دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشهای تولیدات دامی

تأثیر استفاده از ال-کارنیتین در جیره‌های حاوی منابع مختلف چربی بر عملکرد، ترکیب بدن و فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی

محسن رجب زاده نسوان[۱] و منصور رضائی[۲]

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری نویسنده مسوول: moh.ra65@gmail.com
۲- دانشیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

تاریخ دریافت: ۹۱/۳/۱ تاریخ پذیرش: ۹۱/۷/۲۲

چکیده

این آزمایش به منظور بررسی تأثیر سطوح مختلف ال-کارنیتین (صفر و ۱۲۵ میلی گرم در کیلوگرم جیره) در جیره‌های حاوی منابع مختلف چربی (روغن سویا، پیه و مخلوط روغن سویا و پیه) بر عملکرد، ترکیب بدن و فراسنجه‌های خونی به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۶ تیمار، ۳ تکرار، و ۶ قطعه جوجه در هر تکرار و با استفاده از ۱۰۸ قطعه جوجه گوشتی سویه راس ۳۰۸ انجام شد. صفات افزایش وزن، ضریب تبدیل غذایی، مصرف خوراک، ترکیب شیمیایی بدن و فراسنجه‌های خونی در دوره رشد ۱۱ تا ۲۸روزگی مورد اندازه گیری قرار گرفت. نتایج نشان داد که، منابع مختلف چربی تأثیر معنی‌داری بر عملکرد جوجه ها نداشت، اما مقدار چربی لاشه به طور معنی‌داری با افزودن روغن سویا کاهش یافت (P<۰/۰۵). درصد پروتئین و ماده خشک لاشه، تحت تأثیر منابع مختلف چربی و سطوح ال-کارنیتین قرار نگرفت. استفاده از مکمل ال-کارنیتین در جیره‌ها تأثیری بر وزن بدن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی نداشت، اما چربی کل بدن را به طور معنی‌داری کاهش داد (P<۰/۰۵). با افزودن روغن سویا به جیره غلظت فراسنجه‌های خونی گلوکز، کلسترول و LDL به شکل معنی‌داری در مقایسه با افزودن پیه و یا مخلوط روغن سویا و پیه کاهش در حالی‌که غلظت تری گلیسرید، HDL و VLDL افزایش یافت (P<۰/۰۵). افزودن مکمل ال-کارنیتین به جیره حاوی روغن سویا باعث کاهش چربی لاشه و کاهش غلظت گلوکز، کلسترول و LDL در مقایسه با جیره حاوی پیه یا مخلوط پیه و روغن سویا در جوجه‌های گوشتی سویه راس شد.

واژه‌های کلیدی: منبع چربی، ال-کارنیتین، عملکرد، ترکیب بدن، فراسنجه‌های خونی، جوجه گوشتی

مقدمه

بیش از پنج دهه است که جوجه‌های گوشتی به طور مستمر برای وزن بدن مورد انتخاب قرار می‌گیرند. پیامد این عمل افزایش سرعت رشد و همچنین بهبود در راندمان غذایی می‌باشد. ولی عمل انتخاب به طور ناخواسته

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2025-07-03]

سبب افزایش ذخیره چربی در بدن، محوطهٔ بطنی، مشکلات پا و بیماری‌های متابولیکی چون سندروم مرگ ناگهانی و آسیت می‌شود (۹). تجمع چربی اضافی در لاشه مخصوصاً در محوطه شکمی یکی از نگرانی‌های مهم برای تولید کنندگان جوجه‌های گوشتی است. این چربی برای مصرف کنندگان مطلوب نیست. و تلاش‌های زیادی برای کاهش تجمع این چربی به وسیله راهکارهای ژنتیکی انجام شده است که متأسفانه نتایج آن در دراز مدت بدست می‌آید. از طرفی علاوه بر اصلاح ژنتیکی باید به دنبال راه‌حل‌هایی کوتاه مدت، همچون بررسی فاکتورهای تغذیه‌ای و مدیریتی بود (۹). ال-کارنیتین می‌تواند یک نقش مهم در کاهش چربی‌های نامطلوب در لاشه جوجه‌های گوشتی ایفا کند. ال-کارنیتین به طور طبیعی در میکرو ارگانیسم‌ها، گیاهان و حیوانات وجود دارد و برای انتقال اسیدهای چرب بلند زنجیر از سیتوپلاسم به لایه داخلی میتوکندری برای بتااکسیداسیون اسیدهای چرب و تولید انرژی مورد نیاز می باشد (۷). دانه‌های غلات و فرآورده‌هایشان مقادیر ناچیزی ال-کارنیتین دارند (۵). دانه‌های غلات معمولا ترکیب اصلی جیره غذایی طیور را تشکیل می‌دهند. افزودن مکمل ال-کارنیتین به جیره غذایی یا به آب آشامیدنی جوجه‌های گوشتی می‌تواند موجب تسهیل اکسیداسیون اسیدهای چرب گردد. در نتیجه اسیدهای چرب نمی‌توانند به شکل تری‌گلیسرید در بافت چربی تجمع پیدا کنند که منجر به کاهش ذخیره چربی در بدن خواهد شد (۲۰ و ۲۷). اما مطالعات در طی سال‌های اخیر نشان می‌دهد که تحت بعضی از شرایط از جمله محدود بودن بیوسنتز ال-کارنیتین در حیوانات جوان، مصرف جیره‌هایی با چربی بالا و دارای ال-کارنیتین کم و همچنین جذب روده‌ای کم، افزودن آن به صورت مکمل به خوراک مصرفی ضروری به نظر می‌رسد (۱۲). مطالعات محدودی در مورد استفاده از مکمل ال-کارنیتین در جیره حاوی منابع مختلف چربی بر عملکرد، ترکیب شیمیایی بدن و فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی وجود دارد. بر این اساس هدف این آزمایش بررسی تأثیر مکمل ال-کارنیتین در جیره‌های حاوی منابع مختلف چربی بر عملکرد، ترکیب بدن و فراسنجه‌های خونی 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 تأثیر ال-کارنیتین در جیره‌های حاوی منابع مختلف چربی بر عملکرد، ترکیب بدن و فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی آزمایش به صورت آرایش فاکتوریل با طرح پایه کاملاً تصادفی با شش تیمار، سه تکرار و شش قطعه جوجه گوشتی (مخلوط دو جنس) در هر تکرار در دوره رشد (۲۸-۱۱ روزگی) انجام شد. شش تیمار آزمایشی شامل سه منبع چربی (پیه، روغن سویا و مخلوط روغن سویا و پیه) 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

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2025-07-03]

آزمایش آب و خوراک به صورت آزاد در اختیار جوجه‌ها قرار گرفت. جهت یکسان‌سازی وزن جوجه‌های گوشتی مورد استفاده در مرحله اصلی آزمایش، یک دوره ده روزه پیش آزمایش از سن یک تا ده روزگی در نظر گرفته شد. در این دوره تغذیه با جیره متداول آغازین انجام شد. پس از ده روز نگهداری و پرورش جوجه‌ها، جهت آغاز دوره اصلی آزمایش، توزین جوجه‌ها و تقسیم بندی بین تکرارهای آزمایشی صورت گرفت. میزان مواد مغذی اقلام خوراکی مورد استفاده براساس روش‌های AOAC و در آزمایشگاه گروه علوم دامی تعیین گردید (۲). درصد مواد خوراکی و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی در جدول ۱ ارائه شده است. سطح مواد مغذی جیره‌ها براساس راهنمای پرورش جوجه‌های گوشتی سویه راس ۳۰۸ تنظیم شد. تمام جیره‌های استفاده شده برای تیمارهای مختلف از نظر انرژی قابل متابولیسم، پروتئین و درصد کلسیم، فسفر قابل دسترس و سدیم کاملاً مشابه بودند.

مقدار مصرف خوراک، افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل خوراک در پایان دوره‌ی رشد (۲۸ روزگی) اندازه‌گیری شد. هم‌چنین مقدار تلفات به طور روزانه و در نهایت در کل دوره رشد ثبت شد. در پایان آزمایش (روز ۲۸) به منظور تعیین درصد ماده خشک، پروتئین و چربی لاشه، از هر واحد آزمایشی یک قطعه جوجه گوشتی با وزن نزدیک به میانگین واحد مربوط انتخاب و با روش جابجایی مهره گردن کشتار و سپس در دمای ۲۰- درجه سانتی گراد منجمد گردید. در زمان انجام آزمایش لاشه‌ها به روش بارکر و سل (۴) هموژنیزه و سپس نمونه‌های از آن‌ها تهیه شد. جهت اندازه گیری فراسنجه‌های خونی، خون‌گیری در روز ۲۸ دوره پرورش و در حالت ناشتا انجام شد. از هر تکرار یک نمونه خون به مقدار تقریبی ۳ میلی لیتر از ورید بازویی گرفته شد. هر نمونه گرفته شده به سرعت در داخل لوله آزمایشگاهی استریل هپارینه ونوجکت تخلیه شد. پس از پایان خون‌گیری، نمونه‌ها به سرعت به آزمایشگاه منتقل و توسط دستگاه سانتریفیوژ با سرعت ۵۰۰۰ دور در دقیقه و به مدت ۱۰ دقیقه عمل جداسازی پلاسما صورت گرفت. بلافاصله پلاسمای جدا شده توسط پی‌پت‌های پاستور یک بار مصرف به میکروتیوب‌های درب دار ۵ میلی لیتری انتقال و در دمای ۲۰- درجه سانتی گراد منجمد گردید. مقدار فراسنجه‌های خونی توسط کیت‌های استاندارد پارس آزمون و با استفاده از دستگاه اسپکتوفتومتر اندازه گیری شد. مقادیر VLDL و LDL به وسیله فرمول کاربردی فریدوالد (۱۵) محاسبه گردید. تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها به صورت آرایش فاکتوریل با طرح پایه کاملا تصادفی با استفاده از نرم افزار SAS و رویه ANOVA انجام شد (۳۱). داده های درصدی قبل از تجزیه آماری به Arcsine تبدیل گردید. جهت مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه ای دانکن استفاده شد (۱۳).

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2025-07-03]

جدول ۱- درصد اقلام خوراکی جیره‌های آزمایشی در دوره رشد (۲۸-۱۱ روزگی)

ترکیبات	تیمارها					
ماده خوراکی	۱	۲	۳	۴	۵	۶
ذرت	۵۴/۱۰	۵۴/۱۰	۶۱/۶۳	۶۱/۶۳	۵۷/۳۴	۵۷/۳۴
کنجاله سویا	۳۵/۲۷	۳۵/۲۷	۳۰/۸۷	۳۰/۸۷	۳۴/۴۷	۳۴/۴۷
روغن سویا	۴/۵۰	۴/۵۰	۰	۰	۰	۰
پیه	۰	۰	۴/۵۰	۴/۵۰	۰	۰
مخلوط روغن سویا و پیه	۰	۰	۰	۰	۴/۵۰	۴/۵۰
دی‌کلسیم فسفات	۱/۵۶	۱/۵۶	۱/۷۲	۱/۷۲	۱/۵۶	۱/۵۶
سنگ آهک	۱/۰۹	۱/۰۹	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۹	۱/۰۹
نمک	۰./۳۲	۰./۳۲	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۲	۰/۳۲
مکمل ویتامینه[۱]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل معدنی[۲]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
دی-ال متیونین	۰/۰۹	۰/۰۹	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳
ال-کارنیتین	−	+	−	+	−	+
جمع کل	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
ترکیب شیمیایی (درصد)						
انرژی قابل متابولیسم (کیلو کالری/ کیلوگرم)	۳۰۵۰	۳۰۵۰	۳۰۵۰	۳۰۵۰	۳۰۵۰	۳۰۵۰
پروتئین	۲۰/۱۷	۲۰/۱۷	۲۰/۱۷	۲۰/۱۷	۲۰/۱۷	۲۰/۱۷
کلسیم	۰/۸۶	۰/۸۶	۰/۸۶	۰/۸۶	۰/۸۶	۰/۸۶
فسفر قابل دسترس	۰/۴۳	۰/۴۳	۰/۴۳	۰/۴۳	۰/۴۳	۰/۴۳
سدیم	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵
آرژنین	۱/۳۱	۱/۳۱	۱/۳۱	۱/۳۱	۱/۲۹	۱/۲۹
لیزین	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۳	۱/۰۳
متیونین	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷
متیونین + سیستئین	۰/۷۴	۰/۷۴	۰/۷۴	۰/۷۴	۰/۷۴	۰/۷۴
ترئونین	۰/۷۴	۰/۷۴	۰/۷۱	۰/۷۱	۰/۷۴	۰/۷۴

۱- هر کیلوگرم از مکمل ویتامینی شامل: ۳۵۰۰۰۰۰ IU ویتامین A، ۱۰۰۰۰۰۰ IU ویتامین D_3، ۹۰۰۰ IU ویتامین E، ۱۰۰۰ mg ویتامین k_3، ۹۰۰ mg ویتامین B_1، ۵۰۰ mg ویتامین B_9، ۱۰۰ mg ویتامین H_2، ۳۳۰۰ mg ویتامین B_2، ۵۰۰۰ mg ویتامین B_3، ۱۵۰۰۰ mg ویتامین B_5، ۱۵۰۰ mg ویتامین B_6، ۷/۵ mg ویتامین B_{12}، 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 سلنیوم بود.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2025-07-03]

نتایج و بحث

نتایج صفات مربوط به عملکرد شامل ضریب تبدیل غذایی، مصرف خوراک و وزن نهایی بدن در دوره رشد (۲۸ روزگی) در جدول ۲ ارائه شده است. براساس جدول ۲ تأثیر منابع مختلف چربی بر ضریب تبدیل غذایی، میزان خوراک مصرفی و وزن بدن جوجه‌ها در دوره رشد (۲۸-۱۱ روزگی) معنی‌دار نبود. سانز و همکاران (۳۰) در آزمایشی تأثیر منابع مختلف چربی (روغن آفتابگردان و پیه گاو) را بر عملکرد جوجه‌های گوشتی بررسی و گزارش کردند که منابع مختلف چربی تأثیری برمصرف خوراک و افزایش وزن بدن نداشت. پستی و همکاران (۲۶) گزارش کردند که متوسط افزایش وزن جوجه‌هایی که با روغن سویا تغذیه شده بودند هیچ تفاوتی با جوجه‌هایی که مخلوط چربی گیاهی و حیوانی و یا چربی طیور استفاده می‌کردند، نداشت. بورلیکوسکا و همکاران (۸) در آزمایشی تأثیر منابع 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 تأثیر منابع مختلف چربی قرار نگرفت. ویوروس و همکاران (۳۴) گزارش کردند که ضریب تبدیل غذایی و افزایش وزن تحت تأثیر منابع مختلف چربی (چربی اشباع و غیراشباع) قرار نگرفت. فبل و همکاران (۱۴) با ارزیابی منابع مختلف چربی (چربی خوک، روغن آفتابگردان، روغن سویا و روغن کتان) بر عملکرد جوجه‌های گوشتی دریافتند که اختلاف آماری معنی‌داری بین تیمارها از لحاظ مصرف خوراک مشاهده نشد. ویت و همکاران (۳۶) در آزمایش خود به این نتیجه رسیدند که منابع مختلف چربی (روغن آفتاب‌گردان، روغن ماهی، پیه و روغن آفتاب‌گردان دارای اولئیک زیاد) تأثیر معنی‌داری بر افزایش وزن بدن نداشت. زولیچ و همکاران (۳۹) گزارش کردند که مصرف خوراک بوسیله درصد بالاتری ار اسید چرب غیراشباع در جیره بهبود نمی‌یابد.

براساس نتایج این مطالعه (جدول ۲)، افزودن ال-کارنیتین به جیره در جیره‌های دارای منابع مختلف چربی در مقایسه با جیره شاهد تأثیر معنی‌داری بر ضریب تبدیل غذایی، مصرف خوراک و وزن نهایی بدن جوجه‌ها در دوره رشد نداشت. یو و همکاران (۳۷) گزارش کردند که سطوح صفر، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ میلی گرم ال-کارنیتین در هر کیلوگرم جیره در دوره آغازین، رشد و پایانی تأثیر معنی‌داری بر ضریب تبدیل غذایی، خوراک مصرفی و وزن بدن نداشت. بارکر و سل (۴) نیز افزودن سطوح صفر، ۵۰ و ۱۰۰ میلی گرم ال-کارنیتین در هر کیلوگرم از جیره‌های که از نظر میزان چربی متفاوت بودند را بر عملکرد جوجه‌های گوشتی مورد بررسی قرار دادند و تأثیر معنی‌داری بر ضریب تبدیل غذایی در سن ۱ تا ۴۵ روزگی مشاهده نکردند. در تحقیقات دیگر نیز چنین نتایجی مشاهده گردید (۹ و ۲۱). کارت رایت (۱۰) گزارش کرد که ال کارنیتین مصرفی (۵۰۰ میلی گرم در کیلوگرم جیره) هیچ تأثیری بر میزان خوراک مصرفی، در جوجه‌های گوشتی نداشت. رضائی و همکاران (۲۸) در آزمایشی تأثیر سطوح مختلف چربی و

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2025-07-03]

ال-کارنیتین (صفر و ۲۵۰ میلی گرم در کیلوگرم جیره) را بر عملکرد و خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی بررسی و گزارش کردند که مکمل کردن ال-کارنیتین به جیره غذایی جوجه‌های گوشتی تأثیر معنی‌داری بر مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی نداشت.

جدول ۲- تأثیر سطوح مختلف مکمل ال-کارنیتین و منابع مختلف چربی بر ضریب تبدیل غذایی، افزایش وزن و مصرف خوراک در دوره ۱۱ تا ۲۸ روزگی

تیمار		خوراک مصرفی	افزایش وزن (گرم)	ضریب تبدیل غذایی (گرم :گرم)
منبع چربی	ال-کارنیتین (میلی گرم در کیلوگرم)			
پیه	صفر	۱۹۵۷/۶۸^{ab}	۱۲۰۶/۹۰	۱/۶۲
پیه	۱۲۵	۱۹۶۲/۶۳^{b}	۱۲۰۲/۲۱	۱/۶۳
روغن سویا	صفر	۱۹۵۷/۳۵^{ab}	۱۱۴۰/۹۵	۱/۷۱
روغن سویا	۱۲۵	۱۹۶۳/۰۰^{b}	۱۲۳۲/۷۶	۱/۵۹
مخلوط روغن سویا و پیه	صفر	۱۹۹۳/۹۵^{b}	۱۲۱۷/۹۵	۱/۶۳
مخلوط روغن سویا و پیه	۱۲۵	۱۹۵۳/۱۶^{a}	۱۱۷۱/۱۹	۱/۶۶
SEM		۱۰/۶۲	۲۸/۱۱	۰/۰۳۷
احتمال >P		۰/۰۷۹۹	NS	NS

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

غلظت ال-کارنیتین جیره تاثیر معنی‌داری در مصرف خوراک نداشت این ممکن است بخاطر توانایی پرنده در تنظیم مصرف خوراک براساس غلظت انرژی جیره باشد. در این تحقیق جیره‌ها انرژی یکسان داشتند. هم‌چنین رودهاتسکورد و همکاران (۲۹) نشان دادند که مکمل ال-کارنیتین وابسته به مصرف انرژی یا پروتئین نیست.

درصد ماده خشک، چربی و پروتئین موجود در لاشه کامل پرنده، از دیگر صفات مورد مطالعه بود که در این میان تنها تفاوت معنی‌دار بین تیمارها، در مورد چربی مشاهده گردید (جدول ۳). استفاده از ال-کارنیتین در جیره صرف‌نظر از منبع چربی باعث کاهش معنی‌دار چربی کل لاشه گردید (P<۰/۰۵). تأثیر سطوح ال-کارنیتین بر ماده خشک و پروتئین لاشه جوجه‌های گوشتی معنی‌دار نبود. دارسی آرانی و همکاران (۱۱) تأثیر استفاده از مکمل ال-کارنیتین (صفر و ۵۰ میلی گرم در کیلو گرم) در جیره‌های حاوی سطوح پایین پروتئین را بر عملکرد و ویژگی‌های لاشه جوجه‌های گوشتی بررسی کردند و گزارش کردند که استفاده از ال-کارنیتین باعث کاهش چربی کل لاشه شد، اما بر میزان ماده خشک و پروتئین کل لاشه تأثیر معنی‌داری نداشت. شریعتمداری و میرزایی (۳۲) در آزمایشی تأثیر ال-کارنیتین را بر ویژگی‌های لاشه بررسی و گزارش کردند که سطوح مختلف ال-کارنیتین تأثیری بر ترکیب شیمیایی لاشه (ماده خشک و پروتئین) نداشت.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2025-07-03]

براساس نتایج جدول ۳ منابع مختلف چربی مقدار چربی موجود در لاشه کامل پرنده را به شکل معنی داری تحت تأثیر قرار داد. به طوریکه جوجه‌هایی که جیره حاوی روغن سویا دریافت کردند به طور معنی‌داری میزان چربی موجود در لاشه کامل پرنده نسبت به جوجه‌هایی که جیره حاوی پیه یا مخلوط روغن سویا و پیه دریافت کردند، کاهش یافت (P<۰/۰۵). سانز و همکاران (۳۰) در آزمایشی تأثیر منابع مختلف چربی را بر ذخیره چربی محوطه شکمی و سنتز اسیدهای چرب بررسی و گزارش کردند که چربی کل بدن در جوجه‌هایی که اسید چرب غیراشباع در مقایسه با جوجه‌هایی که اسید چرب اشباع دریافت کردند کمتر بود. همچنین این محققین بیان کردند که چربی کل بدن به تعادل خالص چربی جذب شده، کاتابولیسم و ساخت چربی با منشأ داخلی وابسته بود. ذخیره چربی بدن کمتر در نتیجه اکسیداسیون بیشتر و سنتز کمتر اسیدهای چرب اتفاق می‌افتد. از آنجا که اسیدهای چرب غیراشباع بهتر مورد سوخت و ساز قرار می‌گیرند، لذا موجب لیپوژنز کمتری در کبد طیور شده، بنابراین چربی کل لاشه نیز در مقایسه با اسید های چرب اشباع کاهش می‌یابد (۳۵). کبد محل اصلی لیپوژنز در پرندگان است. افزدون چربی به ویژه چربی‌های غیراشباع 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 نظر می‌رسد در گونه‌هایی که کبد محل اولیه لیپوژنز است (طیور)، اسیدهای چرب غیراشباع 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 غیراشباع هستند. به عبارت دیگر، با تغذیه چربی‌های اشباع مشارکت اسیدهای چرب اندوژنوس در ذخیره چربی کمتر شده و اسید های چرب اگزوژنوس که همان چربی جیره‌ای هستند در بافت چربی ذخیره می‌شوند (۳).

جدول ۳- تأثیر سطوح مختلف مکمل ال-کارنیتین و منبع چربی بر درصد پروتئین، چربی و ماده خشک لاشه (۲۸-۱۱ روزگی)

	تیمار			
منبع چربی	ال-کارنیتین (میلی‌گرم در کیلوگرم)	ماده خشک	چربی	پروتئین
پیه	صفر	۳۳/۴۱	۱۲/۰۳^{a}	۱۹/۱۹
پیه	۱۲۵	۳۳/۴۸	۱۱/۶۰^{b}	۱۹/۱۹
روغن سویا	صفر	۳۳/۴۵	۱۰/۴۳^{d}	۱۹/۱۸
روغن سویا	۱۲۵	۳۳/۶۵	۱۰/۰۶^{e}	۱۹/۱۳
مخلوط روغن سویا/ پیه	صفر	۳۳/۶۶	۱۱/۱۰^{c}	۱۹/۱۷
مخلوط روغن سویا/ پیه	۱۲۵	۳۳/۴۰	۱۰/۹۰^{c}	۱۹/۱۸
SEM		۰/۱۰۳	۰/۱۱۶	۰/۰۵۷
احتمال P<		NS	۰/۶۰۷	NS

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

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2025-07-03]

براساس نتایج جدول ۴ غلظت گلوکز، کلسترول و LDL سرم خون جوجه‌هایی که جیره حاوی روغن سویا مصرف کردند در مقایسه با جوجه‌های که جیره حاوی پیه و مخلوط روغن سویا و پیه دریافت کردند کاهش و مقدار تری گلیسرید، HDL و VLDL سرم خون آنها افزایش معنی‌داری یافت (P<۰/۰۵). بلنچ و گراشورن (۶) و ورما و همکاران (۳۳) در آزمایشات خود گزارش کردند که جوجه‌هایی که جیره غنی از کلسترول یا اسید های چرب اشباع مصرف کردند مقدار کلسترول سرم خون آنها بالاتر بود. گراندی، کینسلا و همکاران گزارش کردند که اسیدهای چرب اشباع مقدار LDL سرم خون جوجه‌های گوشتی را افزایش داد، در حالیکه اسیدهای چرب غیراشباع مقدار کلسترول، LDL و VLDL سرم را کاهش و مقدار HDL را در مقایسه با اسیدهای چرب اشباع افزایش داد (۱۷ و ۱۸). لمبورت و جاکوئمین (۱۹) و اقدم شهریار و همکاران (۱) گزارش کردند که روغن سویا باعث افزایش هضم و جذب و بیوسنتز تری گلیسریدها در کبد به خاطر اسیدهای چرب غیراشباع موجود درآن گردید. بنابراین باعث افزایش اسیدهای چرب آزاد در سرم خون جوجه‌های گوشتی گردید. اوزدوگان و آکسیت (۲۴) در آزمایشی جوجه‌های گوشتی را با جیره‌های حاوی منابع مختلف چربی (روغن آفتابگردان، روغن ذرت، روغن سویا و پیه) تغذیه و گزارش نمودند که میزان لیپیدهای سرم خون به طور معنی‌داری تحت تأثیر منابع مختلف چربی قرار گرفت، بطوریکه میزان کلسترول سرم خون جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی چربی اشباع، بطور معنی‌داری بالاتر از سایر گروه‌ها بود. منفردی و همکاران (۲۳) در آزمایشی تأثیر مکمل کردن چربی در جیره‌های با انرژی پایین روی فراسنجه‌های خونی و خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی بررسی و گزارش کردند که جوجه‌های تغذیه شده با جیره حاوی پیه غلظت کلسترول، LDL و گلوکز سرم خون را افزایش و غلظت تری گلیسرید، HDL و VLDL سرم خون را در مقایسه با جوجه‌های تغذیه شده با جیره حاوی روغن سویا کاهش داد. اسیدهای چرب اشباع میزان LDL خون را افزایش در حالیکه اسیدهای چرب غیراشباع با چند پیوند دوگانه میزان LDL سرم خون را کاهش و اسیدهای چرب غیراشباع با یک پیوند دوگانه به میزان کمتری در مقایسه با اسیدهای چرب غیراشباع با چند پیوند دو گانه میزان LDL خون را کاهش می‌دهند (۲۲).

براساس نتایج جدول ۴ اثر سطوح مختلف مکمل ال-کارنیتین بر میزان گلوکز، کلسترول، تری گلیسرید، LDL، HDL و VLDL سرم خون جوجه‌های گوشتی در دوره رشد معنی‌دار بود (P<۰/۰۵)، به طوریکه افزودن ال-کارنیتین به جیره غذایی جوجه‌های گوشتی موجب کاهش میزان گلوکز، کلسترول، تری گلیسرید، LDL، HDL و VLDL سرم خون جوجه‌های گوشتی شد. پریزادیان و همکاران (۲۵) در آزمایشی تأثیر سطوح مختلف ال‌کارنیتین (صفر، ۱۲۵، ۲۵۰ و ۵۰۰ میلی گرم در کیلوگرم جیره) را بر کیفیت تخم و فراسنجه‌های سرم خون جوجه بلدرچین

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2025-07-03]

تخم گذار بررسی و گزارش کردند که استفاده از ال-کارنیتین به طور معنی‌داری کلسترول و تری گلیسرید خون را کاهش داد اما بر مقدار LDL،HDL و VLDL تاثیر معنی‌دار نداشت. رضائی و همکاران (۲۸) در آزمایشی تأثیر سطوح مختلف ال-کارنیتین (صفر و ۲۵۰ میلی گرم در کیلوگرم جیره) و سطوح مختلف چربی را بر عملکرد، خصوصیات لاشه و فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی بررسی و گزارش کردند که افزودن ال-کارنیتین به جیره به طور معنی‌داری مقدار تری گلیسرید سرم در جوجه‌ها را کاهش داد. ژانگ و همکاران (۳۸) در آزمایشی تأثیر سطوح مختلف استیل ال-کارنیتین (صفر، ۳۰۰، ۶۰۰ و ۹۰۰ میلی گرم در کیلوگرم جیره) رابر کیفیت گوشت و متابولیسم لیپید در جوجه‌های Arbor Acres بررسی و گزارش کردند که افزودن ال-کارنیتین بطور معنی‌داری مقدار کلسترول کل، تری گلیسرید، LDL و لیپو پروتئین لیپاز را در سرم کاهش و مقدار آنزیم لیپاز را در سرم افزایش داد.

جدول ۴- تأثیر سطوح مختلف مکمل ال-کارنیتین و منبع چربی بر فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی در دوره ۲۸ روزگی (میلی گرم در دسی لیتر)

تیمار		گلوکز	تری‌گلیسرید	VLDL	کلسترول	HDL	LDL
منبع چربی	ال-کارنیتین (میلی‌گرم در کیلوگرم)						
پیه	صفر	۱۴۸/۰۲^{a}	۲۰۸/۳۳^{a}	۴۱/۶۶^{b}	۱۸۴/۲۹^{a}	۷۴/۴۲^{c}	۶۸/۱۹^{a}
پیه	۱۲۵	۱۳۲/۱۰^{b}	۱۸۶/۴۰^{bc}	۳۷/۲۸^{d}	۱۶۴/۹۸^{bc}	۷۰/۸۵^{d}	۵۴/۷۵^{b}
روغن سویا	صفر	۱۲۷/۵۹^{bc}	۲۲۸/۳۲^{ab}	۴۵/۶۶^{a}	۱۶۱/۲۷^{c}	۹۰/۸۵^{a}	۴۱/۸۴^{cd}
روغن سویا	۱۲۵	۱۱۵/۸۱^{c}	۲۰۶/۱۲^{cd}	۴۱/۲۲^{bc}	۱۴۸/۲۷^{d}	۷۸/۱۹^{b}	۳۸/۰۸^{d}
روغن سویا/ پیه	صفر	۱۳۴/۹۲^{b}	۲۱۷/۴۵^{a}	۴۳/۴۹^{ab}	۱۷۲/۹۵^{b}	۷۹/۶۵^{b}	۵۳/۱۹^{bc}
روغن سویا/ پیه	۱۲۵	۱۲۴/۶۶^{bc}	۱۹۳/۵۲^{d}	۳۸/۷۰^{cd}	۱۴۹/۷۳^{d}	۷۰/۲۸^{b}	۴۰/۵۹^{d}
SEM		۴/۱۳	۴/۳۲	۰/۸۶	۳/۴۱	۱/۱۳	۳/۹
احتمال P<		۰/۷۸۴	۰/۹۶۹	۰/۹۶۹	۰/۳۵۱	۰/۰۰۵۸	۰/۴۱۶

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

کاهش مقدار تری گلیسرید در جوجه‌هایی که با مکمل ال-کارنیتین تغذیه می‌شوند احتمالاً در ارتباط با افزایش اکسیداسیون اسیدهای چرب است. با افزایش ظرفیت انتقال اسیدهای چرب به لایه داخلی میتوکندری، مقدار تری گلیسرید سرم کاهش می‌یابد. مکمل کردن ال-کارنیتین در جیره‌هایی که حاوی مقدار زیادی چربی هستند، افزایش اکسیداسیون اسیدهای چرب و کاهش ترشح VLDL در کبد را در پی دارد بنابراین غلظت VLDL سرم کاهش می‌یابد (۲۱). ال-کارنیتین باعث افزایش فعالیت لیپاز و کاهش فعالیت لیپوپروتئین لیپاز می‌شود، بنابراین منجر به غلظت بالاتری از اسیدهای

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2025-07-03]

چرب در سرم بوسیله سرعت بخشیدن هیدرولیز تری گلیسرید به گلیسرول و اسید چرب می‌شود، در حالیکه غلظت تری گلیسرید در سرم کاهش می‌یابد (۳۸). لیپوپروتئین لیپاز که تبدیل تری گلیسرید به گلیسرول و اسیدهای چرب را کاتالیز می‌کند، کاهش در فعالیت این آنزیم باعث افزایش هیدرولیز VLDL می‌شود (۱۶).

براساس نتایج بدست آمده در این آزمایش، افزودن مکمل ال-کارنیتین به جیره حاوی روغن سویا باعث کاهش چربی لاشه و کاهش غلظت گلوکز، کلسترول و LDL در مقایسه با جیره حاوی پیه یا مخلوط روغن سویا و پیه 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 رشد ۲۸-۱۱ روزگی پیشنهاد می‌شود.

منابع

1. Aghdam Shahriar, H., A. Rezaei, A. Lak and A. Ahmadzadeh. 2007. Effect of dietary fat sources on blood and tissue biochemical factors of broiler. J. Anim. Vet. Adv., 6: 1304-1307.
2. AOAC. 1995. Official Methods of Analysis. 6ts Edn., Assoc. Off. Anal. chem., Washington DC.
3. Babak, A. 2010. Nutritional approaches to reduce the fat in broilers. Warbler magazine: 77-84.
4. 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. Poult. Sci., 73: 281-287.
5. Baumgartner, M. and R. Blum. 1997. Typical L-carnitine contents in feedstuffs. In L-Carnitine Folder, Lonza Ltd., Basel.
6. Blanch, A. and M.A. Grashorn. 1995. Effect of different dietary fat sources on general performance and carcass yield in broiler chickens. Proc. 12th Eur. Symp. Qual. Poult. Meat, Zaragoza, Spain. pp: 71-75.
7. Bremer, J. 1983. Carnitine: metabolism and functions. Physiol. Review, 63: 1420-1480.
8. Burlikowska1, K., A. 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. J. Anim. Feed. Sci., 19: 440-451.
9. 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. Br. Poult. Sci., 42: 230-241.
10. Cartwright, A.L. 1986. Effect of carnitine and dietary energy concentration on body weight and body lipid of growing broilers. Poult. Sci., 65(suppl.1): 21-29.
11. Darcy Arani, A., M. Shyvazad, M. Zaghry and N. Famil Nimrod. 2010. Effect of L-carnitine supplementation in low protein diets on performance and carcass

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2025-07-03]

characteristics of broilers. Iranian J. Anim. Sci. Volume 41, Issue 2, pp: 153-62. (In Persian)
12. Daskiran, M. and R.G. Tetter. 2001. Effect of dietary L-carnitine (Carnicking) supplementation on overall performance and carcass characteristics of seven week-old broiler chickens. Anim. Sci. Res. Rep., 1-5.
13. Duncan, D. B. 1955. Multiple range and multiple F tests, Biometrics, 11(1): 1 - 42.
14. 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. J. Anim. Physiol. and Anim. Nutr. 92(3): 369-376.
15. Friedewald, W.T., R.L. Levy and D.C. Fredrickson. 1972. Estimation of concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma without use of the ultracentrifuge. Clin. Chem. 18, 449-502. GenStat Committee. 2000. GenStat for Windows. Release 4.2. Fifth Edition. VSN International Ltd., Oxford,UK.
16. Griffin, H.D. and C.C. Whitehead. 1982. Plasma lipoprotein concentration as an indicator of fatness in broiler: Development and use of a simple assay for plasma very low density lipoproteins. Br. Poult. Sci., 23: 307-313.
17. Grundy, B.M. 1989. Monounsaturated fatty acids, plasma cholesterol and coronary heart disease. Am. J. Clin. Nutr. 45: 1168-1175.
18. Kinsella, J.E., B. Lokesh and R. Stone. 1990. Dietary n-3 polyunsaturated fatty acids and amelioration of cardiovascular disease. Am. J. Clin. Nutr., 52: 1-28.
19. Lambourt, B. and C. Jacquemin. 1979. Inhibition of epinephrine induced lipolysis in isolated white adipocytes of aging rabbits by increased alpha-adrenegic responsivenss. J. Lipid Res. 20: 208-216.
20. Leibetseder, J. 1995. Studies on the effects of L-carnitine in poultry. Arch. Anim. Nutr., 1995(48): 97-108.
21. 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. Br. Poult. Sci., 42: 92-95.
22. Mehmet, A.H.E.R. Nurg and I. Burben. 2005. Effects of various dietary fat sources on performance and body fatty acid composition of broiler chickens. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 29: 811-819.
23. Monfaredi, A., M. Rezaei and H. Sayyahzadeh. 2011. Effect of supplemental fat in low energy diets on some blood parameters and carcass characteristics of broiler chicks. S. Afic. J. Anim. Sci., 41: 24-32.
24. Oayzdogˇan, M. and M. Aksit. 2003. Effects of feeds containing different fats on carcass and blood parameters of broilers. J. Appl. Poult. Res., 12: 251-256.
25. Parizadian, B., Y.J. Ahangari, M. Shams Shargh and A. Sardarzadeh. 2011. Effects of different levels of L-carnitine supplementation on egg quality and blood parameters of laying japanese quail. Int. J. Poult. Sci., 10(8): 621-625.
26. Pesti, G.M., R.I. Bakalli, M. Qiao and K.G. Sterling. 2002. A comparison of eight grades of fat as broiler feed ingredients. Poult. Sci., 81: 382-390.
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. J. Nutr., 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. Pak. J. Biol. Sci., 10: 1970-1976.
[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2025-07-03]

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. Arch. Anim. Nutr. 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. J. Nutr., 130: 3034-3037.
31. SAS Institute. 1998. SAS® (Statistical Analysis System). User´s Guide: Statistics. Cary, NC: SAS Institute Inc.
32. Shariatmadari, F. and M. Mirzaei. 2006. The effect of dietary L-carnitine supplementation on performance, carcass characteristics and mortality in broiler chickens, J. Agri. Sci, 37(3): 481-486.
33. Verma, N.D., J.N. Panda, K.B. Singh and A.K. Shrivastav. 1995. Effect of feeding cholesterol and fat on serum cholesterol of Japanese quail. Indian J. Poult. Sci., 30: 218-223.
34. 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. Poult. Sci., 88: 141-151.
35. Watkins, B.A. 1995. Biochemical and physiological aspects of polyunsaturates. Poult. and avian Biology Revs., 6: 618-625.
36. Witt, F.H.de., S.P. Els, H.J. van der Merwe, F. Hugo and M.D. Fair. 2009. Effect of d ietary lipid sources on production performance of broilers. S. Afri. J. Anim. Sci., 39: 45-48.
37. 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. Poult. Sci., 82: 408-413.
38. Zhang, Y.Q., Ma.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-Aust. J. Anim. Sci., 23: 1639-1644.
39. Zollitsch, W., W. Knaus, F. Aichinger and F. Lettner. 1997. Effects of different dietary fat sources on performance and carcass characteristics of broiler. Anim. Feed. Sci. Tech., 66: 63-73.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2025-07-03]

Effect of L-Carnitine Supplementation to Diets With Different Sources of Fat on Performance, Body Composition and Blood Parameters in Broiler Chickens

Mohsen Rajab Zadeh Nosvan[1] and Mansour Rezaei[2]

1- Former M.Sc. of Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University
(Corresponding author: moh.ra65@gmail.com)
2- Associate Professor, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University
Received: 21, May, 2012 Accepted: 12, November, 2012

Abstract

An experiment was conducted to study the effect of L-carnitine (0, 125 mg/kg) in diets with different sources of fat (Soybean oil, tallow, blend of soybean and tallow) on performance, body composition and blood parameters on 108 broiler chicks (Ross 308) in a factorial arrangement (2×3) with completely randomized design with 6 treatments, 3 replicates and 6 chicks in each replicates. During the experiment (11-28 d) feed intake, body weight gain feed conversion ratio body composition and blood parameters were measured. Based on the results of this experiment, different sources of fat had not significant effect on chick performance. However, carcass fat decreased significantly in chicks fed with diets supplemented with soybean oil but carcass Protein and fat percentage were not affected by different sources and levels of fat and L-carnitine. L-carnitine supplementation in diet had not significant effect on body weight, feed intake and feed conversion ratio, but it significantly decreased total carcass fat. Adding of soybean oil to diet, significantly reduced, blood glucose, cholesterol and LDL concentration compared with diets containing tallow or a mixture of tallow and soybean oil, while triglyceride, HDL and VLDL concentrations increased. Adding L-carnitine to diets containing soybean oil reduced carcasses fat and glucose, cholesterol and LDL concentrations compared with diets containing tallow or a mixture of tallow and soybean oil in Ross 308 broiler chickens.

Keywords: Source of fat, L-Carnitine, Performance, Body composition, Blood parameters, Broilers

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2025-07-03]