



JOURNAL OF VETERINARY CLINICAL RESEARCH

سال اول، شماره اول، زمستان ۱۳۸۸  
صفحات ۱۷-۷

## بررسی اثرات ال- کارنیتین در راندمان پرورشی، عملکرد سیستم ایمنی، صفات لاشه و اجزای خون در جوجه گوشتی

گیتا اکبری آزاد<sup>۱\*</sup>، پیام حقیقی خوشخوا<sup>۱</sup>، نیما ایلا<sup>۲</sup>، فریبرز معیر<sup>۳</sup>، حمیدرضا دهقان نیری<sup>۴</sup>

<sup>۱</sup> گروه علوم درمانگاهی دانشکده دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج

<sup>۲</sup> گروه دامپروری دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج

<sup>۳</sup> گروه پاتوبیولوژی دانشکده دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج

<sup>۴</sup> دانش آموخته دانشکده دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج

\* نویسنده مسئول: [akbari@kia.ac.ir](mailto:akbari@kia.ac.ir)

### چکیده:

ال-کارنیتین یک ماده شبه ویتامینی است که عمده اثر آن آزادسازی انرژی، بهبود راندمان پرورشی و تحریک پاسخ ایمنی است. بر این اساس مطالعه زیر با هدف بررسی اثرات ال- کارنیتین بر راندمان پرورشی، عملکرد سیستم ایمنی، صفات لاشه و اجزای خون در جوجه گوشتی طراحی شده است. بدین منظور تعداد ۲۴۰ قطعه جوجه یکروزه گوشتی نر از سویه کاب ۵۰۰ به صورت تصادفی به چهار تیمار تقسیم شدند و هر تیمار در سه تکرار، به ترتیب دریافت کننده جیره غذایی پایه (گروه شاهد) و جیره پایه به همراه ال- کارنیتین در سه سطح ۱۲۵، ۲۵۰ و ۳۷۵ میلی گرم در هر کیلوگرم (ppm) خوراک بودند که از یک روزگی تا ۴۹ روزگی در پن های مجزا و با شرایط یکسان پرورش یافتند. در طول دوره پرورش به طور هفتگی اطلاعات مربوط به راندمانهای پرورشی (مصرف خوراک، وزن، ضریب تبدیل غذایی، عدد تولید)، میانگین تیتراکتیو بادی آنفلوانزا و نیوکاسل، صفات خونی و سرمی، صفات لاشه، بافت شناسی سلول کبد و برآورد اقتصادی مصرف ال-کارنیتین محاسبه و بر اساس آنالیز واریانس و میانگین دانکن مقایسه آماری شدند. ال- کارنیتین در سطح ۳۷۵ ppm نسبت به گروه کنترل منفی، به طور معنی داری باعث کاهش مصرف دان، افزایش وزن، افزایش کارایی تولید اروپایی، بالارفتن تیتراکتیو بادی علیه نیوکاسل و آنفلوانزا و برخی صفات خونی و سرمی (تعداد گلبول سفید و قرمز، هموگلوبین، هماتوکریت و تری گلیسرید) شده است ( $p < 0.05$ ). هم چنین بر کلیه پارامترهای دیگر شامل دیگر صفات خونی و سرمی (MCH، MCV، MCHC، پلاکت و کلسترول)، صفات لاشه، بافت شناسی سلول کبد و برآورد اقتصادی اثر آن مثبت ارزیابی شد ولی معنی دار نبود ( $P < 0.05$ ). ال- کارنیتین در سطوح ۱۲۵ و ۲۵۰ ppm بر کلیه عوامل مورد مطالعه اثرات مثبت داشت ولی معنی دار نبوده است ( $P < 0.05$ ). بر اساس نتایج این بررسی، بنظر می رسد ال- کارنیتین تا حدودی قادر به بهبود راندمان پرورشی، عملکرد سیستم ایمنی، صفات لاشه و اجزای خون در جوجه گوشتی باشد که این تاثیر در سطح ۳۷۵ ppm نسبت به سطوح ۱۲۵ و ۲۵۰ ppm بارزتر است.

واژه های کلیدی: ال- کارنیتین- جوجه گوشتی- راندمان پرورشی- سیستم ایمنی- صفات لاشه- صفات خونی



JOURNAL OF VETERINARY CLINICAL RESEARCH

J.Vet.Clin.Res.1(1)7-17,2010

## The Effects of Dietary L - Carnitine Supplementation on Overall Performance, Carcass Traits, Blood Components and Immune Response in Broiler Chickens

Akbari-Azad, G. <sup>1\*</sup>, Haghghi-Khoshkhoo, P.<sup>1</sup>, Ila, N.<sup>2</sup>, Moayer, F.<sup>3</sup> and Dehghan- Nayeri, H.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Department of Clinical Science, Faculty of Veterinary Medicine, Islamic Azad University, Karaj Branch, Iran.

<sup>2</sup>Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Islamic Azad University, Karaj Branch, Iran.

<sup>3</sup>Department of Pathobiology, Faculty of Veterinary Medicine, Islamic Azad University, Karaj Branch, Iran.

<sup>4</sup>Graduated from Faculty of Veterinary Medicine, Islamic Azad University, Karaj Branch, Iran.

\*Corresponding author: [akbari@kiaau.ac.ir](mailto:akbari@kiaau.ac.ir)

The aim of the present study was to evaluate the effects of three dietary L-carnitine inclusion levels on performance, carcass traits, blood cells, serum components and immune responses on broiler chickens.

240 one- day old male broiler chicks (Cobb 500) selected and randomly distributed into 12 floor pens in a randomized block design (4 treatments, 3 pens/ treatment, 20 birds/ pen) and reared until 49 days of age.

L-Carnitine levels used in this experiment were zero, 125, 250 and 375 ppm in feed. Feed consumption, mortality rate, mean weight, feed conversion rate (FCR), European Efficacy Factor (EEF), antibody titers against Newcastle Disease (ND) and Avian Influenza (AI) vaccines, cholesterol, triglyceride, white blood cell and red blood cell counts, abdominal fat weight, heart weight ratio, hepatocyte changes were measured at the end of rearing. Finally all data were subjected to the analysis of variances and compared by Duncan's method between 4 groups statistically. The results showed that:

1) L-Carnitine can improve significantly body weigh gain only in 35-49 day old, but not in earlier age. Also improve FCR, EEF, antibody titers against ND and AI vaccines. It can be considered economics to use as it was found in cost-benefit assessment.

2) L-Carnitine did not have any significant effects on serum components, blood cells counts and carcass traits, although it had a little positive improving effect on these items.

It seems that L-Carnitine can improve overall performance, carcass traits, blood & serum components and immune response in broiler chickens relatively, and this improvement is more obvious in 375 mg/kg feed than 125 and 250 mg/kg feed.

**Key words:** L-Carnitin, Broiler performance, Immune status, Carcass traits, Blood & Serum components

**مقدمه:**

برابر با ۲ متر در ۲ متر بود و برای ۲۰ قطعه جوجه طراحی شده بود. سیستم تهویه سالن بصورت تونلی و سیستم گرمایشی سالن هیتر اتوماتیک بود. ال-کارنیتین مورد استفاده در آزمایش پودر سفید رنگی با غلظت ۲۰٪ بود که بر اساس غلظت ۲۰ درصدی آن در سه سطح مورد آزمایش قرار گرفت. ۲۴۰ قطعه جوجه خروس به طور مساوی و بصورت تصادفی در چهار تیمار و هر تیمار به سه تکرار تقسیم گردید، به نحوی که در هر تکرار ۲۰ قطعه جوجه نگهداری شدند. تقسیم‌بندی هر تیمار به شرح زیر بود:

تیمار ۱: جیره شاهد (گروه کنترل)

تیمار ۲: جیره شاهد + ۱۲۵ ppm ال کارنیتین در خوراک

تیمار ۳: جیره شاهد + ۲۵۰ ppm ال کارنیتین در خوراک

تیمار ۴: جیره شاهد + ۳۷۵ ppm ال کارنیتین در خوراک

شایان ذکر است که مقادیر ال-کارنیتین برای هر تیمار از ابتدا تا پایان دوره پرورش ثابت بود.

**۳- مدیریت پرورش:**

برنامه های گرمایشی، نور، رطوبت نسبی و جیره غذایی (در سه دوره آغازین، رشد و پایانی) با توجه به استانداردهای تغذیه ای جوجه‌های گوشتی کاب ۵۰۰ و برنامه واکسیناسیون بر اساس استانداردهای منطقه طراحی و اجرا شد. آنالیز خوراک پایه در جدول شماره (۱) آورده شده است.

اقلام مواد غذایی استفاده شده در خوراک پایه در طی دوره پرورش در سه دوره آغازین، رشد و پایانی شامل ذرت، کنجاله سویا، صدف، دی کلسیم فسفات، متیونین، لیزین، نمک، روغن مایع سویا، مکمل ویتامینه و مینرال گوشتی و کوکسیدو استات بود که در قالب جیره آغازین (۲۱-۱ روزگی)، رشد (۳۵-۲۲ روزگی) و پایانی (۴۹-۳۵ روزگی) استفاده شد.

کارنیتین یک شبه ویتامین و آمینو اسید تغییر شکل یافته‌ای است که به عنوان یک حامل در انتقال اسیدهای چرب بلند زنجیره به داخل میتوکندری نقش دارد. ایزومر «ال» آن در فعالیتهای متابولیسمی برای حیات انسان و حیوان اهمیت داشته و عمدتاً توسط کبد تولید می‌شود. ال-کارنیتین در بسیاری از فرآیندهای متابولیسمی نظیر: متابولیسم لیپید و افزایش راندمان تولید انرژی، حفاظت غشای سلول، تقویت سیستم ایمنی و افزایش اسپرما توژنز دخالت دارد. سنتز داخلی آن در کبد و کلیه از لیزین و متیونین حاصل می‌شود و وجود آن برای انسان و دام ضروری است، با این حال در موارد استرس، غذاهای سرشار از چربی، مصرف غذاهای فقیر از ال-کارنیتین و در نوزادان، بدن با کمبود این ماده مواجه می‌شود. ال-کارنیتین از ژوژنوم جذب و از طریق ادرار دفع می‌شود. میزان ال-کارنیتین در هر کیلو خوراک طیور به طور طبیعی ۵-۲ میلی گرم می‌باشد. دوزهای توصیه شده ال-کارنیتین برای طیور به طور خلاصه ۵۰-۲۵ میلی گرم در روز می‌باشد. از مهمترین اثرات ال-کارنیتین در طیور می‌توان به بهبود ضریب تبدیل غذایی، افزایش وزن، کاهش چربی انباشته در محوطه شکمی و لاشه، کاهش تجمع لیپید در کبد، تقویت سیستم ایمنی و افزایش میزان جوجه درآوری (ability Hatch) اشاره کرد (۶).

**روش کار:**

**۱- جوجه‌های مورد آزمایش:**

تعداد ۲۴۰ قطعه جوجه یکروزه گوشتی نر از سویه کاب (Cobb) ۵۰۰ انتخاب شدند. سن گله مادر گوشتی تولک ۱۹ هفته بود که بر اساس آزمایش از نظر مایکو پلاسماها و سالمونلاهای پاتوژن منفی بود. وزن جوجه‌های مورد آزمایش در هنگام تحویل به مرغداری ۴۲ گرم بود.

**۲- گروه بندی:**

سالن پرورش به ۱۲ پن تقسیم شد که هر پن دارای ابعادی

جدول شماره ۱: آنالیز جیره پایه

جیره	انرژی متابولیسمی (kg/Kcal)	درصد پروتئین	درصد کلسیم	درصد فسفر قابل جذب	درصد متیونین قابل جذب	درصد لیزین قابل جذب
آغازین	۳۰۰۰	۲۲	۱/۰۰	۰/۵	۰/۵	۱/۱
رشد	۳۰۵۰	۲۱	۱/۰۰	۰/۴۵	۰/۴۸	۱
پایانی	۳۱۰۰	۱۹	۰/۹	۰/۴۵	۰/۴۳	۰/۹۵

## ۴- عوامل مورد آزمایش:

از شمارشگر اتوماتیک (9.S.M, counter Cell) و برای

محاسبه میزان کلسترول و تری گلیسیرید خون از روش trinder/GPO) استفاده شد (۲).

۴-۱- بررسی اثر ال-کارنیتین بر راندمان های پرورشی:

میزان مصرف خوراک، میانگین وزن، تعداد تلفات، ضریب تبدیل غذایی بطور هفتگی و شاخص کارایی تولید اروپایی در پایان دوره در هر تیمار محاسبه شد.

## ۴-۴- بررسی اثر ال-کارنیتین بر خصوصیات لاشه:

برای بررسی خصوصیات لاشه دو شاخص درصد چربی محوطه شکمی و درصد وزن قلب به کل بدن در نظر گرفته شد. به این منظور در سن ۴۹ روزگی (پایان دوره پرورش) از هر پن بطور تصادفی یک پرنده (۳ پرنده در هر گروه) انتخاب و ذبح شد. چربیهای محوطه شکمی و درصد وزن قلب به کل بدن بوسیله ترازوی آزمایشگاه با دقت برابر با ۰/۰۱ گرم محاسبه و ثبت گردید.

## ۴-۲- بررسی اثر ال-کارنیتین بر عملکرد سیستم ایمنی:

برای بررسی تأثیر ال-کارنیتین بر عملکرد سیستم ایمنی، تیترا نیوکاسل (NDV) و آنفلوانزا (AIV) در سنین ۱، ۳۵ و ۴۹ روزگی به روش HI اندازه گیری شد بدین صورت که از هر پن ۵ پرنده بصورت تصادفی از وریدبالی خونگیری شد (جمعاً ۱۵ نمونه خون در هر نوبت از هر گروه). لازم به ذکر است که پرنده ها در سن یک روزگی واکسن روغنی دو گانه ND+AI و در سن ۱۰ و ۱۶ روزگی به ترتیب نیوکاسل B<sub>1</sub> و لاسوتا (آشامیدنی-آشامیدنی) دریافت کرده بودند.

## ۴-۵- بررسی اثر ال-کارنیتین بر سلولهای کبدی:

از کبد جوجه های گوشتی ذبح شده از هر پن در پایان دوره، قطعه ای به طول و عرض و ارتفاع یک سانتی متر تهیه شد و داخل فرمالین ۱۰ درصد جهت بررسی هیستوپاتولوژی به آزمایشگاه ارسال گردید و بعد از تهیه لام و رنگ آمیزی به روش هماتوکسیلین-ائوزین به منظور فراوانی واکوئول های چربی بررسی شد.

## ۴-۳- بررسی اثر ال-کارنیتین بر اجزاء خون و سرم:

برای این منظور در سن ۴۹ روزگی از هر پن بصورت تصادفی از یک پرنده خونگیری و در شیشه های حاوی EDTA به آزمایشگاه ارسال شد تا تعدادی از اجزای خون اندازه گیری شود. برای شمارش تعداد گلبولهای قرمز از لام هموسیتمتر، برای شمارش تعداد گلبولهای سفید از روش محاسبه خام (stimation Crude)، برای شمارش پلاکت، هماتوکریت، هموگلوبین، متوسط میزان هموگلوبین یک گلبول قرمز (MCH)، حجم متوسط گلبول قرمز (MCV)، غلظت متوسط هموگلوبین یک گلبول قرمز (MCHC)

## ۴-۶- برآورد اقتصادی:

برای بررسی توجیه اقتصادی مصرف مکمل ال-کارنیتین در تغذیه جوجه های گوشتی از فرمول زیر استفاده شد (۱).

$$\frac{(c_1 \times f_1) + (c_2 \times f_2) + (c_3 \times f_3)}{(w_2 - w_1)} = \text{هزینه تغذیه برای هر کیلوگرم افزایش وزن زنده}$$

(Duncan) مورد ارزیابی قرار گرفتند.

**نتایج:**

نتایج میانگین هفتگی مصرف خوراک، میانگین افزایش وزن، ضریب تبدیل غذایی، شاخص کارایی تولید اروپایی، میانگین تیر آنتی‌بادی آنفلوانزا و نیوکاسل، میانگین صفات خونی، صفات لاشه، فتومیکروگراف کبد و برآورد اقتصادی مصرف ال-کارنتین در ۴ تیمار تحت آزمایش در نمودارهای ۱ و ۲ و جداول ۳ تا ۹ آورده شده است. سطح معنی داری در آنالیز آماری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

$f_1$  = مقدار مصرف پیش‌دان بر حسب کیلوگرم

$C_1$  = هزینه هر کیلو گرم جیره پیش‌دان

$f_2$  = مقدار مصرف میان‌دان بر حسب کیلوگرم

$C_2$  = هزینه هر کیلوگرم جیره میان‌دان

$f_3$  = مقدار مصرف پس‌دان بر حسب کیلوگرم

$C_3$  = هزینه هر کیلوگرم جیره پس‌دان

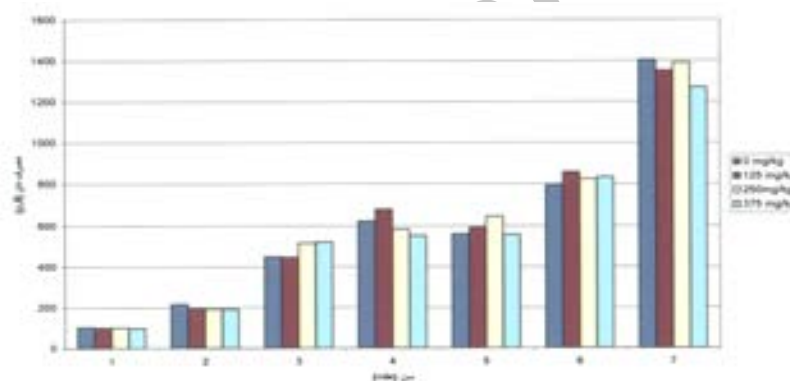
$W_1$  = وزن اولیه جوجه گوشتی

$W_2$  = وزن زنده جوجه گوشتی در پایان دوره

**۵- تحلیل اطلاعات آماری:**

کلیه نتایج بر اساس آنالیز واریانس و مقایسه میانگین دانکن

نمودار شماره ۱: مقایسه میانگین هفتگی مصرف خوراک در طول دوره پرورش در تیمارهای تحت آزمایش



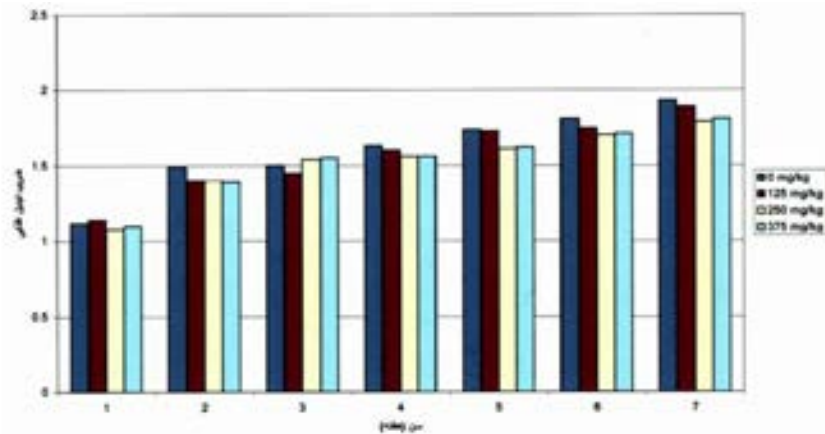
جدول شماره ۲: مقایسه میانگین افزایش وزن هفتگی در طول دوره پرورش در تیمارهای تحت آزمایش

هفته	مقدار ال-کارنتین (ppm)	۰	۱۲۵	۲۵۰	۳۷۵
۱	NS*	۱۳۳	۱۳۲	۱۳۷	۱۳۲
۲	NS	۲۵۵	۲۵۲	۲۵۲	۲۴۹
۳	NS	۵۵۲/۶	۵۵۳	۵۶۹	۵۶۳
۴	NS	۸۹۰	۸۹۰	۹۱۶	۹۳۶
۵	NS	۱۱۸۳	۱۲۰۱	۱۲۳۴	۱۲۹۹
۶		۱۵۷۹ <sup>b</sup>	۱۶۷۷/۳ <sup>ab</sup>	۱۶۶۰ <sup>ab</sup>	۱۷۱۴/۶ <sup>a</sup>
۷		۲۲۰۳/۳ <sup>b</sup>	۲۳۰۶/۶ <sup>ab</sup>	۲۲۹۳/۳ <sup>ab</sup>	۲۳۹۳/۳ <sup>a</sup>

اعداد دارای حروف غیر مشترک در هر ردیف دارای اختلاف معنی‌داری هستند ( $p < 0/05$ ).

NS\* = غیر معنی دار

نمودار شماره ۲: مقایسه ضریب تبدیل غذایی تجمعی بطور هفتگی در گروه های تحت آزمایش



\* گرچه در گروه های تحت آزمایش اختلاف معنی داری ضریب تبدیل غذایی در هفته های پایانی در سطوح ۲۵۰ و ۳۷۵ در میزان ضریب تبدیل غذایی مشاهده نمی شود ( $P < 0.05$ ) ولی در مقایسه با گروه شاهد بطور واضحی کاهش می یابد.

جدول شماره ۳: شاخص کارایی تولید اروپایی در پایان هفته هفتم پرورش در تیمارهای تحت آزمایش

شاخص پرورشی	۰	۱۲۵	۲۵۰	۳۷۵
مقدار ال-کارتین (ppm)	۲/۲۰۳	۲/۳۰۶	۲/۲۹۳	۲/۳۹۳
میانگین وزن هر تیمار (کیلوگرم)	۱/۹۳	۱/۸۹	۱/۷۹	۱/۸۱
ضریب تبدیل غذایی	۲۳۲/۹	۲۴۹	۲۶۱/۴	۲۶۹/۸

جدول شماره ۴: مقایسه میانگین تیترا آنتی بادی آنفلوانزا در تیمارهای تحت آزمایش

سن	۰	۱۲۵	۲۵۰	۳۷۵
۳۵ روزگی	۳ <sup>b</sup>	۴ <sup>a</sup>	۳٫۸ <sup>ab</sup>	۳٫۸ <sup>ab</sup>
۴۹ روزگی	۳٫۶ <sup>a</sup>	۳٫۸ <sup>a</sup>	۳٫۸ <sup>a</sup>	۳٫۸ <sup>a</sup>

اعداد دارای حروف غیر مشترک در هر ردیف دارای اختلاف معنی داری هستند ( $p < 0.05$ ).

NS\* = غیر معنی دار

جدول شماره ۵: مقایسه میانگین تیترا آنتی بادی نیوکاسل در تیمارهای تحت آزمایش

سن	۰	۱۲۵	۲۵۰	۳۷۵
۳۵ روزگی	۳ <sup>b</sup>	۴/۳ <sup>ab</sup>	۶ <sup>a</sup>	۵/۱ <sup>a</sup>
۴۹ روزگی	۶ <sup>a</sup>	۶/۶ <sup>a</sup>	۶/۸ <sup>a</sup>	۶/۸ <sup>a</sup>

اعداد دارای حروف غیر مشترک در هر ردیف دارای اختلاف معنی داری هستند ( $p < 0.05$ ).

NS\* = غیر معنی دار

جدول شماره ۶: مقایسه میانگین صفات خونی و سرمی در تیمارهای تحت آزمایش

صفات خونی و سرمی	مقدار ال- کارنتین (ppm)			
	۳۷۵	۲۵۰	۱۲۵	۰
گلبول قرمز	۱۰۸۵۰ <sup>b</sup>	۱۴۴۰۰ <sup>ab</sup>	۱۴۰۰۰ <sup>ab</sup>	۱۹۳۹۳ <sup>a</sup>
گلبول سفید	۲/۱۷ <sup>b</sup>	۲/۳۷۶ <sup>ab</sup>	۲/۶۵ <sup>a</sup>	۲/۳۷۶ <sup>ab</sup>
هموگلوبین	۸/۲ <sup>b</sup>	۸/۹ <sup>ab</sup>	۱۰/۱ <sup>a</sup>	۸/۹ <sup>ab</sup>
هماتوکریت	NS* ۲۴/۳۳ <sup>b</sup>	۲۷/۲ <sup>ab</sup>	۳۰/۱ <sup>a</sup>	۲۷/۲ <sup>ab</sup>
MCV	NS ۶۳/۴ <sup>a</sup>	۱۱۴/۳ <sup>a</sup>	۱۱۳/۴ <sup>a</sup>	۱۱۴/۸ <sup>a</sup>
MCH	NS ۳۷/۴ <sup>a</sup>	۳۷/۴ <sup>a</sup>	۳۷ <sup>a</sup>	۳۸/۹ <sup>a</sup>
MCHC	NS ۳۳/۱ <sup>a</sup>	۳۲/۷ <sup>a</sup>	۳۳/۵ <sup>a</sup>	۳۲/۸ <sup>a</sup>
پلاکت	NS ۸۳۳۳ <sup>a</sup>	۹۶۶۶ <sup>a</sup>	۱۱۳۳۳ <sup>a</sup>	۱۱۳۳۳ <sup>a</sup>
تری گلیسیرید	۱۱۰/۳ <sup>ab</sup>	۱۱۲/۳ <sup>ab</sup>	۱۴۷ <sup>a</sup>	۹۱/۳ <sup>b</sup>
کلسترول	NS ۱۰۵ <sup>a</sup>	۹۴/۰ <sup>a</sup>	۹۶/۶۶ <sup>a</sup>	۹۲/۶۶ <sup>a</sup>

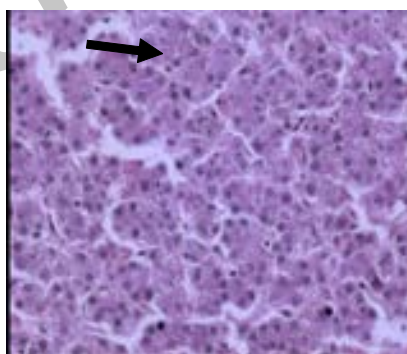
اعداد دارای حروف غیر مشترک در هر ردیف دارای اختلاف معنی داری هستند ( $p < 0.05$ ).  
NS\* = غیر معنی دار

جدول شماره ۷: مقایسه صفات لاشه در تیمارهای تحت آزمایش

صفات لاشه	P	مقدار ال- کارنتین (ppm)			
		۳۷۵	۲۵۰	۱۲۵	۰
میانگین درصد چربی محوطه شکمی	NS* ۰/۲۳	۰/۶۳	۰/۹۶	۰/۴۸	۰/۲۹
درصد وزن قلب	NS ۰/۳۱	۰/۵۷	۰/۶۱	۰/۶۰	۰/۷۴

NS\* = غیر معنی دار

شکل شماره ۱: فتومیکروگراف کبد



رنگ آمیزی هماتوکسیلین- ائوزین (X۴۰۰)، پیکان نمایش دهنده تراکم واکوئل‌های چربی داخل سلولهای کبدی می‌باشد

جدول شماره ۸: محاسبه هزینه تغذیه‌ای هر کیلوگرم افزایش وزن زنده در تیمارهای تحت آزمایش

مقدار ال- کارنتین (ppm)	مقدار ال- کارنتین (ppm)		
	۳۷۵	۲۵۰	۱۲۳
هزینه تغذیه برای هر کیلوگرم افزایش وزن زنده	۳۷۹۰/۱	۴۱۴۶/۶	۴۰۴۴
			۴۱۳۱/۲

## بحث و نتیجه گیری:

### ۱- اثر ال- کارنیتین بر میزان مصرف دان:

با توجه به نمودار شماره ۱ مشاهده می شود که ال- کارنیتین در هفته اول تأثیری بر روند مصرف دان ندارد ولی در پایان دوره پرورش بخصوص در هفته های آخر در گروهی که ۳۷۵ ppm ال-کارنیتین استفاده کرده، مصرف دان بطور معنی داری کمتر از سایر گروهها می باشد ( $P < 0/05$ ). از آنجا که در هفته های اول پرورش چربیها نقش بسیار کمی در تأمین انرژی برای متابولیسم دارند و این انرژی بیشتر نتیجه و حاصل عملکرد کربوهیدراتهاست در نتیجه چربی جذب شده از دستگاه گوارش نقش چندانی در این بین ندارد (۵) و انتظاری از تأثیر ال-کارنیتین بر روند افزایش یا کاهش مصرف خوراک نمی توان داشت. هم چنین با توجه به این که طیور همیشه به اندازه برطرف کردن نیاز خود به انرژی غذا مصرف می کنند و افزایش انرژی جیره سبب کاهش در مصرف خوراک می شود (۳) و ال-کارنیتین راندمان مصرف انرژی از لیپیدهای خوراک را افزایش می دهد در نتیجه به کمک ال کارنیتین، پرنده سریع تر و آسان تر به انرژی مورد نیاز خود دست پیدا می کند (۶) و بنابراین کاهش محسوس مصرف خوراک در جیره حاوی ۳۷۵ گرم در هر تن خوراک قابل انتظار و توجیه می باشد.

### ۲- اثر ال- کارنیتین بر افزایش وزن:

با توجه به جدول شماره ۲ چنین استنباط می شود که افزایش وزن در اثر اضافه کردن ال- کارنیتین به جیره غذایی پایه در طی هفته های اول تا پنجم تغییر معنی داری نداشته است ( $P < 0/05$ ) ولی در هفته های ۶ و ۷ اختلاف بین گروه کنترل منفی و گروه ۴ (حاوی ۳۷۵ ppm ال- کارنیتین در خوراک) معنی دار است ( $P < 0/05$ ). از آنجا که در هفته های آخر پرورش در جوجه های گوشتی میزان فعالیت متابولیکی جوجه ها و افزایش نیاز به انرژی بسیار زیاد می شود (۳)، در دسترس قرار گرفتن هر چه بهتر و بیشتر منبع انرژی و استفاده بهینه از آن در نتیجه عملکرد ال- کارنیتین می تواند نقش مهمی داشته باشد. استفاده

از ال- کارنیتین در تغذیه جوجه های گوشتی در افزایش وزن مؤثر بوده است و باعث افزایش بهتر وزن جوجه ها نسبت به تیمارهایی که از ال- کارنیتین استفاده نکرده اند شده است گرچه این افزایش وزن فقط در سطح ۳۷۵ ppm و در اواخر دوره پرورش مشهود و معنی دار است ( $P < 0/05$ ). بنظر می رسد اثر ال-کارنیتین بر وزن با سن پرنده در ارتباط باشد (۱۵). Rabie و همکاران تاثیر مثبت و معنی داری از ال-کارنیتین بر افزایش وزن گزارش کرده اند (۱۳،۱۴،۱۵) که این نتایج با مطالعات Celik و همکاران مغایرت دارد (۷)

### ۳- اثر ال- کارنیتین بر ضریب تبدیل غذایی:

با توجه به نمودار شماره ۲ می توان بیان داشت که در سه هفته اول پرورش بین سطوح مختلف ال- کارنیتین و گروه شاهد، هیچگونه اختلاف محسوسی در میزان ضریب تبدیل غذایی مشاهده نمی شود ولی در هفته های پایانی در سطوح ۲۵۰ و ۳۷۵ ppm در مقایسه با گروه شاهد بطور واضحی کاهش ملاحظه می گردد، هرچند که گرچه معنی دار نیست ( $P < 0/05$ ). دلیل این مطلب می تواند عدم توانایی کافی جوجه های جوان در هضم و جذب چربی در دستگاه گوارش و افزایش فعالیت های متابولیکی بدن و نیاز بیشتر پرنده به انرژی در هفته های آخر پرورش باشد (۶).

### ۴- اثر ال- کارنیتین بر شاخص کارایی تولید اروپایی:

طبق جدول شماره ۳ شاخص کارایی تولید اروپایی در تیماری که از سطح ماکزیمم ال- کارنیتین (۳۷۵ ppm) استفاده کرده، از سایر تیمارها بیشتر بود و نشانگر عملکرد بهتر پرورشی نسبت به دیگر تیمارها می باشد.

### ۵- اثر ال- کارنیتین بر تیترا آنتی بادی علیه نیوکاسل و آنفلوانزا:

با توجه جداول شماره های ۴ و ۵، گروهی که از مکمل ال- کارنیتین در خوراک استفاده کرده اند، تیترا آنتی بادی علیه



نداشته است ( $p > 0/05$ ). این یافته در مورد کلسترول با نتایج بدست آمده از تحقیقات Lein و همکاران در سال ۲۰۰۱ مطابقت دارد (۱۱) ولی در مورد تری گلیسیرید با سایر تحقیقات مغایرت دارد (۱۶). بنظر می رسد که عوامل متعددی از جمله، میزان چربی جیره غذایی، میزان لیزین و متیونین جیره غذایی، نژاد، شرایط بیولوژیکی، سن، زمان گرفتن خون از جوجه‌ها و غیره بر روی این دو صفت خونی تأثیر گذار باشند و با وجود اینکه سعی بر ایجاد شرایط یکسان زیستی بوده ولی نمی توان به قطعیت از تأثیرات آنها چشم‌پوشی کرد.

#### ۷- اثر ال- کارنیتین بر صفات لاشه:

جدول شماره ۷ نشان می دهد که اضافه نمودن ال-کارنیتین تا سن ۴۹ روزگی اثر معنی داری بر کاهش درصد چربیهای محوطه شکمی نداشته است ( $p > 0/05$ ). از آنجائیکه چربیهای بدن بخصوص محوطه شکمی تحت تأثیر عوامل بسیاری از جمله ژنتیک، تغذیه، مقدار چربی جیره، کمبود یا فراوانی لیزین و متیونین می باشد (۱۵ و ۱۶) می توان گفت که ال-کارنیتین نمی تواند به تنهایی عامل مؤثری برای از بین بردن چربیهای محوطه شکمی در مرغهای گوشتی باشد و این امر مستلزم همکاری با عوامل دیگر است. این یافته با نتایج حاصل از تحقیقات Lebiesteder (۱۰) مطابقت و با یافته های Rabie و همکاران (۱۳، ۱۵) مغایرت دارد. هم چنین ال- کارنیتین بر درصد وزن قلب نیز اثر معنی داری نداشته است ( $p > 0/05$ ) که این یافته نیز با نتایج Jansons و همکاران مطابقت دارد (۱۱). با این حال استفاده از ال- کارنیتین تا حدودی مانع از بزرگ شدن قلب شده و این روند با افزایش مقدار ال- کارنیتین در خوراک ادامه پیدا کرده است بطوری که کمترین میزان درصد وزن قلب مربوط به سطح ۳۷۵ ppm ال- کارنیتین در خوراک می باشد گرچه معنی دار نیست. شاید ال- کارنیتین بتواند در روند پیشگیری یا کنترل بیماری آسیت تا حدودی موثر باشد (۸ و ۱۷).

واکسن های نیوکاسل و آنفولانزا در سن ۳۵ روزگی نسبت به گروه شاهد بطور معنی داری بالاتر بوده است ( $p < 0/05$ ) که می تواند نشانه اثر مثبت ال-کارنیتین بر عملکرد سیستم ایمنی و تولید آنتی بادی باشد. البته با افزایش سطح ال- کارنیتین، روند تیتراژ آنتی بادی بالاتر نمی رود و بنظر می رسد که حداقل میزان ال- کارنیتین ۱۲۵ ppm می تواند بطور معنی داری در افزایش ایمنی همورال طیور مؤثر باشد ولی از آنجا که با افزایش سن، روند تولید آنتی بادی (ایمنی همورال) سرعت اولیه و اوج خود را که در ۳-۴ هفته بعد از عفونت بدست آورده از دست می دهد و بعد از این زمان این روند تولید، سیر یکنواختی را در پیش می گیرد، در سن ۴۹ روزگی ال- کارنیتین تأثیر چندانی بر ادامه روند و تقویت ایمنی همورال نداشته و می توان نتیجه گیری کرد که که اضافه کردن ال- کارنیتین به جیره خوراک طیور به اندازه ۱۲۵ ppm بطور معنی داری ( $p < 0/05$ ) در پاسخ ایمنی پرنده نسبت به واکسن نیوکاسل و آنفولانزا مؤثر است و این اثر در زمان ساخت اولیه آنتی بادی توسط بدن پرنده به صورت یک عامل کمکی و تقویت کننده در زمان شروع تولید آنتی بادی بروز می کند ولی با کاهش روند صعودی تولید آنتی بادی، متعاقباً از اثرات تقویتی ال- کارنیتین کاسته می شود. Mast و همکاران نیز افزایش معنی داری از IgG در جوجه های گوشتی که ۱۰۰ ppm ال-کارنیتین دریافت کرده بودند مشاهده کردند (۱۲). لازم به ذکر است که تیتراژ گامبور گله نیز در ۴۹ روزگی تعیین گردید که عدم درگیری به این بیماری را نشان می داد.

#### ۶- اثر ال-کارنیتین بر اجزای خون، تری گلیسیرید و

##### کلسترول سرم:

با توجه به نتایج جدول شماره ۶ مشاهده می شود که اضافه نمودن ال- کارنیتین بر جیره طیور باعث افزایش معنی دار بر برخی صفات خونی و سرمی مانند تعداد گلبول سفید و قرمز، هموگلوبین، هماتوکریت و تری گلیسیرید شده است ( $p > 0/05$ ). ولی بر پارامترهای دیگر صفات خونی و سرمی مانند MCV، MCH، MCHC، پلاکت و کلسترول اثر معنی داری

## ۸- اثر ال- کارنیتین بر سلولهای کبدی:

### منابع:

- ۱- آلدز، ه.ال.، راسلر، ا.ب.، (۱۳۶۹)، ترجمه زالی، ع. و جعفری شبستری، ج.، مقدمه ای بر احتمالات و آمار، چاپ سوم، انتشارات دانشگاه تهران،  
صفحه: ۳۰۷-۳۱۲
- ۲- ساستری، ک.آ.، (۱۳۷۱)، ترجمه مجابی، ع.، مرادی، ا.، کلینیکال پاتولوژی دامپزشکی، چاپ اول، انتشارات سازمان دامپزشکی، صفحه: ۸۷ و ۲۹-۳۹.
- ۳- پوررضا، ج.، (۱۳۷۹) اصول علمی و عملی پرورش طیور، انتشارات جهاد دانشگاهی صنعتی اصفهان، صفحه: ۱-۱۰.
- ۴- گابتون، آ.، (۱۹۹۶)، فیزیولوژی پزشکی، ترجمه شادان فرخ، انتشارات چهار، جلد دوم. صفحه: ۱۲۷۱-۱۲۸۰.
- ۵- لسون و سامرز، (۱۳۷۸)، ترجمه گلپان، ا و معینی، م.، تغذیه طیور. انتشارات سازمان اقتصادی کوثر، چاپ دوم. صفحه: ۱۹۰.
- ۶- مرادی، ا. (۱۳۵۳) ال- کارنیتین در تغذیه حیوانات، انتشارات سخن گستر، صفحه: ۱-۱۰.
- 7- Celik L, Oztürkan O, Inal TC, Canacankatan N, Kayrin L (2003), Effects of L-carnitine and niacin supplied by drinking water on fattening performance, carcass quality and plasma L-carnitine concentration of broiler chicks Arch Tierernähr. 57(2):127-36.
- 8- Geng A, Li B, Guo Y.(2007), Effects of dietary L-carnitine and coenzyme Q10 at different supplemental ages on growth performance and some immune response in ascites-susceptible broilers. Arch Anim Nutr. 61(1):50-60

## ۹- اثر ال- کارنیتین بر بازده اقتصادی:

- با توجه به جداول شماره ۳ و ۸ مشاهده می شود که بهترین نتیجه در مورد شاخص کارائی تولید اروپایی مربوط به سطح ۳۷۵ ppm ال-کارنیتین در خوراک می باشد و در مورد برآورد اقتصادی نیز این نتیجه تأیید شده و مشاهده می شود که هزینه خوراک مربوط به هر کیلوگرم افزایش وزن در این تیمار نسبت به گروه کنترل منفی به میزان ۳۴۲/۱ ریال در کل دوره کاهش یافته است.

Science, 42(1): 92-5.

12-Mast J, Buyse J, Goddeeris BM (2000), Dietary L-carnitine supplementation increases antigen-specific immunoglobulin G production in broiler chickens Br J Nutr. 83(2):161-6

13-Rabie MH, Szilágyi M, (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 Br J Nutr. 80(4):391-400

14-Rabie MH, Szilágyi M, Gippert, T., (1997), Effects of dietary L-carnitine supplementation on performance and degree of meatness and fatness of broiler. Acta Biol Hung, 48(2):221-39

15- Rabie. MH, Szilargyi. M, Gippert. T. Votisky E Gerendia; D. (1997), Influence of dietary L-Carnitin on performance and carcass quality of broiler chickens. Acta Biol. Hung., 48: 241-52.

16-Rezaei M, Attar A, Ghodratnama A, Kermanshahi H. (2007), Pak J Biol Sci. Jun 15;10(12):1970-6. Study the effects of different levels of fat and L-carnitine on performance, carcass characteristics and serum composition of broiler chicks.

17-Tan X, Hu SH, Wang XL, (2008), The effect of dietary l-carnitine supplementation on pulmonary hypertension syndrome mortality in broilers exposed to low temperatures. J Anim Physiol Anim Nutr (Berl). 92(2):203-10.

18-Yizhen, W.,(2000), Research on complete feed of high conversion meat quality improving and resource exploitation. Journal of Zhejiang university (Agriculture and life science), 26(4): 359-360.

19-Yizhen, W., Zirong, X., Minli, Ch., (2000), Effect of Betaine on carcass fat metabolism of meat duck. Journal of Veterinary Science, 20(4): 409-413.