Archive of SID

مقاله تحقیقی
مجله تحقیقات دامپزشکی، ۱۳۹۴، دوره ۷۰، شماره ۳، ۳۴۸-۳۴۱
Original Article
Journal of Veterinary Research. 70,3: 341-348, 2015

تأثیر سطوح مختلف ال‌کارنیتین بر عملکرد، فراسنجه‌های خونی و خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با سطوح بالای چربی در شرایط تنش گرمایی

احمد بابازاده اقدم[۱] شهاب قاضی هرسنی[۱] محسن دانشیار[۲*]
۱) گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی دانشگاه رازی کرمانشاه، کرمانشاه- ایران
۲) گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه، ارومیه-ایران

(دریافت مقاله: ۲۳ اسفند ماه ۱۳۹۳، پذیرش نهایی: ۲ خرداد ماه ۱۳۹۴)

چکیده

زمینه مطالعه: تنش گرمایی از طریق تغییرات فیزیولوژیک در بدن باعث کاهش عملکرد در طیور می‌گردد. **هدف:** این تحقیق به منظور بررسی تأثیر سطوح مختلف ال کارنیتین بر عملکرد، خصوصیات لاشه و برخی فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با سطوح بالای چربی در شرایط تنش گرمایی صورت گرفت. **روش کار:** دویست قطعه جوجه گوشتی نر یکروزه نژاد رأس ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار و ۵ تکرار (پن) به ازای هر تیمار و ۱۰ جوجه در هر تکرار استفاده شد. جوجه‌های تیمارهای آزمایشی با جیره پایه (گروه شاهد) و جیره پایه همراه با سطوح مختلف ۱۰۰mg/kg، ۲۰۰ و ۳۰۰ ال کارنیتین تغذیه شدند. جیره‌های آزمایشی در دوره پایانی (۲۵-۴۲ روزگی) و در شرایط تنش حرارتی (۱±۳۲ °C) به صورت دوره‌ای از ۹ صبح تا ۵ بعد از ظهر) استفاده شد. **نتایج:** نتایج نشان داد که جوجه‌های تغذیه شده با بالاترین سطح ال-کارنیتین در دوره ی پایانی افزایش وزن بالاتری در مقایسه با جوجه‌های تیمار شاهد و سطوح پایین تر ال-کارنیتین داشتند ($p<0/05$). در کل دوره هم، مصرف ۳۰۰mg/kg ال-کارنیتین باعث بالاترین افزایش وزن گردید ($p<0/05$). بعلاوه ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های تغذیه شده با سطوح متوسط و بالای ال-کارنیتین (۲۰۰ mg و ۳۰۰) در دوره پایانی پایین تر از مقدار مربوط به تیمار شاهد بود ($p<0/05$). همچنین در مقایسات مستقل هم مکمل سازی ال-کارنیتین باعث بهبود افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک در هر دو دوره پایانی و کل در مقایسه با شاهد شد($p<0/05$). مصرف بالاترین سطح ال کارنیتین باعث کاهش چربی محوطه ی بطنی در مقایسه با تیمار شاهد شد ($p<0/05$). مصرف بالاترین سطح ال کارنیتین باعث افزایش گلوکز خون گردید ($p<0/05$). بعلاوه، در مقایسات مستقل هم مصرف ال-کارنیتین باعث افزایش گلوکز و کاهش چربی حفره بطنی در مقایسه با شاهد گردید ($p<0/05$). **نتیجه گیری نهایی:** به طور کلی، نتایج آزمایش اخیر نشان می‌دهد که مصرف ۳۰۰mg/kg ال کارنیتین از طریق افزایش استفاده از اسیدهای چرب و انرژی جیره موجب بهبود عملکرد جوجه‌های تحت تنش گرمایی می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: افزایش وزن، ال کارنیتین، جوجه گوشتی، چربی حفره بطنی، گلوکز

مقدمه

اشتغال در صنعت طیور در بسیاری از نقاط جهان یک نقش راهبردی در میان صنایع کشاورزی دارد و به عنوان تامین کننده پروتئین حیوانی برای انسان محسوب می‌شود (۲۱). قسمت‌های کثیری از قاره‌های آسیا، آفریقا، آمریکای جنوبی در شرایط آب و هوایی گرم واقع شده اند و لذا این مناطق سهم عمده ای از جمعیت جهان را در خود جای داده اند (۱۳). دمای بالای محیطی باعث کاهش مصرف خوراک، وزن زنده و کارایی مصرف خوراک می‌شود و در نتیجه کاهش عملکرد جوجه‌های گوشتی را به دنبال دارد (۱۲). با افزایش دمای محیط به بالاتر از منطقه آسایش حرارتی، تنش گرمایی در پرنده اتفاق افتاده و در این حالت تغییرات فیزیولوژیکی در اسیدیته و متابولیت‌های خون صورت می‌گیرد. کاهش مصرف و عدم بازدهی مناسب خوراک، کاهش وزن، کاهش کیفیت لاشه، کاهش قدرت دفاعی و سیستم ایمنی بدن از مهمترین آسیب‌های تنش گرمایی هستند) ۴و۹). تنش گرمایی مزمن باعث اثرات مضری بر عملکرد و بهره وری جوجه‌های گوشتی می‌گردد (۳۰). گزارش شده است که تنش گرمایی حاد باعث ایجاد تنش اکسیداتیو در جوجه‌های گوشتی می‌شود (۲۲). دمای محیطی بالا منجر به تنش اکسیداتیو می‌گردد و همچنین تضعیف سیستم دفاعی آنتی اکسیدانی می‌گردد. در این شرایط سطوح پلاسمایی برخی ویتامین‌ها و مواد معدنی دخیل در سیستم آنتی اکسیدانی بدن کاهش می‌یابد و همچنین میزان رادیکال‌های فعال اکسیژن افزایش می‌یابد. گزارش شده است که اشکال فعال اکسیژن همانند پراکسید هیدروژن، اثرات مخربی بر رشد سلول و متابولیسم می‌گذارد. از این گذشته، تنش‌های محیطی همراه با کاهش غلظت پروتئین و فعالیت آنزیم‌های آنتی اکسیدانی می‌باشند (۱۴).

افزایش دسترسی جوجه‌های تحت تنش گرمایی به مواد مغذی محدود کننده و همچنین کاهش اتلاف حرارتی خوراک از راه‌های بهبود عملکرد در این شرایط است (۳۰). یکی از رهکارهای مقابله با تنش گرمایی در جوجه‌های گوشتی افزایش غلظت مواد مغذی جیره بخصوص انرژی است که معمولاً با افزایش سطح چربی صورت می‌گیرد (۹). استفاده از چربی به دلیل تولید کمتر حرارت افزایشی، کاهش سرعت عبور خوراک در دستگاه گوارش و بهبود قابلیت هضم و جذب مواد مغذی و به طور کلی داشتن انرژی بالاتر در شرایط تنش گرمایی، دارای مزایای زیادی می‌باشد (۲۴). به نظر می‌رسد که بهبود متابولیسم سطوح بالای چربی از

*) نویسنده مسئول: تلفن: ۰۴۴-۳۱۹۴۲۳۴۱ نمابر: ۰۴۴-۳۸۷۸۷۴۳۰ Email: mohsen_daneshyar@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

طریق افزودن ال کارنیتین به جیره در این شرایط می‌تواند مزایای بیشتری را به دنبال داشته باشد. ال کارنیتین حامل اسیدهای چرب بلند زنجیر از غشا داخلی میتوکندری به محل بتا اکسیداسیون می‌باشد. بدین ترتیب تولید انرژی از اسیدهای چرب بلند زنجیر مستقیماً به ال کارنیتین بستگی دارد (۶). ال کارنیتین ترکیب آلی با فرمول شیمیایی $C_7H_{15}NO_3$ است که دارای ۳ گروه متیل می‌باشد. گیاهان و جانوران به وسیله ی اسیدآمینه‌های متیونین و لیزین همراه با آهن، پیریدوکسین، ویتامین C، نیاسین و منیزیم قادر به ساخت ال کارنیتین می‌باشند. در این واکنش‌ها لیزین تأمین کننده اسکلت کربنی و متیونین به عنوان دهنده گروه متیل می‌باشد (۱۶). مطالعات متعددی در مورد استفاده از کارنیتین در تغذیه جوجه‌های گوشتی در دماهای عادی انجام شده است. برای مثال، Borum در سال ۱۹۸۳ گزارش کرد که مکمل سازی ال کارنیتین به جیره سبب بهبود استفاده از اسیدهای چرب و انرژی می‌شود و به همین دلیل بازده خوراک و وزن بدن بخصوص در حیوانات جوان تر (که تولید ال کارنیتین در بدن آنها ناکافی است) بهبود می‌یابد (۵). Darryl و همکاران در سال ۱۹۹۴ به این نتیجه رسیدند که ال کارنیتین بر وزن بدن، ضریب تبدیل خوراک و ترکیب لاشه ی جوجه‌های گوشتی تأثیر ندارد (۱۱). Beber در سال ۱۹۸۸ نیز گزارش کرد که افزودن ال کارنیتین سبب بهبود افزایش وزن جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره‌های حاوی سطح پروتئین پایین می‌گردد (۲). Cartwight در سال ۱۹۸۶ گزارش کرد که کمبود پیش نیازهای کارنیتین (اسیدهای آمینه لیزین و متیونین) باعث افزایش چربی لاشه جوجه‌های گوشتی می‌شود (۷). Rabie و Szilagye در سال ۱۹۹۸ و همچنین Xu و همکاران در سال ۲۰۰۳ نیز گزارش کردند که استفاده از ال کارنیتین در تغذیه ی جوجه‌های گوشتی سبب کاهش چربی لاشه می‌شود اما بر چربی محوطه شکمی تأثیری ندارد (۳۱). Mahmoud و همکاران در سال ۱۹۹۸ گزارش کردند که مکمل سازی ال کارنیتین (۵۰ mg/kg جیره) سبب بهبود افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک، افزایش وزن گوشت سینه و ران و همچنین کاهش درصد چربی شکمی می‌گردد (۱۸). با توجه به نقش ال کارنیتین در انتقال اسیدهای چرب بلند زنجیر از دیواره میتوکندری به نظر می‌رسد که این ترکیب بتواند از طریق بهبود مصرف اسیدهای چرب باعث بهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با چربی بالا در شرایط تنش گرمایی گردد. بنابراین هدف آزمایش اخیر بررسی تأثیر سطوح مختلف ال کارنیتین بر عملکرد، خصوصیات لاشه و فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی است.

مواد و روش کار

برای انجام این آزمایش از ۲۰۰ قطعه جوجه نر یک روزه رأس ۳۰۸ (با میانگین وزنی ۲±۳۹ g) استفاده شد. جوجه‌ها پس از ورود به سالن به ۴ تیمار و ۵ تکرار تقسیم شدند و ۱۰ جوجه در هر تکرار (پن) قرار گرفت. جوجه‌ها روی بستر پوشالی پرورش یافتند و در تمام مدت آزمایشی دسترسی آزاد به آب و خوراک داشتند. برنامه نوری به صورت ۲۳ ساعت روشنایی و یک ساعت خاموشی بود و شرایط استاندارد سالن (دما، نور، تهویه و واکسناسیون) رعایت شد. تنش گرمایی ۱°C±۳۲ به صورت دوره‌ای (۸ ساعت در شبانه روز و از ساعت ۸ صبح تا ۵ بعد از ظهر) از سن ۲۵ روزگی تا ۴۲ روزگی اعمال گردید. القای تنش گرمایی به صورت مصنوعی و با استفاده از هیترهای موجود در سالن صورت گرفت. جوجه‌های گروه‌های مختلف آزمایشی جیره‌های مشابه آغازین (۱-۱۰روزگی) و رشد (۱۱-۲۴روزگی) را بدون هیچ افزودنی دریافت کردند. این جیره‌ها براساس نیازهای ارائه شده برای سویه رأس تنظیم و آماده شدند. جوجه‌های تیمارهای مختلف آزمایشی، از سن ۲۵ روزگی جیره‌های پایانی با سطوح مختلف ال-کارنیتین را دریافت کردند. ال کارنیتین از شرکت لابراتورهای سیانس (خلوص ۵۰٪) تهیه شد. جیره‌های آزمایشی شامل سطوح صفر (شاهد)، ۱۰۰mg/kg ، ۲۰۰ و ۳۰۰ ال کارنیتین خالص بودند. جیره‌های فوق بر اساس نیازمندی‌های سویه رأس تنظیم شدند. مصرف خوراک و افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های تیمارهای آزمایشی در دوره‌های آغازین و رشد (۱-۲۴ روزگی)، پایانی (۲۵-۴۲روزگی) و کل دوره (۱-۴۲روزگی) اندازه‌گیری و محاسبه شدند. در پایان دوره آزمایش (روز ۴۲) یک جوجه از هر واحد آزمایشی به طور تصادفی انتخاب و پس از وزن کشی کشتار گردید. نمونه‌های خونی جوجه‌ها پس از کشتار در لوله‌های حاوی ماده ضد انعقادی (EDTA) جمع آوری گردید. پلاسمای این نمونه‌ها بعد از سانتریفیوژ به مدت ۵ دقیقه در ۵۰۰۰ دور جدا شد و در دمای ۲۰°C- ذخیره گردید. فراسنجه‌های خونی گلوکز، کلسترول، آلبومین، پروتئین کل و HDL با دستگاه اسپکتروفتومتر (USA, ۳۰۰ Alcyon) و توسط کیت شرکت پارس آزمون اندازه‌گیری شد. همچنین پس از کشتار (سن ۴۲ روزگی)، لاشه کامل، سینه، ران‌ها، چربی محوطه بطنی، طحال، سنگدان، کبد و قلب وزن شدند و برحسب درصد نسبت به وزن زنده بدن بیان گردید. وزن نسبی قسمت‌های مختلف لاشه و اندام‌های داخلی بعد از تبدیل با استفاده از فرمول $\sqrt{x+0/5}$ مورد آنالیز آماری قرار گرفتند. داده‌های این آزمایش در قالب طرح کاملا تصادفی با استفاده از رویه مدل خطی (GLM) نرم افزار SAS مورد آنالیز و بررسی قرار گرفتند. مقایسه اختلافات معنی‌دار با استفاده از آزمون دانکن در سطح ۵٪ صورت گرفت. بعلاوه مقایسه گروهی هم بین جوجه‌های دریافت کننده ال-کارنیتین و جوجه‌های تیمار شاهد هم صورت گرفت.

نتایج

نتایج حاصل از اثر سطوح مختلف ال کارنیتین بر افزایش وزن بدن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی در جداول ۲، ۳ و ۴ آورده شده است. تفاوت معنی‌داری بین مصرف خوراک تیمارهای آزمایشی در دوره‌های مختلف آزمایشی مشاهده نشد

www.SID.ir

Archive of SID

جـدول ۱. ترکیـب جیـره ی آزمایشـی. [1] در هر کیلوگرم جیره حاوی: رتینـول: ۹۰۰۰ واحد بین المللی، آلفا توکوفرول اسـتات: ۱۸ واحد بین المللی، سـیانوکوبالامین: ۱۵/۰ mg، ریبوفلاوین: ۶/۶ mg ، کلسـیم پانتونات: ۱۰ mg، نیاسـین: ۳۰ mg، کولین ۵۰۰ mg، بیوتین: ۱/۰ mg، تیامین: ۸/۱ mg، پیرودوکسـین، ۳ mg، اسید فولیک: ۱ mg، ویتامین منادیون: ۲ mg، آنتی اکسیدان(اتوکسـی کوئین): ۱۰۰ mg، بود. [2] مکمل معدنی در هر کیلوگرم جیره حاوی: منگنز: ۱۰۰ mg، روی: ۵۰ mg، مس: ۱۰ mg، آهن: ۵۰ mg، ید: ۱ mg، سلنیوم: ۰/۲ mg بود.

مواد خوراکی (٪)	جیره آغازین (۱ تا ۱۰ روزگی)	جیره رشد (۱۱ تا ۲۴ روزگی)	جیره پایانی (۲۵ تا ۴۲ روزگی)
ذرت	۳۴/۲۵	۳۳/۹۸	۳۷/۱۹
گندم	۲۰	۲۵	۲۵
سویا (۴۴ ٪ پروتئین)	۳۹/۱۱	۳۳/۵۰	۲۸/۵۹
روغن سویا	۱/۹۰	۳/۳۰	۵/۰۳
دی کلسیم فسفات	۲/۱۰	۲/۱۵	۲/۱۵
کربنات کلسیم	۱/۱۰	۰/۸۶	۰/۸۶
دی ال-متیونین۹۸٪ خلوص	۰/۳۸	۰/۱۵	۰/۱۴
مخلوط مواد معدنی۱ و ویتامینی۲	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰
ال-لایزین	۰/۲۹	۰/۲۲	۰/۲۰
نمک	۰/۳۷	۰/۳۴	۰/۳۴
مجموع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
میزان مواد مغذی محاسبه شده در جیره			
انرژی قابل سوخت و ساز (kcal/kg)	۲۸۰۰	۲۹۵۰	۳۰۹۰
پروتئین خام (٪)	۲۱/۹۸	۱۹/۹۶	۱۷/۹۹
چربی خام (٪)	۳/۸۷	۵/۳۱	۷/۱۲
فیبر (٪)	۳/۹۷	۳/۶۹	۳/۴۲
کلسیم (٪)	۱/۰۰	۰/۹	۰/۸۹
فسفر قابل دسترس (٪)	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۴
کلر (٪)	۰/۳۳	۰/۳۰	۰/۲۹
سدیم (٪)	۰/۱۶	۰/۱۵	۰/۱۵
متیونین (٪)	۰/۷۰	۰/۴۵	۰/۴۱
لیزین (٪)	۱/۴۲	۱/۲۳	۱/۱۰
آرژینین (٪)	۱/۵۳	۱/۳۷	۱/۲۲
متیونین+سیستئین (٪)	۱/۰۸	۰/۸۰	۰/۷۴
تریپتوفان (٪)	۰/۲۹	۰/۲۶	۰/۲۳
تیروزین (٪)	۰/۹۸	۰/۸۹	۰/۸۱
ترئونین (٪)	۰/۸۵	۰/۷۷	۰/۶۹

جدول ۲. میانگین مصرف خوراک تیمارهای مختلف آزمایشـی در دوره‌های آغازین، پایانی و کل دوره ی آزمایشی (g). میانگین‌های با حروف لاتین متفاوت در هر ستون اختلاف معنی‌داری با هم دارند ($p>0/05$).

تیمارها (سطوح ال کارنیتین)	آغازین و رشد (۱ تا ۲۴ روزگی)	پایانی (۲۵ تا ۴۲ روزگی)	کل دوره (۱ تا ۴۲ روزگی)
شاهد (۰ mg)	۱۲۳۲/۵	۳۱۵۹	۴۳۹۱/۶
۱۰۰ mg	۱۲۲۴/۱	۳۰۹۹	۴۳۲۱/۱
۲۰۰ mg	۱۱۷۸/۹	۲۷۸۴/۹	۳۹۶۳/۸
۳۰۰ mg	۱۲۵۰	۳۰۲۳/۸	۴۲۷۳/۸
خطای استاندارد	۲۲/۱۹۷	۶۸/۸۶۵	۷۶/۱۴۱
احتمال ٪	۰/۷۴	۰/۲۶	۰/۲۷
ال کارنیتین در مقابل شاهد	۰/۸۲	۰/۹۵	۰/۵۱

($p<0/05$). همچنیـن در دوره آغازین و رشـد نیز تفاوت معنی‌داری برای افزایـش وزن و ضریب تبدیل خوراک بین تیمارهای آزمایشـی مشـاهده نشد ($p<0/05$). در دوره ی پایانی جوجه‌های تغذیه شده با بالاترین سطح ال-کارنیتین، افزایش وزن بالاتری در مقایسـه با جوجه‌های تیمار شاهد و سـطوح پایین تر ال-کارنیتین داشتند ($p<0/05$). در کل دوره، جوجه‌های تغذیه شده با بالاترین سطح ال-کارنیتین (۳۰۰mg) بالاترین افزایش وزن را در میان جوجه‌های آزمایشی داشتند ($p<0/05$). در مقایسات مستقل هم مکمل سـازی ال-کارنیتین باعث بهبود افزایش وزن در مقایسـه با شاهد در هر دو دوره پایانی و کل شـد ($p<0/05$). بعلاوه ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های تغذیه شـده با سطوح متوسط و بالای ال-کارنیتین (۲۰۰mg و ۳۰۰) در دوره پایانی پایین تر از مقدار مربوط به تیمار شاهد بود ($p<0/05$). همچنین در مقایسات مستقل هم مکمل سازی ال-کارنیتین باعث کاهش ضریب تبدیل خوراک در مقایسـه با شاهد شـد ($p<0/05$). اگرچه در کل

www.SID.ir

Archive of SID

جـدول ۳. میانگین افزایـش وزن تیمارهای مختلف آزمایشـی در دوره‌های آغازین، پایانی و کل دوره ی آزمایشی (g). میانگین‌های با حروف لاتین متفاوت در هر ستون اختلاف معنی‌داری با هم دارند (p>۰/۰۵).

تیمارها (سطوح ال‌کارنیتین)	آغازین و رشد (۱ تا ۲۴ روزگی)	پایانی (۲۵ تا ۴۲ روزگی)	کل دوره (۱ تا ۴۲ روزگی)
شاهد (۰ mg)	۸۵۰	۱۴۸۸/۷۵ b	۲۳۳۸/۷۵ b
mg ۱۰۰	۸۶۴/۴	۱۵۶۶/۷۵ b	۲۴۳۱/۱۵ ab
mg ۲۰۰	۸۲۷/۴	۱۵۲۷ b	۲۳۵۴ ab
mg ۳۰۰	۸۴۵	۱۷۳۰/۶۷ a	۲۵۷۵/۶۷ a
خطای استاندارد	۲۱/۶۰۴	۳۳/۹۴۱	۳۶/۷۴۲
احتمال٪	۰/۹۵	۰/۰۵	۰/۰۳
ال کارنیتین در مقابل شاهد	۰/۹۶	۰/۰۱	۰/۰۱

جدول ۴. میانگیـن ضریب تبدیل خوراک تیمارهای مختلف آزمایشـی در دوره‌های آغازین، پایانی و کل دوره ی آزمایشـی. میانگین‌های با حروف لاتین متفاوت در هر ستون اختلاف معنی‌داری با هم دارند (p>۰/۰۵).

تیمارها (سطوح ال‌کارنیتین)	آغازین و رشد (۱ تا ۲۴ روزگی)	پایانی (۲۵ تا ۴۲ روزگی)	کل دوره (۱ تا ۴۲ روزگی)
شاهد (۰ mg)	۱/۴۵	۲/۱۲ a	۱/۸۷
mg ۱۰۰	۱/۴۲	۱/۹۷ ab	۱/۷۷
mg ۲۰۰	۱/۴۳	۱/۸۲ bc	۱/۷۰
mg ۳۰۰	۱/۴۸	۱/۷۴ c	۱/۶۶
خطای استاندارد	۰/۰۲۰	۰/۰۳۴	۰/۰۲۴
احتمال٪	۰/۷۱	۰/۰۳	۰/۰۶
ال کارنیتین در مقابل شاهد	۰/۳۱	۰/۰۳	۰/۱۶

جدول ۵. اثر سطوح مختلف ال کارنیتین بر وزن نسبی (درصد نسبت به وزن زنده) سینه، ران، لاشه ، قلب، طحال، کبد، چربی بطنی، سنگدان و پانکراس جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی (۴۲ روزگی). میانگین‌های با حروف لاتین متفاوت در هر ستون اختلاف معنی‌داری با هم دارند (p>۰/۰۵).

تیمارها (سطوح ال کارنیتین)	سینه	ران	لاشه	قلب	طحال	کبد	چربی بطنی	سنگدان	پانکراس
شاهد (۰ mg)	۲۵/۰۳	۱۹/۷۳	۶۷/۴۸	۰/۶۳	۰/۱۲	۲/۲۷	۲/۰۵ a	۱/۴۲	۰/۲۲
mg ۱۰۰	۲۳/۱۶	۱۹/۳۲	۶۴/۵۳	۰/۶۰	۰/۰۷	۲/۰۹	۱/۶۳ ab	۱/۳۵	۰/۲۱
mg ۲۰۰	۲۴/۷۶	۱۸/۷۶	۶۴/۰۹	۰/۵۹	۰/۰۹	۲/۴۲	۱/۵۴ ab	۱/۳۰	۰/۱۸
mg ۳۰۰	۲۱/۷۶	۱۷/۲۵	۵۸/۶۰	۰/۶۵	۰/۰۹	۱/۷۹	۱/۳۰ b	۱/۳۸	۰/۱۹
خطای استاندارد	۰/۹۴	۰/۶۸	۲/۳۳	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۱۵	۰/۱	۰/۰۵	۰/۰۱
احتمال ٪	۰/۵۹	۰/۶۴	۰/۳۸	۰/۶۸	۰/۳۸	۰/۴۷	۰/۰۴	۰/۸۹	۰/۶
ال کارنیتین در مقابل شاهد	۰/۲۶	۰/۲۳	۰/۱	۰/۳۳	۰/۷۷	۰/۱۶	۰/۰۳	۰/۸۴	۰/۶۶

جدول۶. تأثیر سـطوح مختلف ال کارنیتین بر برخی فراسـنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی (mg/dL) تحت شرایط تنش گرمایی در سن ۴۲ روزگی. میانگین‌های با حروف لاتین متفاوت در هر ستون اختلاف معنی‌داری با هم دارند (p>۰/۰۵).

تیمارها(سطوح ال کارنیتین)	گلوکز	کلسترول	آلبومین	پروتئین	HDL
شاهد (۰ mg)	۲۲۹/۲۵ b	۱۴۴/۲۵	۱/۴۲	۳/۲۷	۵۶/۵
mg ۱۰۰	۲۲۲/۲۵ b	۱۲۱/۲۵	۱/۲۴	۳/۱۰	۴۵
mg ۲۰۰	۲۳۴/۲۰ b	۱۲۱/۲۵	۱/۲۶	۳/۱۲	۵۹/۶۲
mg ۳۰۰	۲۷۸/۷۵ a	۱۴۴/۲	۱/۴۰	۳/۲۷	۵۲/۵۰
خطای استاندارد	۶/۹۴	۵/۵۲	۰/۰۴	۰/۰۶	۱/۸۶
احتمال ٪	۰/۰۰۶	۰/۴۵	۰/۲۷	۰/۶۱	۰/۰۶
ال کارنیتین در مقابل شاهد	۰/۰۰۰۸	۰/۴۴	۰/۳۵	۰/۴۶	۰/۷

دوره تفاوت معنی‌داری بین ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی وجود نداشت ولی ضریب تبدیل خوراک تمایل به معنی‌دار شدن داشت (p=۰/۰۶) و ضریب تبدیل جوجه‌های تغذیه شـده با دو سـطح بالای ال-کارنیتین از لحاظ عددی پایین تر از مقدار شاهد بود.

نتایج مربوط به وزن نسبی بازده سینه، ران، لاشه، قلب، طحال، کبد، چربی حفره بطنی، سنگدان، پانکراس، دودنوم، ژوژنوم و ایلئوم در جدول ۳ نشان داده شده است. تفاوت معنی‌داری بین وزن نسبی اندامهای مختلف و اجزای لاشه بجز وزن چربی حفره بطنی مشاهده نشد (p<۰/۰۵). مصرف بالاترین سطح ال کارنیتین باعث کاهش چربی محوطه بطنی در مقایسه با تیمار شاهد شـد (p<۰/۰۵). ولی تفاوت معنی‌داری بین سایر تیمارهای آزمایشـی برای چربی حفره بطنی مشـاهده نشـد. همچنین در مقایسات مسـتقل هم فقط چربی حفره بطنی جوجه‌های تغذیه شده با ال-کارنیتین پایین تر از مقدار جوجه‌های تیمار شاهد بود (p<۰/۰۵).

اثـرات مکمل سـازی ال کارنیتین در جیره بر فراسـنجه‌های خونی جوجه‌های گوشـتی در شـرایط تنش گرمایی در جدول ۴ نشان داده شده است. مکمل سازی جیره با سطوح مختلف ال کارنیتین اثری بر کلسترول، پروتئین، HDL و آلبومین خون در ۴۲ روزگی نداشت (p>۰/۰۵). مصرف بالاترین سـطح ال کارنیتین باعث افزایش گلوکز خون گردید (p<۰/۰۵) در حالی که سـایر سـطوح تأثیری بر گلوکز خون نداشتند. بعلاوه، مکمل سازی ال-کارنیتین باعث کاهش افزایش گلوکز در مقایسه با شاهد گردید (p<۰/۰۵).

www.SID.ir

Archive of SID

بحث

نتایج تحقیق اخیر نشـان داد که مصرف ۳۰۰mg ال کارنیتین منجر به بهبود افزایش وزن در دوره پایانی و کل دوره و همچنین ضریب تبدیل خـوراک در دوره پایانی گردیـد. برخی از مقالات عـدم تأثیر ال کارنیتین را بـر عملکرد جوجه‌های گوشـتی در شـرایط عـادی گزارش کـرده اند. بـرای مثال، Barker و Sell در سـال ۱۹۹۴ گـزارش کردند که افزودن ۵۰mg/kg تـا ۱۰۰ ال کارنیتین در جیـره اثری بر افزایش وزن و مصرف جوجه‌های گوشتی ندارد (۱). Sarica و همکاران در سال ۲۰۰۵ و Corduk و همکاران در سال ۲۰۰۷ نشان دادند که استفاده از سطوح ۰mg/kg، ۳۰، ۴۰ و ۵۰ ال کارنیتین در جیره ی بلدرچین ژاپنی تأثیر معنی‌داری بر افزایش وزن ندارد (۱۰،۲۷). Corduk و همکاران در سـال ۲۰۰۷ نشـان دادند که ال کارنیتیـن (۱۰۰ mg/kg) تغییری در افزایش وزن جوجه‌های گوشـتی ایجـاد نمی‌کند (۱۰). البته موافق با نتایج تحقیق اخیر، اثرات سـودمند ال کارنیتین بر عملکرد طیور در دماهای عادی توسط محققین زیادی گزارش شـده اسـت. Mast و همکاران در سـال ۲۰۰۰ گزارش کردند که افزودن ۱۲۵ mg/kg ال کارنیتین باعث افزایش وزن جوجه‌های گوشتی شد (۱۹). Kita و همکاران در سال ۲۰۰۲ مشاهده کردند که استفاده از ال کارنیتین (۵۰ mg/kg و ۱۰۰۰) وزن بـدن جوجه‌هـای گوشـتی را افزایش می‌دهد (۱۵). Celik و همکاران در سـال ۲۰۰۳ گزارش کردند که مکمل سـازی ۵۰mg ال کارنیتین باعث بهبود مصرف خوراک می‌شـود (۱۸). همچنین محققین دیگر بهبود ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی را با مصرف ال کارنیتین نشان داده اند (۱۷). بهبود عملکرد ناشی از مصرف ال کارنیتین می‌تواند با بهبود اسـتفاده از اسیدهای چرب و انرژی جیره در ارتباط باشد. گزارش شده اسـت که جایگزینی چربی با مواد نشاسته‌ای باعث می‌گردد که انرژی به طور مسـتقیم در اختیار جوجه‌ها قرار گیرد و لذا افزایش وزن بهبود می‌یابد (۳).

همچنیـن نتایج تحقیق اخیر عدم تأثیر افزودن ال کارنیتین را بر وزن نسـبی بازده سـینه، ران، لاشه، قلب، طحال، کبد، سـنگدان، پانکراس، دودنوم، ژوژنوم و ایلئوم نشـان داد. اما مصرف بالاترین سطح ال کارنیتین باعـث کاهش چربی محوطه ی بطنی گردیـد. کاهش چربی حفره بطنی ناشـی از افزایش انتقال اسـیدهای چرب به داخل میتوکندری توسـط ال کارنیتین و در نتیجه بتااکسیداسیون بیشتر اسیدهای چرب است که با نتایج محققیـن زیادی همخوانی دارد. Rabie و همکاران در سـال‌های ۱۹۹۷و ۱۹۹۸ گـزارش کردند که افـزودن ۵۰mg/kg ال کارنیتین باعث کاهش چربی محوطه ی بطنـی می‌شـود (۲۵،۲۶). Nguyen و Bunchasak در سـال ۲۰۰۵ در تحقیق خود مشـاهده کردند که با افزایش سطح انرژی جیره (۳۲۰۰ در مقایسـه با ۳۰۰۰kcal/kg) مقدار چربی محوطه ی بطنی جوجه‌های گوشتی افزایش می‌یابد (۲۳). Miah و همکاران در سال ۲۰۰۴ و Xu و همکاران در سال ۲۰۰۳ نیز نشان دادند که استفاده از ال کارنیتین در جیره ی جوجه‌های گوشتی می‌تواند چربی محوطه ی بطنی را کاهش دهد (۲۰،۳۱). ال کارنیتین از طریق تسهیل در انتقال اسیدهای چرب بلند زنجیر از غشا داخل میتوکندری نقش مهمی‌در فرآیند بتااکسیداسیون و در نتیجه تولید ATP دارد که در نتیجه قابلیت دسترسی اسیدهای چرب برای استریفه شدن و تشکیل تری گلیسیرید را کاهش می‌دهد. این موضوع می‌تواند دلیل مهمی‌برای کاهش مقدار چربی محوطه ی بطنی باشد (۲۵،۳۲).

در تحقیق اخیر، مکمل سـازی جیره با سـطوح مختلف ال کارنیتین تأثیـری بر کلسـترول، پروتئیـن، HDL و آلبومین نداشـت ولی مصرف بالاترین سطح ال کارنیتین باعث افزایش گلوکز خون گردید. افزایش گلوکز خون به دنبال مصرف ال کارنیتین یکی دیگر از نتایج دیگر تحقیق اخیر بود. به طور مشابهی افزایش گلوکز خون به دنبال مصرف ال کارنیتین می‌تواند ناشی از افزایش مصرف اسیدهای چرب و کاهش مصرف گلوکز خون و در نتیجه افزایش غلظت گلوکز خون باشد. Taraz و Dastar در سال ۲۰۰۸ نشان دادند که مصرف ال کارنیتین (۱۲۵ mg/kg و ۲۵۰) تأثیری بر غلظت کلسـترول، پروتئین کل، آلبومین، تری گلیسـیرید، گلوکز و اسید اوریک خون جوجه‌های گوشتی ندارد (۲۹).

نتیجـه گیـری: به طور کلـی، نتایج آزمایش اخیر نشـان می‌دهد که مصرف ۳۰۰ mg/kg ال کارنیتین موجب بهبود عملکرد جوجه‌های تحت تنش گرمایی می‌گردد. همچنین کاهش چربی محوطه ی بطنی به دنبال مصرف بالاترین سطح ال کارنیتین از دیگر مزایای تحقیق اخیر بود.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله از آقایان پیام باغبان، علی پیرمحمدی، حسین رستم زاده، محمد قلیـزاده و بهنام صحرایی به خاطر همکاری در انجام تحقیق تشکر و سپاس گذاری می‌کنند.

References

1. Barker, D.L., Sell, J.L. (1994) Dietary L-carnitine did not influence performance and carcass composition of broiler chickens and young turkeys fed low or high fat. Poult Sci. 73: 281-7.
2. Biber, L. (1988) Carnitine. Ann Rev Biochem. 57: 261-283.
3. Bish, C.L., Beans W.L., Ruszler P.L., Cherry J. A. (1985) Body weight influence on egg production. Poult Sci. 64: 2259-2262.
4. Borges, S.A., Fischer Da Silva, A.V., Majorka, A., Hooge, D.M., Cummings, K.R. (2004) Physiological responses of broiler chickens to heat stress and dietary electrolyte balance (sodium plus potassium minus chloride, miliequivalents

www.SID.ir

Archive of SID

per kilogram). Poult Sci. 83: 1551-1558.
5. Borum, D.R. (1983) Carnitine. Ann Rev Nutr. 3: 233-259.
6. Bremer, J. (1983) Carnitine: metabolism and functions. Physiological Rev. 63: 1420-1480.
7. Cartwright, A, L. (1986) Effect of carnitine and dietary energy concentration on body weight and body lipid of growing broilers. Poult Sci. 65: 21-29.
8. Celik, L., Ozturkcan, O., Inal, T.C., Canacankatan, N., Kayrin, L. (2003) Effect of L-carnitine and niacin supplied by drinking water on fattening performance, carcass quality and plasma L-carnitine concentration of broiler chicks. Archiv Tierenahr. 57: 127-136.
9. Cooper, M.A., Washburn, K.W. (1998) The relationships of body temperature to weight gain, feed consumption, and feed utilization inbroilers under heat stress. Poult Sci.77: 237-242.
10. Corduk, M., Ceylan, N., Ildiz, F. (2007) Effects of dietary energy density and L-carnitine supplementation on growth performance, carcass traits and blood parameters of broiler chickens. S Afr J Anim Sci. 37: 65-73.
11. Darryl, L., Barker, D.L., Jerry, L., Sell, J.L. (1994) Dietary carnitine did not influence performance and carcass composition of broiler chickens and young turkeys fed low- or high– fat diets. Poult Sci. 73: 281-287.
12. Donkoh, A. (1989) Ambient temperature: a factor affecting performance and physiological response of broiler chickens. Int J Biometeor. 33: 259–265.
13. Esteva-Garcia, E., Mack, S. (2000) The effect of DL-methionine and betaine on growth performanceand carcass characteristics in broilers. Anim Feed Sci Technol. 87: 151-159.
14. Iwaga mi, Y. (1996) Changes in the ultrastructure of human cells related to certain biological responses under hyperthermic culture conditions. Human Cell. 9: 353.
15. Kita, K., Kato, S., Aman, M., Okumura, J., Yokota, H. (2002) Dietary L-carnitine increase plasma insulin like growth factor I- concentration in chicks fed a diet with adequate dietary protein level. Br Poult Sci. 43: 117-121.
16. Leibetseder, J. (1995) Studies on the effects of L-carnitine in poultry. Anim Nutr. 48: 97-108.
17. Lien, T.F., Horng, Y.M. (2001) The effects of supplementary L-carnitine on the growth performance, serum components, carcass traits and enzyme activities in relation to fatty acid β-oxidation of broiler chickens. Br Poult Sci. 42: 92- 95.
18. Mahmoud, H., Rabie, M.H., Szilagyi, M. (1998) Effects of L-carnitine supplementaion of diets deffering in energy levels on performance, abdominal fat countent, and yield and composition of edible meat of broilers. Br J Nutr. 80: 391-400.
19. Mast, J., Buyse, J., Goddeeirs, B.M. (2000) Dietary L-Carnitine supplementation increases antigenspecific immunoglobulin G production in broiler chickens. Br J Nutr. 83: 161-6.
20. Miah, M.Y., Rahman, M.S., Islam, M.K., Monir, M.M. (2004) Effects of saponin and L-carnitine on the performance and reproductive fitness of male broiler. Int J Poult Sci. 3: 530- 534.
21. Morêki, J.C. (2008) Feeding strategies in poultry in hot climte. Poultry Today. 601: 1-5.
22. Mujahid, A., Yoshiki, Y., Akiba, Y., Toyomizu, M. (2005) Superoxide radical production in chicken skeletal muscle induced by acute heat stress. Poult Sci. 84: 307-314.
23. Nguyen, T.V., Bunchasak, C. (2005) Effects of dietary protein and energy on growth performance and carcass characteristics of Betong chicken at early growth stage. Songklan J Sci Technol. 27: 1171-1178.
24. Pourreza J., Sadegi G.A., Mehri, M. (2008) Scott's Nutrition of the Chicken. Leeson, S., Summers, J.D. (eds.). (3rd ed.) Arkan Danesh Publication, Esfahan, Iran.
25. Rabie, M.H., Szilagyi, M. (1998) Effects of L-carnitine supplementation of diets differing in energy levels on performance, abdominal fat content, yield and composition of edible meat of broilers. Br J Nutr. 80: 391–400.
26. Rabie, M.H., Szilagyi, M., Gippert, T., Votisky, E., Gerendai, D. (1997) Influence of dietary L-carnitine on performance and carcass quality of

www.SID.ir

Archive of SID

broiler chickens. Acta Biol Hung. 48: 241-252.
27. Sarica, S., Corduk, M., Kilinc, K. (2005) The effect of dietary L-carnitine supplementation on growth performance, carcass traits and composition of edible meat in Japanese quail. J Appl Poult Res. 14: 709-715.
28. Smith, M.O., Teeter, R.G. (1987) Potassium balance of the 5 to 8 week old broiler exposed to constant heat or cycling high temperature stress and the effects of supplemental potassium chloride on body weight gain and feed efficiency. Poult Sci. 66: 487-492.
29. Taraz, Z., Dastar, B. (2008) Effects of L-Carnitine supplementation in diets with different levels of protein on performance and blood parameters in broiler chickens. J Agric Sci Nat Res. 5:123-114.
30. Temim, S., Chagneau, A.M., Guillaumin, S., Michel, J., Peresson, R., Geraert, P.A., Tesseraud, S. (1999) Effects of chronic heat exposure and protein intake on growth performance, nitrogen retention and muscle development in broiler chickens. Reprod Nutr Dev. 39: 145-156.
31. Xu, Z.R., Wang, M.Q., Mao, H.X., Zhan, X. A., Hu, C.H. (2003) Effects of L-Carnitine on growth performance, carcass compositon, and metabolism of lipids in male broilers. Poult Sci. 82: 408- 413.
32. Young, Z., Qiugang, M., Xiumei, B., Lihong, Z., Qiang, W., Cheng, J., Laiting, L., Haicheng, Y., (2010) Effects of dietary acetyl- L-carnitine on meat quality and lipid metabolism in Arbor Acres broilers. As-Aus J Anim Sci. 23: 1639-1644.

www.SID.ir

Archive of SID

The effect of different levels of L-carnitine on performance, blood parameters and carcass characteristics of broiler chickens fed with high fat diets under heat stress condition

Babazadeh Aghdam, A.[1], Ghazi Harsini, Sh.[1], Daneshyar, M.[2*]

[1]*Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture, University of Razi, Kermanshah-Iran*
[2]*Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture, University of Urmia, Urmia -Iran*
(Received 14 March 2015, Accepted 23 May 2015)

Abstract:

BACKGROUND: Heat stress declines the performance through physiologic changes of the poultry. **OBJECTIVES:** This experiment was conducted to evaluate the effects of different levels of L-carnitine on performance, carcass characteristics and some blood parameters of broiler chickens fed with high fat diets under heat stress. **METHODS:** Two hundred one-day-old broiler chicks (Ross 308) were used in a completely randomized design by four treatments and five replicates (pen) 10 birds in each replicate. The chickens of experimental treatments were fed with basal diet (control group) and the diets plus the different levels of 100, 200 and 300 mg/kg L-carnitine. The experimental diets were used during the finisher period (day 24 to 42 of age) and under heat stress (32±1ºC as cyclic from 9.00 AM to 5.00 PM). **RESULTS:** The results showed that the chicks fed with the highest L-carnitine had the higher weight gain during the finisher period as compared to control and the lower L-carnitine fed chicks ($p<0.05$). Furthermore, the feed conversion ratio of birds fed with the medium and high L-carnitine levels (100 and 300 mg) was lower than that of control birds ($p<0.05$). In orthogonal contrasts, L-carnitine supplementation caused the improvement in weight gain and feed conversion ratio during both the finisher and whole experimental periods ($p<0.05$). The consumption of highest L-carnitine decreased the abdominal fat as compared to control ($p<0.05$). In orthogonal contrasts, L-carnitine consumption caused the higher glucose and lower abdominal fat in comparison to control ($p<0.05$). **CONLUSIONS:** Totally, the results of recent experiment show that consumption of 300 mg/kg L-carnitine improves the performance of broiler chickens through the increase in dietary fatty acids and energy.

Keyword: abdominal fat, broiler chicken, glucose, L-carnitine, weight gain

Figure Legends and Table Captions

Table 1. The experimental feed ingredients .

Table 2. The mean feed consumption of different experimental treatments during the starter, finisher and whole the experimental period (g).

Table 3. The mean weight gain of different experimental treatments during the starter, finisher and whole the experimental period (g). [(a, b,c)] The means with different superscripts in each column differ significantly ($p<0.05$).

Table 4. The mean feed conversion ratio of different experimental treatments during the starter, finisher and whole the experimental period. [(a, b)] The means with different superscripts in each column differ significantly ($p<0.05$).

Table 5. The effects of different L-carnitine on proportional weights (the percent ratio to live weight) of breast, tigh, heart, spleen, liver, abdominal fat, gizzard and pancreas of broiler chickens under heat stress (day 42 of age). [(a, b)] The means with different superscripts in each column differ significantly ($p<0.05$).

Table 6. The effects of different L-carnitine on some blood indices (mg/dL) of broiler chickens under heat stress (day 42 of age). [(a, b)] The means with different superscripts in each column differ significantly ($p<0.05$).

***Corresponding author's email: daneshyar_mohsen@yahoo.com, Tel: 044-31942341, Fax: 044-38787430**

www.SID.ir