

تاثیر سطوح مختلف ال کارنیتین بر عملکرد، خصوصیات لاشه و برخی فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی

خسرو پارسائی مهر^{۱*}، پرویز فرهومند^۲، محمد افروزیه^۳، حبیب چراغی^۱ و سعید حسین زاده^۴

تاریخ دریافت: ۹۲/۳/۲۰ تاریخ پذیرش: ۹۳/۱/۱۶

^۱ کارشناس ارشد واحد دامپروری ایستگاه تحقیقاتی خلعت پوشان، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

^۲ استاد گروه علوم دامی دانشگاه ارومیه

^۳ استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، گروه علوم دامی، تبریز، ایران

^۴ دانش آموخته گروه علوم دامی دانشگاه ارومیه

*مسئول مکاتبه: Email: khosroparsaeimehr@yahoo.com

چکیده

در این آزمایش تاثیر سطوح مختلف ال کارنیتین بر عملکرد، خصوصیات لاشه و برخی فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی بررسی شد. برای این منظور، ۲۰۰ قطعه جوجه نر یک روزه نژاد راس ۳۰۸ در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با ۵ تیمار و ۴ تکرار به ازای هر تیمار و ۱۰ جوجه در هر تکرار استفاده شد. تیمارهای آزمایشی شامل: (۱) جیره پایه (جیره فاقد ال کارنیتین)، (۲) جیره پایه + ۱۵۰ میلی گرم ال کارنیتین، (۳) جیره پایه + ۳۰۰ میلی گرم ال کارنیتین (۴) جیره پایه + ۴۵۰ میلی گرم ال کارنیتین، (۵) جیره پایه + ۶۰۰ میلی گرم ال کارنیتین بودند. نتایج نشان داد که افزودن ال کارنیتین تا سطح ۶۰۰ میلی گرم در جیره تاثیر معنی داری بر افزایش وزن جوجه‌ها در دوره آغازین (۱-۲۱ روزگی) نداشت. ولی افزودن سطوح مختلف ال کارنیتین تاثیر معنی داری بر وزن جوجه‌ها در دوره رشد (۲۲-۴۲ روزگی) و کل دوره (۲۲-۴۲ روزگی) داشت ($P < 0/05$). استفاده از ال کارنیتین تا سطح ۶۰۰ میلی گرم تاثیر معنی داری بر مصرف خوراک در دوره رشد و کل دوره نداشت. ولی افزودن ال کارنیتین در جیره تاثیر معنی داری بر ضریب تبدیل خوراک در دوره آغازین، رشد و کل دوره داشت ($P < 0/05$). نتایج نشان داد که مکمل کردن ال کارنیتین تاثیر معنی داری بر وزن نسبی لاشه، سینه و ران جوجه‌ها داشت و باعث افزایش وزن اندام‌های مذکور گردید ($P < 0/05$). همچنین افزودن ال کارنیتین در جیره موجب کاهش معنی دار چربی حفره بطنی در ۴۲ روزگی شد ($P < 0/05$). از طرف دیگر افزودن ال کارنیتین در جیره باعث کاهش تری‌گلیسیرید، کلسترول، LDL و VLDL گردید و همچنین باعث افزایش آلبومین و گلوبولین خون شد ($P < 0/05$). اما وجود ال کارنیتین در جیره تاثیر معنی داری بر میزان گلوکز، پروتئین و HDL خون نداشت. نتایج چنین نشان می‌دهد که افزودن ال کارنیتین در جیره باعث بهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی شد.

واژگان کلیدی: ال کارنیتین، عملکرد، خصوصیات لاشه، فراسنجه‌های خونی، جوجه‌های گوشتی

مقدمه

چربی در بدن به ویژه در محوطه بطنی و نواحی احشایی و افزایش بیماری‌های متابولیکی مانند آسیت شده است. از طرف دیگر مصرف کنندگانی که به اثرات

انتخاب به منظور افزایش سرعت رشد و بهبود ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی باعث افزایش تجمع

منفی چربی روی سلامتی اعتقاد دارند، تمایلی به مصرف مرغ پرچرب ندارند (بیزی و همکاران ۲۰۰۱). نتایج برخی از مطالعات بر روی انسان نشان داده است که استفاده بیش از حد چربی، از جمله چربی لاشه مرغان چاق، منجر به بروز بیماری‌های قلبی و عروقی خواهد شد (کارت لایت و همکاران ۱۹۸۶). ال‌کارنیتین یک ترکیب آلی با فرمول شیمیایی $C_7H_{15}NO_3$ است که دارای ۳ گروه متیل می‌باشد (ساندور و همکاران ۱۹۸۳). این ماده یک شبه ویتامین محلول در آب است و دارای نقش‌های مختلفی از جمله محافظت و تنظیم غشای سلول، افزایش سوخت و ساز چربی‌ها، افزایش توان سیستم ایمنی، بهبود عملکرد و خصوصیات لاشه می‌باشد (بارکروسل ۱۹۹۴). ال‌کارنیتین برای اولین بار در سال ۱۹۰۵ از بافت ماهیچه جدا گردید و ساختمان آن در سال ۱۹۲۷ شناسایی شد. اصولاً ال‌کارنیتین در حیوانات و انسان، به وسیله کبد ساخته شده و از آنجا به بافت ماهیچه ای منتقل می‌شود. کارنیتین به عنوان آمین نقش حیاتی در متابولیسم چربی و قند بازی می‌کند و وجود آن برای فعالیت صحیح قلب و ماهیچه ضروری است (هارمییر ۲۰۰۲). گیاهان و جانوران به وسیله اسید آمینه‌های متیونین و لیزین همراه با آهن، پیریدوکسین، ویتامین C، نیاسین و منیزیم قادر به ساخت کارنیتین می‌باشند. در این واکنش‌ها لیزین تامین کننده اسکلت کربنی و متیونین به عنوان دهنده گروه متیل می‌باشد (بریمر ۱۹۸۳؛ ساندور و همکاران ۱۹۸۳؛ بی بر ۱۹۸۸ و لیبت سدر ۱۹۹۵). تحقیقات مختلف نشان داده است که کمبود اسیدهای آمینه از جمله لیزین درغلات، پروتئین سازی و سیستم ایمنی بدن را به مخاطره انداخته و در نتیجه تولید و عملکرد پرند را تحت تأثیر قرار خواهد داد (هیراموتو و همکاران ۱۹۹۰؛ داسگوپتا و همکاران ۲۰۰۵). علاوه بر انتخاب ژنتیکی بعضی از عوامل غیرژنتیکی مانند غلظت اسیدهای آمینه در جیره غذایی می‌توانند ظهور ژن‌های مسئول پاسخ‌های ایمنی را از طریق ایجاد تغییر در

میزان بلوغ سیستم ایمنی و همچنین میزان آنتی بادی تولید شده در برابر عفونت‌ها را تغییر دهند (کلاسینگ ۲۰۰۷). آزمایشات انجام شده در سال‌های اخیر نشان می‌دهد که، نیاز به ال‌کارنیتین تحت بعضی از شرایط مانند محدود بودن سنتز آن در حیوانات جوان، استفاده از جیره های با چربی بالا و پائین بودن جذب روده‌ای آن افزایش می‌یابد (داسکریم و همکاران ۲۰۰۱). ال‌کارنیتین نقش متابولیکی مهمی در انتقال اسیدهای چرب بلند زنجیر به داخل میتوکندری برای بتا اکسیداسیون و تولید انرژی بر عهده دارد (مست و همکاران ۲۰۰۰). نتایج برخی از آزمایشات نشان داده است که ال‌کارنیتین نه تنها موجب بهبود عملکرد، افزایش وزن و بهبود ضریب تبدیل و کیفیت لاشه می‌گردد بلکه ناهنجاری‌های متابولیکی چون سندرم مرگ ناگهانی و آسیت را نیز کاهش می‌دهد (لیبت سدر ۱۹۹۵). از مهمترین اثرات ال‌کارنیتین در طیور می‌توان به بهبود ضریب تبدیل غذایی، کاهش چربی انباشته در محوطه شکمی و لاشه، کاهش تجمع لیپید در کبد، تقویت سیستم ایمنی و افزایش میزان جوجه درآوری اشاره کرد (مرادی و همکاران ۱۳۸۳). دانه‌های غلات و فرآورده‌هایشان مقادیر ناچیزی ال‌کارنیتین دارند (بوم گارتنرو همکاران ۱۹۹۷). با توجه به نتایج تحقیقات، به نظر می‌رسد که استفاده از ال‌کارنیتین در جیره جوجه های گوشتی، منجر به بهبود عملکرد آنها می‌شود. بر این اساس هدف از این تحقیق بررسی سطوح مختلف ال‌کارنیتین بر عملکرد جوجه های گوشتی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

برای این طرح تعداد ۲۰۰ قطعه جوجه نر یکروزه سویه راس ۳۰۸ در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با ۵ تیمار و ۴ تکرار و با ۱۰ جوجه در هر پن برای بررسی تاثیر سطوح مختلف ال‌کارنیتین بر عملکرد، خصوصیات لاشه و برخی فراسنجه های خونی جوجه های گوشتی مورد استفاده قرار گرفت. مصرف آب و خوراک به

دمای 20°C - نگهداری گردید و برای انجام آزمایشات نهایی به آزمایشگاه انتقال داده شد. نمونه‌های خونی در آزمایشگاه به روش اسپکتوفتومتریک توسط کیت پارس آزمون با دستگاه alcyon 300 مورد آنالیز قرار گرفت و پارامترهای گلوکز، تری‌گلیسیرید، کلسترول، HDL، LDL، VLDL، پروتئین، آلبومین و گلوبولین اندازه‌گیری شد. در این تحقیق برای آنالیز داده‌ها، از طرح کاملاً تصادفی CRD استفاده شد. مدل آماری طرح به صورت زیر است:

$$y_{ij} = \mu + A_i + e_{ij}$$

y_{ij} مقدار هر مشاهده

μ میانگین جامعه

A_i اثر مکمل کردن کارنیتین

e_{ij} اثر خطای آزمایشی

داده‌ها با استفاده از رویه مدل خطی (GLM) نرم افزار آماری SAS (۱۹۹۸) مورد آنالیز و بررسی قرار گرفتند. مقایسه اختلافات معنی‌دار در سطح ۵ درصد با استفاده از آزمون دانکن صورت گرفت.

صورت آزاد و شرایط محیطی برای تمامی گروهها مشابه بود (۲۳ ساعت نوردهی و یک ساعت تاریکی). جیره‌ها توسط نرم افزار UFFDA تنظیم شدند که حاوی حداقل مقدار مواد مغذی توصیه شده ۱۹۹۴ NRC باشند. تیمارهای آزمایشی شامل: (۱) جیره پایه (جیره فاقد کارنیتین)، (۲) جیره پایه + ۱۵۰ میلی گرم ال کارنیتین در هر کیلوگرم جیره، (۳) جیره پایه + ۳۰۰ میلی گرم ال کارنیتین در هر کیلوگرم جیره، (۴) جیره پایه + ۴۵۰ میلی گرم ال کارنیتین در هر کیلوگرم جیره، (۵) جیره پایه + ۶۰۰ میلی گرم ال کارنیتین در هر کیلوگرم جیره، بودند. طول دوره پرورش ۴۲ روز بود. ترکیب جیره‌ها در جدول ۱ گزارش شده است. در پایان هر هفته همه جوجه‌های هر پن توسط ترازوی دیجیتال با دقت ± 10 گرم وزن، اگر جوجه ای هم تلف می شد وزن آن اندازه گیری و با فرمول روز مرغ محاسبه می گردید. وزن روزانه جوجه‌ها در دوره های ۱ تا ۲۱ روزگی و ۲۲ تا ۴۲ روزگی و ۴۲-۱ روزگی محاسبه شد. در پایان هر هفته مقدار خوراک باقی مانده در هر دانخوری توزین و با کسر از مقدار دان داده شده در ابتدای هر هفته مقدار خوراک مصرفی هفتگی محاسبه می گردید، که این روند طی ۶ هفته پرورش تکرار شد. مصرف خوراک طی روزهای ۱-۲۱ روزگی، ۲۲-۴۲ روزگی و برای کل دوره محاسبه شد. ضریب تبدیل خوراک نیز با تقسیم وزن به دست آمده نسبت به میزان خوراک مصرفی برای روزهای ۱-۲۱ روزگی، ۲۲-۴۲ روزگی و برای کل دوره محاسبه گردید. در پایان دوره به منظور اندازه گیری وزن اندام‌های داخلی از قبیل طحال، بورس، قلب، کبد و چربی محوطه بطنی از هر پن یک جوجه به طور تصادفی انتخاب و کشتار گردید. همچنین به منظور اندازه گیری برخی فراسنجه های خونی در ۴۲ روزگی از هر پن یک جوجه به طور تصادفی انتخاب و خون گیری شد. سپس نمونه‌های خونی سانتریفیوژ گردید و پس از استخراج سرم شفاف حاصل از آن به داخل میکروتیوب‌ها ریخته شد و در

جدول ۱- ترکیب جیره های آزمایشی (بر حسب درصد ماده خشک)

مواد خوراکی	آغازین (۲۱-۱ روزگی)	رشد (۲۲-۴۲ روزگی)
ذرت	۵۳	۶۰/۶
کنجاله سویا	۳۳/۵	۲۷
روغن سویا	۵	۵
پودر آهک	۰/۹۴	۰/۹۶
دی کلسیم فسفات	۲/۸	۲/۸
نمک	۰/۳۴	۰/۳۶
مکمل ویتامینه	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل معدنی	۰/۲۵	۰/۲۵
متیونین	۰/۳۴	۰/۳۴
لیزین	۰/۴	۰/۶۳
ال کارنیتین	جیره ۱ - ۰/۱۵ جیره ۲ - ۰/۳ جیره ۳ - ۰/۴۵ جیره ۴ - ۰/۶ جیره ۵ - ۰/۱۵ جیره ۶ - ۰/۳ جیره ۷ - ۰/۴۵ جیره ۸ - ۰/۶ جیره ۹ - ۰/۱۵ جیره ۱۰ - ۰/۳	جیره ۱ - ۰/۱۵ جیره ۲ - ۰/۳ جیره ۳ - ۰/۴۵ جیره ۴ - ۰/۶ جیره ۵ - ۰/۱۵ جیره ۶ - ۰/۳ جیره ۷ - ۰/۴۵ جیره ۸ - ۰/۶ جیره ۹ - ۰/۱۵ جیره ۱۰ - ۰/۳
تزکیبات مغذی		
انرژی	۳۰۵۰	۳۱۵۰
پروتئین خام	۲۰	۱۸
انرژی / پروتئین	۱۵۲/۵	۱۷۵
کلسیم	۱/۰۶	۱/۰۶
فسفر	۰/۵۳	۰/۵۳

۱) جیره پایه (جیره فاقد ال کارنیتین)، ۲) جیره پایه همراه با ۱۵۰ میلی گرم ال کارنیتین، ۳) جیره پایه همراه با ۳۰۰ میلی گرم ال کارنیتین، ۴) جیره پایه همراه با ۴۵۰ میلی گرم ال کارنیتین، ۵) جیره پایه همراه با ۶۰۰ میلی گرم ال کارنیتین.

پرمیکس (در کیلوگرم جیره): ویتامین A، ۴۰۰ واحد بین المللی؛ ویتامین D، ۲۵۰ واحد بین المللی؛ ویتامین E، ۲۰ میلی گرم؛ ویتامین K3، ۱۳ میلی گرم؛ ویتامین B1، ۱۰ میلی گرم؛ ویتامین B2، ۱۶ میلی گرم؛ ویتامین B6، ۱۲ میلی گرم؛ ویتامین B12، ۰/۱؛ پنتوتنات کلسیم، ۶۰ میلی گرم؛ اسید فولیک، ۰/۲ میلی گرم؛ اسید نیکوتینیک، ۸۲ میلی گرم؛ کولین، ۱۰۵ میلی گرم؛ کبالت، ۰/۴ میلی گرم؛ مس، ۳/۷ میلی گرم؛ ید، ۰/۵ میلی گرم؛ منگنز، ۸۶ میلی گرم؛ منیزیم، ۱۰۸ میلی گرم؛ روی، ۶۲ میلی گرم؛ آهن، ۴۲ میلی گرم؛ کلسیم، ۱۱ میلی گرم؛ سدیم، ۳۹۰ میلی گرم؛ کلر، ۶۷۱ میلی گرم؛ پتاسیم، ۷۸ میلی گرم و متیونین، ۴۵ میلی گرم.

نتایج و بحث

نتایج جدول ۲ نشان می دهد که، استفاده از ال کارنیتین تاثیر معنی داری بر افزایش وزن جوجه ها در دوره آغازین نداشت. ولی افزودن ال کارنیتین تاثیر معنی داری بر افزایش وزن جوجه ها در دوره رشد و کل دوره نداشت ($P < 0/05$). یعنی تیمار حاوی ۶۰۰ میلی گرم ال کارنیتین باعث افزایش وزن جوجه ها در دوره رشد و کل دوره شد ($P < 0/05$). نتایج به دست آمده نشان می دهد که، استفاده از ال کارنیتین تاثیر معنی داری بر مصرف خوراک نداشت. ولی افزودن ۶۰۰ میلی گرم ال

کارنیتین در جیره باعث کاهش مصرف خوراک در دوره رشد شد بعلاوه افزودن ۴۵۰ و ۶۰۰ میلی گرم ال کارنیتین باعث کاهش مصرف خوراک در کل دوره گردید ولی این کاهش از لحاظ آماری معنی دار نبود. افزودن ال کارنیتین به مقدار ۲۰۰ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم خوراک مصرفی باعث کاهش متوسط خوراک مصرفی جوجه های گوشتی شد (ایکسیوو همکاران ۲۰۰۳). در یک آزمایش سطح ۵۰ میلی گرم ال کارنیتین باعث بهبود مصرف خوراک شد (چلیک و همکاران ۲۰۰۳). با توجه به جدول ۲ چنین در می یابیم افزودن

نشان دادند ($P < 0/05$). مطابق با یافته‌های ما (لیبت سدر ۱۹۹۵؛ لین و هوررنگ ۲۰۰۱) گزارش کردند که ال-کارنیتین تأثیر مثبت بر روی ضریب تبدیل خوراک دارد. در تحقیقات انجام شده بر روی خوک چنین گزارش شد که سطح ۱۰۰۰ میلی گرم ال کارنیتین در جیره به طور معنی داری باعث بهبود ضریب تبدیل خوراک شد (اوون و همکاران ۱۹۹۶).

ال کارنیتین در جیره تأثیر معنی داری بر ضریب تبدیل خوراک در دوره آغازین، رشد و کل دوره داشت ($P < 0/05$). یعنی افزودن ۳۰۰، ۴۵۰ و ۶۰۰ میلی گرم ال کارنیتین باعث بهبود ضریب تبدیل خوراک در دوره آغازین و ۶۰۰ میلی گرم ال کارنیتین در جیره نیز باعث بهبود ضریب تبدیل خوراک در دوره رشد شد. در کل دوره نیز جوجه‌هایی که با ۴۵۰ و ۶۰۰ میلی گرم ال-کارنیتین تغذیه شده بودند ضریب تبدیل خوراک بهتری

جدول ۲- تأثیر سطوح مختلف ال-کارنیتین بر عملکرد جوجه‌های گوشتی

تیمار	جیره ۱	جیره ۲	جیره ۳	جیره ۴	جیره ۵	SEM	p-value	مقایسه اورتوگونال
(۳-۱) هفتگی)	۶۴۹	۶۹۸/۲	۷۱۸/۷	۷۳۴/۷	۷۴۹/۲	۱۷/۲	۰/۳۲۷	۰/۲۴ ^{ns}
افزایش وزن (گرم) (۶-۴) هفتگی)	۱۳۶۹ ^c	۱۴۸۰ ^b	۱۴۹۹ ^b	۱۵۷۸ ^{ab}	۱۶۲۸ ^a	۱۵/۵	۰/۰۰۰۳	۱/۶۱ ^{ns}
(۶-۱) هفتگی)	۲۰۴۴ ^d	۲۱۷۸ ^c	۲۲۱۷ ^{cd}	۲۳۱۱ ^{ab}	۲۳۷۷ ^a	۱۸	۰/۰۰۰۱	۱/۹۵ ^{ns}
(۳-۱) هفتگی)	۱۰۳۵ ^b	۹۶۹ ^{ab}	۹۵۷ ^b	۹۱۳ ^a	۹۷۸ ^{ab}	۱۹	۰/۳	۰/۲۳ ^{ns}
خوراک مصرفی (گرم) (۶-۴) هفتگی)	۲۸۱۲	۲۹۳۳	۲۹۰۳	۲۸۶۸	۲۸۰۸	۲۵/۵	۰/۳۷۳	۰/۰۸ ^{ns}
(۶-۱) هفتگی)	۳۸۴۷	۳۹۰۲	۳۸۶۰	۳۷۸۱	۳۷۸۷	۳۹/۲	۰/۷۸۵	۰/۰۰۱ ^{ns}
(۳-۱) هفتگی)	۱/۵۹ ^a	۱/۹۶ ^a	۱/۸۵ ^b	۱/۸۱ ^{bc}	۱/۷۳ ^c	۰/۰۳	۰/۰۲۵	۱/۴۸ ^{ns}
ضریب تبدیل خوراک (۶-۴) هفتگی)	۲/۰۵ ^a	۱/۹۶ ^a	۱/۸۵ ^b	۱/۸۱ ^{bc}	۱/۷۳ ^c	۰/۰۱	۰/۰۰۰۱	۲/۴۹ ^{ns}
(۶-۱) هفتگی)	۱/۸ ^a	۱/۷۸ ^{ab}	۱/۷۳ ^b	۱/۶۳ ^c	۱/۸۵ ^c	۰/۰۱	۰/۰۰۰۱	۲ ^{ns}

^{a,b,c} میانگین در هر ستون با حروف لاتین متفاوت دارای اختلاف معنی داری می باشند ($p < 0/05$). ns: غیر معنی دار

۱) جیره پایه (جیره فاقد ال-کارنیتین)، ۲) جیره پایه همراه با ۱۵۰ میلی گرم ال-کارنیتین، ۳) جیره پایه همراه با ۳۰۰ میلی گرم ال-کارنیتین، ۴) جیره پایه همراه با ۴۵۰ میلی گرم ال-کارنیتین، ۵) جیره پایه همراه با ۶۰۰ میلی گرم ال-کارنیتین.

پروتئین جیره باشد چرا که افزایش اکسیداسیون اسیدهای چرب بلند زنجیر به وسیله ال کارنیتین موجب افزایش سطح استیل کوآنزیم آ در میتوکندری‌ها می-گردد. افزایش غلظت استیل کوآنزیم آ باعث فعال شدن آنزیم پیرووات کربوکسیلاز خواهد شد که این آنزیم باعث تبدیل پیرووات به اگزالواستات می شود. بنابراین غلظتهای مناسبی از اگزالواستات برای پیوستن به استیل کوآنزیم آ فراهم می شود. استیل کوآنزیم آ و اگزالواستات تولید سیترات می کنند و بدین صورت چرخه اسید سیتریک شروع می شود. چرخه اسید سیتریک به عنوان منشا اسکلت‌های کربنی در سنتز اسیدهای آمینه غیر ضروری است و همچنین این چرخه

نتایج جدول ۳ نشان می دهد، که افزودن ال کارنیتین تأثیر معنی داری بر وزن نسبی لاشه قابل طبخ، وزن سینه و وزن ران جوجه‌ها در ۴۲ روزگی داشته است ($P < 0/05$). جوجه‌هایی که با ال کارنیتین تغذیه شده بودند وزن نسبی لاشه، سینه و وزن ران بیشتری در مقایسه با تیمار شاهد داشتند ($P < 0/05$). همچنین افزودن ۶۰۰ میلی گرم ال کارنیتین باعث افزایش وزن اندام‌های ذکر شده گردید. در این رابطه (رابی و همکاران ۱۹۹۷) گزارش کردند که افزودن ال کارنیتین به جیره جوجه‌های گوشتی سبب بهبود عملکرد آنها می شود. افزایش وزن بدن در جوجه‌های گوشتی در اثر مصرف ال کارنیتین ممکن است به دلیل استفاده بیشتر از

تولید کننده انرژی می باشد. فراهمی اسیدهای آمینه منجر به بهبود راندمان استفاده از پروتئین و افزایش رشد خواهد شد (رابی و همکاران ۱۹۹۸). بریمیر (۱۹۸۳) چنین گزارش کرد افزودن ال‌کارنیتین به جیره سبب بهبود استفاده از پروتئین جیره و باعث افزایش وزن جوجه های گوشتی می شود. رابی و همکاران (۱۹۹۷ و ۱۹۹۸) گزارش کردند که مکمل کردن ۵۰ میلی گرم در کیلوگرم ال‌کارنیتین در جیره جوجه‌های گوشتی میزان گوشت سینه و ران را افزایش داد. اوون و همکاران (۱۹۹۶) گزارش کردند وقتی به جیره خوک ۲۵۰ یا ۵۰۰ میلی گرم ال‌کارنیتین اضافه کردند وزن بدنی آنها افزایش یافت. مست و همکاران (۲۰۰۰) گزارش کردند جوجه های تغذیه شده با جیره حاوی ۱۲۵ میلی گرم در کیلو گرم ال‌کارنیتین در مقایسه با تیمار شاهد وزن بالاتری به دست آوردند که این گزارشات با یافته‌های این آزمایش همخوانی دارند. افزودن سطوح مختلف ال‌کارنیتین درجیره باعث کاهش معنی‌دار چربی حفره بطنی در ۴۲ روزگی شد ($P < 0.05$). یعنی جوجه‌هایی که با جیره حاوی ال‌کارنیتین تغذیه شده بودند چربی کمتری در حفره بطنی آنها جمع یافت. کارت وایت (۱۹۸۶) گزارش کرد که کمبود پیش سازهای کارنیتین (اسید آمینه لیزین و متیونین) باعث افزایش چربی لاشه جوجه‌های گوشتی می‌شود.

ایکسیو و همکاران (۲۰۰۳) گزارش کردند با افزایش سطح مکمل ال‌کارنیتین در جیره طیور گوشتی، میزان چربی محوطه بطنی کاهش و ماهیچه سینه افزایش پیدا کرده است. تیمارهای حاوی ال‌کارنیتین باعث افزایش وزن قلب نیز شد که این افزایش از لحاظ آماری معنی‌دار بود ($P < 0.05$). بیزی و همکاران (۲۰۰۱) ۱۰۰ قسمت در میلیون ال‌کارنیتین را در جیره جوجه‌های گوشتی به کار بردند و دریافتند که ال‌کارنیتین باعث افزایش وزن قلب شد که این افزایش وزن قلب با افزایش بهبود بازده قلبی مرتبط بود و در واقع در کاهش وقوع آسیب موثر بود که این یافته با نتایج به دست آمده در این آزمایش همخوانی دارد. استفاده از ال‌کارنیتین در جیره تاثیر معنی‌داری بر وزن نسبی کبد جوجه‌ها نداشت ولی تیمارهای حاوی ال‌کارنیتین باعث افزایش وزن کبد شدند. کبد یک مکان اصلی برای سنتز اسیدهای چرب در طیور می باشد. لیپوپروتئین لیپاز موجود در کبد باعث تجزیه تری‌گلیسیریدها به گلیسرول و اسیدهای چرب، و همچنین باعث افزایش هیدرولیز لیپوپروتئین‌ها با دانسیته پایین می‌شود (شادان ۱۳۸۹). نتایج جدول ۴ نشان داد که استفاده از ال‌کارنیتین تا سطح ۶۰۰ میلی-گرم در کیلوگرم جیره اثرات معنی‌داری بر وزن نسبی بورس و طحال جوجه‌های گوشتی در کل دوره آزمایشی نداشت.

جدول ۳- تاثیر سطوح مختلف ال-کارنیتین بر خصوصیات لاشه جوجه های گوشتی

تیمار	جیره ۱	جیره ۲	جیره ۳	جیره ۴	جیره ۵	SEM	P-value	مقایسه اورتوگونال
وزن لاشه (بر حسب وزن زنده)	۶۸/۳ ^d	۷۰/۷ ^c	۷۱/۴ ^{cb}	۷۲/۵ ^{ab}	۷۲/۹ ^a	۰/۲۱	۰/۰۰۰۱	۳/۴۵ ^{ns}
وزن سینه (بر حسب وزن زنده)	۲۳/۵ ^c	۲۸ ^b	۲۸/۵ ^{ab}	۳۰ ^{ab}	۳۱/۲ ^a	۰/۴۴	۰/۰۰۰۲	۲/۲۵ ^{ns}
وزن ران (بر حسب وزن زنده)	۱۷/۲ ^c	۲۰/۲ ^b	۲۱/۹ ^{ab}	۲۲ ^{ab}	۲۲/۷ ^a	۰/۳	۰/۰۰۰۱	۲/۴۹ ^{ns}
چربی حفره بطنی (%)	۱/۵۹ ^a	۱/۲۸ ^b	۱/۱ ^{bc}	۰/۹۶ ^c	۰/۴۲۳ ^d	۰/۰۴	۰/۰۰۰۱	۳/۳ ^{ns}
کبد (%)	۰/۵۴۷ ^b	۰/۶۳۴ ^{ab}	۰/۶۳۹ ^{ab}	۰/۵۸۴ ^{ab}	۰/۷۱ ^a	۰/۰۲۲	۰/۱۸۷	۰/۱۹ ^{ns}
طحال (%)	۲/۵۷ ^a	۲/۳ ^a	۲/۸۵ ^a	۲/۸۶ ^a	۲/۷۱ ^a	۰/۱۱۷	۰/۲۹۶	۰/۰۰۶ ^{ns}
بورس (%)	۰/۰۸ ^a	۰/۰۸۷ ^a	۰/۱۲ ^a	۰/۱۱۹ ^a	۰/۱۱۷ ^a	۰/۰۰۶	۰/۱۳۲	۰/۲۴ ^{ns}
	۰/۱۴ ^c	۰/۱۷ ^{bc}	۰/۲ ^{ab}	۰/۲۳ ^a	۰/۲۲۵ ^a	۰/۰۰۷	۰/۰۰۳۱	۱/۱۴ ^{ns}

a,b,c میانگین در هر ردیف با حروف لاتین متفاوت دارای اختلاف معنی داری می باشند ($P < 0.05$). ns: غیر معنی دار

(۱) جیره پایه (جیره فاقد ال-کارنیتین)، (۲) جیره پایه همراه با ۱۵۰ میلی گرم ال-کارنیتین، (۳) جیره پایه همراه با ۳۰۰ میلی گرم ال-کارنیتین، (۴) جیره پایه همراه با ۴۵۰ میلی گرم ال-کارنیتین، (۵) جیره پایه همراه با ۶۰۰ میلی گرم ال-کارنیتین.

هیدروفوب تبدیل می‌شود. به این منظور کلسترول با یک اسید چرب ترکیب می‌شود و استر کلسترول را به وجود می‌آورد تری‌گلیسیرید و استرهای کلسترول توسط انواع متعددی از ذرات لیپو پروتئین منتقل می‌شود (پاسالار ۱۳۸۱). از سوی دیگر کاهش تری-گلیسیرید خون در جوجه‌های گوشتی با مکمل کردن ال-کارنیتین با افزایش اکسیداسیون اسیدهای چرب ارتباط دارد، با افزایش انتقال ظرفیت اسیدهای چرب به غشای میتوکندری میزان تری‌گلیسیرید و VLDL سرم کاهش می‌یابد (لین و هورنگ ۲۰۰۱؛ ایکسیو ۲۰۰۳).

نتایج مربوط به جدول ۴ چنین نشان می‌دهد که افزودن ال-کارنیتین در جیره تأثیر معنی‌داری بر مقدار تری‌گلیسیرید، کلسترول، LDL، VLDL، آلبومین و گلوبولین سرم خون جوجه‌های گوشتی داشته است ($P < 0.05$). بطوریکه افزودن ۶۰۰ میلی‌گرم در کیلو گرم ال-کارنیتین در جیره باعث کاهش معنی‌دار میزان کلسترول، LDL و VLDL خون جوجه‌ها شد. همچنین افزودن ال-کارنیتین در جیره تأثیر معنی‌داری بر میزان گلوکز، پروتئین و HDL خون نداشت. کلسترول مانند اسیدهای چرب، قبل از انتقال و ذخیره به یک لیپید

جدول ۴- تأثیر سطوح مختلف ال-کارنیتین بر برخی فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی بر حسب (mg/dL)

تیمار	جیره ۱	جیره ۲	جیره ۳	جیره ۴	جیره ۵	SEM	P-value	مقایسه اورتوگونال
گلوکز	۲۲۸ ^b	۲۴۲ ^{ab}	۲۴۷ ^{ab}	۲۵۱ ^a	۲۳۰ ^b	۴	۰/۰۶	۰/۲۷ ^{ns}
تری‌گلیسیرید	۱۰۴/۷ ^a	۹۳/۷ ^b	۸۸/۷ ^{bc}	۸۲/۷ ^c	۹۰ ^{bc}	۱/۶	۰/۰۰۴	۱/۱۵ ^{ns}
کلسترول	۱۳۱ ^a	۱۱۹/۷ ^b	۱۱۹/۲ ^b	۱۱۸ ^b	۱۱۵ ^b	۱/۶۵	۰/۰۲۷	۰/۷۶ ^{ns}
HDL	۳۷/۷	۴۰/۵	۳۹	۴۲	۴۴	۰/۹۷۵	۰/۲۴۱	۰/۳۶ ^{ns}
LDL	۷۲/۳ ^a	۶۲/۵ ^b	۵۸/۸ ^{bc}	۵۱/۹ ^{dc}	۴۹ ^d	۱/۳	۰/۰۰۰۱	۲/۱ ^{ns}
VLDL	۲۰/۹ ^a	۱۸/۷ ^b	۱۷/۷ ^{bc}	۱۶/۵ ^c	۱۸ ^{bc}	۰/۳۲۵	۰/۰۰۴	۱/۱۵ ^{ns}
پروتئین	۴ ^b	۴/۰۴ ^b	۵/۱ ^a	۴/۹ ^a	۵/۱ ^a	۰/۱۳۲	۰/۰۱۶	۰/۶۳ ^{ns}
آلبومین	۱/۴۵ ^{bc}	۱/۳۵ ^c	۱/۶۱ ^{ab}	۱/۵۳ ^{abc}	۱/۶۴ ^a	۰/۰۲۹	۰/۰۱	۰/۱ ^{ns}
گلوبولین	۲/۵۵ ^b	۲/۷ ^b	۳/۴۹ ^a	۳/۳۷ ^a	۳/۴۶ ^a	۰/۱۱	۰/۰۱۷۸	۰/۴۴ ^{ns}

a,b,c میانگین در هر ستون با حروف لاتین متفاوت دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشند ($P < 0.05$). ns: غیر معنی‌دار

(۱) جیره پایه (جیره فاقد ال-کارنیتین)، (۲) جیره پایه همراه با ۱۵۰ میلی‌گرم ال-کارنیتین، (۳) جیره پایه همراه با ۳۰۰ میلی‌گرم ال-کارنیتین، (۴) جیره پایه همراه با ۴۵۰ میلی‌گرم ال-کارنیتین، (۵) جیره پایه همراه با ۶۰۰ میلی‌گرم ال-کارنیتین.

منابع مورد استفاده

پاسالار پ، ۱۳۸۱. چکیده بیوشیمی. چاپ ششم. موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران.

شادان ف، ۱۳۸۹. فیزیولوژی پزشکی. چاپ اول. انتشارات چهر.

مرادی ا، گرائیلی م، نیکپور ک، ۱۳۸۳. ال-کارنیتین در تغذیه حیوانات. چاپ اول. انتشارات ژیان.

Baumgartner M and Blum R, 1997. Typical L-carnitine contents in feed stuffs, In L_Carnitine Folder, Lonza Ltd, Basel.

Barker DL and Sell JL, 1994. Dietary L-carnitine did not influence performance and carcass composition of broiler chickens and young turkeys fed low or high fat. Poultry Science 73(2):281-7.

Bremer J, 1983. Carnitine metabolism and functions. Physiological Rev 63:1421-1480.

Biber L, 1988. Carnitine. Annual Rev Bioch 57:261-283.

Buyse J, Janssens GP and Decuypere E, 2001. The effects of dietary L-Carnitine supplementation on the performance, organ weights and circulating hormone and metabolite concentrations of broiler chickens reared under a normal or low temperature schedule. Br Poult Science 42 (2): 230-241.

- Cartwright AL, Mcmurtry PJ and Plavink I, 1986. Effect of early feed restriction on adipose cellularity of broilers. *Poultry Science* 65(supplement1): 21.
- Celik L, Ozturkcan O, Inal TC, Canacankatan N and 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. *Archive Tierenahr* 57: 127-136.
- Dasgupta M, Shaekey JR and Wu G, 2005. Inadequate intakes of indispensable amino acids among homebound older adults. *Journal Nutrition Elderly* 24: 85-99.
- Daskiran, M and Tetter RG, 2001. Effect of dietary L-carnitine (Carnicking) supplementation on overall performance and carcass characteristics of seven week-old broiler chickens. *Animal Science Research Report* 1-5.
- Harmear J, 2002. The Physiological role of L-carnitine. *Lohmann information* 27: 22-25.
- Hiramoto K, Muramatsu T and Okumura J, 1990. Effect of methionine and lysine deficiencies on protein synthesis in the liver and oviduct and in the whole body of laying hens. *Poultry Science* 69: 84-89.
- Klasing KC, 2007. Nutrition and the immune system. *Gordon Memorial Lecture. British Poultry Science* 48: 525-537.
- Leibetseder J, 1995. Studies on the effects of L-carnitine in poultry. *Animal Nutrition* 48: 97-108.
- Lien TF and Horng YM, 2001. The effect of supplementary dietary L-carnitine on the performance, serum components, carcass traits enzyme activities of broiler chickens. *British Poultry Science* 42: 92-95.
- Mast J, Buyse J, Godderis BM, 2000. Dietary L-carnitine supplementation increases antigen-specific immunoglobulin G in broiler chickens. *British Journal of Nutrition* 83:161-166.
- Owen KQ, Nelssen JL, Coodband RD, Weeden TL and Blum TL, 1996. Effect of L- carnitine and soybean oil on growth performance and body composition of earlyweand pigs. *Journal of Animal Science* 74:1612-1619.
- Rabie MH, Szilagyi M and Gippert T, 1997. Effects of dietary supplementation of diets differing in energy levels on performance, abdominal fat content, and yield and composition of edible meat of broilers. *British Journal of Nutrition* 80 (4): 221-229.
- Rabie MH, Szilagyi M and Gippert T, 1997. Effects of dietary Lcarnitine on the performance and egg quality of laying hens from 65- 73 weeks of age. *British Journal of Nutrition* 78:615-623 .
- SAS Instute, 1998. SAS/STET Users Guide. Release 6.3 SAS Inc: Carry, NC.
- Sandor A, Kispal G y, Kerner J and Alkonyi I. 1983. Combined effect of ascorbic acid deficiency and under feeding on hepatic carnitine level in quinea-pigs. *Experientia* 39:512-513.
- Xu ZR, Wang MQ, Mao HX, Zhan XA and Hu CH, 2003. Effect of L – carnitine on growth performance, carcass composition and metabolism of lipids in male broiler. *Poultry Science* 82:408-413.

The effects of different levels of L-carnitine on performance, carcass characteristics and some blood parameters of broiler chickens

Kh Parsaeimehr^{1*}, P Farhoomand², M Afrouzیه³, H Cheraghi¹ and S Hoseinzadeh⁴

Received: June 10, 2013 Accepted: April 05, 2014

¹Expert, Livestock Research Station, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran

²Professor, Department of Animal Science, University of Urmia, Urmia, Iran

³Assistant Professor, Department of Animal Science, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran

⁴Former MSc Student, Department of Animal Science, University of Urmia, Urmia, Iran

*Corresponding author: E mail: khosroparsaeimehr@yahoo.com

Abstract

The study was conducted to investigate the effects of different levels of L-carnitine on performance, carcass characteristics and some blood parameters of broiler chickens. Two hundred day old male broiler chickens (Ross 308) assigned to 5 treatment with 4 replicates of 10 birds in each replicate were used in this experiment. Experimental diets were: 1) basal diet; 2) basal diet + 150 mg/kg L-carnitine; 3) basal diet + 300 mg/kg L-carnitine; 4) basal diet + 450 mg/kg L-carnitine; 5) basal diet + 600 mg/kg L-carnitine. Results showed that adding L-carnitine had not significant effect on body weight gain from 0-21 d of age ($P < 0.05$). But adding different levels of L-carnitine in diet had a significant effect on body weight gain during 0-21 d and whole period 22-42 d ($P < 0.05$). Also had not significant effect on feed intake during 0-21 d and whole period 22-42 d. But adding L-carnitine in diet had a significant effect on feed conversion ratio during 0-21 d, 22-42 d and whole period. Result show that adding L-carnitine significantly increase the carcass weight, breast and leg meat ($P < 0.05$). Adding different levels of L-carnitine in diet significantly decrease the abdominal fat ($P < 0.05$) and decrease the blood cholesterol, triglyceride, LDL, VLDL and also increase the blood albumin and globulin ($P < 0.05$). But it had not significant effect on blood glucose, total protein and HDL. The result show that adding L-carnitine in diet improve the broiler chickens performance.

Key words: L-carnitine, Performance, Carcass characteristics, Blood parameter, Broiler chicken