# تاثیر افزودن ال-کارنیتین به جیره‌های حاوی منابع مختلف چربی در دوره پایانی بر عملکرد، خصوصیات لاشه و ترکیب بدن جوجه‌های گوشتی

محسن رجب زاده نسوان[1*]، منصور رضائی[2] و زربخت انصاری پیر سرائی[3]

تاریخ دریافت:۱۳۹۱/۰۸/۱٤
تاریخ تصویب:۱۳۹۲/۰٦/۱۵

**چکیده**

این آزمایش به منظور بررسی تاثیر سطوح مختلف ال-کارنیتین (صفر و ۱۲۵ میلی گرم در کیلو گرم جیره) در جیره‌های حاوی منابع مختلف چربی (روغن سویا، پیه و مخلوط روغن سویا و پیه) بر عملکرد، خصوصیات لاشه و ترکیب بدن به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی با ٦ تیمار، ۳ تکرار، و ٦ قطعه جوجه در هر تکرار و با استفاده از ۱۰۸ قطعه جوجه گوشتی سویه تجاری راس ۳۰۸ انجام شد. صفات وزن نهایی بدن، ضریب تبدیل غذایی و مصرف خوراک در دوره ۲۹ تا ٤۲ روزگی و ویژگی‌های لاشه و ترکیب شیمیایی بدن در این آزمایش مورد اندازه گیری قرار گرفت. بر اساس نتایج بدست آمده از این آزمایش، منابع مختلف چربی تاثیرمعنی‌داری بر عملکرد جوجه‌ها نداشت، اما مقدار چربی لاشه، ران، سینه و چربی محوطه شکمی به طور معنی داری با افزودن روغن سویا کاهش یافت. میزان پروتئین و ماده خشک لاشه، ران و سینه تحت تاثیر منابع مختلف چربی و سطوح ال-کارنیتین قرار نگرفت. استفاده از مکمل ال-کارنیتین در جیره‌ها تاثیری بر وزن بدن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی نداشت، اما چربی موجود در ماهیچه ران، سینه، لاشه کامل پرنده و چربی محوطه شکمی را به طور معنی داری کاهش داد.

**کلمات کلیدی**: منبع چربی، ال- کارنیتین، عملکرد، ترکیب بدن، جوجه گوشتی

---

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم دامی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
۲- دانشیار گروه علوم دامی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
۳- استادیار گروه علوم دامی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
* مولف مسئول: (mohra65@gmail.com)

**مقدمه**

بیش از پنج دهه است که جوجه‌های گوشتی به طور مستمر برای وزن بدن مورد عمل انتخاب قرار می‌گیرند. پیامد این عمل افزایش سرعت رشد و هم‌چنین بهبود دربازده غذایی می‌باشد. ولی عمل انتخاب به طور ناخواسته‌ای سبب افزایش چربی ذخیره‌ای در بدن، چربی محوطهٔ بطنی، مشکلات پا و بیماری‌های متابولیکی چون سندروم مرگ ناگهانی و آسیت می‌شود (۱۲). از طرف دیگر تقاضای مردم برای مصرف گوشت با چربی کم در حال افزایش می‌باشد (۲۲). زیرا مصرف چربی بالا بخصوص چربی‌های اشباع شده در جیرهٔ غذایی انسان سبب افزایش بیماری‌های قلبی عروقی، دیابت و سرطان‌های روده و سینه می‌گردد (۱۳). بنابراین برای خنثی کردن بعضی از این پیامدها باید از طریق اصلاحات ژنتیکی اقدام نمود که متأسفانه نتایج آن در دراز مدت بدست می‌آید. از طرفی علاوه بر اصلاحات ژنتیکی باید به دنبال راه‌حل‌هایی کوتاه مدت، همچون بررسی فاکتورهای تغذیه‌ای و مدیریتی باشیم (۱۲). به نظر می‌رسد ال-کارنیتین به عنوان یک عامل تغذیه ای، نه تنها می‌تواند بر بهبود عملکرد تولیدی طیور گوشتی تاثیر گذار باشد بلکه موجب کاهش بعضی از مشکلات فوق می‌گردد (۹). با توجه به اینکه اصلی‌ترین نقش ال-کارنیتین در بدن انتقال اسیدهای چرب بلند زنجیر از سیتوزول به میتوکندری به منظور بتا اکسیداسیون اسیدهای چرب می‌باشد، لذا افزودن ال-کارنیتین منجر به بهره-گیری موثرتر از اسیدهای چرب موجود در جیره جهت سوخت وساز وتولید انرژی می‌شود. در نتیجه اسیدهای چرب نمی‌توانند به شکل تری‌گلیسرید در بافت چربی تجمع پیدا کنند که منجر به کاهش ذخیره چربی در بدن خواهد شد (۲۷). مطالعات محدودی در مورد استفاده از مکمل ال-کارنیتین در جیره حاوی منابع مختلف چربی بر عملکرد، خصوصیات لاشه و ترکیب شیمیایی بدن جوجه‌های گوشتی وجود دارد. بر این اساس هدف این آزمایش بررسی تاثیر مکمل ال-کارنیتین در جیره‌های حاوی منابع مختلف چربی بر عملکرد، خصوصیات لاشه و ترکیب بدن جوجه‌های گوشتی سویه تجاری راس ۳۰۸ بود.

**مواد و روش‌ها**

آزمایش در سالن پرورش واقع در گروه علوم دامی دانشکده علوم دامی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری انجام شد. به منظور بررسی تاثیر ال-کارنیتین در جیره‌های حاوی منابع مختلف چربی بر عملکرد، خصوصیات لاشه و ترکیب بدن جوجه‌های گوشتی آزمایش به صورت آزمایش فاکتوریل با طرح پایه کاملا تصادفی با شش تیمار، سه تکرار و ۱۸ واحد آزمایشی که در هر واحد شش قطعه جوجه گوشتی سویه تجاری راس ۳۰۸ قرار داشت، در دوره پایانی (۴۲-۲۹ روزگی) انجام شد. شش تیمار آزمایشی شامل سه منبع چربی (پیه، روغن سویا و مخلوط پیه و روغن سویا) و دو سطح (صفر و ۱۲۵ میلی گرم در کیلوگرم) ال-کارنیتین بود. شرایط محیطی از جمله نور، رطوبت، تهویه و همچنین شرایط بهداشتی برای تمامی تیمارها یکسان اعمال شد. در طول

دوره آزمایش آب و خوراک به صورت آزاد در اختیار جوجه‌ها قرار گرفت. مقدار مواد مغذی اقلام خوراکی مورد استفاده بر اساس روش‌های AOAC (۱۹۹۸) و در آزمایشگاه گروه علوم دامی تعیین شد (٦). درصد مواد خوراکی و ترکیب شیمیایی جیره–های آزمایشی در جدول شماره ۱ ارائه شده است. تمام جیره‌های استفاده شده برای تیمارهای مختلف از نظر انرژی قابل متابولیسم، پروتئین و درصد کلسیم، فسفرقابل دسترس، سدیم و همچنین تعادل الکترولیتی کاملا مشابه بودند.مقدار مصرف خوراک، وزن بدن و ضریب تبدیل خوراک در پایان دوره‌ی پرورش ٤٢ روزگی اندازه‌گیری شد. هم‌چنین مقدار تلفات به طور روزانه و در نهایت در کل دوره پرورش شد. در پایان آزمایش (روز ٤٢) از هر واحد آزمایشی یک قطعه جوجه گوشتی با وزن نزدیک به میانگین واحد مربوط انتخاب و کشتار شدند. قسمتی از بافت‌های داخلی بدن شامل قلب، کبد، گوشت سینه و ران و چربی محوطه شکمی جدا و با ترازویی با دقت ۱ گرم توزین شدند. مقدار پروتئین و چربی سینه و ران پرنده اندازه‌گیری شد. به منظور تعیین درصد پروتئین و چربی لاشه، از هر تکرار یک قطعه جوجه در سن ٤٢ روزگی به روش جابجایی مهره گردن کشتار و سپس در دمای ۲۰- درجه سانتی گراد منجمد گردید. در زمان انجام آزمایش لاشه‌ها به روش بیکر و سل (۸) هموژنیزه و سپس نمونه‌های از آن‌ها تهیه شد. تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها به صورت آزمایش فاکتوریل با طرح پایه کاملا تصادفی با استفاده از نرم افزار SAS و رویه ANOVA انجام شد(۳۱). جهت مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد (۱۸).

جدول ۱- درصد اقلام خوراکی و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی در دوره ۴۲-۲۹ روزگی (%)

| اجزای جیره | تیمارها | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ۱ | ۲ | ۳ | ٤ | ٥ | ٦ |
| ذرت | ٥٥/٠٠ | ٥٥/٠٠ | ٦٣/١٥ | ٦٣/١٥ | ٦١/٠٦ | ٦١/٠٦ |
| کنجاله سویا | ٣٤/٠٥ | ٣٤/٠٥ | ٢٩/١٢ | ٢٩/١٢ | ٢٩/٥٩ | ٢٩/٥٩ |
| روغن سویا | ٥/٠٠ | ٥/٠٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ |
| پیه | ٠ | ٠ | ٥/٠٠ | ٥/٠٠ | ٠ | ٠ |
| مخلوط روغن سویا و پیه | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٥/٠٠ | ٥/٠٠ |
| دی‌کلسیم فسفات | ١/٥٢ | ١/٥٢ | ١/٤٥ | ١/٤٥ | ١/٤٥ | ١/٤٥ |
| سنگ آهک | ١/٠٧ | ١/٠٧ | ١/١٤ | ١/١٤ | ١/١٤ | ١/١٤ |
| نمک | ٠/٢٩ | ٠/٢٩ | ٠/٣ | ٠/٣ | ٠/٣ | ٠/٣ |
| مکمل‌ویتامین[1] | ٠/٢٥ | ٠/٢٥ | ٠/٢٥ | ٠/٢٥ | ٠/٢٥ | ٠/٢٥ |
| مکمل معدنی[2] | ٠/٢٥ | ٠/٢٥ | ٠/٢٥ | ٠/٢٥ | ٠/٢٥ | ٠/٢٥ |
| DL متیونین | ٠/٠٢ | ٠/٠٢ | ٠/١٢ | ٠/١٢ | ٠/٠٩ | ٠/٠٩ |
| ال-کارنیتین | + | ٠ | + | ٠ | + | ٠ |
| ماده خشی | ٢/٥٥ | ٢/٥٥ | ٠ | ٠ | ٠/٨٧ | ٠/٨٧ |
| جمع کل | ١٠٠ | ١٠٠ | ١٠٠ | ١٠٠ | ١٠٠ | ١٠٠ |

ترکیب شیمیایی

| مواد مغذی | تیمارها | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ۱ | ۲ | ۳ | ٤ | ٥ | ٦ |
| انرژی قابل متابولیسم ظاهری (کیلو کالری/کیلوگرم) | ٣١٠٠ | ٣١٠٠ | ٣١٠٠ | ٣١٠٠ | ٣١٠٠ | ٣١٠٠ |
| پروتئین خام | ١٨/٢٦ | ١٨/٢٦ | ١٨/٢٦ | ١٨/٢٦ | ١٨/٢٦ | ١٨/٢٦ |
| کلسیم | ٠/٨٤ | ٠/٨٤ | ٠/٨٤ | ٠/٨٤ | ٠/٨٤ | ٠/٨٤ |
| فسفر در دسترس | ٠/٤٢ | ٠/٤٢ | ٠/٤٢ | ٠/٤٢ | ٠/٤٢ | ٠/٤٢ |
| متیونین + سیستئین | ٠/٧٤ | ٠/٧٤ | ٠/٧٤ | ٠/٧٤ | ٠/٧٤ | ٠/٧٤ |
| متیونین | ٠/٣٧ | ٠/٣٧ | ٠/٣٧ | ٠/٣٧ | ٠/٣٧ | ٠/٣٧ |
| لیزین | ١/٠٥ | ١/٠٥ | ١/٠٥ | ١/٠٥ | ١/٠٣ | ١/٠٣ |
| آرژنین | ١/٣١ | ١/٣١ | ١/٣١ | ١/٣١ | ١/٢٩ | ١/٢٩ |

۱. هر کیلوگرم از مکمل ویتامینی شامل: ۳۵۰۰۰۰۰ IU ویتامین A، ۱۰۰۰۰۰۰ IU ویتامینD3 ، ۹۰۰۰ IU ویتامینE، ۱۰۰۰ mg ویتامین K3، ۹۰۰ mg ویتامین B1، ۵۰۰ mg ویتامین B9، ۱۰۰ mg ویتامین H2، ۳۳۰۰ mg ویتامین B2، ۵۰۰۰ mg ویتامین B3، ۱۵۰۰۰ mg ویتامین B5، ۱۵۰۰ mg ویتامین B6، ۷/۵ mg ویتامین B12، ۲۵۰۰۰۰ mg کولین کلراید بود.

۲. هر کیلوگرم از مکمل معدنی شامل: ۵۰۰۰۰ mg منگنز، ۲۵۰۰۰ mg آهن، ۵۰۰۰۰ mg روی، ۵۰۰۰ mg مس، ۵۰۰ mg ید، ۱۰۰ mg سلنیو

## نتایج و بحث

نتایج صفات مربوط به عملکرد ظاهری شامل ضریب تبدیل غذایی، مصرف خوراک و وزن نهایی بدن در دوره پایانی (٤٢ روزگی) درجدول ۲ ارائه شده است. بر اساس این مطالعه، افزودن ال-کارنیتین به جیره در جیره‌های

دارای منابع مختلف چربی در مقایسه با جیره شاهد تاثیر معنی‌داری بر ضریب تبدیل غذایی، مصرف خوراک و وزن نهایی بدن جوجه‌ها در دوره زمانی ٤٢ روزگی نداشت (p <۰/ ۰۵) یو و همکاران (۲۰۰۳) گزارش کردند که سطوح صفر، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ میلی گرم ال-کارنیتین در هر کیلو گرم جیره‌در دوره‌های آغازین، رشد و پایانی تاثیر معنی‌داری بر ضریب تبدیل غذایی، خوراک مصرفی و وزن بدن نداشت (۳۸). بارکر و سل (۱۹۹٤) نیز افزودن سطوح صفر، ۵۰ و ۱۰۰ میلی گرم ال کارنیتین در هر کیلو گرم از جیره‌هایی که از نظر میزان چربی متفاوت بودند را بر عملکرد جوجه‌های گوشتی مورد بررسی قرار دادند و تاثیر معنی‌داری بر ضریب تبدیل غذایی در سن ۱ تا ٤۵ روزگی مشاهده نکردند (۸). در تحقیقات دیگر نیز نتایج مشابهی مشاهده گردید (۲۰، ۱۲ و ۲۲). کارت رایت (۱۹۸٦) گزارش کرد که ال-کارنیتین مصرفی (۵۰۰ میلی گرم در کیلو گرم جیره) هیچ تاثیری بر میزان خوراک مصرفی، در جوجه‌های گوشتی نداشت (۱٤). رضایی و همکاران (۲۰۰۷) در آزمایشی تاثیر سطوح مختلف چربی و ال-کارنیتین (صفر و ۲۵۰ میلی گرم در کیلو گرم جیره) را بر عملکرد و خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی بررسی و گزارش کردند که مکمل کردن ال-کارنیتین به جیره غذایی جوجه-های گوشتی تاثیر معنی‌داری بر مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی نداشت (۲۸). غلظت ال-کارنیتین جیره اثر معنی داری بر مقدار مصرف خوراک ندارد، این ممکن است بخاطر توانایی پرنده در تنظیم مصرف خوراک بر اساس غلظت انرژی جیره باشد. در این تحقیق جیره‌ها انرژی یکسان داشتند. هم‌چنین رودهاتسکورد و همکاران (۲۰۰۲) نشان دادند که مکمل ال-کارنیتین وابسته به مصرف انرژی یا پروتئین نیست (۲۹).بر اساس جدول ۲ تاثیر منابع مختلف چربی بر ضریب تبدیل غذایی، میزان خوراک مصرفی و وزن بدن جوجه‌ها در دوره پایانی (۲۹ تا ٤۲ روزگی) معنی‌دار نبود (p <۰/ ۰۵). سانز و همکاران (۲۰۰۰) در آزمایشی تاثیر منابع مختلف چربی (روغن آفتابگردان و پیه گاو) را بر عملکرد جوجه‌های گوشتی بررسی کردند و گزارش کردند که منابع مختلف چربی تاثیری برمصرف خوراک و افزایش وزن بدن نداشت (۳۰). پستی و همکاران (۲۰۰۲) گزارش کردند که متوسط افزایش وزن جوجه‌هایی که با روغن سویا تغذیه می‌شدند هیچ تفاوتی با جوجه‌هایی که مخلوط چربی گیاهی و حیوانی و یا چربی طیور استفاده می‌کردند، نداشت (۲۵). بورلیکوسکا و همکاران (۲۰۱۰) در آزمایشی تاثیرمنابع مختلف چربی (روغن سویا، نویتول ۳۰ و چربی خوک) را بر عملکرد جوجه‌های گوشتی را بررسی و گزارش کردند که افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل غذایی تحت تاثیر منابع مختلف چربی قرار نگرفت (۱۱). ویوروس و همکاران (۲۰۰۹) گزارش کردند که ضریب تبدیل غذایی و افزایش وزن تحت تاثیر منابع مختلف چربی (چربی اشباع و غیر اشباع) قرار نگرفت (۳۳). فبل و همکاران (۲۰۰۸) با ارزیابی منابع مختلف چربی (چربی خوک، روغن آفتابگردان، روغن سویا و روغن کتان) بر عملکرد جوجه‌های گوشتی دریافتند که اختلاف آماری معنی-داری بین تیمارها از لحاظ مصرف خوراک مشاهده نشد (۱۹). وایت و همکاران (۲۰۰۹) در آزمایش خود به این نتیجه رسیدند که منابع مختلف چربی (روغن آفتاب‌گردان، روغن ماهی، پیه و روغن آفتاب‌گردان دارای اولئیک

زیاد) تاثیر معنی‌داری بر افزایش وزن بدن نداشت (۳۶). زولیچ و همکاران (۱۹۹۶)گزارش کردند که مصرف خوراک بوسیله درصد بالاتری از اسید چرب غیر اشباع در جیره بهبود نمی‌یابد (۴۰).تاثیر منابع مختلف چربی بر درصد وزن قلب، کبد، سنگدان، درصد وزن ران‌ها و سینه معنی‌دار نبود (جدول۳)، کرسپو و استو گارسیا (۲۰۰۱) گزارش کردند که تغذیه منابع مختلف چربی مکمل (روغن آفتاب‌گردان، منداب، روغن زیتون و پیه گاو) در جیره جوجه‌های گوشتی تاثیر معنی‌داری بر درصد لاشه، وزن ران و وزن سینه جوجه‌های گوشتی نداشت (۱۵). هروی و نجف آبادی (۱۳۸۵) گزارش کردند که راندمان لاشه در جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با پیه اختلاف معنی‌داری درمقابل جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی روغن سویا و ماهی نداشت (۴). به طور کلی همبستگی بازده قطعاتی مانند سینه و ران با بازده کل لاشه بالا می‌باشد، بنابراین عدم تاثیر منابع مختلف چربی بر بازده کل لاشه قابل تعمیم به قطعات مذکور نیز می‌باشد (آجویا و همکاران ۱۹۹۱) (۵). عدم تاثیر معنی داری تیمارهای آزمایشی می‌تواند به خاطر دلایل زیر باشد:

الف- مهم‌ترین عامل تعیین کننده رشد اجزای لاشه، ژنتیک می‌باشد. به عبارت دیگر ژنتیک نسبت به تغذیه عامل موثرتری در این زمینه می‌باشد. بدین لحاظ به واسطه یکسان بودن اساس ژنتیکی جوجه‌های مورد آزمایش، اختلاف معنی‌داری در بازده لاشه مشاهده نگردید (دونالدسون ۱۹۸۵)، (۱۷).

ب- یکی دیگر از عوامل موثر بر بازده قطعات لاشه سن پرنده است (سنکلو۱۹۹۰)، (۳۲). لذا در این آزمایش به دلیل هم سن بودن جوجه‌های گوشتی، اختلاف معنی‌داری از نظر درصد قطعات لاشه مشاهده نگردید.

چربی محوطه شکمی به شکل معنی‌داری تحت تاثیر منابع مختلف چربی قرار گرفت (جدول ۳). درصد چربی حفره شکمی در جوجه‌های که تیمار حاوی روغن سویا دریافت کرده بودند به طور معنی‌داری نسبت به جوجه‌های که تیمار حاوی مخلوط روغن سویا و پیه و یا تیمار حاوی پیه دریافت کرده بودند کمتر بود ($p < ۰/۰۵$). کرسپو و استو گارسیا (۲۰۰۲) گزارش کردند که تفاوت‌های موجود در درصد چربی حفره شکمی جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با منابع مختلف چربی، بیشتر به میزان اکسیداسیون چربی نسبت به سنتز ارتباط دارد (۱۶). سانز و همکاران (۲۰۰۰) در آزمایشی تاثیر جیره‌های حاوی اسیدهای چرب غیر اشباع و اشباع را بر عملکرد و خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی بررسی و گزارش نمودند که درصد چربی حفره شکمی و سنتز اسید چرب در جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با اسیدهای چرب غیر اشباع نسبت به گروه‌های تغذیه شده با اسید چرب اشباع کمتر و بتا اکسیداسیون اسیدهای چرب در آن‌ها بیشتر بود. سانز و همکاران (۱۹۹۹)، موساب و همکاران (۲۰۰۰) و وانگسواتوس و همکاران (۲۰۰۶) گزارش کردند که میزان چربی حفره شکمی در جوجه‌های تغذیه شده با جیره حاوی روغن سویا نسبت به جیره حاوی پیه کمتر بود (۲۳، ۳۰ و ۳۷). به نظر می‌رسد که علت این امر می‌تواند ممانعت از تولید چربی‌ها (لیپوژنز)، توزیع مجدد چربی‌ها یا اتلاف انرژی بیشتر توسط اسیدهای چرب غیر اشباع با چند پیوند دو گانه، علیرغم داشتن قابلیت هضم بیشتر نسبت به اسیدهای چرب اشباع باشد. همچنین اسیدهای

چرب غیر اشباع با چند پیوند دوگانه، بیان آنزیم آسیل کوآنزیم A اکسیداز، یک آنزیم مهم بتا اکسیداسیون در پراکسی زوم‌ها را افزایش می‌دهند (۱). اکسیداسیون بیشتر اسیدهای چرب غیر اشباع سبب تولید بیشتر اسیدهای چرب اندوژنوس از هیدرات‌های کربن شده که این امر موجب مصرف بیشتر انرژی نسبت به ذخیره انرژی می‌شود (۷).بر اساس نتایج جدول ۳ افزودن ال-کارنیتین تاثیر معنی‌داری بر درصد وزن قلب و کبد، سنگدان، درصد وزن ران‌ها و سینه جوجه‌های گوشتی نداشت. ژانگ و همکاران (۲۰۱۰) گزارش کردند که افزودن مکمل استیل ال-کارنیتین در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی منجر به کاهش چربی محوطه شکمی شد، ولی درصد لاشه، سینه و ماهیچه ران تحت تاثیر مکمل ال‌کارنیتین قرار نگرفت (۳۹). ربیع (۱۹۹۷ آ) گزارش کرد که افزودن ال-کارنیتین به جیره جوجه‌های گوشتی تاثیری بر وزن بدن در زمان کشتار، وزن کبد، قلب، سنگدان، وزن سینه، وزن ران، و وزن کل قسمت‌های قابل مصرف بجز وزن چربی محوطه شکمی نداشت (۲٦). در مورد چربی محوطه شکمی، استفاده از مکمل ال-کارنیتین در جیره به شکل معنی‌داری آن را کاهش داد ($p < ۰/۰۵$). تحقیقات دیگری اثر استفاده از مکمل ال-کارنیتین بر کاهش چربی محوطه شکمی در جوجه‌ای گوشتی را گزارش کردند(۱۲، ۲۱، ۲۷، و ۳۸). بر اساس تحقیقات انجام شده ال‌کارنیتین از راه کاهش فعالیت آنزیم‌های موثر در سنتز اسیدهای چرب باعث کاهش چربی محوطه شکمی می‌گردد. این آنزیم‌ها شامل گلوکز - ٦ - فسفات دهیدروژناز، مالیک دهیدروژناز و ایزوسیترات دهیدروژناز می‌باشند (۳۸). باکاهش فعالیت این آنزیم‌ها در سلول‌های بافت چربی زیرپوستی، از مقدار سنتز اسیدهای چرب کاهش و در نتیجه میزان ذخیره چربی نیز کاهش می‌یابد. وانگ و همکاران (۲۰۰۰) به این نتیجه رسیدند که افزودن ال-کارنیتین موجب کاهش چربی محوطه شکمی ازطریق افزایش اکسیداسیون اسیدهای چرب آزاد می‌شود (۳٤). دارسی آرانی و همکاران (۱۳۸۹) نیز گزارش کردند که افزودن ال-کارنیتن به جیره غذایی جوجه‌های گوشتی موجب کاهش چربی محوطه شکمی گردید (۲).ماده خشک، چربی و پروتئین موجود در ماهیچه ران، سینه و لاشه کامل پرنده، از دیگر صفات مورد مطالعه بودند که در این میان تنها تفاوت معنی‌دار بین تیمارها، در مورد چربی مشاهده گردید (جداول ٤، ۵ و ٦). همچون نتایج مربوط به چربی محوطه شکمی، منابع مختلف چربی بر روی میزان چربی موجود در ماهیچه سینه، ران و لاشه کامل پرنده به شکل معنی داری تحت تاثیر قرار گرفت. بطوریکه جوجه‌های که جیره حاوی روغن سویا دریافت کردند به طور معنی‌داری میزان چربی موجود در ماهیچه سینه، ران و لاشه کامل پرنده نسبت به جوجه‌های که جیره حاوی پیه یا مخلوط پیه و روغن سویا دریافت کردند، کاهش یافت ($p < ۰/۰۵$). سانز و همکاران (۲۰۰۰) در آزمایشی تاثیر منابع مختلف چربی را بر ذخیره چربی محوطه شکمی و سنتز اسیدهای چرب بررسی وگزارش کردند که چربی کل بدن در جوجه‌های که اسید چرب غیر اشباع در مقایسه باجوجه‌های که اسید چرب اشباع دریافت کردند کمتر است. همچنین بیان نمودند که چربی کل بدن بستگی به بالانس خالص چربی جذب شده، کاتابولیسم و ساخت چربی با منشا داخلی دارد (۳۰). ذخیره چربی بدن کمتر درنتیجه اکسیداسیون بیشتر و سنتز کمتر اسیدهای چرب

اتفاق می‌افتد از آنجا که اسیدهای چرب غیر اشباع بهتر مورد سوخت و ساز قرار می‌گیرند، لذا موجب لیپوژنز کمتری در کبد طیور شده، بنابراین چربی کل لاشه و چربی محوطه شکمی نیز در مقایسه با اسیدهای چرب اشباع کاهش می‌یابد (۳۵). کبد محل اصلی لیپوژنز در پرندگان است. افزدون چربی به ویژه چربی‌های غیر اشباع به جیره طیور باعث ممانعت از لیپوژنز شده و اسیدهای چربی که در بافت چربی ذخیره هستند از منشا آندوژنوس به منشا اگزوژنوس برگردانده می‌شود. به نظرمی‌رسد در گونه‌هایی که کبد محل اولیه لیپوژنز است (طیور)، اسیدهای چرب غیر اشباع ممانعت کننده‌تر از اسیدهای چرب اشباع باشند. اما در گونه‌هایی که بافت چربی محل اولیه لیپوژنز است (مانند خوک و نشخوار کنندگان)، اسید چرب اشباع معادل یا قوی‌تر از اسیدهایی غیر اشباع هستند. به عبارت دیگر، با تغذیه چربی‌های اشباع مشارکت اسیدهای چرب اندوژنوس در ذخیره چربی کمتر شده و اسیدهای چرب اگزوژنوس که همان چربی جیره‌ای هستند در بافت چربی ذخیره می‌شوند (بابک ۱۳۸۵) (۱). اوزدوگان و اکسیت (۲۰۰۳) گزارش کردند که درصد چربی ران وسینه در جوجه‌های تغذیه شده با روغن آفتاب‌گردان بالاتر بود در حالیکه جوجه‌های که جیره حاوی روغن سویا مصرف کردند درصد چربی سینه و ران این جوجه‌ها پایین‌تر از بقیه تیمارها بود (۲٤).استفاده از ال-کارنیتین در جیره صرف‌نظر از منبع چربی باعث کاهش چربی معنی‌دار ماهیچه ران، سینه و چربی کل لاشه می‌گردد ($p < ۰/۰۵$). تاثیر سطوح ال-کارنیتین بر ماده خشک و پروتئین ران، سینه و لاشه کامل جوجه‌های گوشتی معنی دار نبود. دارسی آرانی و همکاران (۱۳۸۹) تاثیر استفاده از مکمل ال‌کارنیتین (صفر و ۵۰ میلی گرم در کیلو گرم) در جیره‌های حاوی سطوح پایین پروتئین را بر عملکرد و خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی بررسی و گزارش کردند که استفاده از ال-کارنیتین باعث کاهش چربی ماهیچه ران و چربی کل لاشه شد، اما بر میزان ماده خشک و پروتئین ماهیچه ران و سینه و پروتئین کل لاشه تاثیر معنی‌داری نداشت (۲). شریعتمداری و همکاران (۱۳۸۵) در آزمایشی تاثیر ال‌کارنیتین را بر خصوصیات لاشه بررسی و گزارش کردند که سطوح مختلف ال‌کارنیتین تاثیری بر ترکیب شیمیایی لاشه (ماده خشک، پروتئین) نداشت (۳)

جدول ۲- تاثیر سطوح مختلف مکمل ال-کارنیتین و منابع مختلف چربی بر میزان مصرف خوراک، وزن نهایی و ضریب تبدیل غذایی در دوره ۲۹ تا ٤۲ روزگی

| *تیمار* | | ضریب تبدیل خوراک/افزایش وزن | افزایش وزن گرم/پرنده | خوراک مصرفی گرم/پرنده |
|---|---|---|---|---|
| *منبع چربی* | | | | |
| پیه | | ۲/۰۷ | ۱٦٤۱/٥۳ | ۳٤۰٥/٤۹ |
| روغن سویا | | ۲/۱۲ | ۱٥۸٤/۷۸ | ۳۳۷۲/۰٦ |
| مخلوط روغن سویا و پیه | | ۲/۱٤ | ۱٥۸۹/٥۰ | ۳٤۰۲/٦۷ |
| SEM | | ۰/۰۳۱ | ۲۳/۲٤ | ۱۷/۰۷ |
| احتمال $p <$ | | NS | NS | NS |
| سطوح ال‌کارنیتین (*mg/kg*) | | | | |
| ۰ | | ۲/۱۲ | ۱٥۹٤/۸۰ | ۳۳۹۰/۰٤۱ |
| ۱۲٥ | | ۲/۱۰ | ۱٦۱٥/۷٤ | ۳۳۹٦/٤۰ |
| SEM | | ۰/۰۲٥ | ۱۸/۹٦ | ۱۳/۹۳ |
| احتمال $p <$ | | NS | NS | NS |
| منبع چربی | ال-کارنیتین | | | |
| پیه | ۰ | ۲/۰۸ | ۱٦۳۳/٥ | ۳٤۰٥/۰٥ |
| پیه | ۱۲٥ | ۲/۰۷ | ۱٦٤۹/۹۹ | ۳٤۰٥/۹۲ |
| روغن سویا | ۰ | ۲/۱۳ | ۱٥٦٥/۹۱ | ۳۳۳۹/۱۰۳ |
| روغن سویا | ۱۲٥ | ۲/۱۲ | ۱٦۰۳/٦۳ | ۳٤۰٤/٤۱ |
| مخلوط روغن سویاوپیه | ۰ | ۲/۱٦ | ۱٥۸٥/٤۳ | ۳٤۲٦/٤۸ |
| مخلوط روغن سویاوپیه | ۱۲٥ | ۲/۱۱ | ۱٥۹۳/٥۷ | ۳۳٦۲/٤۳ |
| SEM | | ۰/۰٤۳ | ۳۲/۸٥ | ۲٤/۱٤ |
| احتمال $p <$ | | NS | NS | NS |

جدول ۳- تاثیر سطوح مختلف مکمل ال-کارنیتین و منبع چربی بر درصد اجزای لاشه در سن ٤٢ روزگی (%)

| تیمار | | قلب | کبد | سینه | ران | چربی محوطه شکمی |
|---|---|---|---|---|---|---|
| منبع چربی | | | | | | |
| پیه | | ۰/۸۷۵ | ۲/۸۵ | ۳۳/۷٤ | ۲۳/٦۳ | ۳/۹۵[a] |
| روغن سویا | | ۰/۸۷۷ | ۲/۸۵ | ۳۳/٤۹ | ۲۳/۱۱ | ۳/۱۲[c] |
| مخلوط روغن سویاوپیه | | ۰/۸۷۷ | ۲/۸۵ | ۳۳/۷۳ | ۲٤/۷۷ | ۳/۵۳[b] |
| SEM | | /۰۲۵ | ۰/۰۵۱ | ۰/۹۳ | ۰/٦٦ | ۰/۱۰ |
| احتمال $p <$ | | NS | NS | NS | NS | ۰/۰۵ |
| سطوح ال-کارنیتین (*mg/kg*) | | | | | | |
| ۰ | | ۰/۸۷٤ | ۲/۸۵ | ۳٤/۱۷ | ۲۳/٦٤ | ۳/۸۳[b] |
| ۱۲۵ | | ۰/۸۷٤ | ۲/۸۵ | ۳۳/۱٤ | ۲٤/۰۳ | ۳/۲٤[a] |
| SEM | | ۰/۰۲۰ | ۰/۰٤۲ | ۰/۵۷ | ۰/۲۹ | ۰/۰۸ |
| احتمال $p <$ | | NS | NS | NS | NS | ۰/۰۵ |
| منبع چربی | ال-کارنیتین | | | | | |
| پیه | ۰ | ۰/۸۷۷ | ۲/۸۵ | ۳۳/٦۳ | ۲۳/۵٦ | ٤/٤٤[bc] |
| پیه | ۱۲۵ | ۰/۸۷٤ | ۲/۸۵ | ۳۳/۸۵ | ۲۳/٦۹ | ۳/٤٦[c] |
| روغن سویا | ۰ | ۰/۸۷۷ | ۲/۸۵ | ۳٤/۳۰ | ۲۳/۳۰ | ۳/۲٤[c] |
| روغن سویا | ۱۲۵ | ۰/۸۷۷ | ۲/۸۵ | ۳۲/۱۷ | ۲۲/۹۲ | ۳/۰٦[a] |
| مخلوط روغن سویاوپیه | ۰ | ۰/۸۷۷ | ۲/۸۵ | ۳٤/۰٦ | ۲٤/۰٦ | ۳/۸۲[c] |
| مخلوط روغن سویاوپیه | ۱۲۵ | ۰/۸۷٦ | ۲/۸۵ | ۳۳/٤۰ | ۲۵/٤۹ | ۳/۲۵[b] |
| SEM | | ۰/۰۳۵ | ۰/۰۷۳ | ۱/۳۱ | ۰/۹۳ | ۰/۱٤ |
| احتمال $p <$ | | NS | NS | NS | NS | ۰/۰۵ |

میانگین‌های که در هر ستون با حروف لاتین متفاوت نشان داده شده است دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشد (p< ۰/۰۵).

جدول ٤- تاثیر سطوح مختلف ال-کارنیتین و منبع چربی بر درصد پروتئین، چربی و ماده خشک ماهیچه ران در ٤٢ روزگی (%)

| تیمار | | ماده‌خشک | چربی | پروتئین |
|---|---|---|---|---|
| منبع چربی | | | | |
| پیه | | ۷۲/۳۸ | ۱۱/۵$^{a}$ | ۲۱/۲۳ |
| روغن سویا | | ۷۲/٤٥ | ۹/۹٦$^{c}$ | ۲۱/۳٥ |
| مخلوط روغن سویاوپیه | | ۷۲/۳۱ | ۱۰/٦٦$^{b}$ | ۲۱/۳۷ |
| SEM | | ۰/۰۷٥ | ۰/۱٦ | ۰/۰۹۱ |
| احتمال $p <$ | | NS | ۰/۰٥ | NS |
| سطوح ال-کارنیتین (*mg/kg*) | | | | |
| ۰ | | ۷۲/٤۰ | ۱۱/۳٥$^{b}$ | ۲۱/۲٥ |
| ۱۲٥ | | ۷۲/۳٦ | ۱۰/۰٦$^{a}$ | ۲۱/۳۸ |
| SEM | | ۰/۰٦۱ | ۰/۱۳ | ۰/۰۷٤ |
| احتمال $p <$ | | NS | ۰/۰٥ | NS |
| منبع چربی | ال-کارنیتین | | | |
| پیه | ۰ | ۷۲/٤۱ | ۱۲/۲۳$^{a}$ | ۲۱/۱۷ |
| پیه | ۱۲٥ | ۷۲/۳٦ | ۱۰/٦٦$^{c}$ | ۲۱/۲۹ |
| روغن سویا | ۰ | ۷۲/٤٤ | ۱۰/۳۳$^{cd}$ | ۲۱/۲۲ |
| روغن سویا | ۱۲٥ | ۷۲/٤٦ | ۹/٦۰$^{d}$ | ۲۱/٥۸ |
| مخلوط روغن سویاوپیه | ۰ | ۷۲/۳٥ | ۱۱/٤۰$^{b}$ | ۲۱/٤٦ |
| مخلوط روغن سویاوپیه | ۱۲٥ | ۷۲/۲۸ | ۹/۹۳$^{cd}$ | ۲۱/۲۹ |
| SEM | | ۰/۱۰٦ | ۰/۲۳ | ۰/۱۲۹ |
| احتمال $p <$ | | NS | ۰/۰٥ | NS |

میانگین‌های که در هر ستون با حروف لاتین متفاوت نشان داده شده است دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشد ($p< ۰/۰٥$).

جدول ۵- تاثیر سطوح مختلف ال-کارنیتین و منبع چربی بر درصد پروتئین، چربی و ماده خشک ماهیچه سینه در ٤٢ روزگی (%)

| تیمار | | ماده‌خشک | چربی | پروتئین |
|---|---|---|---|---|
| منبع چربی | | | | |
| پیه | | ۷۳/۳٦ | ۳/٦٦[a] | ۲۰/۲۸ |
| روغن سویا | | ۷۳/٤۷ | ۲/۹۰[c] | ۲۵/۲۰ |
| مخلوط روغن سویاوپیه | | ۷۳/۳۷ | ۳/۱٦[b] | ۲۵/۳٤ |
| SEM | | ۰/۰۸۰ | ۰/۰۷۷ | ۰/۰۹٦ |
| احتمال $p <$ | | NS | ۰/۰۵ | NS |
| سطوح ال-کارنیتین (*mg/kg*) | | | | |
| ۰ | | ۷۳/۳۹ | ۳/۵٦[a] | ۲۵/۱٦ |
| ۱۲۵ | | ۷۳/٤۱ | ۲/۹۲[b] | ۲۵/۳۹ |
| SEM | | ۰/۰٦۵ | ۰/۰٦۳ | ۰/۰۷۸ |
| احتمال $p <$ | | NS | ۰/۰۵ | NS |
| منبع چربی | ال‌کارنیتین | | | |
| پیه | ۰ | ۷۳/۳۷ | ٤/۱٦[a] | ۲۵/۲۰ |
| پیه | ۱۲۵ | ۷۳/۳۵ | ۳/۱٦[bc] | ۲۵/۳۷ |
| روغن سویا | ۰ | ۷۳/٤۲ | ۳/۰٦[cd] | ۲۵/۰۸ |
| روغن سویا | ۱۲۵ | ۷۳/۵۱ | ۲/۷۳[d] | ۲۵/۳۱ |
| مخلوط روغن سویاوپیه | ۰ | ۷۳/۳۷ | ۳/٤٦[b] | ۲۵/۲۰ |
| مخلوط روغن سویاوپیه | ۱۲۵ | ۷۳/۳۷ | ۲/۸٦[cd] | ۲۵/٤۹ |
| SEM | | ۰/۱۱٤ | ۰/۱۰۹ | ۰/۱۳٦ |
| احتمال $p <$ | | NS | ۰/۰۵ | NS |

میانگین‌های که در هر ستون با حروف لاتین متفاوت نشان داده شده است دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشد ($p<$ ۰/۰۵).

جدول ٦- تاثیر سطوح مختلف مکمل ال-کارنیتین و منبع چربی بر ترکیب شیمیایی بدن در ٤٢ روزگی (%)

| تیمار | | ماده‌خشک | چربی | پروتئین |
|---|---|---|---|---|
| منبع چربی | | | | |
| پیه | | ٣٤/٣٠ | ١٤/٠٨[a] | ١٨/٩٢ |
| روغن سویا | | ٣٤/٥٣ | ١٢/٢٥[c] | ١٨/٩٥ |
| مخلوط روغن سویاوپیه | | ٣٤/٤٨ | ١٣/٢٨[b] | ١٨/٩٠ |
| SEM | | ٠/٠٧٥ | ٠/١٥١ | ٠/١٠ |
| احتمال $p <$ | | NS | ٠/٠٥ | NS |
| سطوح ال-کارنیتین ($mg/kg$) | | | | |
| ٠ | | ٣٤/٤٨ | ١٣/٦٣[a] | ١٨/٩٣ |
| ١٢٥ | | ٣٤/٣٩ | ١٢/٧٧[b] | ١٨/٩١ |
| SEM | | ٠/٠٦١ | ٠/١٢٣ | ٠/٠٨٢ |
| احتمال $p <$ | | NS | ٠/٠٥ | NS |
| منبع چربی | ال-کارنیتین | | | |
| پیه | ٠ | ٣٤/٢٧ | ١٤/٥[a] | ١٨/٩٥ |
| پیه | ١٢٥ | ٣٤/٣٢ | ١٣/٦٦[b] | ١٨/٩٠ |
| روغن سویا | ٠ | ٣٤/٦٣ | ١٢/٨٣[c] | ١٨/٩٥ |
| روغن سویا | ١٢٥ | ٣٤/٤٣ | ١١/٦٦[d] | ١٨/٩٥ |
| مخلوط روغن سویاوپیه | ٠ | ٣٤/٥٥ | ١٣/٥٦[b] | ١٨/٩٣ |
| مخلوط روغن سویاوپیه | ١٢٥ | ٣٤/٤٢ | ١٣/٠١[c] | ١٨/٩٥ |
| SEM | | ٠/١٠٦ | ٠/٢١٣ | ٠/١٤ |
| احتمال $p <$ | | NS | ٠/٠٥ | NS |

میانگین‌های که در هر ستون با حروف لاتین متفاوت نشان داده شده است دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشد ($p<$ ٠/٠٥).

بر اساس نتایج بدست آمده در این آزمایش، افزودن مکمل ال-کارنیتین به جیره حاوی روغن سویا در دوره پایانی باعث کاهش چربی محوطه شکمی، ران، سینه و لاشه کامل پرنده در مقایسه با جیره حاوی پیه یا مخلوط پیه و روغن سویا در جوجه‌های گوشتی سویه راس ۳۰۸ شد. بنابراین افزودن ال-کارنیتین به جیره‌های حاوی روغن سویا برای استفاده در جیره‌های کاربردی جوجه‌های گوشتی در دوره پایانی پیشنهاد می‌شود.

## منابع


۱- بابک، ا، ۱۳۸۹. رویکردهای تغذیه‌ای به منظور کاهش ذخیره چربی در جوجه‌های گوشتی، مجله چکاوک، شماره۱، صفحه ۷۷تا ۸٤.

۲- دارسی آرانی، ا، م، شیوازاد، م، زاغری و ن، فامیل نمرود، ۱۳۸۹. تأثیر استفاده از مکمل ال - کارنیتین در جیره‌های حاوی سطوح پایین پروتئین بر عملکرد و خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی، مجله علوم دامی ایران، دوره ٤۱، شماره ۲، صفحه ۱۵۳ تا ۱٦۲.

۳- شریعتمداری، ف.، م. میرزایی، ۱۳۸۵. تعیین اثر مکمل غذایی ال کارنیتین بر عملکرد، خصوصیات لاشه و میزان تلفات جوجه‌های گوشتی، مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۳۷، شماره ۳، صفحه ٤۸۱ تا ٤۸٦

٤- هروی، ر.، ح. نجف آبادی، ۱۳۸۵. تاثیر جایگزینی چربی‌های غیر اشباع با اشباع بر عملکرد، خصوصیات لاشه و پاسخ سیستم ایمنی جوجه خروس‌های گوشتی، مجله علوم و صنایع کشاورزی، جلد ۲، شماره ٦، صفحه ۲۵ تا ۳۳..

5-Ajuyah, A.O., K.H. Lee, R.T. Hardin and J.S. Sim. 1991. Changes in the yield and in fed full-fat oil seeds. Poultry Science. 70: 2304- 2314.

6-AOAC. 1995. Official Methods of Analysis. 6th Edn., Association of Official Analytical Chemists journal.Washington DC.

7-Balevi, T. and B. Coßkun. 2000. Effects of some oils used in broiler rations on performance and fatty acid compositions in abdominal fat. Revue de Médecine Vétérinaire. 151: 937-944.

8-Barker, D.L. and J.L. Sell. 1994. Dietary carnitine did not influence performance and carcass composition of broiler chickens and young turkeys fed low- or high-fat diets. Poultry Science. 73: 281-287.

9-Borum, P.R., 1983. Carnitine. Annual Review Nutrition. 3: 233- 259.

10-Bregendahl, K., J.L. Sell and D.R. Zimmerman. 2002. Effect of low-protein diets on growth performance and body composition of broiler chicks. Poultry Science. 81: 1156- 1167.

11-Burlikowska1, K.A., S. Piotrowska and R. Szymeczko. 2010. Effect of dietary fat type on performance, biochemical indices and fatty acids profile in the blood serum of broiler chickens. Journal of Animal and Feed Science. 19: 440- 451.

12-Buyse, J., G. Janssens. and E. Decuypere. 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. British Poultry Science. 42: 230– 241.

13- Cabel, M.C., P.W. Waldroup. and W.D. Shemer. 1988. Effect of ethoxyquin and peroxide level on broiler performance. Poultry Science. 67: 1725- 1730.

14-Cartwright, A.L., 1986. Effect of carnitine and dietary energy concentration on body weight and body lipid of growing broilers. Poultry Science. 65(1): 21- 29.

15-Crespo, N. and E. Esteve-Garcia. 2001. Dietary fatty acid profile modifies abdominal fat deposition in broiler chickens. Poultry Science. 80: 71- 78.

16-Crespo, N. and E. Esteve-Garcia. 2002. Dietary polyunsaturated fatty acids decrease fat deposition in separable fat depots but not in the remainder carcass. Poultry Science. 81: 512- 518.

17-Donaldson, W.T., 1985. Lipogenesis and body fats in the chick: effect of calore protein ration and dietary fat. Poultry Science. 80: 71- 78.

18- Duncan, D.B., 1955. Multiple range and multiple F tests. Biometrics. 11(1): 1 - 42.

19-Febel, H.M., T. Mezes, A. Paify, J. Herman, A. Gundel, K. Lugasi, L. Balogh and A. Blazovics. 2008. Effect of dietary fatty acid pattern on growth, body fat composition and antioxidant parameters in broilers. Journal of animal physiology and animal nutrition. 92(3): 369- 376.

20-Leibetseder, J., 1995. Studies on the effects of L-carnitine in poultry. Archive of Animal. Nutrition. 48: 97- 108.

21-Lettner, F., W. Zollitsch and E. Halbmayer. 1992. L-carnitine in broilers. Bodencultur. 43: 161-167.

22-Lien, T.F., and Y.M. Horng. 2001. The effect of supplementary dietary L-carnitine on the growth performance, serum components, carcase traits and enzyme activities in relation to fatty acid β-oxidation of broiler chickens. British Poultry Science. 42: 92– 95.

23-Mossab, A., J.M. Hallouis. and M. Lessire. 2000. Utilization of soybean oil and tallow in young turkeys compared with young chickens. Poultry Science. 79: 1326-

24-Oayzdogˇan, M. and M. Aksit. 2003. Effects of feeds containing different fats on carcassand blood parameters of broilers. Journal of Applied Poultry Research. 12: 251-256.

25-Pesti, G.M., R.I. Bakalli, M. Qiao. and K.G. Sterling. 2002. A comparison of eight grades of fat as broiler feed ingredients. Poultry Science. 81: 382- 390.

26-Rabie, M.H., M. Szilagyi and T. Gippert. 1997a. Effects of dietary L-carnitine supplementation

and protein level on performance and degree of meatness and fatness of broilers. Acta biologica Hungarica. 48: 221- 239.

27-Rabie, M.H. and M. Szilagyi. 1998. Effects of L-carnitine supplementation of diets differing in energy levels on performance, abdominal fat content and yield and composition of edible meat of broilers. Brit. Journal of Nutrition. 80: 391- 400.

28-Rezaei, M., A. Attar, A. Ghodratnama and H. Kermanshahi. 2007. Study the effects of different levels of fat and L-carnitine on performance, carcass characteristics and serum composition of broiler chicks. Pakistan Journal of Biological Science. 10: 1970- 1976.

29-Rodehutscord, M., R. Timmler and A. Diekmann. 2002. Effect of L-carnitine supplementation on utilization of energy and protein in broiler chicken fed different dietary fat levels. Archives of Animal Nutrition. 56: 431- 441.

30-Sanz, M., C.J. Lopez-Bote. D. Monoyo and J. M. Bautista. 2000. Abdominal fat deposition and fatty acid synthesis are lower and B-oxidation is higher in broiler chickens fed diets containing unsaturated rather than saturated fat. The Journal of nutrition. 130: 3034- 3037.

31-SAS Institute. 1998. SAS® (Statistical Analysis System). User´s Guide: Statistics. Cary, NC: SAS Institute Inc.

32- Senkoylu, N., 1990. The effect of tallow and soapstock upon broiler performance. Poultry Science. 69: 120-132

33-Viveros, A., L.T. Ortiz, M.L. Rodríguez, A. Rebolé, C. Alzueta, I. Arija, C. Centeno and A. Brenes. 2009. Interaction of dietary high-oleic-acid sunflower hulls and different fat sources in broiler chickens. Poultry Science. 88: 141-151.

34-Wang, Y.Z., Z.R. Xu and M.L. Chen. 2000. Effect of betaine on carcasss fat metabolism of meat duck. Chin. Journal of Veterinary Science. 20: 409- 412.

35-Watkins, B.A., 1995. Biochemical and physiological aspects of polyunsaturates. Poultry and Avian Biology Reviews. 6: 618- 625.

36-Witt, F.H.D, S.P. Els, H.J. Vander Merwe, F. Hugo and M.D. Fair. 2009. Effect of dietary lipid sources on production performance of broilers. South African Journal of Animal Science. 39: 45- 48.

37-Wongsuthavas, S.C., K. Yuangklang, F. Vasupen, P. Mitcchaothai, S. Wittayakun and A. C.

Beynen. 2006. Effect of fat type on energy utilization, body fat deposition and plasma lipids in broiler diets. XXI AAAP. Cong. Animal Science. pp: 18- 22.

38-Xu, Z.R., M.Q. Wang, H.X. Mao, X.A. Zhan and C.H. Hu. 2003. Effects of L-carnitine on growth performance, carcass composition, and metabolism of lipids in male broilers. Poultry Science. 82: 408-413.

39-Zhang, Y.Q., M.X. Bai, L. Zhao, Q. Wang and C. Ji. 2010. Effects of dietary acetyl- L-carnitine on meat quality and lipid metabolism in Arbor Acres Broilers. Asian-Australian Journal of Animal Science. 23:1639- 1644.

40-Zollitsch, W., W. Knaus, F. Aichinger and F. Lettner. 1997. Effects of different dietary fat sources on performance and carcass characteristics of broiler. Animal Feed Science and Technology. 66: 63-73.

# Effect of L-carnitine Supplementation to Finisher Diets with Different Sources of Fat on the Performance, Carcass Characteristics and Body Composition in Broiler Chickens

M. Rejabzadeh*[1], M. Rezaei[2] and Z. Ansari Pirsaraei[3]

Received Date: 05/11/2012

Accepted Date: 06/09/2013

## Abstract

This experiment was conducted to study the effect of supplementing diets with L-carnitine (0 and 125 mg/kg) and different sources of fat (soybean oil, tallow, blend of soybean/tallow) on the performance, carcass characteristics and body composition of broiler chickens. 108 Ross 308 was divided into a factorial arrangement (2 3) with completely randomized design (6 treatments, 3 replicates and 6 chickens in each replicates). Traits included feed intake, weight gain, feed conversion ratio, carcass characteristics and body composition were measured during 29-42 days of the experiment. Results showed that different sources of fat had not significant effect on the performance of chickens, however, carcass, thighs, breast fat and abdominal fat significantly decreased in chickens fed diets containing soybean oil. Carcass, thighs and breast protein and dry matter were not affected by different sources of fat and L-carnitine. L-carnitine supplementation had no significant effect on body weight, feed intake and feed conversion ratio, but significantly decreased thigh, breast, whole carcass fat and abdominal fat pad. Supplementation of L-carnitine into finisher diets containing soybean oil reduced abdominal fat, thigh, breast and whole bird carcasses fat in comparison with diets containing tallow or a mixture of tallow and soybean oil in Ross 308 broiler chickens.

**Keywords:** fat Source, L-carnitine, performance, body composition, broilers.

1- Former MSc student. Department of Animal science, Faculty of Animal science and Fisheries. Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources. Iran.

2- Associate Prof., Department of Animal science, Faculty of Animal science and Fisheries. Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources. Iran.

3- Assistant Prof. Department of Animal science, Faculty of Animal science and Fisheries. Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources. Iran.

* Corresponding Author: (mohra65@gmail.com)