جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد

مجله تحقیقات دامپزشکی، ۱۳۸۶، دوره ۶۲، شماره ۳، ۱۱۴-۱۰۷

اثر ال- کارنیتین و پودر چربی گیاهی بر کیفیت اسپرم خروس‌ها و باروری و جوجه درآوری مرغ‌های مادر گوشتی

شهرام گلزار ادبی[۱] شعبان رحیمی[۱]* محمد علی کمالی[۲] محمد امیر کریمی ترشیزی[۱]

[۱] گروه پرورش و مدیریت طیور، دانشگاه تربیت مدرس، تهران -ایران
[۲] 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) ولیزین ومتیونین (۰/۳ درصد) جیره بر کیفیت اسپرم، باروری و جوجه درآوری آزمایشی با استفاده ازگله 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 هفته‌های پنجم وششم آزمایش درگروه‌های تغذیه شده با ال- کارنیتین بالا تر ازسایرگروه‌ها بود ($p<0/01$). خصوصیات مربوط به اسپرم درگروه تغذیه‌شده با ال- کارنیتین بهبود یافت ($p<0/01$). به طور کلی از این آزمایش می توان نتیجه‌گرفت که مصرف ال- کارنیتین در جیره‌گله مادرگوشتی سبب افزایش میزان باروری، درصد جوجه‌آوری وکیفیت اسپرم می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: ال- کارنیتین، باروری، کیفیت اسپرم، جوجه درآوری، اسپرم، مرغ مادر.

مقدمه

مطالعات ژنتیکی و اصلاح نژادی انجام شده در سال‌های 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 می‌دهند به طوری که درصد باروری در مرغ‌های گوشتی در دهه ۹۰ به میزان قابل توجهی کاهش یافته است. اختلالات فیزیولوژیکی نظیر کاهش میل جنسی، کاهش دفعات جفت‌گیری 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 می‌شود، ضرورت چاره‌اندیشی در خصوص افزایش تولید مواد غذایی بیشتر نمایان می‌گردد. 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 نمی‌رسد لذا ضرورت انجام مطالعات بیشتر در خصوص افزایش بهره‌وری بیش از پیش مشخص می‌شود 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 ماده‌ای مقاوم در برابر حرارت ۲۰۰ درجه سانتیگراد می‌باشد. 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 می‌کند(۱۱). همچنین سنتز کارنیتین در بدن به وجود مقادیر کافی نیاسین، ویتامین B_6، 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 ملاحظه‌ای محدود است. در حیوانات آنزیمی که در آخرین مرحله سنتز کارنیتین وارد می‌شود گامابوتیروبتائین هیدروکسیلاز است. تقریبا در تمام حیوانات سنتز آن در کبد، کلیه‌ها، بیضه و تا حدودی در مغز انجام می‌گیرد(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 می‌یابد که باید به صورت مکمل به جیره اضافه شود: تحت شرایط استرس زا، عملکرد بالا، تحت شرایط تلاش و فعالیت (در حیوانات مسابقه‌ای یا ورزشی)، مصرف جیره‌های با مقدار ال- کارنیتین پایین در مواد اولیه خوراک آنها و جیره‌های غنی از چربی(۱۱). مقدار طبیعی ال- کارنیتین در غذای طیور حدود ۲۵- ۵ میلی‌گرم در کیلوگرم است. به طور کلی در خوراک‌هایی که منشأ گیاهی دارند مقدار ال- کارنیتین پایین است اما خوراکهای با منشأ حیوانی غنی از این ماده هستند. به این ترتیب جیره‌های طیور که عمدتاً منشأ گیاهی دارند از مقدار ال- کارنیتین کمی بهره‌مند می‌باشند(۴). اثر مکمل ال- کارنیتین جیره روی پارامترهای تولید مثلی در یک هچری تجارتی 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 گله‌ها ۲۰ میلی‌گرم در کیلوگرم مکمل ال- کارنیتین داده شد. آزمایش تا سن ۳۹ هفتگی به طول انجامید در طول این دوره گله‌ای که ال- کارنیتین دریافت می‌کرد عملکرد بهتری نسبت به گروه شاهد داشت به‌طوری‌که تولید تخم مرغ به ازای هر مرغ افزایش یافت و تلفات نیز به طور چشمگیری کاهش نشان داد(۷). مطالعات کلینیکی در انسان و گونه‌های حیوانی (خوک نر و نریان) نشان می‌دهد که مکمل ال- کارنیتین در افزایش تعداد اسپرماتوزوئید، غلظت اسپرم، تحرک اسپرماتوزوئید و درصد تحرک سریع مفید می‌باشد(۱۴). تحقیقی با خروس‌های لگهورن سفید جوان و مسن انجام شد. برای این منظور دو آزمایش طراحی شد که در هر یک پرنده‌ها

*) نویسنده مسؤول: تلفن: ۶۶۰۲۶۵۲۲-۰۲۱ نمابر: ۶۶۰۲۶۵۲۴-۰۲۱ Email:Rahimi-s@modares.ac.ir

جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد

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 آنتی اکسیدانت 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 بتا اکسیداسیون 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 پرنده گزارش کردند. به علاوه، با پیشرفت آزمایش به طرف هفته‌های پایانی پرنده‌هایی 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 هچری تجارتی 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 پیش سازهای 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 تاثیر مکمل چربی و مقادیر متفاوت لیزین و متیونین قرار می‌گیرند، اما اینها تحت تاثیر ال-کارنیتین واقع نمی‌شوند. مقدار ال-کارنیتین بافت با مقادیر متفاوت لیزین و میتونین 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 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 اگرچه مقدار ال-کارنیتین زرده به طور معنی‌داری افزایش یافت اما هیچ تاثیری 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-کارنیتینی که در این آزمایش استفاده شد شامل ۰ و ۶۰ میلی‌گرم در کیلوگرم (برای مرغ‌ها) و ۰ و ۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم (برای خروس‌ها)، که این مقادیر توسط کمپانی تولید کنندهٔ ال-کارنیتین توصیه شد. سطوح چربی استفاده شده نیز ۰ و ۱/۵ درصد بود. با توجه به این که لیزین و متیونین پیش سازهای ال-کارنیتین هستند برای بررسی نقش احتمالی تأمین اضافی پیش سازهای ال کارنیتین از طریق جیره، جیره‌ای با لیزین و متیونین بالاتر از نیاز (۰/۳ درصد) به پرنده‌ها داده شد (گروه M). اجزای متشکلهٔ جیره در جدول ۱ 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 روشنایی)، ۶-۵ بار جمع‌آوری و سپس تخم مرغ‌های مناسب برای جوجه‌کشی انتخاب می‌شدند. بعد از این مراحل بلافاصله به اتاق ضدعفونی انتقال یافته و گاز داده می‌شدند. پس از ضدعفونی به انبار مناسب با دمای ۱۷-۱۶ درجه سانتیگراد و رطوبت ۶۰ درصد (که از طریق آب‌پاشی کف انبار تأمین می‌شد) انتقال می‌یافتند. تخم مرغ‌ها هفته‌ای دوبار (روزهای

جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد

جدول۱- اجزای تشکیل دهندهٔ جیره‌های مختلف آزمایشی.

گروه / اجزای جیره	خروس					مرغ				
	M	L_2F_2	L_2F_1	L_1F_2	L_1F_1	M	L_2F_2	L_2F_1	L_1F_2	L_1F_1
ذرت(٪)	۵۲	۴۹/۳	۵۴/۸	۴۹/۳	۵۴/۸	۶۵/۳	۶۱/۶	۶۶	۶۱/۶	۶۶
سبوس(٪)	۱۰	۱۱	۱۰/۵	۱۱	۱۰/۵	۲/۸	۳/۵	۲	۳/۵	۲
جو(٪)	۲۰/۵	۲۰	۱۶/۵۲	۲۰	۱۶/۵۲	۱/۱۷	۲	۰/۰	۲	۰/۰
کنجاله سویا(٪)	۱۲	۱۳/۱	۱۳/۴	۱۳/۱	۱۳/۴	۲۰/۱	۲۱/۴	۲۱/۸	۲۱/۴	۲۱/۸
نمک(٪)	۰/۲۳	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
دی کلسیم فسفات(٪)	۱/۴۵	۱/۴۵	۱/۴۵	۱/۴۵	۱/۴۵	۱/۴	۱/۴	۱/۴۳	۱/۴	۱/۴۳
مکمل ویتامینی و معدنی(٪)	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
ال کارنیتین(ppm)	۰/۰	۵۰۰	۵۰۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۶۰	۶۰	۰/۰	۰/۰
متیونین(٪)	۰/۳	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۳	۰/۱۲	۰/۱	۰/۱۲	۰/۱
لیزین(٪)	۰/۳	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۳	۰/۰۲	۰/۰	۰/۰۲	۰/۰
پودر چربی گیاهی(٪)	۰/۰	۱/۵	۰/۰	۱/۵	۰/۰	۰/۰	۱/۵	۰/۰	۱/۵	۰/۰
پودر صدف(٪)	۱/۹	۱/۷	۱/۹	۱/۷	۱/۹	۷/۱۵	۷	۷/۲	۷	۷/۲
بی کربنات سدیم(٪)	۰/۲۹	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳
مواد مغذی محاسبه شده										
انرژی(Kcal/Kg)	۲۷۲۷	۲۷۰۷	۲۷۱۰	۲۷۰۷	۲۷۱۰	۲۷۲۷	۲۷۲۶	۲۷۲۶	۲۷۲۶	۲۷۲۶
پروتئین خام(٪)	۱۵/۵	۱۴/۰۹	۱۴/۱	۱۴/۰۹	۱۴/۱	۱۵/۵	۱۵/۵۲	۱۵/۵۷	۱۵/۵۲	۱۵/۵۷
متیونین+سیستین(٪)	۰/۸	۰/۶	۰/۶۱	۰/۶	۰/۶۱	۰/۸	۰/۶۳	۰/۶۲	۰/۶۳	۰/۶۲
لیزین(٪)	۰/۹۷	۰/۷۱	۰/۷	۰/۷۱	۰/۷	۰/۹۷	۰/۷۸	۰/۷۷	۰/۷۸	۰/۷۷
کلسیم(٪)	۳/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۳/۱	۳/۱۲	۳/۱۳	۳/۱۲	۳/۱۳
فسفر(٪)	۰/۳۹	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۳۹	۰/۴	۰/۳۹	۰/۴	۰/۳۹
اسید لینولئیک(٪)	۱/۵۷	۲/۲۳	۱/۵۷	۲/۲۳	۱/۵۷	۱/۵۷	۲/۲۵	۱/۵۷	۲/۲۵	۱/۵۷

دوشنبه و جمعه) به جوجه‌کشی ایران - آلمان ارسال می‌شدند. ارسال تخم مرغ‌های نطفه‌دار به جوجه‌کشی مدت ۵ هفته ادامه داشت. در هفته ۳۴ خروس‌ها به منظور جمع‌آوری منی و بررسی کمیت و کیفیت اسپرم از مرغ‌ها جدا شدند و به آنها شماره بال زده شد. خروس‌های هر تیمار بعد از شماره‌گذاری به یک پن مستقل منتقل شدند به طوری که در هر پن ۵ خروس جای گرفت و با جیره‌های آزمایشی تغذیه شدند. به مدت دو هفته خروس‌ها به اسپرم‌گیری با دست عادت داده شدند و بعد از آن هفته‌ای یک نوبت اسپرم‌گیری از آنها به عمل می‌آمد. 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) جفت‌گیری طبیعی، ارسال تخم مرغ‌های نطفه‌دار به جوجه کشی و ثبت درصد جوجه درآوری و باروری، تعیین ویژگی‌های تخم مرغ (وزن تخم‌مرغ، ارتفاع سفیده، واحدهاو، رنگ زرده، استحکام و ضخامت پوسته).

مرحله دوم: به مدت ۵ هفته از هفته ۳۴ به بعد، خارج کردن خروس‌ها از گله، نصب شماره بال، اسپرم‌گیری 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. اسپرم‌گیری از خروس‌ها به روش ارایه شده توسط کوئین و بارو و (۱،۳) انجام گرفت.

ارزیابی مایع منی: بلافاصله بعد از اسپرم‌گیری، مایع منی برای صفات کمی نظیر حجم (برحسب میلی لیتر) و غلظت اسپرماتوزوئیدهای موجود در آن (برحسب 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 جمع‌آوری کننده، حجم مایع منی انزال شده به راحتی قابل اندازه‌گیری 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 مرحلهٔ رقیق‌سازی، مایع منی ۸۰۰ بار رقیق شد. در مراحل تهیهٔ سری رقت باید خیلی دقت کرد چون کوچک‌ترین اشتباه در اندازهٔ حجم مایع منی باعث ایجاد اختلافات فاحش در نتیجهٔ نهایی اسپرماتوزوئیدها می‌شود. لازم به ذکر است به محلول سیترات سدیم دی هیدرات ۱۰ سی سی فورمل تجارتی 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 می‌شد. برای قرار دادن نمونه روی لام، ابتدا لامل 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 می‌کند. بعد از گذشت چند دقیقه شمارش اسپرماتوزوئیدها انجام گرفت. طرز شمارش اسپرم‌ها مثل گلبول‌های خونی از خانهٔ بالا و سمت چپ شروع و به خانهٔ پایین و سمت چپ ختم شد و فقط سلول‌هایی که روی دو خط از چهار خط حد فاصل دو مربع قرار داشتند شمارش شدند. در تحقیق حاضر، ائوزین

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 ائوزین ۱ درصد و نیگروزین ۳ درصد استفاده شد. روش کار بدین ترتیب بود که در ابتدا ائوزین و رنگ زمینه‌ای نیگروزین در بافر سیترات سدیم دی هیدرات ۲/۹ درصد حل شدند. سپس برای آزمایش یک نمونه تازه جمع‌آوری شده، ابتدا قطره کوچکی از مخلوط رنگ ائوزین 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 ائوزین 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 و ۱ درصد با استفاده از نرم افزار SAS مقایسه شدند. نتایج ابتدا به صورت آزمایش فاکتوریل آنالیز شدند اما هیچ اثر متقابلی مشاهده نشد لذا آنالیز داده‌ها به صورت طرح کاملاً تصادفی انجام شد (۲). مدل آماری طرح به شرح زیر می‌باشد:

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

Y_{ij} = مقدار عددی هر مشاهده، μ = میانگین کل جامعه، τ_i = اثر تیمار، ε_{ij} = اثر اشتباه آزمایشی.

نتایج

در گروه آزمایشی که جیرهٔ حاوی ال-کارنیتین فاقد چربی مصرف کرده بود (گروه L_2F_1) میزان جوجه‌درآوری در مراحل دوم، چهارم، پنجم و ششم جوجه‌کشی بالاتر از گروه شاهد بود ($p<0/05$). همچنین میزان جوجه درآوری در مرحلهٔ سوم جوجه‌کشی در گروه L_2F_1 و نیز در کل دوره در گروه‌های آزمایشی که جیرهٔ حاوی ال-کارنیتین مصرف کرده بودند (گروه‌های L_2F_1 و L_2F_2) بالاتر از گروه شاهد بود و در گروه L_2F_1 میزان جوجه درآوری 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 جیرهٔ حاوی ال-کارنیتین فاقد چربی مصرف کرده بود بالاتر از گروه شاهد بود و در گروهی که با جیرهٔ حاوی لیزین و متیونین بالا تغذیه شدند هر چند که در مراحل سوم و پنجم جوجه کشی 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، واحدهاو، رنگ زرده، استحکام پوسته و ضخامت پوسته ($p>0/05$) وجود نداشت البته واحدهاو 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 تخم مرغ 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 بقیهٔ گروه‌ها بود ($p<0/01$) (جدول ۶). با در نظر گرفتن نتایج مربوط به کل دورهٔ 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 ($p<0/01$) (جداول ۸،۹،۱۰) و حداکثر درصد اسپرم زنده و تعداد اسپرم طبیعی در کل دوره مربوط به گروه L_2F_1 بود ($p<0/01$) (جداول 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 ($p<0/01$) (جداول ۶ تا ۱۰).

جدول۲- مقایسه میانگین درصد جوجه درآوری در مراحل مختلف جوجه‌کشی.

تیمار	مرحله اول	مرحله دوم	مرحله سوم	مرحله چهارم	مرحله پنجم	مرحله ششم	کل دوره
L_1F_1	۷۷/۹۹^{ab}±۱/۰۳	۷۹/۸۷^{bc}±۱/۰۳	۸۰/۰۸^{b}±۱/۱۶	۸۰/۲۶^{b}±۱/۳۱	۸۲/۶۰^{b}±۱/۶۳	۸۵/۸۹^{b}±۰/۹۰	۸۱/۱۲^{c}±۰/۴۲
L_1F_2	۷۶/۶۲^{b}±۲/۲	۷۹/۶۷^{c}±۱/۰۳	۸۰/۱۵^{b}±۱/۰۱	۸۱/۱۰^{b}±۱/۳	۸۳/۱۲^{b}±۴/۳۱	۸۵/۹۸^{b}±۳/۳۴	۸۱/۱۱^{c}±۰/۸۸
L_2F_1	۸۲/۰۳^{a}±۱/۰۶	۸۳/۱۰^{a}±۰/۹۵	۸۴/۱۶^{a}±۰/۶۹	۸۴/۷۷^{a}±۰/۵۸	۸۷/۴۰^{a}±۱/۵۱	۹۰/۹۷^{a}±۱/۱۳	۸۵/۴۱^{a}±۰/۶۴
L_2F_2	۷۹/۶۱^{ab}±۲/۶۶	۸۱/۱۷^{b}±۱/۰۲	۸۱/۷۳^{ab}±۱/۱۰	۸۳/۰۵^{ab}±۱/۲۴	۸۵/۱۷^{ab}±۱/۱۹	۸۹/۲۷^{ab}±۱/۹۵	۸۳/۳۳^{b}±۰/۹۰
M	۷۰/۳۸^{c}±۶/۶۷	۷۴/۴۵^{d}±۱/۲۵	۷۳/۲۲^{c}±۳/۲۳	۶۹/۳۲^{c}±۴/۷۷	۷۷/۰۸^{c}±۳/۹۶	۷۹/۳۶^{c}±۵/۷۷	۷۳/۹۷^{d}±۱/۳۸

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

جدول۳- مقایسهٔ میانگین درصد باروری در مراحل مختلف جوجه‌کشی.

تیمار	میانگین‌ها				
	مرحله سوم	مرحله چهارم	مرحله پنجم	مرحله ششم	کل دوره
L_1F_1	۸۳^{bc} ±۱/۲۲	۸۴/۶^{b} ±۱/۴۳	۸۸/۲^{abc}±۲/۸۶	۸۸/۴^{b} ±۳/۶۵	۸۶^{b}±۱/۳۵
L_1F_2	۸۲^{bc}±۲/۳۴	۸۴/۸^{b} ±۱/۳۰	۸۶/۴^{bc} ±۳/۴۴	۸۸/۸^{b} ±۵/۶۷	۸۵/۵^{bc}±۲/۹۰
L_2F_1	۹۲/۶^{a}±۵/۷۳	۹۳/۸^{a}±۴/۸۲	۹۳/۴^{a}±۲/۶۱	۹۹/۲^{a}±۱/۷۹	۹۴/۷^{a}±۱/۵۰
L_2F_2	۸۸/۲^{ab}±۵/۸۵	۸۷/۴^{b}±۲/۳۰	۸۹/۶^{ab}±۱/۹۵	۹۵/۲^{ab}±۳/۴۲	۹۰/۱^{b}±۲/۳۰
M	۷۹^{c}±۲/۴۵	۷۷/۶^{c}±۴/۸۷	۸۳^{c}±۳/۱۶	۸۶^{c}±۷/۵۲	۸۱/۴^{c}±۳/۵۱

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

جدول ۴- مقایسهٔ میانگین وزن تخم‌مرغ، ارتفاع سفیده، رنگ زرده، استحکام پوسته، ضخامت پوسته و واحدها.

تیمار	وزن تخم‌مرغ(گرم)	ارتفاع آلبومین(میلی‌متر)	رنگ زرده(شاخص رش)	استحکام پوسته(کیلوگرم)	ضخامت پوسته(میلی‌متر)	واحدهاو
L_1F_1	۶۱/۳۴±۱/۰۴	۵/۲۴±۱/۰۸	۵/۹۸±۰/۲۳	۳/۷۷۴±۰/۴۰	۰/۳۰۲±۰/۰۱	۶۸/۱۶±۷/۶۸
L_1F_2	۶۰/۴۵±۲/۷۱	۵/۴۹±۰/۹۰	۵/۷۱±۰/۰۶	۳/۷۶۸±۰/۳۳	۰/۲۹۸±۰/۰۲	۶۹/۱۸±۷/۹۸
L_2F_1	۶۰/۱۹±۰/۸۰	۶/۵۰±۱/۷۸	۵/۷۳±۰/۴۳	۳/۴۲±۰/۳۳	۰/۲۹۵±۰/۰۱	۷۱/۶۹±۱۱/۹۴
L_2F_2	۶۰/۹۲±۲/۲۱	۵/۹۸±۱/۴۷	۵/۵۹±۰/۳۳	۳/۶۳۶±۰/۱۹	۰/۳۰۱±۰/۰۲	۷۰/۷۵±۳/۱۷
M	۶۰/۸۳±۱/۴۰	۵/۲۸±۰/۴۸	۵/۷۶±۰/۲۴	۳/۲۷۲±۰/۴۲	۰/۲۰۹±۰/۰۱	۶۹/۶۲±۴/۵۹

جدول۵- مقایسه میانگین درصد تولید تخم مرغ.

تیمار	میانگین‌ها(درصد تولید بر حسب روز مرغ)					
	هفتهٔ اول	هفتهٔ دوم	هفتهٔ سوم	هفتهٔ چهارم	هفتهٔ پنجم	هفتهٔ ششم
L_1F_1	۷۹/۶۵±۱۰/۱۹	۸۶/۱۶±۸/۷۰	۸۳/۶۵±۱۰/۰۰	۸۵/۹۴±۱۱/۱۵	۸۴/۱۰^{b}±۳/۹۵	۷۷/۸۴^{b}±۵/۴۲
L_1F_2	۷۹/۱۰±۸/۰۱	۸۱/۴۳±۱۰/۲۵	۸۲/۸۶±۷/۲۸	۸۶/۵۷±۳/۵۸	۸۶/۰۰^{b}±۶/۱۸	۸۴/۰۰^{b}±۵/۹۲
L_2F_1	۸۲/۳۲±۵/۵۵	۸۴/۵۴±۶/۵۰	۸۵/۶۵±۶/۱۸	۸۶/۴۵±۵/۵۹	۹۳/۲۱^{a}±۳/۸۷	۹۴/۳۵^{a}±۴/۰۶
L_2F_2	۷۷/۶۲±۶/۸۸	۸۰/۹۵±۹/۲۰	۸۴/۸۳±۱۰/۳۰	۸۳/۵۲±۷/۴۹	۸۲/۹۵^{b}±۲/۵۳	۸۳/۰۵^{b}±۷/۱۰
M	۸۲/۲۶±۵/۵۸	۸۴/۷۲±۵/۴۲	۸۳/۵۱±۶/۰۳	۸۴/۹۰±۲/۷۷	۸۶/۸۳^{b}±۴/۵۶	۸۴/۷۹^{b}±۴/۶۰

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

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

تیمارها	میانگین‌ها					
	مرحله اول	مرحله دوم	مرحله سوم	مرحله چهارم	مرحله پنجم	کل دوره
L_1F_1	۵۸^{bc}±۲/۷۳	۵۸^{b}±۵/۷۰	۵۹^{b}±۴/۱۸	۶۱^{b}±۴/۱۸	۵۹^{ab}±۴/۱۸	۵۹/۰^{c}±۱/۲۲
L_1F_2	۵۵^{c}±۷/۹۰	۵۹^{b}±۴/۱۸	۵۹^{b}±۴/۱۸	۶۰^{bc}±۳/۵۳	۶۰^{ab}±۳/۵۳	۵۸/۶^{c}±۱/۵۱
L_2F_1	۷۰^{a}±۳/۵۳	۷۳^{a}±۵/۷۰	۷۰^{a}±۵/۷۰	۷۰^{a}±۳/۵۳	۶۶^{a}±۴/۱۸	۷۰/۲^{a}±۱/۰۹
L_2F_2	۶۸^{ab}±۷/۵۸	۶۴^{ab}±۴/۱۸	۷۰^{a}±۷/۹۰	۶۴^{ab}±۴/۱۸	۶۶^{a}±۴/۱۸	۶۶/۴^{b}±۳/۲۸
M	۵۳^{c}±۶/۱۲	۵۵^{b}±۶/۱۲	۵۱^{c}±۴/۱۸	۵۴^{c}±۴/۱۸	۵۴^{b}±۴/۱۸	۵۳/۰^{d}±۱/۶۷

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.

تیمارها	میانگین‌ها					
	مرحله اول	مرحله دوم	مرحله سوم	مرحله چهارم	مرحله پنجم	کل دوره
L_1F_1	۰/۳۸^{b}±۰/۰۸۳	۰/۴۲^{bc}±۰/۱۳	۰/۳۸^{bc}±۰/۰۸	۰/۴۲^{ab}±۰/۰۸	۰/۳۴^{bc}±۰/۱۱	۰/۳۸^{bc}±۰/۰۴
L_1F_2	۰/۴۶^{ab}±۰/۱۱	۰/۴۲^{bc}±۰/۰۸۳	۰/۴۴^{abc}±۰/۰۵	۰/۴۰^{ab}±۰/۱	۰/۳۶^{bc}±۰/۰۵	۰/۴۱^{b}±۰/۰۲
L_2F_1	۰/۶^{a}±۰/۱۵	۰/۶۰^{a}±۰/۱۰	۰/۵۶^{a}±۰/۱۱	۰/۵۶^{a}±۰/۱۱	۰/۵۴^{ab}±۰/۱۱	۰/۵۷^{a}±۰/۰۸
L_2F_2	۰/۵۲^{ab}±۰/۰۸	۰/۵۵^{ab}±۰/۰۷	۰/۵۰^{ab}±۰/۰۷	۰/۴۶^{ab}±۰/۱۱	۰/۴۸^{ab}±۰/۰۸	۰/۵۰^{a}±۰/۰۲
M	۰/۳۲^{b}±۰/۰۸۳	۰/۳۴^{c}±۰/۰۵	۰/۳۰^{c}±۰/۰۷	۰/۳۴^{b}±۰/۰۵	۰/۲۸^{c}±۰/۰۸	۰/۳۱^{c}±۰/۰۱

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.

تیمارها	میانگین‌ها					
	مرحله اول	مرحله دوم	مرحله سوم	مرحله چهارم	مرحله پنجم	کل دوره
L_1F_1	۶۷/۲^{bc}±۲/۵۸	۶۴^{b}±۱/۸۷	۶۴/۴^{b}±۱/۱۴	۶۵^{b}±۱/۵۸	۶۴/۶^{b}±۲/۱۹	۶۵/۰۴^{c}±۱
L_1F_2	۶۵/۲^{dc}±۳/۷	۶۴/۶^{b}±۲/۷	۶۴/۴^{b}±۱/۶۷	۶۴/۶^{b}±۱/۵۱	۶۵/۴^{b}±۱/۸۱	۶۴/۸۴^{c}±۰/۶۸
L_2F_1	۷۵^{a}±۲/۱۲	۷۲/۲^{a}±۳/۱۱	۷۴^{a}±۳/۳۹	۷۲/۴^{a}±۲/۴	۷۲^{a}±۲/۳۴	۷۳/۱۲^{a}±۱/۱۹
L_2F_2	۷۰/۶^{ab}±۲/۷	۷۱/۴^{a}±۲/۸۸	۷۱/۸^{a}±۲/۳۸	۷۰/۸^{a}±۱/۶۴	۷۱/۸^{a}±۱/۶۴	۷۱/۲۸^{b}±۱/۲۴
M	۶۱/۴^{d}±۲/۵	۶۱^{c}±۲/۱۲	۶۲/۴^{c}±۱/۸۱	۶۱/۶^{c}±۲/۰۷	۶۰/۸^{c}±۱/۹۲	۶۱/۴۴^{d}±۰/۷۷

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

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

تیمارها	میانگین‌ها					
	مرحله اول	مرحله دوم	مرحله سوم	مرحله چهارم	مرحله پنجم	کل دوره
L_1F_1	۲۳/۵۰^{bc}±۱/۵۴	۲۳/۵۴^{bc}±۰/۶۹	۲۳/۲^{b}±۰/۶۳	۲۳/۲۷^{b}±۰/۵۵	۲۳/۸۴^{bc}±۰/۶۸	۲۳/۴۶^{b}±۰/۵۰
L_1F_2	۲۳/۱۹^{bc}±۰/۸۸	۲۳/۳۷^{bc}±۰/۷۸	۲۳/۲۹^{b}±۰/۷۰	۲۳/۰۷^{bc}±۰/۷۰	۲۳/۰۶^{dc}±۱/۰۳	۲۳/۲۰^{b}±۰/۳۳
L_2F_1	۲۷/۵۶^{a}±۱/۲۸	۲۵/۵۴^{a}±۱/۱۷	۲۶/۷۵^{a}±۱/۲۵	۲۶/۵۵^{a}±۰/۹۴	۲۵/۹^{a}±۱/۴۸	۲۶/۴۶^{a}±۰/۸۳
L_2F_2	۲۵/۳۹^{ab}±۱/۴۶	۲۶/۱۹^{ab}±۲/۰۸	۲۵/۶۷^{a}±۱/۴۳	۲۵/۳۲^{a}±۱/۲۱	۲۵/۶۴^{ab}±۱/۰۳	۲۵/۶۴^{a}±۰/۵۷
M	۲۲/۴۵^{c}±۰/۸۸	۲۱/۳۶^{c}±۰/۸۴	۲۱/۱۱^{c}±۰/۸۳	۲۱/۴۳^{c}±۱/۱۰	۲۱/۴۶^{d}±۰/۹۶	۲۱/۵۶^{c}±۰/۲۵

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

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

تیمارها	میانگین‌ها					
	مرحله اول	مرحله دوم	مرحله سوم	مرحله چهارم	مرحله پنجم	کل دوره
L_1F_1	۶۵/۸۳^{b}±۱/۷۵	۶۵/۹۵^{b}±۱/۷۲	۶۶/۸۲^{b}±۱/۷۶	۶۴/۹۶^{b}±۱/۸۱	۶۶/۵۶^{b}±۱/۵	۶۶/۰۲^{c}±۱/۰۶
L_1F_2	۶۶/۰۶^{b}±۲/۰۵	۶۶/۰۰^{b}±۲/۱۶	۶۴/۹۵^{bc}±۱/۸۴	۶۵/۸۵^{b}±۲/۱۸	۶۵/۷۰^{b}±۱/۸۲	۶۵/۷۱^{c}±۰/۳۲
L_2F_1	۷۳/۱۵^{a}±۰/۶۱	۷۲/۶۸^{a}±۲/۲۳	۷۲/۵۱^{a}±۱/۴۹	۷۲/۹۲^{a}±۱/۷۱	۷۲/۸۱^{a}±۱/۷۱	۷۲/۸۱^{a}±۰/۷۹
L_2F_2	۷۰/۶۵^{a}±۱/۸۰	۶۹/۰۷^{ab}±۳/۴۹	۷۰/۴۶^{a}±۲/۰۳	۷۱/۴۰^{a}±۱/۳۳	۷۰/۲۰^{a}±۱/۹۲	۷۰/۳۵^{b}±۰/۶۶
M	۶۲/۲۹^{c}±۱/۸۳	۶۱/۳۸^{c}±۱/۵	۶۱/۹۶^{c}±۱/۴۵	۶۰/۲۹^{c}±۱/۵۹	۶۰/۹۸^{c}±۱/۸۵	۶۱/۳۸^{d}±۰/۶۹

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

بحث

ال-کارنیتین نقش مهمی در متابولیسم چربی دارد(۶). Leibetseder درسال۱۹۹۵ طی تحقیقی نشان داد که تغذیه مرغ‌ها با جیرهٔ حاوی ال-کارنیتین موجب افزایش جوجه‌درآوری از ۸۳ درصد به ۸۷ درصد و از ۸۲/۴ درصد به ۸۵/۳ درصد می‌شود(۸). هیچ یک از محققینی که مقاله‌های آنها بررسی شد در آزمایش‌های خود میزان باروری را گزارش نکرده‌اند. از آنجایی که باروری و جوجه‌درآوری رابطه مستقیمی با هم دارند لذا جوجه‌درآوری بالا با باروری بالا توأم خواهد بود. همان طور که در جدول میانگین‌ها هم ملاحظه می‌شود میزان باروری در گروهی که جیرهٔ حاوی کارنیتین بدون چربی از گروه شاهد می‌باشد. کاهش باروری و جوجه درآوری 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

زیانباری دارد و کل اسپرم تولیدی را در طول عمر مفید پرنده کاهش می‌دهد البته موقع استفاده از لیزین بالا در جیره رقابت بین لیزین و آرژنین نیز مطرح است به گونه‌ای که افزایش لیزین نیاز به آرژنین را به شدت افزایش می‌دهد(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 تغذیهٔ مرغ مادر جلوگیری از افزایش بافت چربی به ویژه در اطراف دستگاه تناسلی است ازطرف دیگر تحقیقات نشان داده است که مقدار ال-کارنیتین بافت با افزودن چربی کاهش و با افزودن ال-کارنیتین به طور معنی‌داری افزایش می‌یابد(۸،۹). در تحقیق انجام شده توسط Rabieو همکاران درسال ۱۹۹۷ ال-کارنیتین جیره موجب افزایش ارتفاع آلبومین مرغ‌های تخم‌گذار آزمایشی شد(۱۲) که با نتیجهٔ تحقیق حاضر مغایرت دارد. البته همین محقق اظهار داشته است که میان حیوانات مختلف در پاسخ به ال-کارنیتین جیره تفاوت وجود دارد. این تفاوت‌ها عمدتاً به اختلاف گونه‌ای، سن، جنس، مرحلهٔ تغذیه‌ای و فیزیولوژیکی حیوان و همچنین به ترکیبات مغذی موجود در جیره بستگی دارند. اما نتایج مربوط به وزن تخم‌مرغ، رنگ زرده، استحکام پوسته و ضخامت پوسته با نتایج Rabie و همکاران درسال ۱۹۹۷ هماهنگ است و هیچ یک از موارد ذکر شده اخیر تحت تأثیر ال-کارنیتین قرار نگرفتند. محققین در نتایج خود افزایش معنی‌دار واحدهاو را گزارش کردند Rabie و همکاران درسال ۱۹۹۷ در تحقیق حاضر علی‌رغم مشاهده افزایش در واحدهاو در اثر مصرف ال-کارنیتین هیچ اختلاف معنی‌داری بین گروه‌های آزمایشی مشاهده نشد، که شاید علت آن عدم تفاوت معنی‌دار در ارتفاع آلبومین و وزن تخم‌مرغ باشد. زیرا مطابق فرمول واحدهاو، عوامل مذکور در واحدهاو تأثیر می‌گذارند(۱۲).

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

T: ضخامت لایهٔ غلیظ سفیده (میلی‌متر) و W: وزن تخم‌مرغ (گرم)

افزایش تولید تخم مرغ در هفته‌های پنجم و ششم تولید را چنین می‌توان توجیه کرد که در خلال این هفته‌ها(هفته ۳۳ و ۳۴) مرغ‌ها در اوج تولید خود بودند. لذاال-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 درسال ۲۰۰۲ انجام گرفت در هفته‌های سوم و چهارم در خروس‌های تغذیه شده با کارنیتین، غلظت اسپرم بیشتر از گروه شاهد بود(۱۰). علت افزایش خصوصیات کمی و کیفی اسپرم در آزمایش حاضر را چنین می‌توان توجیه کرد که ممکن است به اثر ناشناختهٔ سلول‌های سرتولی که در مرحلهٔ قبل از تقسیم میوزی در اسپرماتوژنز فعالیت می‌کنند و یا ممکن است به بهبود محیط اپیدیدیم و کاهش فاگوسیتوز اسپرم‌ها در آن محیط مربوط شوند، زیرا Stradaioli و همکاران درسال ۲۰۰۴ هم در نتایج تحقیق خود کاهش تعداد سرهای آسیب دیدهٔ اسپرم‌ها را گزارش کردند. کاملاً مشخص شده است که یکی از اثرات مهم اپیدیدیم، حفظ ثبات ساختمان سر و دم اسپرم می‌باشد(۱۴). ذکر این مطلب جالب است که کارنیتین به عنوان دومین عامل آنتی‌اکسیدانت ایفای نقش می‌کند و تخریب ناشی از اکسیداتیو را ترمیم می‌نماید و افزودن آن به جیرهٔ موش‌های مسن موجب بهبود میزان گلوتاتیون و کل تیول می‌شود که شاید این کار را توسط کاهش فعالیت تیول و متیونین انجام می‌دهد(۱۴)، لذا اثر مستقیم کارنیتین روی عملکرد سلول‌های سرتولی نیز منطقی به نظر می‌رسد که توسط Palmero و همکاران درسال ۱۹۹۰ گزارش گردید(۱۱). نتایج ضد و نقیضی در مورد مقدار ال-کارنیتین مایع منی گزارش شده است. با وجود این برخی محققان گزارش کرده‌اند که فعالیت کارنیتین به مقدار آن در خون و سایر مایعات بیولوژیکی بستگی دارد(۱۴). البته این محققین علت افزایش معنی‌دار مقدار کارنیتین و تعداد اسپرماتوزوئیدها را در آزمایش خود در نتیجه افزایش درون سلولی کارنیتین بیان کرده‌اند. مصرف ال-کارنیتین در جیره موجب افزایش مصرف پیرووات موجود در پلاسمای منی می‌شود که پیرووات به عنوان منبع تأمین انرژی اضافی برای تحرک اسپرم عمل می‌نماید. نسبت پیرووات به لاکتات با نسبت استیل کارنیتین به ال-کارنیتین در پلاسمای منی ارتباط معکوس دارد. حفظ نسبت مناسب استیل کوآنزیم A به کوآنزیم A برای انجام چرخهٔ کربس به منظور تولید مقدار کافی ATP ضروری است و مقدار زیاد استیل کوآنزیم A از فعالیت آنزیم پیروویک دهیدروژناز جلوگیری می‌کند. در نتیجه جریان متابولیکی پیرووات به چرخهٔ کربس آهسته می‌شود. در اثر فعالیت کارنیتین استیل ترانسفراز، کارنیتین به استیل کارنیتین تبدیل می‌شود(اثر بافرینگ ال-کارنیتین) که آن هم به نوبهٔ خود نسبت استیل کوآنزیم A به کوآنزیم A را کاهش می‌دهد و سیکل کربس را بهبود می‌بخشد و موجب افزایش ATP تولید شده می‌شود و از این طریق موجب افزایش تحرک اسپرم می‌شود(۱۴). افزایش غلظت اسپرم در پرنده‌های تغذیه شده با ال-کارنیتین می‌تواند به ویژگی نگهدارنده غشای لیپیدی اسپرم توسط ال-کارنیتین نسبت داده شود، که منجر به افزایش ماندگاری اسپرم می‌شود، ضمناً کارنیتین دارای خاصیت آنتی اکسیدانی می‌باشد که توسط اندازه‌گیری مالونالدئید اندازه‌گیری می‌شود(۱۰). در آزمایش Neuman و همکاران درسال ۲۰۰۲ نه تنها غلظت اسپرم و پراکسیداسیون لیپید تحت تأثیر ال-کارنیتین قرار گرفت بلکه تعداد اسپرم مرده نیز در پرنده‌هایی که در طول ۴ هفته با جیرهٔ 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 می‌کند(مثل سایر آنتی اکسیدانت‌ها نظیر اسید اسکوربیک و آنزیم‌های آنتی اکسیدانت در برابر تخریب پراکسیداتیو)، لذا از این طریق چربی‌ها را از دسترس پراکسیداسیون خارج می‌کند که ممکن است از این راه غشای اسپرم را نیز محافظت نموده و زنده‌مانی اسپرم را افزایش دهد(۵،۱۰،۱۶). به طور کلی می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که استفاده از ال-کارنیتین در جیرهٔ مرغ‌های مادر گوشتی به مقدار ۶۰ میلی‌گرم در کیلوگرم (برای مرغ‌ها) و ۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم (برای خروس‌ها)، موجب بهبود باروری، جوجه درآوری، می‌شود و همچنین ال-کارنیتین در افزایش حجم منی، تحرک اسپرم، تعداد اسپرم زنده و درصد اسپرم طبیعی و بالاخره افزایش بازده تولید مثلی پرندهٔ نر نقش به

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.

References

۱.محمدی، ر.(۱۳۷۹): تأثیر محلول‌های رقیق کننده بر ماندگاری اسپرماتوزوئیدها، قابلیت نطفه‌داری و جوجه درآوری مرغ‌های مادر گوشتی. پایان‌نامهٔ 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-caritine. Lohman Information. 27: 15-21.
7. Jacobs, S.(2002) L-carnitine feed distributors meeting. Update Poultry Prague, June 30th to july 3rd.
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. Rodehutscord, 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.

J.Vet.Res. 62,3:107-114,2007.

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 Adabi1, Sh.[1], Rahimi, Sh.[1]*, Kamali, M.A.[2], Karimi Torshizi, M.A.[1]

[1]*Department of Poultry Science, University of Tarbiat Modarres, Tehran-Iran*

[2]*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.

***Corresponding author's email: rahimi-s@modares.ac.ir, Tel: 021-66026522, Fax: 021-660265240**