

# اثرا ل - کارنیتین و پودر چربی گیاهی بر کیفیت اسپرم خروس ها و باروری و جوجه در آوری مرغ های مادر گوشتی

شهرام گلزار ادبی<sup>۱</sup> شعبان رحیمی<sup>۱\*</sup> محمد علی کمالی<sup>۲</sup> محمد امیر کریمی ترشیزی<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup> گروه پرورش و مدیریت طیور، دانشگاه تربیت مدرس، تهران-ایران  
موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، تهران-ایران

(دریافت مقاله: ۱۲ مهرماه ۱۳۸۳، پذیرش نهایی: ۲۷ اسفندماه ۱۳۸۴)

## چکیده

به منظور بررسی اثر دوسطح ال-کارنیتین (۶۰ و ۵۰ پی. پی. ام به ترتیب در مرغ و خروس)، چربی (۱/۵ درصد) و لیزین و متیونین (۰/۳ درصد) جیره بر کیفیت اسپرم، باروری و جوجه در آوری آزمایشی با استفاده از گله مادر در سن ۲۹ هفتگی انجام شد. کارنیتین باعث افزایش باروری نسبت به گروه شاهد شد ( $p < 0.05$ ). خصوصیات تخم مرغ تحت تاثیر جیره قرار نگرفت ( $p > 0.05$ ). درصد تولید تخم مرغ در هفته های پنجم و ششم آزمایش در گروه های تغذیه شده با ال-کارنیتین بالاتر از سایر گروه ها بود ( $p < 0.01$ ). خصوصیات مربوط به اسپرم در گروه تغذیه شده با ال-کارنیتین بهبود یافت ( $p < 0.01$ ). به طور کلی از این آزمایش می توان نتیجه گرفت که مصرف ال-کارنیتین در جیره گله مادر گوشتی سبب افزایش میزان باروری، درصد جوجه آوری و کیفیت اسپرم می گردد.

واژه های کلیدی: ال-کارنیتین، باروری، کیفیت اسپرم، جوجه در آوری، اسپرم، مرغ مادر.

## مقدمه

مطالعات ژنتیکی و اصلاح نژادی انجام شده در سال های اخیر بر روی طیور گوشتی جهت انتخاب صفاتی مثل بزرگی جثه و سرعت رشد زیاد، وجود همبستگی منفی بین صفات تولید مثلی و افزایش تولید را نشان می دهند به طوری که درصد باروری در مرغ های گوشتی در دهه ۹۰ به میزان قابل توجهی کاهش یافته است. اختلالات فیزیولوژیکی نظیر کاهش میل جنسی، کاهش دفعات جفت گیری و کاهش میزان تولید اسپرم در این پرندگان بروز نموده است (۱). در وضعیت کنونی که جمعیت جهان در حال افزایش است و به تبع آن تقاضا برای مواد غذایی نیز بیشتر می شود، ضرورت چاره اندیشی در خصوص افزایش تولید مواد غذایی بیشتر نمایان می گردد. در این حالت می توان امکانات تولیدی را افزایش داد و از این طریق به افزایش تقاضای مواد غذایی پاسخ داد و یا از امکانات موجود به نحو صحیحی استفاده کرد. با توجه به امکانات محدود در زمینه دسترسی به منابع، راه حل اول منطقی به نظر نمی رسد لذا ضرورت انجام مطالعات بیشتر در خصوص افزایش بهره وری بیش از پیش مشخص می شود که در نتیجه آن می توان از امکانات موجود، تولید بیشتری به دست آورد.

ال-کارنیتین شبه ویتامینی است که فرم خالص آن پودری سفید و بسیار محلول در آب است و ماده ای مقاوم در برابر حرارت ۲۰۰ درجه سانتیگراد می باشد. میزان سمیت آن بسیار پایین است. حیوانات مسن توانایی سنتز آندوژنوس این ماده را دارند. در این فرآیند گروه متیل از متیونین مشتق شده و ال-لیزین زنجیره کربنی و نیتروژن مورد نیاز را تأمین می کند (۱۱). همچنین سنتز کارنیتین در بدن به وجود مقادیر کافی نیاسین، ویتامین B<sub>6</sub>، اسید اسکوربیک و آهن بستگی دارد. با این وجود، تولید این ماده در بدن نمی تواند جوابگوی نیازهای بدن باشد. در نوزادان ظرفیت سنتز آندوژنوس به طور قابل

ملاحظه ای محدود است. در حیوانات آزیمی که در آخرین مرحله سنتز کارنیتین وارد می شود گامابوتیر و بتائین هیدروکسیلاز است. تقریباً در تمام حیوانات سنتز آن در کبد، کلیه ها، بیضه و تا حدودی در مغز انجام می گیرد (۱۱). سنتز آندوژنوس همراه با جذب ال-کارنیتین از خوراک برای نیازهای نرمال و عادی کافی است ولی در موارد زیر نیاز به آن افزایش می یابد که باید به صورت مکمل به جیره اضافه شود: تحت شرایط استرس زا، عملکرد بالا، تحت شرایط تلاش و فعالیت (در حیوانات مسابقه ای یا ورزشی)، مصرف جیره های با مقدار ال-کارنیتین پایین در مواد اولیه خوراک آنها و جیره های غنی از چربی (۱۱). مقدار طبیعی ال-کارنیتین در غذای طیور حدود ۲۵-۵ میلی گرم در کیلوگرم است. به طور کلی در خوراک هایی که منشأ گیاهی دارند مقدار ال-کارنیتین پایین است اما خوراکی های با منشأ حیوانی غنی از این ماده هستند. به این ترتیب جیره های طیور که عمدتاً منشأ گیاهی دارند از مقدار ال-کارنیتین کمی بهره مند می باشند (۴). اثر مکمل ال-کارنیتین جیره روی پارامترهای تولید مثلی در یک هجری تجارتي در آلمان بررسی شد. برای آزمایش دو گله که از نظر تعداد برابر بودند (حدود ۱۲۰۰۰ مرغ مادر تخمگذار) در سن ۲۶ هفتگی انتخاب شدند. هر دو گله جیره تجاری مشابهی دریافت کردند فقط به یکی از گله ها ۲۰ میلی گرم در کیلوگرم مکمل ال-کارنیتین داده شد. آزمایش تا سن ۳۹ هفتگی به طول انجامید در طول این دوره گله ای که ال-کارنیتین دریافت می کرد عملکرد بهتری نسبت به گروه شاهد داشت به طوری که تولید تخم مرغ به ازای هر مرغ افزایش یافت و تلفات نیز به طور چشمگیری کاهش نشان داد (۷). مطالعات کلینیکی در انسان و گونه های حیوانی (خوک نر و نریان) نشان می دهد که مکمل ال-کارنیتین در افزایش تعداد اسپرماتوزوئید، غلظت اسپرم، تحرک اسپرماتوزوئید و درصد تحرک سریع مفید می باشد (۱۴). تحقیقی با خروس های لگهورن سفید جوان و مسن انجام شد. برای این منظور دو آزمایش طراحی شد که در هر یک پرند ها



کیلوگرم ال-کارنیتین یا اسید نیکوتینیک یا ترکیبی از هر دوی اینها در جیره استاندارد طیور تخم‌گذار منجر به کاهش مقدار کلسترول زرده می‌شود یا خیر؟ بعد از انجام آزمایش اگر چه مقدار ال-کارنیتین زرده به طور معنی‌داری افزایش یافت اما هیچ تأثیری روی وزن بدن، غذای مصرفی، عملکرد تولید تخم مرغ، غلظت‌های کلسترول سرم و زرده مشاهده نشد. هدف آزمایش سوم نیز تعیین اثر ال-کارنیتین جیره روی جوجه درآوری گله‌های مادر گوشتی بود. طی این آزمایش مقادیر ۵۰ تا ۱۰۰ میلی‌گرم ال-کارنیتین به ازای هر کیلوگرم خوراک، مصرف شد و معلوم شد که مقدار جوجه درآوری حدود ۳ درصد (از ۸۳ درصد به ۸۷ درصد) افزایش می‌یابد که این افزایش از نظر اقتصادی معنی‌دار بود. اثرات احتمالی سطوح بالای ال-کارنیتین روی تخم مرغ نطفه‌دار موجب تأثیر بر میزان جوجه درآوری، زنده‌مانی جوجه و کاهش تلفات در روزهای اول زندگی می‌شود (۸).

### مواد و روش کار

این آزمایش در مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور واقع در حیدرآباد کرج انجام شد. یکی از سالن‌های طیور جنوبی برای انجام طرح مزبور در نظر گرفته شد. تعداد ۲۵۰ قطعه مرغ و ۲۵ قطعه خروس مادر گوشتی نژاد هوبارد کلاسیک برای انجام آزمایش از مزرعه مرغ مادر سپید ماکیان واقع در صومعه‌سرا خریداری و به محل آزمایش منتقل شدند. در این تحقیق جفت‌گیری به صورت طبیعی انجام گرفت و نسبت بین خروس به مرغ ۱ به ۱۰ بود. در هنگام شروع آزمایش مرغ‌ها در سن ۲۵ هفتگی بودند. به علت تأخیر در تأمین برخی مواد و وسایل مورد نیاز، ثبت نتایج و رکوردگیری از هفته ۲۹ آغاز گردید. سطوح ال-کارنیتین که در این آزمایش استفاده شد شامل ۰ و ۶۰ میلی‌گرم در کیلوگرم (برای مرغ‌ها) و ۰ و ۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم (برای خروس‌ها)، که این مقادیر توسط کمپانی تولیدکننده ال-کارنیتین توصیه شد. سطوح چربی استفاده شده نیز ۵/۰ و ۱۰/۵ درصد بود. با توجه به این که لیزین و متیونین پیش‌سازهای ال-کارنیتین هستند برای بررسی نقش احتمالی تأمین اضافی پیش‌سازهای ال-کارنیتین از طریق جیره، جیره‌ای با لیزین و متیونین بالاتر از نیاز (۳/۰ درصد) به پرنده‌ها داده شد (گروه M). اجزای متشکله جیره در جدول آمده است:

گروه  $L_1F_1$  جیره بدون کارنیتین و چربی (گروه شاهد)، گروه  $L_1F_2$  جیره بدون کارنیتین و دارای چربی، گروه  $L_2F_2$  جیره دارای کارنیتین و چربی، گروه  $L_2F_1$  جیره دارای کارنیتین و بدون چربی، گروه M جیره دارای لیزین و متیونین بالا را دریافت کردند. مرغ‌ها در داخل لانه‌های تخم‌گذاری که در داخل هر پن تعبیه شده بود تخم‌گذاری می‌کردند. تخم مرغ‌ها در طول روز (دوره روشنائی)، ۶-۵ بار جمع‌آوری و سپس تخم مرغ‌های مناسب برای جوجه‌کشی انتخاب می‌شدند. بعد از این مراحل بلافاصله به اتاق ضد عفونی انتقال یافته و گاز داده می‌شدند. پس از ضد عفونی به انبار مناسب با دمای ۱۶-۱۷ درجه سانتیگراد و رطوبت ۶۰ درصد (که از طریق آب‌پاشی کف انبار تأمین می‌شد) انتقال می‌یافتند. تخم مرغ‌ها هفته‌ای دوبار (روزهای

با جیره حاوی ۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم کارنیتین و جیره شاهد فاقد مکمل تغذیه شدند. خصوصیات اسپرم و پراکسیداسیون لیپید اسپرم توسط اندازه‌گیری با مالونالدئید به طور هفتگی تعیین شد. تغذیه خروس‌های لگهورن سفید جوان و مسن با کارنیتین به صورت آزاد برای ۵ هفته نه تنها غلظت اسپرم را بهبود بخشید بلکه پراکسیداسیون چربی در اسپرم را هم کاهش داد. نتایج این آزمایش پیشنهاد می‌کنند که کارنیتین دارای خصوصیت آنتی‌اکسیدان است که ممکن است غشای اسپرم را در برابر واکنش‌های سمی که در حضور اکسیژن صورت می‌پذیرند، محافظت کند و به این ترتیب طول عمر اسپرم را افزایش دهد، افزون بر اینکه کارنیتین با انتقال اسیدهای چرب به درون میتوکندری برای بتا‌اکسیداسیون و آزادسازی انرژی از آنها بدین وسیله از میزان پراکسیداسیون چربی‌ها می‌کاهد. بنابراین برای بهبود خصوصیت اسپرم خروسها مقدار ۵۰۰-۲۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم مکمل ال-کارنیتین پیشنهاد گردید (۱۰). در مطالعه دیگری محققین اثرات مثبت ال-کارنیتین را بر تعداد تخم مرغ‌های بارور به ازای هر پرندگزارش کردند. به علاوه، با پیشرفت آزمایش به طرف هفته‌های پایانی پرندگزارش که مکمل ال-کارنیتین دریافت کرده بودند در قیاس با گروه شاهد تخم مرغ‌های سنگین‌تری تولید کردند. بررسی مذکور با مرغ‌های مادر گوشتی سویه راس در یک هجری تجارتي در آلمان انجام گرفت به طوری که مرغ‌ها روزانه ۲۵ میلی‌گرم در کیلوگرم ال-کارنیتین دریافت می‌کردند. استفاده از مکمل در جیره ۲ هفته قبل از سیکل تخم‌گذاری شروع شد و تا ۳۸ هفتگی به طول انجامید. در این آزمایش مقدار ۳۰-۲۰ میلی‌گرم در کیلوگرم ال-کارنیتین برای مرغ‌ها و ۵۰۰-۲۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم مکمل برای خروس‌ها پیشنهاد گردید (۱۵). در یک آزمایش اثر مکمل ال-کارنیتین روی مصرف انرژی و پروتئین در جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با سطوح مختلف چربی بررسی شد. در این تحقیق اثر ۸۰ میلی‌گرم در کیلوگرم مکمل ال-کارنیتین در جیره جوجه‌های گوشتی که دو سطح ۴ و ۸ درصد چربی دریافت کردند بررسی شد. رشد و ضریب تبدیل غذایی در جیره حاوی کارنیتین ۵ درصد بهبود یافت. ارتباط بین کارنیتین و سطح چربی با توجه به ضریب تبدیل غذایی نشان داد که کارنیتین در سطح چربی بالا اثر مثبتی دارد اما در سطح چربی پایین اثری ندارد. ال-کارنیتین اثر مثبتی روی قابلیت متابولیسم انرژی و بهبود مصرف انرژی ندارد (۱۳). اثر ال-کارنیتین در متابولیسم انرژی طی سه آزمایش بررسی شد. هدف آزمایش اول یافتن پاسخ این سؤال بود که آیا ال-کارنیتین و پیش‌سازهای آن (لیزین و متیونین) قادر به کاهش تشکیل چربی شکمی هستند یا خیر؟ عملکرد (افزایش وزن بدن) و ضریب تبدیل غذایی، مقدار چربی شکمی و مقدار ال-کارنیتین خون، ماهیچه، کبد و کلیه تعیین شدند. عملکرد و چربی شکمی تحت تأثیر مکمل چربی و مقادیر متفاوت لیزین و متیونین قرار می‌گیرند، اما اینها تحت تأثیر ال-کارنیتین واقع نمی‌شوند. مقدار ال-کارنیتین با مقادیر متفاوت لیزین و متیونین تغییر نکرد، اما با افزودن چربی کاهش یافت و با افزودن ال-کارنیتین به طور معنی‌داری افزایش یافت. در آزمایش دوم بررسی شد که آیا افزودن ۵۰۰ میلی‌گرم در



جدول ۱- اجزای تشکیل دهنده جیره های مختلف آزمایشی.

مرغ					خروس					گروه
L <sub>1</sub> F <sub>1</sub>	L <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	L <sub>2</sub> F <sub>1</sub>	L <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	M	L <sub>1</sub> F <sub>1</sub>	L <sub>1</sub> F <sub>2</sub>	L <sub>2</sub> F <sub>1</sub>	L <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	M	اجزای جیره
۶۶	۶۱/۶	۶۶	۶۱/۶	۶۵/۳	۵۴/۸	۴۹/۳	۵۴/۸	۴۹/۳	۵۲	ذرت (٪)
۲	۳/۵	۲	۳/۵	۲/۸	۱۰/۵	۱۱	۱۰/۵	۱۱	۱۰	سوس (٪)
۰/۰	۲	۰/۰	۲	۱/۱۷	۱۶/۵۲	۲۰	۱۶/۵۲	۲۰	۲۰/۵	جو (٪)
۲۱/۸	۲۱/۴	۲۱/۸	۲۱/۴	۲۰/۱	۱۳/۴	۱۳/۱	۱۳/۴	۱۳/۱	۱۲	کنجاله سویا (٪)
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۳	نمک (٪)
۱/۴۳	۱/۴	۱/۴۳	۱/۴	۱/۴	۱/۴۵	۱/۴۵	۱/۴۵	۱/۴۵	۱/۴۵	دی کلسیم فسفات (٪)
۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	مکمل ویتامینی و معدنی (٪)
۰/۰	۰/۰	۶۰	۶۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۵۰۰	۵۰۰	۰/۰	ال کارنیتین (ppm)
۰/۱	۰/۱۲	۰/۱	۰/۱۲	۰/۳	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۳	متونین (٪)
۰/۰	۰/۰۲	۰/۰	۰/۰۲	۰/۳	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۳	لیزین (٪)
۰/۰	۱/۵	۰/۰	۱/۵	۰/۰	۰/۰	۱/۵	۰/۰	۱/۵	۰/۰	پودر چربی گیاهی (٪)
۷/۲	۷	۷/۲	۷	۷/۱۵	۱/۹	۱/۷	۱/۹	۱/۷	۱/۹	پودر صدف (٪)
۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۹	بی کرینات سدیم (٪)
مواد مغذی محاسبه شده										
۲۷۲۶	۲۷۲۶	۲۷۲۶	۲۷۲۶	۲۷۲۷	۲۷۱۰	۲۷۰۷	۲۷۱۰	۲۷۰۷	۲۷۲۷	انرژی (Kcal/Kg)
۱۵/۵۷	۱۵/۵۲	۱۵/۵۷	۱۵/۵۲	۱۵/۵	۱۴/۱	۱۴/۰۹	۱۴/۱	۱۴/۰۹	۱۵/۵	پروتئین خام (٪)
۰/۶۲	۰/۶۳	۰/۶۲	۰/۶۳	۰/۸	۰/۶۱	۰/۶	۰/۶۱	۰/۶	۰/۸	متونین + سیستین (٪)
۰/۷۷	۰/۷۸	۰/۷۷	۰/۷۸	۰/۹۷	۰/۷	۰/۷۱	۰/۷	۰/۷۱	۰/۹۷	لیزین (٪)
۳/۱۳	۳/۱۲	۳/۱۳	۳/۱۲	۳/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۳/۱	کلسیم (٪)
۰/۳۹	۰/۴	۰/۳۹	۰/۴	۰/۳۹	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۳۹	فسفر (٪)
۱/۵۷	۲/۲۵	۱/۵۷	۲/۲۵	۱/۵۷	۱/۵۷	۲/۲۳	۱/۵۷	۲/۲۳	۱/۵۷	اسید لینولیک (٪)

آن (بر حسب میلیارد در میلی لیتر) و از نظر صفات کیفی مانند (درصد تحرک، زنده یا مرده بودن و طبیعی یا غیرطبیعی بودن اسپرماتوزوئیدها) در آزمایشگاه مورد ارزیابی قرار گرفت. به دلیل مدرج بودن لوله جمع آوری کننده، حجم مایع منی انزال شده به راحتی قابل اندازه گیری بود. برای شمارش اسپرم ابتدا ۱۰۰ میکرولیتر مایع منی تازه با سمپلر برداشته و به آن ۷۰۰ میکرولیتر سرم فیزیولوژی ۰/۹ درصد اضافه شد که مجدداً ۱۰۰ میکرولیتر از این مایع منی که ۸ بار رقیق شده برداشته شد و ۹/۹ میلی لیتر سیترات سدیم ۲/۹ درصد به آن اضافه شد (که این مرحله هم ۱۰۰ بار رقیق شد). کلاً در دو مرحله رقیق سازی، مایع منی ۸۰۰ بار رقیق شد. در مراحل تهیه سری رقت باید خیلی دقت کرد چون کوچک ترین اشتباه در اندازه حجم مایع منی باعث ایجاد اختلافات فاحش در نتیجه نهایی اسپرماتوزوئیدها می شود. لازم به ذکر است به محلول سیترات سدیم دی هیدرات ۱۰ سی سی فورمل تجارتي در یک لیتر اضافه شد. اضافه کردن فورمل به منظور کشتن اسپرماتوزوئیدها انجام شد. برای افزایش دقت، قبل از قرار دادن اسپرم رقیق روی لام هماسیتومتر، چند قطره اول از آن دور ریخته شد. قبل از شمارش اسپرماتوزوئیدها، لام توسط الکل کاملاً تمیز و خشک می شد. برای قرار دادن نمونه روی لام، ابتدا لام را روی لام گذاشته و بعد یک قطره از مایع منی رقیق شده در حد فاصل لام و لامل قرار داده شد. محلول در اثر خاصیت موئینگی بین لام و لامل نفوذ می کند. بعد از گذشت چند دقیقه شمارش اسپرماتوزوئیدها انجام گرفت. طرز شمارش اسپرم ها مثل گلبول های خونی از خانه بالا و سمت چپ شروع و به خانه پایین و سمت چپ ختم شد و فقط سلول هایی که روی دو خط از چهار خط حد فاصل دو مربع قرار داشتند شمارش شدند. در تحقیق حاضر، ائوزین

دو شنبه و جمعه) به جوجه کشی ایران - آلمان ارسال می شدند. ارسال تخم مرغ های نطفه دار به جوجه کشی مدت ۵ هفته ادامه داشت. در هفته ۳۴ خروس ها به منظور جمع آوری منی و بررسی کمیت و کیفیت اسپرم از مرغ ها جدا شدند و به آنها شماره بال زده شد. خروس های هر تیمار بعد از شماره گذاری به یک پن مستقل منتقل شدند به طوری که در هر پن ۵ خروس جای گرفت و با جیره های آزمایشی تغذیه شدند. به مدت دو هفته خروس ها به اسپرم گیری با دست عادت داده شدند و بعد از آن هفته ای یک نوبت اسپرم گیری از آنها به عمل می آمد. سیستم نوردهی در سالن به صورت ۱۵/۵ ساعت روشنایی و ۸/۵ ساعت تاریکی بود. آغاز روشنایی در ساعت ۶ بامداد و پایان آن در ساعت ۲۱/۳۰ بود. آزمایش در دو مرحله انجام شد:

**مرحله اول:** به مدت ۵ هفته (از هفته ۲۹ تا ۳۴) جفت گیری طبیعی، ارسال تخم مرغ های نطفه دار به جوجه کشی و ثبت درصد جوجه در آوری و باروری، تعیین ویژگی های تخم مرغ (وزن تخم مرغ، ارتفاع سفیده، واحدها، رنگ زرده، استحکام و ضخامت پوسته).

**مرحله دوم:** به مدت ۵ هفته از هفته ۳۴ به بعد، خارج کردن خروس ها از گله، نصب شماره بال، اسپرم گیری و بررسی خصوصیات اسپرم (حجم منی، درصد اسپرم زنده، درصد اسپرم طبیعی، درصد تحرک و تعداد اسپرم). ارزیابی تمامی صفات کیفی به روش چشمی و با استفاده از یک میکروسکوپ نوری انجام شد. اسپرم گیری از خروس ها به روش ارایه شده توسط کوئین و باروو (۱،۳) انجام گرفت.

**ارزیابی مایع منی:** بلافاصله بعد از اسپرم گیری، مایع منی برای صفات کمی نظیر حجم (بر حسب میلی لیتر) و غلظت اسپرماتوزوئیدهای موجود در



$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$  مقدار عددی هر مشاهده،  $\mu$  = میانگین کل جامعه،  $\tau_i$  = اثر تیمار،  $\epsilon_{ij}$  = اثر اشتباه آزمایشی.

### نتایج

در گروه آزمایشی که جیره حاوی ال - کارنیتین فاقد چربی مصرف کرده بود (گروه  $L_2F_1$ ) میزان جوجه‌دراوری در مراحل دوم، چهارم، پنجم و ششم جوجه‌کشی بالاتر از گروه شاهد بود ( $p < 0.05$ ). همچنین میزان جوجه‌دراوری در مرحله سوم جوجه‌کشی در گروه  $L_2F_1$  و نیز در کل دوره در گروه‌های آزمایشی که جیره حاوی ال - کارنیتین مصرف کرده بودند (گروه‌های  $L_2F_1$  و  $L_2F_2$ ) بالاتر از گروه شاهد بود در گروه  $L_2F_1$  میزان جوجه‌دراوری در کل دوره ۴ درصد افزایش نشان داد ( $p < 0.01$ ) (جدول ۲). میزان باروری نیز در تمامی مراحل جوجه‌کشی و نیز کل دوره در گروهی که جیره حاوی ال - کارنیتین فاقد چربی مصرف کرده بود بالاتر از گروه شاهد بود و در گروهی که با جیره حاوی لیزین و متیونین بالا تغذیه شدند هر چند که در مراحل سوم و پنجم جوجه‌کشی تفاوتی بین این گروه با گروه شاهد وجود نداشت ولی در کل دوره میزان باروری در این گروه پایین‌تر از گروه شاهد بود ( $p < 0.01$ ) (جدول ۳). هیچ تفاوت معنی‌داری بین میانگین تیمارهای مختلف در مورد پارامترهای وزن تخم‌مرغ، ارتفاع سفیده، واحد‌ها، رنگ زرده، استحکام پوسته و ضخامت پوسته ( $p > 0.05$ ) وجود نداشت البته واحد‌ها در گروه  $L_2F_1$  و  $L_2F_2$  نسبت به گروه شاهد افزایش داشت ولی این افزایش معنی‌دار نبود (جدول ۴). اختلاف بین درصد تولید تخم‌مرغ در هفته‌های اول، دوم، سوم و چهارم معنی‌دار نشد ( $p > 0.05$ ). درصد تولید تخم‌مرغ در هفته‌های پنجم و ششم در گروهی که ال - کارنیتین مصرف کرده ولی چربی مصرف نکرده بود ( $L_2F_1$ ) نسبت به گروه شاهد ( $L_1F_1$ ) بالاتر بود و بین سایر گروه‌ها از نظر تولید تخم‌مرغ با گروه شاهد تفاوتی مشاهده نشد ( $p < 0.01$ ) (جدول ۵). حجم منی در دوره‌های مختلف آزمایش در دو گروه  $L_2F_1$  و  $L_2F_2$  بالاتر از گروه شاهد بود ولی در کل دوره میزان آن در گروه  $L_2F_1$  بالاتر از بقیه گروه‌ها بود ( $p < 0.01$ ) (جدول ۶). با در نظر گرفتن نتایج مربوط به کل دوره آزمایش به طور کلی ال - کارنیتین میزان تحرک اسپرم خروس‌ها را در دو گروه  $L_2F_1$  و  $L_2F_2$  نسبت به گروه شاهد افزایش داد و کمترین مقدار تحرک اسپرم در گروه M مشاهده شد ( $p < 0.01$ ) (جدول ۷). حداقل درصد اسپرم زنده، تعداد اسپرم و تعداد اسپرم طبیعی در کل دوره مربوط به گروه M بود و در گروه  $L_1F_2$  از نظر صفات مذکور تفاوتی با گروه شاهد مشاهده نشد ( $p < 0.01$ ) (جدول ۸، ۹، ۱۰) و حداکثر درصد اسپرم زنده و تعداد اسپرم طبیعی در کل دوره مربوط به گروه  $L_2F_1$  بود ( $p < 0.01$ ) (جدول ۸، ۱۰). تعداد اسپرم نیز در دو گروهی که ال - کارنیتین دریافت کرده بودند تفاوت معنی‌داری با گروه شاهد داشت ( $p < 0.01$ ) (جدول ۹). به طور کلی بررسی‌های آماری نشان داد که اثر ال - کارنیتین روی صفات کمی و کیفی اسپرم معنی‌دار می‌باشد ( $p < 0.01$ ) (جدول ۱۰ تا ۱۶).

از این جهت که نمی‌تواند از غشاهای سلول زنده عبور کند، ولی قادر است از غشاهای سلول مرده عبور نماید، به عنوان یک رنگ تفریقی استفاده گردید. رنگ زمینه‌ای استفاده شده در این آزمایش نیگروزین بود. نیگروزین برای قابل رویت کردن سر اسپرم‌هایی که رنگ نشده‌اند، بسیار مناسب است و بدین علت از آن استفاده شد. درصد اسپرم‌های زنده در یک نمونه منی نیز تا حدی به عنوان آزمایش تعیین تحرک اسپرم‌ها قابل استفاده است. البته باید در نظر داشت که درصد اسپرم‌های زنده همیشه اندکی بیشتر از درصد تحرک آنها است. برای تعیین درصد اسپرم‌های زنده و مرده از آنوزین ۱ درصد و نیگروزین ۳ درصد استفاده شد. روش کار بدین ترتیب بود که در ابتدا آنوزین و رنگ زمینه‌ای نیگروزین در بافر سیترات سدیم دی‌هیدرات ۲/۹ درصد حل شدند. سپس برای آزمایش یک نمونه تازه جمع‌آوری شده، ابتدا قطره کوچکی از مخلوط رنگ آنوزین و نیگروزین حل شده در بافر سیترات روی یک لام گرم قرار داده شد. سپس با یک همزن شیشه‌ای کوچک به سطح نمونه منی تماس داده شد و بدین ترتیب اسپرم‌هایی که به میله همزن چسبیده بودند به محلول سیترات موجود در روی لام منتقل شدند. منی به دقت با آنوزین و نیگروزین مخلوط شد و لام دیگری روی لام اول قرار داده شد تا مخلوط به طور یکنواخت بین دو لام پخش گردید. این دو لام با کشیدن انتهای آنها در دو جهت مخالف با یک حرکت ملایم از هم جدا شدند. در این مرحله دقت شد که مایع منی کافی برای جلوگیری از وارد آمدن فشار به اسپرم‌ها در بین دو لام قرار گیرد. یکی از لام‌ها روی یک سطح گرم قرار گرفت تا خشک شد. عمل خشک کردن لام‌ها سریع انجام گرفت چرا که در زمان خشک کردن آهسته، برخی از اسپرم‌ها از بین می‌روند و قبل از کامل شدن فرآیند خشک شدن، رنگ آمیزی می‌شوند و در نتیجه برآورد غلطی از درصد اسپرم‌های زنده به دست می‌آید. بعد از این مرحله، چندین میدان میکروسکوپی از لام به طور تصادفی شمارش گردید. به منظور بالا بردن دقت آزمایش و به دست آوردن نتایج دقیق‌تر، معمولاً تا ۵۰۰ عدد اسپرم شمارش شد. اسپرم‌هایی که به طور ناقص رنگ آمیزی شده بودند نیز همراه با اسپرم‌هایی که به طور کامل رنگ را به خود گرفته بودند، شمارش شدند تا تعداد اسپرم‌های مرده در نمونه‌های آزمایش شده مشخص شوند. اسپرم‌های رنگ آمیزی نشده نمایانگر اسپرم‌های زنده موجود در نمونه‌های آزمایش شده بودند. اسپرم‌های مرده رنگ را جذب کرده و به رنگ زمینه لام (سبز) ظاهر می‌شدند و اسپرم‌های زنده چون هیچ رنگی به خود نگرفته بودند، شفاف به نظر می‌رسیدند. اسپرم‌های زنده (بی‌رنگ) و مرده (رنگ گرفته) بدین ترتیب مشخص شدند و درصد آنها ثبت گردید. با همین روش نیز میزان اسپرم‌های طبیعی و غیرطبیعی تعیین گردید. برای تجزیه و تحلیل نتایج از روش آنالیز واریانس استفاده شد و میانگین‌ها از طریق آزمون چند دامنه دانکن در سطح ۵ درصد با استفاده از نرم افزار SAS مقایسه شدند. نتایج ابتدا به صورت آزمایش فاکتوریل آنالیز شدند اما هیچ اثر متقابل مشاهده نشد لذا آنالیز داده‌ها به صورت طرح کاملاً تصادفی انجام شد (۲). مدل آماری طرح به شرح زیر می‌باشد:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$



جدول ۲- مقایسه میانگین درصد جوجه درآوری در مراحل مختلف جوجه کشی.

تیمار	مرحله اول	مرحله دوم	مرحله سوم	مرحله چهارم	مرحله پنجم	مرحله ششم	کل دوره
L <sub>1</sub> F <sub>1</sub>	۷۷/۹۹ <sup>ab</sup> ± ۱/۰۳	۷۹/۸۷ <sup>bc</sup> ± ۱/۰۳	۸۰/۰۸ <sup>b</sup> ± ۱/۱۶	۸۰/۲۶ <sup>b</sup> ± ۱/۳۱	۸۳/۶۰ <sup>b</sup> ± ۱/۶۳	۸۵/۸۹ <sup>b</sup> ± ۰/۹۰	۸۱/۱۳ <sup>c</sup> ± ۰/۴۲
L <sub>1</sub> F <sub>2</sub>	۷۶/۶۲ <sup>b</sup> ± ۲/۲	۷۹/۶۷ <sup>c</sup> ± ۱/۰۳	۸۰/۱۵ <sup>b</sup> ± ۱/۰۱	۸۱/۱۰ <sup>b</sup> ± ۱/۳	۸۳/۱۳ <sup>b</sup> ± ۴/۳۱	۸۵/۹۸ <sup>b</sup> ± ۳/۳۴	۸۱/۱۱ <sup>c</sup> ± ۰/۸۸
L <sub>2</sub> F <sub>1</sub>	۸۲/۰۳ <sup>a</sup> ± ۱/۰۶	۸۳/۱۰ <sup>a</sup> ± ۰/۹۵	۸۴/۱۶ <sup>a</sup> ± ۰/۶۹	۸۴/۷۷ <sup>a</sup> ± ۰/۵۸	۸۷/۴۰ <sup>a</sup> ± ۱/۵۱	۹۰/۹۷ <sup>a</sup> ± ۱/۱۳	۸۵/۴۱ <sup>a</sup> ± ۰/۶۴
L <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	۷۹/۶۱ <sup>ab</sup> ± ۲/۶۶	۸۱/۱۷ <sup>b</sup> ± ۱/۰۲	۸۱/۱۷ <sup>ab</sup> ± ۱/۱۰	۸۳/۰۵ <sup>ab</sup> ± ۱/۲۴	۸۵/۱۷ <sup>ab</sup> ± ۱/۱۹	۸۹/۲۷ <sup>ab</sup> ± ۱/۹۵	۸۳/۳۳ <sup>b</sup> ± ۰/۹۰
M	۷۰/۳۸ <sup>c</sup> ± ۶/۶۷	۷۴/۴۵ <sup>d</sup> ± ۱/۲۵	۷۳/۲۲ <sup>c</sup> ± ۳/۲۳	۶۹/۳۳ <sup>c</sup> ± ۴/۷۷	۷۷/۰۸ <sup>c</sup> ± ۳/۹۶	۷۹/۳۶ <sup>c</sup> ± ۵/۷۷	۷۳/۹۷ <sup>d</sup> ± ۱/۳۸

a-c میانگین‌های با حروف متفاوت در هر ستون، از نظر آماری با هم اختلاف معنی‌دار دارند.

جدول ۳- مقایسه میانگین درصد باروری در مراحل مختلف جوجه کشی.

تیمار	میانگین‌ها				
	مرحله سوم	مرحله چهارم	مرحله پنجم	مرحله ششم	کل دوره
L <sub>1</sub> F <sub>1</sub>	۸۳ <sup>bc</sup> ± ۱/۲۲	۸۴/۶ <sup>b</sup> ± ۱/۴۳	۸۸/۳ <sup>abc</sup> ± ۲/۸۶	۸۸/۴ <sup>b</sup> ± ۳/۶۵	۸۶ <sup>b</sup> ± ۱/۳۵
L <sub>1</sub> F <sub>2</sub>	۸۳ <sup>bc</sup> ± ۲/۳۴	۸۴/۸ <sup>b</sup> ± ۱/۳۰	۸۶/۴ <sup>bc</sup> ± ۳/۴۴	۸۸/۸ <sup>b</sup> ± ۵/۶۷	۸۵/۵ <sup>bc</sup> ± ۲/۹۰
L <sub>2</sub> F <sub>1</sub>	۹۳/۶ <sup>a</sup> ± ۵/۷۳	۹۳/۸ <sup>a</sup> ± ۴/۸۲	۹۳/۴ <sup>a</sup> ± ۲/۶۱	۹۹/۳ <sup>a</sup> ± ۱/۷۹	۹۴/۷ <sup>a</sup> ± ۱/۵۰
L <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	۸۸/۳ <sup>ab</sup> ± ۵/۸۵	۸۷/۴ <sup>b</sup> ± ۲/۳۰	۸۹/۶ <sup>ab</sup> ± ۱/۹۵	۹۵/۲ <sup>ab</sup> ± ۳/۴۲	۹۰/۱ <sup>b</sup> ± ۲/۳۰
M	۷۹ <sup>c</sup> ± ۲/۴۵	۷۷/۶ <sup>c</sup> ± ۴/۸۷	۸۳ <sup>c</sup> ± ۳/۱۶	۸۶ <sup>c</sup> ± ۷/۵۲	۸۱/۴ <sup>c</sup> ± ۳/۵۱

a-c میانگین‌های با حروف متفاوت در هر ستون، از نظر آماری با هم اختلاف معنی‌دار دارند.

جدول ۴- مقایسه میانگین وزن تخم مرغ، ارتفاع سفیده، رنگ زرده، استحکام پوسته، ضخامت پوسته و واحدها.

تیمار	وزن تخم مرغ (گرم)	ارتفاع آلبومین (میلی‌متر)	رنگ زرده (شاخص رشن)	استحکام پوسته (کیلوگرم)	ضخامت پوسته (میلی‌متر)	واحدها
L <sub>1</sub> F <sub>1</sub>	۶۱/۳۴ ± ۱/۰۴	۵/۲۴ ± ۱/۰۸	۵/۹۸ ± ۰/۲۳	۳/۷۷ ± ۰/۴۰	۰/۳۰ ± ۰/۰۱	۶۸/۱۶ ± ۷/۶۸
L <sub>1</sub> F <sub>2</sub>	۶۰/۴۵ ± ۲/۷۱	۵/۴۹ ± ۰/۹۰	۵/۷۱ ± ۰/۰۶	۳/۷۶ ± ۰/۳۳	۰/۲۹ ± ۰/۰۲	۶۹/۱۸ ± ۷/۹۸
L <sub>2</sub> F <sub>1</sub>	۶۰/۱۹ ± ۰/۸۰	۶/۵۰ ± ۱/۷۸	۵/۷۳ ± ۰/۴۳	۳/۴۲ ± ۰/۳۳	۰/۲۹ ± ۰/۰۱	۷۱/۶۹ ± ۱۱/۹۴
L <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	۶۰/۹۲ ± ۲/۲۱	۵/۹۸ ± ۱/۴۷	۵/۵۹ ± ۰/۳۳	۳/۶۳ ± ۰/۱۹	۰/۳۰ ± ۰/۰۲	۷۰/۷۵ ± ۳/۱۷
M	۶۰/۸۳ ± ۱/۴۰	۵/۲۸ ± ۰/۴۸	۵/۷۶ ± ۰/۲۴	۳/۲۷ ± ۰/۴۲	۰/۲۰ ± ۰/۰۱	۶۹/۶۲ ± ۴/۵۹

جدول ۵- مقایسه میانگین درصد تولید تخم مرغ.

تیمار	میانگین‌ها (درصد تولید بر حسب روز مرغ)				
	هفته اول	هفته دوم	هفته سوم	هفته چهارم	هفته ششم
L <sub>1</sub> F <sub>1</sub>	۷۹/۶۵ ± ۱/۱۹	۸۶/۱۶ ± ۸/۷۰	۸۳/۶۵ ± ۱/۰۰	۸۵/۹۴ ± ۱۱/۱۵	۸۴/۱۰ <sup>b</sup> ± ۳/۹۵
L <sub>1</sub> F <sub>2</sub>	۷۹/۱۰ ± ۸/۰۱	۸۱/۴۳ ± ۱۰/۲۵	۸۲/۸۶ ± ۷/۲۸	۸۶/۵۷ ± ۳/۵۸	۸۶/۰۰ <sup>b</sup> ± ۶/۱۸
L <sub>2</sub> F <sub>1</sub>	۸۲/۳۲ ± ۵/۵۵	۸۴/۵۴ ± ۶/۵۰	۸۵/۶۵ ± ۶/۱۸	۸۶/۴۵ ± ۵/۵۹	۹۳/۲۱ <sup>a</sup> ± ۳/۸۷
L <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	۷۷/۶۲ ± ۶/۸۸	۸۰/۹۵ ± ۹/۲۰	۸۴/۸۳ ± ۱۰/۳۰	۸۳/۵۲ ± ۷/۴۹	۸۲/۹۵ <sup>b</sup> ± ۲/۵۳
M	۸۲/۲۶ ± ۵/۵۸	۸۴/۷۲ ± ۵/۴۲	۸۳/۵۱ ± ۶/۰۳	۸۴/۹۰ ± ۲/۷۷	۸۶/۸۳ <sup>b</sup> ± ۴/۵۶

a-b میانگین‌های با حروف متفاوت در هر ستون، از نظر آماری با هم اختلاف معنی‌دار دارند.

جدول ۶- مقایسه میانگین حجم منی (± انحراف معیار).

تیمارها	میانگین‌ها				
	مرحله اول	مرحله دوم	مرحله سوم	مرحله چهارم	مرحله پنجم
L <sub>1</sub> F <sub>1</sub>	۵۸ <sup>bc</sup> ± ۲/۷۳	۵۸ <sup>b</sup> ± ۵/۷۰	۵۹ <sup>b</sup> ± ۴/۱۸	۶۱ <sup>b</sup> ± ۴/۱۸	۵۹ <sup>ab</sup> ± ۴/۱۸
L <sub>1</sub> F <sub>2</sub>	۵۵ <sup>c</sup> ± ۷/۹۰	۵۹ <sup>b</sup> ± ۴/۱۸	۵۹ <sup>b</sup> ± ۴/۱۸	۶۰ <sup>bc</sup> ± ۳/۵۳	۶۰ <sup>ab</sup> ± ۳/۵۳
L <sub>2</sub> F <sub>1</sub>	۷۰ <sup>a</sup> ± ۳/۵۳	۷۳ <sup>a</sup> ± ۵/۷۰	۷۰ <sup>a</sup> ± ۵/۷۰	۷۰ <sup>a</sup> ± ۳/۵۳	۶۶ <sup>a</sup> ± ۴/۱۸
L <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	۶۸ <sup>ab</sup> ± ۷/۵۸	۶۴ <sup>ab</sup> ± ۴/۱۸	۷۰ <sup>a</sup> ± ۷/۹۰	۶۴ <sup>ab</sup> ± ۴/۱۸	۶۶ <sup>a</sup> ± ۴/۱۸
M	۵۳ <sup>c</sup> ± ۶/۱۲	۵۵ <sup>b</sup> ± ۶/۱۲	۵۱ <sup>c</sup> ± ۴/۱۸	۵۴ <sup>c</sup> ± ۴/۱۸	۵۴ <sup>b</sup> ± ۴/۱۸

a-d میانگین‌های با حروف متفاوت، از نظر آماری با هم اختلاف معنی‌دار دارند.



جدول ۷- مقایسه میانگین تحرک اسپرم (± انحراف معیار) به روش دانکن.

میانگین‌ها						تیمارها
کل دوره	مرحله پنجم	مرحله چهارم	مرحله سوم	مرحله دوم	مرحله اول	
$0.38^{bc} \pm 0.04$	$0.34^{bc} \pm 0.11$	$0.42^{ab} \pm 0.08$	$0.38^{bc} \pm 0.08$	$0.42^{bc} \pm 0.13$	$0.38^b \pm 0.083$	L <sub>1</sub> F <sub>1</sub>
$0.41^b \pm 0.02$	$0.36^{bc} \pm 0.05$	$0.40^{ab} \pm 0.1$	$0.44^{abc} \pm 0.05$	$0.41^{bc} \pm 0.083$	$0.46^{ab} \pm 0.11$	L <sub>1</sub> F <sub>2</sub>
$0.57^a \pm 0.08$	$0.54^{ab} \pm 0.11$	$0.56^a \pm 0.11$	$0.56^a \pm 0.11$	$0.60^a \pm 0.10$	$0.6^a \pm 0.15$	L <sub>2</sub> F <sub>1</sub>
$0.50^a \pm 0.02$	$0.48^{ab} \pm 0.08$	$0.46^{ab} \pm 0.11$	$0.50^{ab} \pm 0.07$	$0.55^{ab} \pm 0.07$	$0.52^{ab} \pm 0.08$	L <sub>2</sub> F <sub>2</sub>
$0.33^c \pm 0.01$	$0.28^c \pm 0.08$	$0.34^b \pm 0.05$	$0.30^c \pm 0.07$	$0.34^c \pm 0.05$	$0.32^b \pm 0.083$	M

a-c میانگین‌های با حروف متفاوت، از نظر آماری با هم اختلاف معنی‌دار دارند.

جدول ۸- مقایسه میانگین درصد اسپرم زنده (± انحراف معیار) به روش دانکن.

میانگین‌ها						تیمارها
کل دوره	مرحله پنجم	مرحله چهارم	مرحله سوم	مرحله دوم	مرحله اول	
$65.04^c \pm 1$	$64.6^b \pm 2.19$	$65^b \pm 1.58$	$64.4^b \pm 1.14$	$64^b \pm 1.87$	$67.2^{bc} \pm 2.58$	L <sub>1</sub> F <sub>1</sub>
$64.84^c \pm 0.68$	$65.4^b \pm 1.81$	$64.6^b \pm 1.51$	$64.4^b \pm 1.67$	$64.6^b \pm 2.07$	$65.2^{dc} \pm 2.07$	L <sub>1</sub> F <sub>2</sub>
$73.13^a \pm 1.19$	$72^a \pm 2.34$	$72.4^a \pm 2.04$	$74^a \pm 3.39$	$72.3^a \pm 3.11$	$75.2^a \pm 2.12$	L <sub>2</sub> F <sub>1</sub>
$71.28^b \pm 1.24$	$71.8^a \pm 1.64$	$70.8^a \pm 1.64$	$71.8^a \pm 2.38$	$71.4^a \pm 2.88$	$70.7^{ab} \pm 2.07$	L <sub>2</sub> F <sub>2</sub>
$61.44^d \pm 0.77$	$60.8^c \pm 1.92$	$61.6^c \pm 2.07$	$62.4^c \pm 1.81$	$61.2^c \pm 2.12$	$61.4^d \pm 2.05$	M

a-d میانگین‌های با حروف متفاوت، از نظر آماری با هم اختلاف معنی‌دار دارند.

جدول ۹- مقایسه میانگین تعداد اسپرم (± انحراف معیار).

میانگین‌ها						تیمارها
کل دوره	مرحله پنجم	مرحله چهارم	مرحله سوم	مرحله دوم	مرحله اول	
$23.47^b \pm 0.50$	$23.84^{bc} \pm 0.68$	$23.27^b \pm 0.55$	$22.2^b \pm 0.63$	$22.54^{bc} \pm 0.69$	$23.50^{bc} \pm 1.54$	L <sub>1</sub> F <sub>1</sub>
$23.20^b \pm 0.23$	$23.0^{dc} \pm 1.03$	$23.07^{bc} \pm 0.70$	$23.29^b \pm 0.70$	$23.37^{bc} \pm 0.78$	$23.19^{bc} \pm 0.88$	L <sub>1</sub> F <sub>2</sub>
$26.46^a \pm 0.83$	$25.9^a \pm 1.48$	$26.55^a \pm 0.94$	$26.75^a \pm 1.25$	$25.54^a \pm 1.17$	$27.56^a \pm 1.28$	L <sub>2</sub> F <sub>1</sub>
$25.64^a \pm 0.57$	$25.64^{ab} \pm 1.03$	$25.32^a \pm 1.21$	$25.67^a \pm 1.43$	$26.19^{ab} \pm 2.08$	$25.39^{ab} \pm 1.46$	L <sub>2</sub> F <sub>2</sub>
$21.56^c \pm 0.25$	$21.46^d \pm 0.96$	$21.42^c \pm 1.10$	$21.11^c \pm 0.83$	$21.36^c \pm 0.84$	$22.45^c \pm 0.88$	M

a-d میانگین‌های با حروف متفاوت، از نظر آماری با هم اختلاف معنی‌دار دارند.

جدول ۱۰- مقایسه میانگین تعداد اسپرم طبیعی (± انحراف معیار).

میانگین‌ها						تیمارها
کل دوره	مرحله پنجم	مرحله چهارم	مرحله سوم	مرحله دوم	مرحله اول	
$66.02^c \pm 1.06$	$66.56^b \pm 1.05$	$64.96^b \pm 1.81$	$66.82^b \pm 1.76$	$65.95^b \pm 1.72$	$65.83^b \pm 1.75$	L <sub>1</sub> F <sub>1</sub>
$65.71^c \pm 0.22$	$65.70^b \pm 1.82$	$65.85^b \pm 2.18$	$64.95^{bc} \pm 1.84$	$66.00^b \pm 2.16$	$66.06^b \pm 2.05$	L <sub>1</sub> F <sub>2</sub>
$72.81^a \pm 0.79$	$72.81^a \pm 1.71$	$72.92^a \pm 1.71$	$72.51^a \pm 1.49$	$72.68^a \pm 2.23$	$73.15^a \pm 0.61$	L <sub>2</sub> F <sub>1</sub>
$70.25^b \pm 0.66$	$70.20^a \pm 1.92$	$71.40^a \pm 1.23$	$70.46^a \pm 2.03$	$69.07^{ab} \pm 3.49$	$70.65^a \pm 1.80$	L <sub>2</sub> F <sub>2</sub>
$61.38^d \pm 0.69$	$60.98^c \pm 1.85$	$60.29^c \pm 1.59$	$61.96^c \pm 1.45$	$61.38^c \pm 1.05$	$62.29^c \pm 1.83$	M

a-d میانگین‌های با حروف متفاوت، از نظر آماری با هم اختلاف معنی‌دار دارند.

که باروری و جوجه‌درآوری رابطه مستقیمی با هم دارند لذا جوجه‌درآوری بالا با باروری بالا توأم خواهد بود. همان‌طور که در جدول میانگین‌ها هم ملاحظه می‌شود میزان باروری در گروهی که جیره حاوی کارنیتین بدون چربی از گروه شاهد می‌باشد. کاهش باروری و جوجه‌درآوری در گروهی که با لیزین و متیونین بالا تغذیه شدند شاید به این علت باشد که مصرف اسید آمینه بالا موجب افزایش اسید اوریک شده که آن هم به نوبه خود روی تولید اسپرم اثر

## بحث

ال - کارنیتین نقش مهمی در متابولیسم چربی دارد (۶). Leibetseder در سال ۱۹۹۵ طی تحقیقی نشان داد که تغذیه مرغ‌ها با جیره حاوی ال - کارنیتین موجب افزایش جوجه‌درآوری از ۸۳ درصد به ۸۷ درصد و از ۸۲/۴ درصد به ۸۵/۳ درصد می‌شود (۸). هیچ‌یک از محققینی که مقاله‌های آنها بررسی شد در آزمایش‌های خود میزان باروری را گزارش نکرده‌اند. از آنجایی



زیانباری دارد و کل اسپرم تولیدی را در طول عمر مفید پرنده کاهش می دهد البته موقع استفاده از لیزین بالا در جیره رقابت بین لیزین و آرژنین نیز مطرح است به گونه ای که افزایش لیزین نیاز به آرژنین را به شدت افزایش می دهد (۳). علت کاهش درصد باروری و جوجه درآوری در گروه  $L_2F_2$  در مقایسه با گروه  $L_2F_1$  شاید به افزایش بافت چربی در گروه مذکور برگردد چرا که اساس تغذیه مرغ مادر جلوگیری از افزایش بافت چربی به ویژه در اطراف دستگاه تناسلی است از طرف دیگر تحقیقات نشان داده است که مقدار ال - کارنیتین بافت با افزودن چربی کاهش و با افزودن ال - کارنیتین به طور معنی داری افزایش می یابد (۸،۹). در تحقیق انجام شده توسط Rabie و همکاران در سال ۱۹۹۷ ال - کارنیتین جیره موجب افزایش ارتفاع آلبومین مرغ های تخم گذار آزمایشی شد (۱۲) که با نتیجه تحقیق حاضر مغایرت دارد. البته همین محقق اظهار داشته است که میان حیوانات مختلف در پاسخ به ال - کارنیتین جیره تفاوت وجود دارد. این تفاوت ها عمدتاً به اختلاف گونه ای، سن، جنس، مرحله تغذیه ای و فیزیولوژیکی حیوان و همچنین به ترکیبات مغذی موجود در جیره بستگی دارند. اما نتایج مربوط به وزن تخم مرغ، رنگ زرده، استحکام پوسته و ضخامت پوسته با نتایج Rabie و همکاران در سال ۱۹۹۷ هماهنگ است و هیچ یک از موارد ذکر شده اخیر تحت تأثیر ال - کارنیتین قرار نگرفتند. محققین در نتایج خود افزایش معنی دار واحدها را گزارش کردند Rabie و همکاران در سال ۱۹۹۷ در تحقیق حاضر علی رغم مشاهده افزایش در واحدها در اثر مصرف ال - کارنیتین هیچ اختلاف معنی داری بین گروه های آزمایشی مشاهده نشد، که شاید علت آن عدم تفاوت معنی دار در ارتفاع آلبومین و وزن تخم مرغ باشد. زیرا مطابق فرمول واحدها، عوامل مذکور در واحدها تأثیر می گذارند (۱۲).

$$\text{Haugh units} = 100 \times \log (T - 107 \times W^{0.37} + 7.57)$$

T: ضخامت لایه غلیظ سفیده (میلی متر) و W: وزن تخم مرغ (گرم)

افزایش تولید تخم مرغ در هفته های پنجم و ششم تولید را چنین می توان توجیه کرد که در خلال این هفته ها (هفته ۳۳ و ۳۴) مرغ ها در اوج تولید خود بودند. لذا ال - کارنیتین موجود در جیره موجب شده است که مرغ بالاترین توان ژنتیکی خود را نشان بدهد (جدول ۵). در آزمایشی که توسط Neuman و همکاران در سال ۲۰۰۲ انجام گرفت در هفته های سوم و چهارم در خروس های تغذیه شده با کارنیتین، غلظت اسپرم بیشتر از گروه شاهد بود (۱۰). علت افزایش خصوصیات کمی و کیفی اسپرم در آزمایش حاضر را چنین می توان توجیه کرد که ممکن است به اثر ناشناخته سلول های سرتولی که در مرحله قبل از تقسیم میوزی در اسپرماتوزن فعالیت می کنند و یا ممکن است به بهبود محیط اپیدیدیم و کاهش فاگوسیتوز اسپرم ها در آن محیط مربوط شوند، زیرا Stradaoli و همکاران در سال ۲۰۰۴ هم در نتایج تحقیق خود کاهش تعداد سرهای آسیب دیده اسپرم ها را گزارش کردند. کاملاً مشخص شده است که یکی از اثرات مهم اپیدیدیم، حفظ ثبات ساختمان سر و دم اسپرم می باشد (۱۴). ذکر این مطلب جالب است که کارنیتین به عنوان دومین عامل آنتی اکسیدانت ایفای نقش می کند و تخریب ناشی از

اکسیداتیو را ترمیم می نماید و افزودن آن به جیره موش های مسن موجب بهبود میزان گلو تاتیون و کل تیول می شود که شاید این کار را توسط کاهش فعالیت تیول و متیونین انجام می دهد (۱۴)، لذا اثر مستقیم کارنیتین روی عملکرد سلول های سرتولی نیز منطقی به نظر می رسد که توسط Palmero و همکاران در سال ۱۹۹۰ گزارش گردید (۱۱). نتایج ضد و نقیضی در مورد مقدار ال - کارنیتین مایع منی گزارش شده است. با وجود این برخی محققان گزارش کرده اند که فعالیت کارنیتین به مقدار آن در خون و سایر مایعات بیولوژیکی بستگی دارد (۱۴). البته این محققین علت افزایش معنی دار مقدار کارنیتین و تعداد اسپرماتوزوئیدها را در آزمایش خود در نتیجه افزایش درون سلولی کارنیتین بیان کرده اند. مصرف ال - کارنیتین در جیره موجب افزایش مصرف پیرووات موجود در پلاسما می شود که پیرووات به عنوان منبع تأمین انرژی اضافی برای تحرک اسپرم عمل می نماید. نسبت پیرووات به لاکتات با نسبت استیل کارنیتین به ال - کارنیتین در پلاسما منی ارتباط معکوس دارد. حفظ نسبت مناسب استیل کوآنزیم A به کوآنزیم A برای انجام چرخه کربس به منظور تولید مقدار کافی ATP ضروری است و مقدار زیاد استیل کوآنزیم A از فعالیت آنزیم پیروویک دهیدروناز جلوگیری می کند. در نتیجه جریان متابولیکی پیرووات به چرخه کربس آهسته می شود. در اثر فعالیت کارنیتین استیل ترانسفراز، کارنیتین به استیل کارنیتین تبدیل می شود (اثر بافرینگ ال - کارنیتین) که آن هم به نوبه خود نسبت استیل کوآنزیم A به کوآنزیم A را کاهش می دهد و سیکل کربس را بهبود می بخشد و موجب افزایش ATP تولید شده می شود و از این طریق موجب افزایش تحرک اسپرم می شود (۱۴). افزایش غلظت اسپرم در پرنده های تغذیه شده با ال - کارنیتین می تواند به ویژگی نگهدارنده غشای لیبیدی اسپرم توسط ال - کارنیتین نسبت داده شود، که منجر به افزایش ماندگاری اسپرم می شود، ضمناً کارنیتین دارای خاصیت آنتی اکسیدانی می باشد که توسط اندازه گیری مالونالدئید اندازه گیری می شود (۱۰). در آزمایش Neuman و همکاران در سال ۲۰۰۲ نه تنها غلظت اسپرم و پراکسیداسیون لیبید تحت تأثیر ال - کارنیتین قرار گرفت بلکه تعداد اسپرم مرده نیز در پرنده هایی که در طول ۴ هفته با جیره حاوی ال - کارنیتین تغذیه شده بودند، کمتر از گروه شاهد بود (۱۰). از طرف دیگر از آنجایی که کارنیتین در انتقال اسیدهای چرب برای متابولیسم انرژی شرکت می کند (مثل سایر آنتی اکسیدانت ها نظیر اسید اسکوربیک و آنزیم های آنتی اکسیدانت در برابر تخریب پراکسیداتیو)، لذا از این طریق چربی ها را از دسترس پراکسیداسیون خارج می کند که ممکن است از این راه غشای اسپرم را نیز محافظت نموده و زنده ماندن اسپرم را افزایش دهد (۵،۱۰،۱۶). به طور کلی می توان چنین نتیجه گیری کرد که استفاده از ال - کارنیتین در جیره مرغ های مادر گوشتی به مقدار ۶۰ میلی گرم در کیلوگرم (برای مرغ ها) و ۵۰ میلی گرم در کیلوگرم (برای خروس ها)، موجب بهبود باروری، جوجه درآوری، می شود و همچنین ال - کارنیتین در افزایش حجم منی، تحرک اسپرم، تعداد اسپرم زنده و درصد اسپرم طبیعی و بالاخره افزایش بازده تولید مثلی پرنده نقش به



## References

۱. محمدی، ر. (۱۳۷۹): تأثیر محلول‌های رقیق کننده بر ماندگاری اسپرما توزوئیدها، قابلیت نطفه‌داری و جوجه‌درآوری مرغ‌های مادرگوشتی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس، صفحه: ۱۷۱.
۲. ولیزاده، م.، مقدم، م. (۱۳۷۶): طرح آزمایشات کشاورزی، انتشارات پریور، صفحه: ۳۹۵.
۳. ضمیری، م. ج. (۱۳۸۰): تولیدمثل در پرندگان اهلی (تألیف رابرت، ج. اتچز). انتشارات دانشگاه شیراز، صفحه: ۴۲۳.
4. Eder, K., Ramanau, A., Kluge, H. (2002) Effect of dietary l-carnitine supplementation on the performance of sows. *Lohman Information*. 26:17-20
5. Gurbuz, Y., Kamalak, A., Cicek, T. and Aydin, R. (2004) Metabolic functions and l-carnitine in poultry nutrition. *Proceeding of World's Poultry Congress and Exhibition Istanbul, Turkey*. June 8-13. pp.459.
6. Harmeyer, J. (2002) The physiological role of l-carnitine. *Lohman Information*. 27: 15-21.
7. Jacobs, S. (2002) L-carnitine feed distributors meeting. *Update Poultry Prague*, June 30<sup>th</sup> to July 3<sup>rd</sup>.
8. Leibetseder, J. (1995) Studies on effects of l-carnitine in poultry. *Archives of Animal Nutrition*, 48: 97-108.
9. Leeson, S., Summers, J. D. (2000) *Broiler breeder production*. University Books. Guelph, Ontario, Canada.
10. Neuman, S. L., Lin, T., Hester, P. Y. (2000) The effect of dietary carnitine on semen traits of white leghorn roosters. *Poultry Sci*. 81: 495-50.
11. Palmero, S., Leone, M., Costa, M., Messeni, M. and Fugassa, M. (1990) The effect of l-acetylcarnitine on semen reproductive functions in the oligoasthenospermic rat. *Hormone Metabolism Res*. 22: 622-630.
12. Rabie, M. H., Szilagyi, M., Gippert, T. (1997) Effect of dietary l-carnitine on the Performance and egg quality of laying hens from 65-73 weeks of age. *Brit. J. Nutrition*. 78: 615-623.
13. Rodehutsord, M., Timmler, R., Dieckmann, A. (2002) Effect of l-carnitine supplementation on utilization of energy and protein in broiler chicken fed different dietary fat levels. *Arch. Animal Nutrition*, 56:431-441
14. Stradaioli, G., Zelli, R., Chiodi, P., Monaci, M. (2004) Effect of L-carnitine administration on the seminal characteristics of oligoasthenospermic stallions. *Theriogenol*. 62:761-777.
15. Suchy, R., Harmyer, J., Buyse, J. (2002) The effect of dietary L-carnitine on broiler breeder. *Res. Report*. pp.11.
16. Yalcin, S., Ergun, A., Erol, H., Ozsoy, B. and Onbasilar, I. (2004) The usage of l-carnitine and humates in laying hen and quail diets. *Proceeding of World's Poultry Congress and Exhibition Istanbul, Turkey*. June 8-13. pp. 530.

سزایی دارد. لیزین و متیونین مورد نیاز مرغ و خروس باید براساس مقادیر پیشنهادی کاتالوگ مربوط به نژاد تنظیم شود. از طرفی استفاده از ال-کارنیتین در جیره ممکن است موجب افزایش تولید تخم مرغ در اوج تولید شود ولی تأثیری بر خصوصیات تخم مرغ ندارد.

## تشکر و قدردانی

در پایان از زحمات و همکاری‌های صمیمانه مدیریت محترم شرکت لوهمن در تهران جناب آقای دکتر اشرف پور و کلیه همکاران ایشان تشکر و قدردانی می‌نماید.





# THE EFFECTS OF TWO DIETARY LEVELS OF L-CARNITINE AND VEGETABLE FAT POWDER ON THE QUALITY OF COCKERELS' SPERM AND FERTILITY AND HATCHABILITY IN BROILER BREEDERS

Golzar Adabi<sup>1</sup>, Sh.<sup>1</sup>, Rahimi, Sh.<sup>1\*</sup>, Kamali, M.A.<sup>2</sup>, Karimi Torshizi, M.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Poultry Science, University of Tarbiat Modarres, Tehran-Iran

<sup>2</sup>Aniaml Science Research Institute, Karaj-Iran

(Received 4 October 2004 , Accepted 17 March 2005)

## Abstract:

To investigate the effect of two dietary levels of l-carnitine and vegetable fat powder on the quality of cockerels' sperm and broiler breeder fertility and hatchability. Two hundred and fifty female and twenty five male broiler breeders. were studied Classic Hubbard parent stocks were randomly distributed in five groups of 50 with five replicates of 10 females and one male. Two levels of l-carnitine 0, 60 ppm (for females) and 0, 500 ppm (for males) and vegetable fat powder (0, 1.5%) were used in a completely random design. At first, data were analyzed in factorial arrangement but no interaction was observed and then a completely randomized design was employed. A diet with high lysine and methionine was fed to one group of birds. Determined variables were hatchability, fertility, egg production, egg weight, albumen height, Hugh unit, color of yolk, shell thickness, shell strength, semen volume, sperm motility, live sperm percent, sperm count and normal sperm percent. Supplemented diet with l-carnitine had significant effects during the hatchability ( $p < 0.01-0.05$ ), fertility ( $p < 0.01$ ), semen quantity and sperm quality ( $p < 0.01$ ). L-carnitine had no effect on egg production except on fifth and sixth weeks of experiment ( $p < 0.01$ ); also, l-carnitine had no effect on egg characteristics. Supplementation of l-carnitine in broiler breeders rations increases their fertility, hatchability and sperm quality.

**Key words:** broiler breeder, l-carnitine, hatchability, fertility, sperm and semen quality.

