بررسی کردند. محدودیت غذایی باعث کاهش مصرف غذا در ۲۱ روزگی شده بود. هم چنین اردنتا–رینکون و لیسون (۲۰۰۲) اثر محدودیت خوراک بر جوجه‌های گوشتی را بررسی کردند. آن‌ها دریافتند که میزان مصرف غذا متناسب با میزان محدودیت اعمال شده است.

با توجه به داده‌های جدول ۲ مشاهده می شود اثر متقابل محدودیت خوراک و عادت دهی گرمایی در دوره اغازین بر رشد جوجه های گوشتی معنی‌دار نبود. بیشترین مصرف خوراک در تیمار ۲ (با عادت-دهی گرمایی و بدون محدودیت خوراک) مشاهده شد اما این افزایش

معنی‌دار نبود. بهترین ضریب تبدیل غذایی در تیمار ۱ و ۳ مشاهده شد. که نشان می‌دهد محدودیت خوراک باعث بهبود ضریب تبدیل غذایی می‌شود اما این بهبود معنی‌دار نبود.

نتایج تاثیر عادت‌دهی گرمایی و محدودیت غذایی بر عملکرد جوجه-های گوشتی در دوره رشد در جدول ۳ ارائه شده است. با توجه به داده های این جدول مشاهده می شود که عادت‌دهی گرمایی باعث بهبود افزایش وزن در دوره رشد می‌شود ($p<۰/۰۵$). عادت‌دهی گرمایی،کاهش رشد اولیه همراه با دوره رشد جبرانی بعدی را موجب می شود که این وضعیت منجر به جبران کامل کاهش وزن و افزایش وزن بدن جوجه‌ها در ۴۲ روزگی می شود (Rahimi, 2005). یاهاو و همکاران (۲۰۰۱) نشان دادند که دمای محیطی بین ۳۶ و ۳۷/۵ درجه سانتی گراد در ۳ روزگی بهترین دما برای افزایش وزن در طول مواجه شدن با دمای بالا می باشد. در حالیکه یونی و همکاران (۲۰۰۱) جوجه‌ها را به دو تیمار عادت‌دهی گرمایی (TC[1]) و شاهد تقسیم کردند پس از عادت‌دهی گرمایی وزن جوجه‌های عادت‌دهی داده شده نسبت به گروه شاهد به طور معنی‌داری کاهش یافت و این روند تا پنج روزگی ادامه داشت. در کل دوره عادت‌دهی گرمایی بر افزایش وزن معنی‌دارنبود.

اعمال محدودیت غذایی و عادت‌دهی گرمایی تاثیری بر کاهش مصرف و بهبود ضریب تبدیل خوراک در هنگام تنش گرمایی در دوره رشد نداشت ($p>۰/۰۵$). ژان وهمکاران (۲۰۰۷) اثر محدودیت غذایی را از ۱تا۲۱ روزگی بررسی کردند. مشاهده کردند محدودیت غذایی در ۶۳ روزگی تاثیر معنی‌داری بر مصرف غذا بین گروه دارای محدودیت خوراک و شاهد نبود.

با توجه به داده های جدول۳ مشاهده می شود که تیمار ۲ باعث بهبود افزایش وزن در دوره رشد می‌شود ($p<۰/۰۵$). داده‌های بدست آمده نشان می‌دهد عادت دهی اولیه در سنین اولیه باعث افزایش مقاومت جوجه ها به تنش گرمایی شده و در نتیجه متابولیسم پایه خود را حفظ کرده اند در نتیجه افزایش وزن بالاتری نسبت به تیمار های دیگر داشته-اند. با توجه به نتایج بدست آمده مشخص شده محدودیت خوراک دراوایل دوره پرورش باعث ایجاد رشد جبرانی در دوره رشد شد اما این افزایش وزن معنی‌دار نبود. در این دوره گروه شاهد کمترین رشد را نسبت به تمام تیمارها داشت اما این کاهش نسبت به تیمارهای ۱ و ۳ که دارای محدودیت خوراک بودند معنی‌دار نبود.

اثر عادت‌دهی گرمایی بر وزن نسبی لاشه معنی‌دار بود($p<۰/۰۵$). ژان و همکاران (۲۰۰۷) با بررسی اثر محدودیت غذایی بر خصوصیات لاشه به این نتیجه رسیدند محدودیت غذایی برای چهار ساعت از ۱ تا ۲۱ روزگی باعث کاهش در ماهیچه سینه و بازده لاشه در ۲۱ روزگی می-شود اما محدودیت غذایی در ۶۳ روزگی بر وزن لاشه تاثیر نداشت. اثر عادت‌دهی گرمایی بر وزن نسبی قلب معنی‌دار بود ($p<۰/۰۵$).در تیمار عادت‌دهی گرمایی به علت نرخ متابولیسم بالاتر و برای تولید گوشت بیشتر، ظرفیت قلبی-ریوی براساس تقاضای بافت عضله از قبیل ماهیچه سینه افزایش می‌یابد بنابراین قلب باید در پاسخ به آن انقباض های قویتری داشته باشد تا بر کمبود اکسیژن غلبه کند. بزرگ شدن قلب و گشاد شدن آن نتیجه افزایش حجم کار است. باسیلو و همکاران (۲۰۰۱) در تحقیقی با بررسی اثر عادت‌دهی گرمایی و تغذیه متناوب (ساعات گرم روز جیره با انرژی بالا و در ساعات خنک جیره با پروتئین بالا) بر جوجه‌های گوشتی مشاهده کردند عادت‌دهی گرمایی باعث افزایش وزن نسبی قلب می‌شود .

اثر عادت‌دهی گرمایی بر درصد چربی لاشه معنی‌دار نبود. باسیلو و همکاران (۲۰۰۱) نیز مشاهده کردند که اثر عادت‌دهی گرمایی بر درصد چربی لاشه معنی‌دار نمی‌باشد. اثر محدودیت غذایی نیز بر درصد چربی لاشه معنی‌دار نبود. اردنتا-رینکون و همکاران (۲۰۰۲) مشاهده کردند محدودیت غذایی در سنین اولیه (۳ تا ۵ روزگی) بر درصد چربی لاشه تاثیر ندارد، درحالیکه ژان و همکاران (۲۰۰۷) اعلام کردند محدودیت غذایی (۱-۲۱ روزگی) باعث کاهش چربی لاشه در۲۱ روزگی می‌شود اما محدودیت غذایی در سن ۶۳ روزگی بر درصد چربی لاشه معنی‌دار نبود.

محدودیت غذایی در ۲۶ روزگی تاثیری بر فراسنجه های خونی نداشت. در حالیکه عادت‌دهی گرمایی باعث افزایش غلظت تری‌گلیسرید سرم در ۲۶ روزگی شد ($P<۰/۰۵$). گرسنگی و تنش مهمترین عواملی هستند که موجب ترشح هورمون رشد می‌شوند و سطح هورمون رشد در پلاسمای خون پرندگانی که در معرض دمای بالای محیطی قرار گرفته-اند، افزایش می‌یابد (Pourreza and Karimi,1999). این هورمون، باعث تغییر متابولیسم برای تولید یک سوبسترا با انرژی بالا در عضلات می‌باشد، چون فعالیت عضلانی در زمان له‌له زدن افزایش می-یابد، بنابراین انرژی بیشتری مورد نیاز است که از طریق متابولیسم چربی-ها تامین می‌گردد. افزایشT3 (این گروه در۲۶ روزگی سطوح T3بالاتری در این آزمایش داشت ($P<۰/۰۵$) غلظت T3 خون این گروه ۵/۱۲ بود.) موجب بیشتر شدن متابولیسم پایه در نتیجه افزایش حرارت افزایشی و افزایش عمل له‌له‌زدن می‌شود. بنابراین میزان تری

[1] Thermal conditioning

گلیسرید خون در این گروه افزایش یافت (Azrnyk, 2008). کاتاریاو همکاران (۲۰۰۸) گزارش کردندکه در دماهای محیطی بالا،تری گلیسرید به‌طور معنی‌داری افزایش می‌یابد.

اثر متقابل محدودیت خوراک و عادت‌دهی گرمایی بر غلظت کلسترول خون در ۲۶ روزگی معنی‌دار بود.به نظر می‌رسد محدودیت غذایی باعث کاهش متابولیسم پایه و در نتیجه باعث کاهش انرژی نگهداری می‌شود. پس از محدودیت غذایی میزان انرژی دریافتی افزایش می‌یابد و بنابراین افزایش انرژی دریافتی باعث افزایش میزان کلسترول سرم خون در این گروه می‌شود (Azrnyk, 2008). در حالیکه در آزمایشی که زولکیفلی و همکاران (۲۰۰۰) انجام دادند جوجه های گوشتی به مدت ۳ هفته از یک روزگی در دمای ۱±۳۲ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند و پس از آن بتدریج دما را تا ۱±۲۴درجه سانتی‌گراد کاهش دادند. سپس در روزهای ۳۵ تا ۴۱ روزگی، همه جوجه ها را به مدت ۲ ساعت در دمای ۱±۳۸ درجه سانتی‌گرادقرارداده و سرم خون آنها را مورد ارزیابی قرار دادند. طبق گزارشهای این محققین افزایش دما باعث کاهش کلسترول خون در گروه ۸۰ درصد محدودیت غذایی شد.

فسفر نقش مهمی در ماهیچه، سوخت و ساز انرژی، قندها، اسیدهای آمینه و چربی‌ها، فعالیت بافت عصبی، ساختمان شیمیایی خون، رشد اسکلت، نقل و انتقال اسیدهای چرب و سایر لیپیدها دارد (Pourreza and Karimi,1999). در ۴۰ روزگی، میزان فسفر خون در گروه عادت‌دهی گرمایی افزایش معنی‌داری یافت (P<۰/۰۵). به نظر می‌رسد گرسنگی و بی‌اشتهایی، سبب کاهش فسفر خون در گروه بدون محدودیت خوراک شده است.احتمالا در ساعات گرم روز جوجه‌های گوشتی عادت‌دهی شده، جیره بیشتری مصرف می‌کردند و به همین دلیل میزان فسفر خون آن‌ها افزایش یافته و سبب معنی‌داری شدن اختلاف فسفر خون بین گروه عادت‌دهی گرمایی و بدون عادت‌دهی گرمایی شده است.اکثر محققین معتقدند که تنش‌گرمایی بر روی جذب فسفر اثر می گذارد (Rahmani, 2011). گزارش شده که در حین تنش گرمایی، می‌توان با حفظ نسبت کلسیم به فسفر، تلفات را کاهش داد (Rahmani, 2011).

آلبومین خون در۴۰ روزگی در گروه شاهد بطور معنی‌داری نسبت به تیمار دوم افزایش یافت. بیش از ۹۹٪ تیروکسین و تری‌یدوتیرونین پس از ورود به خون با برخی از پروتئین های پلاسما که همگی در کبد ساخته می‌شوند، ترکیب می‌شوند. در ماکیان، ۷۵ درصد از T4 موجود در گردش خون به وسیله آلبومین جابه‌جا می‌شود. احتمالا افزایش هورمون T4 باعث افزایش تولید آلبومین در این تیمارها شده است. رحمانی و همکاران (۱۳۹۰) مشاهده کردند عادت‌دهی گرمایی در ۳ روزگی باعث افزایش آلبومین خون می‌شود.

عادت‌دهی گرمایی و محدودیت غذایی تاثیری بر غلظت گلوکز سرم خون نداشت. قند خون همه حیوانات گلوکز است. بدن از ترکیبات غیر قندی (همچون اسید لاکتیک، لیپیدها و تعدادی از اسیدهای آمینه) طی فرایندی بنام گلوکونئوژنز، تولید گلوکز می نماید. (Saalaby And Bvjarpvr, 2009)که نشان می‌دهد طیور توانسته‌اند از طریق کاهش متابولیسم پایه میزان انرژی لازم را برای مسیر گلوکونئوژنز تامین نمایند.هاشمی و همکاران (۱۳۸۶) مشاهده کردند غلظت گلوکز خون در شرایط تنش‌گرمایی در جوجه‌های گوشتی دارای محدودیت غذایی افزایش می‌یابد (Golian And Moini ,1997).درمطالعه انجام شده توسط آرجونا و همکاران (۱۹۹۰) ، سید و داونینگ (۲۰۰۹)نشان می-دهد که غلظت گلوکز به وسیله عادت‌دهی حرارتی تحت تاثیر قرار نمی‌گیرد. اختلاف در بررسی ها ممکن است به‌خاطر اختلاف در گونه طیور و طول مدت مواجه‌شدن با استرس گرمایی باشد (Pinheiro et al., 2004).

جدول ۲ -اثر عادت‌دهی گرمایی و محدودیت خوراک بر میانگین مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی در دوره اغازین (۲۱-۷ روزگی)

	میانگین مصرف خوراک (گرم)	افزایش وزن(گرم)	ضریب تبدیل خوراک
عادت‌دهی گرمایی			
عادت‌دهی گرمایی	۸۵۴/۵	۴۷۹/۲	۱/۷۸
بدون عادت دهی گرمایی	۸۵۰/۸	۴۷۹/۶	۱/۷۷
SEM	۴/۲۱۳	۴/۷۴۶	۰/۰۱۵

ادامه جدول -۲

p-value	۰/۵۴۸	۰/۹۴۹	۰/۶۴۰
محدودیت خوراک			
دارای محدودیت	۸۲۶/۶[b]	۴۷۱/۶[b]	۱/۷[b]
بدون محدودیت	۸۷۸/۸[a]	۴۸۷/۲[a]	۱/۸[a]
SEM	۴/۲۱۳	۴/۷۴۶	۰/۰۱۵
p-value	۰/۰۰۰	۰/۰۳۸	۰/۰۳۹
تیمارها			
۱	۸۲۸/۲	۴۷۲/۶	۱/۷۵
۲	۸۸۰/۹	۴۸۵/۸	۱/۸۱
۳	۸۲۵/۱	۴۷۰/۶	۱/۷۵
۴	۸۷۶/۶	۴۸۸/۶	۱/۷۹
SEM	۵/۹۵۸	۶/۷۱۱	۰/۰۲۲
p-value	۰/۹۲	۰/۷۳۱	۰/۶۸۰

در هر ستون اعداد با حروف مختلف با هم تفاوت معنی‌دار دارند (P<۰/۰۵).

جدول ۳- اثر عادت‌دهی گرمایی و محدودیت خوراک بر میانگین مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی در دورهرشد (۲۲-۴۲ روزگی)

	میانگین مصرف خوراک(گرم)	افزایش وزن(گرم)	ضریب تبدیل خوراک
عادت‌دهی گرمایی			
عادت‌دهی گرمایی	۲۷۲۴/۰	۱۴۲۱/۶[b]	۱/۹۶
بدون عادت دهی گرمایی	۲۶۴۱/۴	۱۳۵۱/۲[a]	۱/۹۲
SEM	۳۹/۰۶۱	۲۵/۶۰۷	۰/۰۳۴
p-value	۰/۱۶۱	۰/۰۵	۰/۴۶۱
محدودیت خوراک			
دارای محدودیت	۲۷۱۸/۷	۱۳۹۱/۶	۱/۹۲
بدون محدودیت	۲۶۴۶/۸	۱۳۸۱/۲	۱/۹۶
SEM	۳۹/۰۶۱	۲۵/۶۰۷	۰/۰۳۴
p-value	۰/۲۱۸	۰/۷۷۸	۰/۴۵۳
تیمارها			
۱	۲۷۲۵/۸	۱۳۹۱/۵[b]	۱/۹۶
۲	۲۷۲۲/۳	۱۴۵۱/۷[a]	۱/۸۷
۳	۲۷۱۱/۵	۱۳۹۱/۸[b]	۱/۹۵
۴	۲۵۷۱/۴	۱۳۱۰/۷[b]	۱/۹۶
SEM	۵۵/۲۴۱	۳۶/۲۱۴	۰/۰۴۷
p-value	۰/۲۴	۰/۰۵	۰/۲۹۵

در هر ستون اعداد با حروف مختلف با هم تفاوت معنی‌دار دارند (P<۰/۰۵).

جدول٤-اثر عادت‌دهی گرمایی و محدودیت غذایی بر وزن نسبی(٪) اجزای لاشه جوجه‌های گوشتی در سن ٤٢ روزگی

	لاشه	سینه	ران	چربی حفره بطنی	قلب
عادت‌دهی گرمایی					
عادت دهی گرمایی	۷۱/۷[a]	۲۳/۵	۲۰/۸	۱/۸۰	۰/۴۸ [a]
بدون عادت دهی گرمایی	۶۹/۰[b]	۲۳/۰	۲۰/۳	۱/۸۶	۰/۴۳ [b]
SEM	۰/۸۱۰	۰/۳۹۲	۰/۵۴۷	۰/۱۳۵	۰/۰۱۶
p-value	۰/۰۳۶	۰/۴۳۲	۰/۴۸۴	۰/۷۷۴	۰/۰۳۳
محدودیت خوراک					
دارای محدودیت	۷۰/۰	۲۳/۲	۲۰/۴	۱/۷۸	/۴۴
بدون محدودیت	۷۰/۷	۲۳/۳	۲۰/۶	۱/۸۷	۰/۴۶
SEM	۰/۸۱۰	۰/۳۹۲	۰/۵۴۷	۰/۱۳۵	۰/۰۱۶
p-value	۰/۵۳۵	۰/۸۸۴	۰/۷۸۸	۰/۶۳۳	۰/۰۹۲
تیمارها					
۱	۷۱/۷	۲۳/۸	۲۰/۸	۱/۸	۰/۴۷
۲	۷۱/۷	۲۳/۱	۲۰/۹	۱/۸	۰/۵
۳	۶۸/۳	۲۲/۶	۲۰/۱	۱/۷	۰/۴۰
۴	۶۹/۸	۲۳/۴	۲۰/۴	۱/۹	۰/۴۶
SEM	۱/۱۴۵	۰/۵۵۴	۰/۷۷۳	۰/۱۹۱	۰/۰۲۲
p-value	۰/۵۲۴	۰/۲۰۴	۰/۹۲۳	۰/۷۰۸	۰/۴۳۵

در هر ستون اعداد با حروف مختلف با هم تفاوت معنی‌دار دارند (P<۰/۰۵).

جدول٥-اثر عادت‌دهی گرمایی و محدودیت غذایی بر ترکیبات سرم خون جوجه‌های گوشتی در ٢٦ روزگی (mg/dl)

	گلوکز	تری گلیسرید	کلسترول	آلبومین	کل پروتئین	فسفر
عادت						
عادت دهی گرمایی	۲۱۷/۷	[a]۹۲/۷	۱۳۹/۳	۱/۳۴۳	۳/۲۲۰	۵/۲۲۲
بدون عادت دهی گرمایی	۲۲۵/۳	[b]۵۸/۶	۱۵۱/۳	۱/۳۷	۳/۰۵	۵/۴
SEM	۱۰/۴۹۷	۱۴/۲۷۹	۳/۱۳۹	۰/۰۶۱	۰/۱۷۲	۰/۶۶۷
p-value	۰/۶۱۸	۰/۰۳۴	۰/۰۹۷	۰/۷۳۳	۰/۵۰۸	۰/۸۲۱
دارای محدودیت	۲۲۳/۲	۸۲/۵	۱۴۸/۹	۱/۴۰۱	۳/۳۲	۴/۵
بدون محدودیت	۲۱۹/۸	۶۸/۸	۱۴۱/۷	۱/۳۱	۲/۹۴	۶/۱۵
SEM	۱۰/۴۹۷	۱۴/۲۷۹	۴/۷۰۹	۰/۰۶۱	۰/۱۷۲	۰/۶۶۷
p-value	۰/۸۲۳	۰/۳۵۶	۰/۳۰۱	۰/۳۳۶	۰/۱۴۲	۰/۱۱۳

در هر ستون اعداد با حروف مختلف با هم تفاوت معنی‌دار دارند (P<۰/۰۵).

جدول٦- اثرات متقابل عادت‌دهی گرمایی و محدودیت غذایی بر ترکیبات سرم خون جوجه‌های گوشتی در ٢٦ روزگی (mg/dl)

عادت‌دهی گرمایی	محدودیت غذایی	گلوکز	تری گلیسرید	کلسترول	آلبومین	کل پروتئین	فسفر
+	+	٢١٣/٦	١٠٥/٦	^{b}١٢٩/٦	١/٣٨٨	٣/٣١	۴/٧۴
+	–	٢٢١/٨	٧٩/٨	^{b}١۴٩	١/٢٩٨	٣/١٣	۵/٧٠۴
–	+	٢٣٢/٨	۵٩/۴	^{a}١۶٨/٢	١/۴١۴	٣/٣۴	۴/٢٨٨
–	–	٢١٧/٨	۵٧/٨	^{b}١٣۴/۴	١/٣٣٢	٢/٧۶	۶/۶
SEM		١۴/٨۴۵	١۴/٢٧٩	۶/۶۶	٠/٠٨۶	٠/٢٣۴	٠/٩۵٧
p-value		٠/۴۵٠	٠/۴١٣	٠/٠٠٢	٠/٩۶۴	٠/۴٢٢	٠/۴٩۵

در هر ستون اعداد با حروف مختلف با هم تفاوت معنی‌دار دارند (P<٠/٠۵).

جدول٧- اثر عادت‌دهی گرمایی و محدودیت غذایی بر ترکیبات سرم خون جوجه های گوشتی در ۴٠ روزگی (mg/dl)

عادت	گلوکز	تری گلیسرید	کلسترول	آلبومین	کل پروتئین	فسفر
عادت دهی گرمایی	٢٢۵/٢	۴٧/٩	١٢۶/١	١/٣	٣/٠٩	^{a}۵/۶
بدون عادت دهی گرمایی	٢٣۶/١	۴٨/٩	١١٩/٩	١/۴	٣/٠	^{b}٣/٧
SEM	١٠/٠٩١	١٨/٠٨۴	۶/٢۵	٠/٠۴۴	٠/١٣۵	٠/۴٩٢
p-value	٠/۴۶	٠/٩۶٩	٠/۴٩۶	٠/١۴١	٠/٩١	٠/٠٢٧
دارای محدودیت	٢٣٣/٢	٣٠/٨	١١٩/۴	١/۴	٣/٠	۴/١١۴
بدون محدودیت	٢٢٨/١	۶۶	١٢۶/۶	١/٣	٣/١	۵/٢٢٨
SEM	١٠/٠٩١	١٨/٠٨۴	۶/٢۵	٠/٠۴۴	٠/١٣۵	٠/۴٩٢
p-value	٠/٧٢٧	٠/١٩۴	٠/۴٣١	٠/۴٣٧	٠/۴٢٩	٠/١۵٢

در هر ستون اعداد با حروف مختلف با هم تفاوت معنی‌دار دارند (P<٠/٠۵).

جدول٨- اثرات متقابل عادت‌دهی گرمایی و محدودیت غذایی بر ترکیبات سرم خون جوجه های گوشتی در ۴٠ روزگی (mg/dl)

عادت‌دهی گرمایی	محدودیت غذایی	گلوکز	تری گلیسرید	کلسترول	آلبومین	کل پروتئین	فسفر
+	+	٢٢٠	٣٣/٨	١١٩	^{b}١/۴۴۶	٢/٩٩	۵/٠٢
+	–	٢٣٠/۴	۶٢	١٣٣/٢	^{b}١/٢۵٢	٣/١	۶/١۶
–	+	٢۴۶/۴	٢٧/٨	١١٩/٨	^{b}١/۴	٣/٠٢	٣/٢٠١
–	–	٢٢۵/٨	٧٠	١٢٠	^{a}١/۴٩۴	٣/١٢۶	۴/٢٨٨
SEM		١۴/٢٧١	٢۵/۵٧۵	٨/٨٣٩	٠/٠۶٢	٠/١٩١	٠/٩٩۶
p-value		٠/٢٩٩	٠/٧٨٩	٠/۴۴۴	٠/٠٣٩	٠/٧٩٨	٠/٩٧٢

منابع:

1. Abu-Dieyeh, Z. H. M. (2006). Effct of chronic heat stress and long-term feed restriction on broiler performance. *Poultry Science*,Vol, 5, pp: 185-190.
2. Azrnyk, A. Bvjarpvr, M. Islami, M. (2008). Effect of different levels of dietary protein on the performance of broiler chickens fed on two free nutrition and food restrictions. Master's thesis, University of Khuzestan Ramin.
3. Basilio, V. D. F. Requena, A. Leon, M. Vilarino and Picard, M. (2001). Early age thermal conditioning immediately reduces body temperature of broiler chicks in a tropical environment. *Poultry Science*, Vol, 82, pp: 1235–1241.
4. Dosty,M. (1997). Interpretation of medical biochemistry. Institute of Tehran University Publications and Printing, Vol, 1 and 2.
5. Farooqi, H. Khan, M. S. Khan, M. A. Rabbani, M. Pervez, K. and Khan, J. A. (2005). Evaluation of betaine and vitamin C in alleviation of heat stress in broilers. *International journal agriculture and biology*, Vol, 5, pp: 1560-8530.
6. Golian, V. And Moini, M. (1997). *Nutrient requirements for poultry* (translated). Publications Kosar, pp: 35-54.
7. Hashemi, R. Dastar, b. and Hassani, S. (1997). Effect of dietary protein level and feed restriction on performance and body temperature of heat stressed broiler chickens. *Science and Technology of Agriculture and Natural Resources*, Vol, 11, pp:451-459·
8. Kataria, N. Kataria, A. K. and Gahlot, A. K. (2008). Ambient temperature associated variation in serum hormones and interrelated analytes of broiler chickens in arid tract. *Veterinary Research*, Vol, 45, pp:127-134.
9. Konca, Y. and Kirkpinar, F. (2008). Effect of betaine on performance, carcass, bone and blood characteristics of broilers during natural summer temperatures. *Journal of Animal and Vveterinary Advances*, Vol, 7, pp: 930-937.
10. 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 Environmention Agricultural and Food Chemistry,* Vol, *10, pp:* 1909-1917.
11. National Research Council. (1994). Nutrient Requirements of Poultry. 9th Ed. National Academy Press, Washington, DC, USA, pp: 27.
12. Pinheiro, D. F. Cruz, V. C. Sartori, J. R. and Vicentini Paulino, M. L. M. (2004). Effect of early restriction and enzyme supplementation on digestive enzyme activities in broilers. *Poultry Science*, Vol, 83, pp: 1544-1550.
13. Pourreza, A. and Karimi, A. (1999). Poultry farming in temperate zones. Publications duck. First edition.
14. Rahimi, G. (2005). Effect of heat shock at early growth phase on glucose and calcium regulating axis in broiler chickens. *Poultry Science*, Vol, 4, pp: 790-794.
15. Rahmani, R. Shahir, M. And Hrkynzhad, M. (2011). Effects of thermal performance and resistance to heat stress early in the growing broiler chickens. Master's thesis, University of Zanjan.
16. Rezaei, M. (2000). Supply of thermal conditions. Chakavk, Vol, 9, pp: 22-29.
17. Saalaby,F. And Bvjarpvr, M. (2009). Physiological and hormonal responses - Neuro broiler chickens to heat stress. Graduate Seminar.
18. Uni,Z, O. Gal-Garber, A. Geyra, D. Sklan, and S. Yahav.(2001).Changes in Growth and Function of Chick Small Intestine Epithelium Due to Early Thermal Conditioning. *Poultry Science*, Vol, 80, pp:438–445.
19. Urdaneta-Rincon, M. andLeeson, S. (2002). Quantitative and qualitative feed restriction on growth characteristics of male broiler chickens. *Poultry Science*, Vol, 81, pp: 679-688.
20. 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*, Vol, 80, pp: 1662–1666
21. 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*, Vol, 86, pp:654-660.
22. 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*, Vol, 79, pp:1401-1407.