تولیدات دامی
دوره ۲۲ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۹
صفحه‌های ۹۲-۷۹

بررسی اثر روغن‌های کتان و کنجد در جیره بر عملکرد تولید مثلی خروس‌های مسن گله‌های مادر گوشتی

حسین پاشا زانوسی[۱]، فرید شریعتمداری[۲*]، محسن شرفی[۳]، حامد احمدی[۳]
۱. دانشجوی دکتری، گروه پرورش و مدیریت طیور، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.
۲. استاد، گروه پرورش و مدیریت طیور، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.
۳. استادیار،گروه پرورش و مدیریت طیور، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.
تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۸/۰۲/۲۰ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۸/۰۴/۱۰

چکیده

هدف از این تحقیق بررسی اثر افزودن روغن‌های کتان (منبع امگا-۳) و کنجد (منبع امگا-٦) به‌همراه ویتامین E، برای بهبود فراسنجه‌های اسپرم، پروفایل اسیدچرب اسپرم، عملکرد باروری و جوجه‌درآوری خروس‌های مسن گله‌های مادرگوشتی بود. برای این منظور ٢٤ قطعه خروس ٤٥ هفته از سویه راس، به چهار تیمار با شش تکرار در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی اختصاص داده شد. تیمارها شامل الف- جیره پایه (شاهد)؛ ب- جیره حاوی دو درصد روغن کتان؛ ج- جیره حاوی دو درصد روغن کنجد؛ د- جیره حاوی یک درصد روغن کتان و یک درصد روغن کنجد بود. تمام تیمارها از نظر مقدار انرژی، پروتئین و ویتامین E یکسان بودند. خروس‌ها به‌مدت ٦٠ روز از جیره‌های آزمایشی تغذیه شدند و نمونه‌گیری اسپرم از خروس‌ها در روزهای یک، ٢٠، ٤٠ و ٦٠ آزمایش انجام شد. غلظت، جنبایی کل و پیش‌رونده و پراکسیداسیون غشای اسپرم خروس‌هایی که جیره حاوی دو درصد کتان و یا مخلوط مساوی از دو روغن را دریافت کردند با سایر تیمارها تفاوت معنی‌داری داشتند (P<۰/۰۵). یکپارچگی غشا، زنده‌مانی، پروفایل اسیدچرب DHA اسپرم و میزان باروری در خروس‌هایی که با جیره حاوی دو درصد روغن کتان تغذیه شدند با سایر تیمارها تفاوت معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵). براساس نتایج این تحقیق افزودن دو درصد روغن کتان و یا مخلوط یک درصد از هر یک از روغن‌های کتان و کنجد با حضور ویتامین E سبب بهبود عملکرد تولید مثلی خروس‌های مسن می‌شود.

کلیدواژه‌ها: اسپرم، اسیدهای چرب غیراشباع، باروری، جوجه درآوری، خروس مسن.

The effects of Dietary Flaxseed and Sesame oils on reproductive performance of aged breeder broiler males

Hossein Pasha Zanussi[1], Farid Shariatmadari[2*], Mohsen Sharafi[3], Hamed Ahmadi[3]
1. Ph.D. Candidate, Department of Poultry Science, College of Agriculture, Tarbiat Modares University, Theran, Iran.
2. Professor, Department of Poultry Science, College of Agriculture, Tarbiat Modares University, Theran, Iran.
3. Assistant Professor, Department of Poultry Science, College of Agriculture, Tarbiat Modares University, Theran, Iran.
Received date: May 10, 2019 Accepted date: July 1, 2019

Abstract

This study was conducted to assess the effects of dietary flaxseed and sesame oils, on the semen parameters, fatty acid composition of sperm as well as the fertility and hatchability eggs from aged roosters. In a completely randomized design, 24 Ross-308 roosters (aged 45 week) assigned to four groups, comprising six replicates and one bird in each. The birds received different diets including basal diet (control), basal diet supplemented with 2% flaxseed oil (FO), basal diet supplemented with 2% sesame oil (SO) and basal diet supplemented with 1% flaxseed oil and 1% sesame oil (MO). The diets were iso-caloric and iso-nitrogenous, containing the same level of vitamin E. The roosters were fed diet for 60 days, during which semen samples were collected on 1st, 20th, 40th and 60th days and the samples were tested for different characteristics. The results indicated that different diets affected semen qualities, except semen volume and the morphology. The concentration, progressive motility, MDA as well as viability of sperms were significantly different during different times of the experiment. The sperm quality parameters including total and progressive motility as well as MDA turned out to improve in the roosters fed FO or MO. Furthermore, the integrity of sperm membrane, DHA and DPA concentration, as well as the fertility were higher in the treatment group containing FO. It seems that supplementation of aged rooster's diet with flaxseed oil or mixed oils, together with vitamin E improves the semen qualities and it can be applied as an appropriate strategy to preserve the reproductive performance of aged rooters.

Keywords: Fertility, Hatchability, PUFA, Senescent roosters, Sperm.

* نویسنده مسئول
Email: shariatf@modares.ac.ir

مقدمه

در طول ۵۰ سال گذشته، فشار انتخاب در لاین لاین‌های گوشتی برای رشد بیش‌تر و وزن بالاتر نتاج، سبب افت قابل‌ملاحظه‌ای در عملکرد تولیدمثلی سویه‌های مولد گوشتی شده است [٤]. به‌طوری‌که امروزه کاهش باروری، از چالش‌های مهم پرورش‌دهندگان سویه مرغ مادر گوشتی است. خروس‌ها اگرچه ۱۰ درصد جمعیت گله‌های مادر را تشکیل می‌دهند اما در ۵۰ درصد باروری سهیم هستند [۱ و ۷]. عوامل متعددی در کاهش باروری خروس‌ها نقش دارند که در این میان سن و تغذیه از اهمیت بیش‌تری برخوردارند. افت باروری در خروس‌ها به دو شکل کاهش در کیفیت اسپرم و کاهش تمایل به جفت‌گیری در گله بروز می‌کند [۱۰].

عملکرد گنادها، شامل ترشح آندوژن‌ها و تولید اسپرم با افزایش سن، به‌خصوص از ٤٥ هفتگی به بعد کاهش می‌یابد [۲۱]. پژوهش‌گران نشان دادند که با دست‌کاری‌های تغذیه‌ای می‌توان تا حد زیادی باروری و متعاقب آن افزایش سودآوری گله‌های مادرگوشتی را بهبود بخشید [۱۰]. اسپرم خروس برخلاف پستانداران که اسپرم آنها سرشار از دکوزاهگزاانوئیک اسید (DHA) می‌باشد، غنی از اسیدچرب غیراشباع دکوزاتترااانوئیک اسید (DTA) می‌باشد. افزودن اسیدهای چرب غیراشباع (PUFA) به جیره‌های گله طیور به‌دلیل نقش مهمی که این اسیدهای چرب در متابولیسم و تولید انرژی، ترشحات اندوکرینی، سیالیت غشای اسپرم و عملکردهای باروری دارند، ضروری به‌نظر می‌رسد [۱۰]. با توجه به فقدان سیستم آنزیمی جهت سنتز بافتی اسیدهای چرب ضروری در طیور، ضرورت افزودن این منابع به جیره‌های طیور را افزایش می‌دهد [۱۲]. اسید چرب غیر اشباع DTA توسط پیش‌سازهای آن، اسید لینولئیک و آراشیدونیک اسید در سلول‌های سرتولی بیضه پرندگان سنتز می‌شوند [١٦، ١٧]. با توجه به این‌که این پیش‌سازها در بدن طیور سنتز نمی‌شوند باید از طریق جیره تأمین شوند [۱۲]. پژوهش‌گران گزارش کردند که با افزایش سن خروس به‌ویژه از ٤٥ تا ۵۰ هفتگی به بعد، ساخت اسیدچرب DTA کاهش یافته و باروری خروس کاهش می‌یابد [۳]. سودمندی افزودن اسیدهای چرب ضروری به‌ویژه امگا-۳ به جیره بر بهبود کیفیت اسپرم و باروری در قوچ‌ها [۲، ٦]، خوک [٦]، گاو نر [۱۲]، خروس‌های مادر جوان [۱۳] و خروس‌های مسن مادرگوشتی [۲۱] گزارش شده است.

حساسیت اسپرم به پراکسیداسیون به‌خاطر محتوای بالای اسیدهای چرب غیراشباع بسیار زیاد است و این مسئله یکی از عوامل عمده ناباروی یا کاهش باروری در حیوانات و انسان گزارش شده است [۱۹]. در ماکیان بالاترین سطح غیراشباعی فسفولیپیدهای اسپرم از طریق افزودن اسیدهای چرب غیراشباع، زمانی قابل دسترس است که تنها مقدار مناسبی ویتامین E در جیره تأمین شود [۱۰]، اگرچه بهبودی در کیفیت اسپرم خروس با افزودن بیش‌تر از ۲۰۰ میلی‌گرم ویتامین E (تا ۱۰۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم) در هر کیلوگرم جیره مشاهده نشده است [۸]، اما در میان آنتی‌اکسیدان‌های مختلف، ویتامین E و سلنیوم نقش اصلی در حفاظت اسپرم در برابر پراکسیداسیون را بر عهده دارند [۱۰].

مطالعات متعددی درخصوص افزودن منابع مختلف اسیدهای چرب غیراشباع (PUFA) در بهبود کیفیت اسپرم و باروری خروس‌ها انجام شده است، اما تاکنون از روغن کتان و روغن کنجد به‌ترتیب به‌عنوان منبع غنی امگا-۳ و امگا-٦ به‌صورت مجزا و مخلوط در جیره خروس‌های مادر مسن تحقیقی صورت نگرفته است. هدف از این پژوهش بررسی تأثیر استفاده ازروغن کتان و کنجد به‌عنوان منابع گیاهی اسیدهای چرب غیراشباع، به‌صورت مجزا و مخلوط در

جیره، بر فراسنجه‌های کیفی اسپرم، باروری و جوجه‌درآوری خروس‌های مسن گله مادرگوشتی بود.

مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی تأثیر دو روغن گیاهی کنجد و کتان روی فراسنجه‌های اسپرم خروس مسن راس ۳۰۸، ابتدا ۲٤ قطعه خروس سویه راس ۳۰۸ در سن ٤۲ هفتگی با یکنواختی وزنی ۸۸ درصد، خریداری شدند. خروس‌ها به قفس‌های انفرادی مخصوص آزمایش که در سالنی با شرایط محیطی استاندارد (دما ۲۱ تا ۲٤ درجه سانتی‌گراد و رطوبت ۷۵ درصد) بود، منتقل شدند. در طول آزمایش، برنامه نوری که شامل ۱۵ ساعت روشنایی و ۹ ساعت تاریکی بود اعمال شد. خروس‌ها دسترسی آزاد به آب داشتند. جیره‌های آزمایشی برای تأمین مواد مغذی توصیه‌شده در راهنمای پرورش خروس سویه راس ۳۰۸ با استفاده از نرم‌افزار جیره‌نویسی WUFFDA تنظیم و مقدار مصرف روزانه هم مطابق راهنمای پرورش در نظر گرفته شد (جدول ۱).

جدول ۱. مواد خوراکی و ترکیبات شیمیایی[1] جیره‌های آزمایشی

مواد خوراکی (درصد)	جیره شاهد	جیره آزمایشی[2]
ذرت	٦۸/۱۵	٦۱/٤۵
کنجاله سویا	۸	۸
سبوس گندم	۱۹/۵	۲۲/۷
بیکربنات سدیم	۰/۱۵	۰/۱۵
نمک طعام	۰/۲۵	۰/۲۵
دی کلسیم فسفات	۱/۱۷	۱/۱۵
DL–متیونین	۰/۰۵	۰/۱
بتونیت	۱/۲۵	۲/۵
کربنات کلسیم	۱/۰۸	۱/۱
پرمیکس مواد معدنی	۰/۲۵	۰/۲۵
پرمیکس ویتامین	۰/۲۵	۰/۲۵
روغن گیاهی	۰	۲
ویتامین E (میلی‌گرم در کیلوگرم)	۲۰۰	۲۰۰
ترکیبات شیمیایی محاسبه شده		
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری در کیلوگرم)	۲۷۵۰	۲۷۵۰
پروتئین خام (درصد)	۱۱/۸	۱۱/۸
کلسیم (درصد)	۰/۷۰	۰/۷
فسفر غیر فیتات (درصد)	۰/۳۵	۰/۳۵

۱. براساس NRC (1994)

۲. برای تهیه جیره‌های آزمایشی، سه جیره آزمایشی به‌ترتیب شامل دو درصد روغن کتان، دو درصد روغن کنجد و یک درصد روغن کتان و یک درصد روغن کنجد به جیره پایه افزوده شد.

کل جیره‌ها از نظر انرژی، پروتئین و سایر مواد مغذی به‌جز چربی یا اسیدهای چرب PUFA یکسان بودند. ابتدا خروس‌ها به‌مدت دو هفته به جمع‌آوری اسپرم به‌روش ماساژ شکمی و محیط پرورش عادت‌دهی شدند. حجم منی، غلظت اسپرم و وزن اولیه خروس‌ها در ابتدای آزمایش ارزیابی شد و سپس خروس‌ها به‌نحوی به هر تیمار اختصاص یافتند که میانگین هر یک از شاخص‌های ذکرشده در بین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری نداشته باشند. سپس جیره‌های آزمایشی اعمال شدند. تیمارها شامل الف- جیره تجاری (شاهد)؛ ب- جیره حاوی دو درصد روغن کتان؛ ج- جیره حاوی دو درصد روغن کنجد؛ د- جیره حاوی یک درصد روغن کتان و یک درصد روغن کنجد بودند. به چهار تیمار فوق در طول آزمایش ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم ویتامین E افزوده شد. پروفایل اسید چرب روغن‌های مورداستفاده در جیره آزمایشی در جدول (۲) آمده است. بعد از افزودن منابع روغن به جیره پایه، پروفایل اسیدهای چرب جیره شاهد و جیره‌های آزمایش به‌کمک دستگاه گاز کروماتوگرافی مدل جی‌سی (GC/FID)، مدل CP-3800 مجهز به آشکارساز یونیزاسیون شعله‌ای (FID) ستون موئینه (Bpx 70, Melbourn SGE, Australia اندازه‌گیری شد جدول (۳).

جمع‌آوری نمونه‌های اسپرم در روزهای یک، ۲۰، ٤٠ و ٦٠ آزمایش صورت گرفت. نمونه‌های اسپرم اخذشده از تمام خروس‌ها به‌صورت مجزا و در زمان‌های یادشده در میکروتیوب‌های مدرج یک میلی‌لیتری، جمع‌آوری شدند و سپس به درون فلاسک عایق با دمای ۳۷-۳۵ درجه سانتی‌گراد انتقال داده شدند و جهت اندازه‌گیری شاخص‌های کیفی منی، حداکثر ظرف ۲۰ دقیقه به آزمایشگاه منتقل شدند. غلظت اسپرم، پس از رقیق‌سازی منی با آب مقطر به نسبت یک به ۲۰۰، به‌کمک لام نئوبار هموسایتومتر اندازه‌گیری شد.

جنبایی کل و جنبایی پیش‌رونده اسپرم به‌کمک نرم‌افزار کاسا (Sperm Class Analysis Software) اندازه‌گیری شد. برای این منظور هشت ماکرولیتر نمونه اسپرم رقیق‌شده با بافر PBS روی لام مخصوص از پیش گرم‌شده ریخته و با کمک کامپیوتر جنبایی کل و پیش‌رونده اندازه‌گیری شد [۲۲]. برای اندازه‌گیری زنده‌مانی اسپرم از روش رنگ‌آمیزی ائوزین- نگروزین استفاده شد. برای این منظور مخلوطی از ۱۰ ماکرولیتر نمونه منی و۱۰ ماکرولیتر از رنگ ائوزین- نیگروزین روی یک لام تهیه شد، سپس با ۱۰ ماکرولیتر از مخلوط حاصل، روی لام دیگری گسترش تهیه شد و با کمک میکروسکوپ فازکنتراست با بزرگ‌نمایی هزار، ۲۰۰ اسپرم از هر لام شمارش شدند و درصد اسپرم‌های رنگی (مرده) و رنگ‌نشده (زنده) محاسبه شدند [۱]. برای ارزیابی اسپرم‌های غیرطبیعی حداقل سه قطره (۱۰ ماکرولیتر) از هر نمونه اسپرم به میکروتیوب‌های حاوی یک سی‌سی محلول هانکوک افزوده شدند و سپس یک قطره از این محلول روی لام قرار گرفته و با لامل پوشانده شد و با شمارش حداقل ۳۰۰ اسپرم زیر میکروسکوپ فازکنتراست با بزرگ‌نمایی ۱۰۰، درصد اسپرم‌های غیرطبیعی و اسپرم با آکروزوم غیرطبیعی محاسبه شد [۲۱]. برای اندازه‌گیری یکپارچگی غشای پلاسمایی اسپرم، ابتدا ۱۰ ماکرولیتر منی با ۱۰۰ ماکرولیتر از محلول هایپواسموتیک هاست (HOST، محلولی با اسمولاریته ۱۰۰، که حاوی ۵۷/٦ میلی‌مول فروکتوز و ۱۹/۲ میلی‌مول سیترات سدیم است) مخلوط شد و برای مدت ۲۰ دقیقه انکوبه شد. سپس حداقل سه قطره (۱۰ ماکرولیتر) از نمونه انکوبه‌شده با استفاده از میکروسکوپ نوری فازکنتراست با بزرگ‌نمایی ٤٠٠ بررسی شد. در هر نمونه حداقل ٤٠٠ اسپرم شمارش شدند و درصد اسپرم‌های با دم گره‌خورده (غشای سالم) و اسپرم‌های با دم گره‌نخورده (غشای بدون عملکرد) محاسبه شدند [۲۱].

جدول ۲. ترکیب اسیدهای چرب روغن کتان و روغن کنجد (درصد)

اسیدهای چرب	روغن کنجد	روغن کتان
میریستیک ۰: ۱٤	۰	۰
پالمیتیک ۰ : ۱٦	۹/۷۱	٦/٤۱
استئاریک ۰ : ۱۸	٤/۸۹	۳/۹۹
آراشیدیک ۰ : ۲۰	۰/٤۷	۰
اسیدهای چرب اشباع [۱]	۱۵/۰۷	۱۰/٤
پالمیتولئیک ۱ : ۱٦	۰/۱۱	۰
اولئیک ۱ : ۱۸	٤۱/۵٤	۱۷/۷۹
ایکوزنوئیک ۱ : ۲۰	۰	۰
اسیدهای چرب غیر اشباع با یک پیوند دوگانه [۲]	٤۱/٦۵	۱۷/۷۹
لینولئیک ٦ –n۲ : ۱۸	٤۲/٦۰	۱٦/۲۸
لینولئیک ۳ –n۳ : ۱۸	۰/٤۸	۵٤/۱۸
آراشیدونیک ٦ –n٤ : ۲۰	۰/۲	۱/۳۵
ایکوزاپنتاانوئیک ٦ –n۵ :۲۰(EPA)	۰	۰
دوکوزاهگزاانوئیک ٦ –n٦ : ۲۲(DHA)	۰	۰
کل اسیدهای چرب غیراشباع n–٦	٤۲/۸	۱۷/٦۳
کل اسیدهای چرب غیراشباع n–۳	۰/٤۸	۵٤/۱۸
اسیدهای چرب غیراشباع با چند پیوند دوگانه[۳]	٤۳/۲۷	۷۱/۸
نسبت n–۳ به n–٦	۰/۰۱	۳/۰۷

۱. مجموع اسیدهای چرب ۰:۱٤، ۰:۱٦، ۰:۱۸ و ۰:۲۰.
۲. مجموع اسیدهای چرب ۱:۱٦، ۱:۱۸، ۱:۲۰ و ۱:۲۲.
۳. مجموع اسیدهای چرب ۲:۱۸، ۳:۱۸، ٤:۲۰، ۵:۲۰ و ٦:۲۲.

جدول ۳. ترکیب اسیدهای چرب جیره‌های آزمایش (درصد از کل چربی)

اسیدهای چرب	کنترل	کتان	مخلوط کتان و کنجد	کنجد
میریستیک ۰: ۱٤	۰	۰	۰	۰
پالمیتیک ۰ : ۱٦	۰/٤۸	۰/٦۱	۰/٦٤	۰/٦۸
استئاریک ۰ : ۱۸	۰/۰۸	۰/۱٦	۰/۱۷	۰/۱۸
آراشیدیک ۰ : ۲۰	۰	۰	۰	۰/۰۱
اسیدهای چرب اشباع[۱]	۱/۰۳	۱/۲٤	۱/۲۹	۱/۳٤
اولئیک ۱ : ۱۸	۰/۹۷	۱/۳۳	۱/۵۷	۱/۸۰
ایکوزنوئیک ۱ : ۲۰	۰	۰	۰	۰
اسیدهای چرب غیر اشباع با یک پیوند دوگانه[۲]	۰/۹۷	۱/۳۳	۱/۵۷	۱/۸۱
لینولئیک ٦ –n۲ : ۱۸	۱/٤٦	۱/۷۸	۲/۰۵	۲/۳۱
لینولئیک ۳ –n۳ : ۱۸	۰/۰۵	۱/۱۳	۰/٦	۰/۰۵
آراشیدونیک ٦ –n٤ : ۲۰	۰	۰/۰۳	۰/۰۱	۰
ایکوزاپنتاانوئیک ٦ –n۵ :۲۰ (EPA)	۰	۰	۰	۰
دوکوزاهگزاانوئیک ٦ –n٦ :۲۲ (DHA)	۰	۰	۰	۰
کل اسیدهای چرب غیر اشباع n–٦	۱/٤٦	۱/۸۱	۲/۰٦	۲/۳۱
کل اسیدهای چرب غیر اشباع n–۳	۰/۰٤	۱/۱۳	۰/٦	۰/۰۵
اسیدهای چرب غیر اشباع با چند پیوند دوگانه [۳]	۱/۵۱	۲/۹٤	۲/۵٤	۲/۳٦
نسبت n–۳ به n–٦	۰/۰۳	۰/٦۲	۰/۲۹	۰/۰۲

۱. مجموع اسیدهای چرب ۰:۱٤، ۰:۱٦، ۰:۱۸ و ۰:۲۰.
۲. مجموع اسیدهای چرب ۱:۱٦، ۱:۱۸، ۱:۲۰ و ۱:۲۲.
۳. مجموع اسیدهای چرب ۲:۱۸، ۳:۱۸، ٤:۲۰، ۵:۲۰ و ٦:۲۲.

غلظت مالون‌دی‌آلدهید (MDA) به‌عنوان شاخص پراکسیداسیون لپید در منی، اندازه‌گیری شد. برای این منظور، یک ملکول MDA با دو ملکول تیوباربیتوریک اسید (TBA) واکنش می‌دهد و فرآورده این واکنش، ملکولی صورتی رنگ است که بیش‌ترین جذب را در طول موج ۵۳۲ نانومتر دارد. در پایان آزمایش (روز ٦٠) پس از اسپرم‌گیری، نمونه‌های سه تکرار از هر تیمار با یکدیگر مخلوط (دو نمونه از هر تیمار) و برای اندازه‌گیری پروفایل اسیدچرب اسپرم به آزمایشگاه ارسال شد. آنالیز اسیدچرب اسپرم با اندکی اصلاح از روش توصیه‌شده [۱] انجام شد.

ارزیابی‌های مربوط به باروری و جوجه‌درآوری با استفاده از روش تلقیح مصنوعی با تکنیک توصیه‌شده [۱] با کمی اصلاحات انجام شد. تلقیح دو بار در هفته و در ساعت ٤ بعدازظهر انجام شد. برای این منظور ۲۰ مرغ مادرگوشتی سویه راس در سن ۳۵ هفتگی برای هر تیمار (در مجموع ۸۰ مرغ) از پرورش‌دهنده مرغ مادر در شهر قم خریداری شد. نمونه منی حاصل از ٦ خروس در هر تیمار با هم مخلوط شدند و با استفاده از بافر لیک (lake) رقیق‌سازی شد. دوز تلقیح برای هر مرغ ۲۵۰ ماکرولیتر (۳۰۰×۱۰^{٦} اسپرم برای هر مرغ) بود [۲۱]. تخم‌مرغ‌های مربوط به هر تیمار تا پنج روز بعد از آخرین روز تلقیح، جمع‌آوری و شماره‌گذاری شدند. تخم‌مرغ‌ها در دمای ۱۳ درجه سانتی‌گراد با رطوبت نسبی ۷۵ درصد ذخیره و نگهداری شدند. برای هر تیمار حدود ۲۰۰ تخم قابل جوجه‌کشی (هر هفته ۵۰ تخم‌مرغ) بعد از انجام ضدعفونی (۱۵ میلی‌لیتر فرمالین و ۰/٦ گرم پرمنگنات) در دستگاه جوجه‌کشی تمام اتوماتیک (ویکتوریا، ایتالیا) با دمای ۳۷/۷ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند. در روز ۱۰ جوجه‌کشی، میزان باروری تخم‌مرغ‌ها با دستگاه نوربینی (کندلینگ) ارزیابی شد و در روز ۲۱ جوجه‌کشی، میزان جوجه‌درآوری تیمارها براساس تعداد تخم‌مرغ‌های بارور خوابانده‌شده در دستگاه، محاسبه شد.

داده‌های مربوط به فراسنجه‌های اسپرم در زمان‌های مختلف (یک، ۲۰، ٤٠ و ٦٠) جمع‌آوری و به‌ترتیب با استفاده از رویه MIXED برای اندازه‌گیری‌های تکرارشده (مدل ۱) و رویه GLM برای داده‌های تکی با نرم‌افزار آماری (SAS نسخه ۹/۱) تجزیه و تحلیل شدند. برای مقایسه میانگین تیمارها از آزمون توکی- کرامر استفاده شده است. بررسی اثر تیمارها بر مؤلفه باروری و جوجه‌درآوری با آزمون کای اسکوی‌ئر بررسی شدند.

(رابطه ۱)

$$Y_{ij} = \mu + diet_i + time_j + diet_i \times time_j + animal(diet_i \times time_j) + e_{ij}$$

که در آن، Y_{ij}، مقدار مشاهده برای هر صفت؛ μ، اثر میانگین؛ $diet_i$، اثر iامین جیره آزمایشی (جیره تجاری یا کنترل- جیره حاوی دو درصد روغن کتان- جیره حاوی دو درصد روغن کنجد- جیره حاوی یک درصد روغن کتان+ یک درصد روغن کنجد)؛ $time_j$، اثر j امین زمان (روزهای یک، ۲۰، ٤٠ و٦٠)؛ $animal(diet_i*time_j)$، اثر حیوان در (اثر متقابل تیمار در زمان) در مدل؛ e_{ij}، خطای آزمایشی است.

نتایج و بحث

نتایج مربوط به اثرات منابع روغن (کنجد و کتان)، زمان نمونه‌گیری و اثرات متقابل آنها روی فراسنجه‌های اسپرم در جدول (٤) آمده است. اثر جیره (منابع روغن) در شاخص‌های غلظت، جنبایی کل و پیش‌رونده، پراکسیداسیون غشا، یکپارچگی غشا و زنده‌مانی اسپرم‌ها به‌طور معنی‌داری مؤثر بود ($P<۰/۰۵$) و تنها روی شاخص‌های حجم و مرفولوژی اسپرم تأثیر معنی‌داری نداشت. اثر زمان (سن) در تمام شاخص‌ها، به‌جز حجم، جنبایی کل و مرفولوژی اسپرم، معنی‌دار بود ($P<۰/۰۵$). هم‌چنین اثر متقابل جیره و زمان روی تمام شاخص‌های اسپرم به‌جز پراکسیداسیون غشا، حجم و مرفولوژی معنی‌دار بود ($P<۰/۰۵$). حجم و

مرفولوژی اسپرم تنها فراسنجه‌هایی بودند که تحت تأثیر جیره (منابع روغن) و زمان (سن) و هم‌چنین اثر متقابل این دو عامل قرار نگرفته‌اند. این نتیجه با نتایج برخی از پژوهش‌گران تطابق دارد [۸ و ۲۱]. نتایج این آزمایش با نتایج آزمایشی که با افزودن روغن کانولا و روغن ماهی در جیره خروس‌های مسن انجام شد، همخوانی دارد [۲۱]. در تحقیقی حجم منی با افزودن دو درصد روغن‌های آفتابگردان، دانه کتان، سویا، کانولا، ماهی و کانولا به جیره خروس‌ها [۲٤] و هم‌چنین افزودن سه درصد روغن آفتابگردان، روغن دانه کتان، روغن ذرت یا روغن ماهی به جیره بلدرچین ژاپنی [۱۹] افزایش یافت که با نتایج این آزمایش تناقض دارد. این تفاوت می‌تواند ناشی از تفاوت در سن خروس‌ها و نوع پرنده مورد آزمایش باشد. در بین تیمارها، تیمار حاوی روغن کتان و تیمار حاوی مخلوط روغن کتان و کنجد، به‌طور معنی‌داری، بالاترین غلظت اسپرم را داشته‌اند ($P<۰/۰۵$). هم‌چنین این تفاوت در روزهای ٤۰ و ٦۰ آزمایش نیز مشاهده شد (شکل ۱).

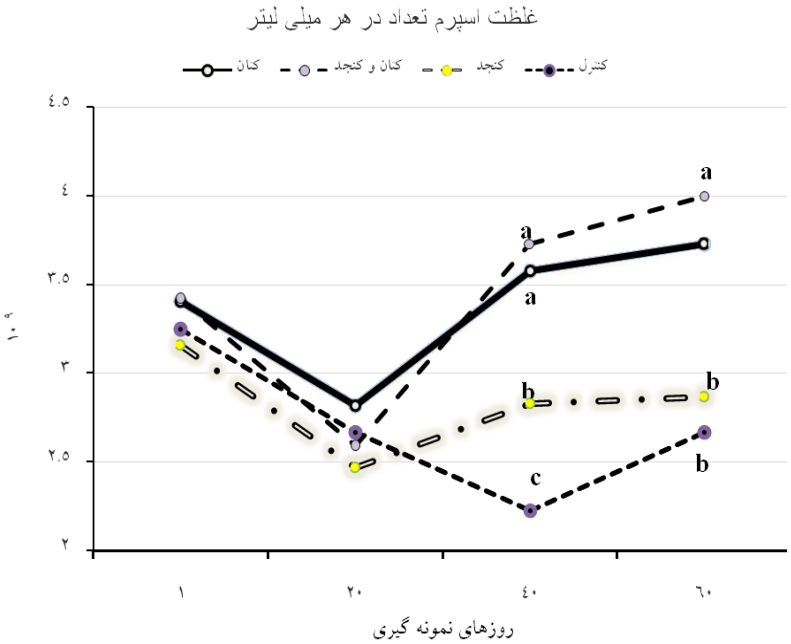
افزودن روغن ماهی کلیکا (منبع امگا-۳)، روغن آفتابگردان (منبع امگا-٦) و ویتامین E سبب افزایش معنی‌داری در غلظت اسپرم قوچ‌ها شد [٦ و ۱۲]. در پژوهش دیگری افزودن روغن ماهی و ویتامین E به جیره خوک، سبب افزایش معنی‌داری در غلظت اسپرم نسبت به جیره کنترل گزارش شد [٦]. افزودن دو درصد روغن سویا با ویتامین E به جیره خروس‌ها سبب افزایش معنی‌داری در غلظت اسپرم در مقایسه با تیمارهای حاوی ماهی و گل مغربی شد [۸]. برخلاف نتایج این پژوهش، در آزمایشی با افزودن دو درصد روغن ماهی یا کانولا به جیره خروس‌های مسن، تأثیری در میزان غلظت اسپرم تیمارهای آزمایشی مشاهده نشد [۲۱].

افزایش غلظت اسپرم در تیمارهای حاوی روغن کتان و مخلوط کتان و کنجد را می‌توان به نقش مهم اسیدهای چرب موجود در این منابع و ویتامین E افزوده‌شده به جیره، مرتبط دانست به‌طوری‌که این اسیدهای چرب غیراشباع نه تنها انرژی موردنیاز برای فرایند اسپرماتوژنز را تأمین می‌کنند، بلکه پیش‌ساز لوکوترین‌ها و پروستاگلاندین‌ها هستند که برای تحرک اسپرم وجود آنها ضروری است.

جدول ٤. اثر روغن کتان و کنجد روی فراسنجه‌های اسپرم خروس مسن مادرگوشتی (میانگین± خطای استاندارد)

صفات اندازه‌گیری‌شده	تیمارهای آزمایشی				سطح معنی‌داری		
	کنترل	کنجد	کتان و کنجد	کتان	جیره	زمان	اثرمتقابل (جیره × زمان)
حجم اسپرم (میلی‌لیتر)	۰/٤۲ ± ۰/۰۷	۰/۰۷ ±۰ /۰۵۳	۰/٤۱ ± ۰/۰٦	۰/۵۷ ± ۰/۰٦	۰/۱٦	۰/٤۳	۰/۵۹
غلظت اسپرم (۱×۱۰^{۹} در میلی‌لیتر)	۲/۷۰^{c}± ۰/۱۲	۲/۸۳^{b} ± ۰/۱۰	۳/٤۸ ^{a} ± ۰/۱٦	۳/۳۸^{a} ± ۰/۱۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱
جنبایی کل (درصد)	۸٤/۸۲^{b}± ۱	۸۷/۵۰^{ab}± ۰/۸۸	۹۱/٦۲^{a} ± ۰/٦۵	۹۱/۵۰^{a} ± ۰/۹۷	۰/۰۰۰۱	۰/۱۲	۰/۰۱
جنبایی پیش‌رونده (درصد)	۳۸/۷۲^{b}± ۱	۳۷/٤۵ ^{b}± ۱/۲	٤٤/۵ ^{a} ± ۱/٤۷	٤٤/۳۰ ^{a}± ۱/۲۰	۰/۰۰۰٤	۰/۰۱۱	۰/۱
پراکسیداسیون غشا (نامول در میلی‌لیتر)	۲/٤۳ ^{b}± ۰/۱۸	۲/٤۳ ^{b}± ۰/۳۳	۱/۹۵ ^{a} ± ۰/۱۳	۱/۹٤^{a} ± ۰/۱۲	۰/۰۲۱	۰/۰۱	۰/۱۲
یکپارچگی غشا (درصد)	۸۳/٤۵^{c}± ۰/۷٤	۸۱^{c} ± ۱/٤۳	۸٦ ^{b} ± ۱	۸۹^{a} ± ۱/۳۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۹	۰/۰۲
مرفولوژی (درصد)	۱۲ ± ۱	۱۲/٤±۰/٤۸	۱۱/٦ ± ۰/۵۲	۱۱/۷٦± ۰/۰٦	۰/۱۵	۰/۵۵	۰/۱
زنده‌مانی (درصد)	۸٦^{c} ± ۱/٤۷	۸٦^{c} ± ۱/٤۲	۸۹/۲^{b}± ۱/۱۹	۹۲^{a} ± ۱/۲٦	۰/۰۰۰۱	۰/۰۳	۰/۰۰۲

a-b: تفاوت ارقام در هر سطر با حروف نامشابه معنی‌دار است ($P<۰/۰۵$).



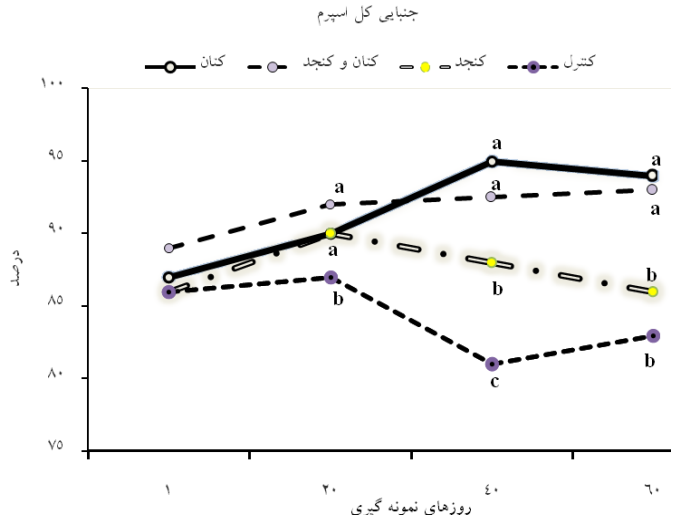
شکل ۱. میانگین غلظت اسپرم در خروس‌های مسن دریافت‌کننده روغن کتان، کنجد و مخلوط مساوی از آن‌ها در طول ٦٠ روز آزمایش (تعداد ٦ پرنده در هر تیمار) است. a-b) تفاوت ارقام مربوط به روز نمونه‌گیری با حروف نامشابه معنی‌دار است (P <۰/۰۵).

هم‌چنین افزودن منابع امگا-۳ در جیره خروس‌ها سبب افزایش سطح هورمون‌های جنسی به‌ویژه هورمون تستوسترون شد که این هورمون فعالیت اسپرماتوژنز در بیضه‌ها را شدت می‌بخشد [۲۱، ۹]. بیش‌ترین درصد جنبایی کل، جنبایی پیش‌رونده و یکپارچگی غشا به‌ترتیب مربوط به تیمارهای حاوی روغن کتان (٤٤/٣،٩١/٥ و ٨٩) و مخلوط کتان و کنجد (٩١/٥، ٤٤/٥ و ٨٦) بوده و با سایر تیمارها تفاوت معنی‌داری دارند (P <۰/۰۵). هم‌چنین این نتیجه در زمان‌های مختلف نمونه‌برداری (روزهای ٤٠ و٦٠) آزمایش نیز بین تیمارها مشاهده شده است (شکل‌های ۲ و ۳). اما بین تیمارهای روغن کنجد و تیمار کنترل، در این شاخص‌ها تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. گزارش شده است که اسپرم به مقادیر بالای اسیدهای چرب غیراشباع به‌خصوص اسیدهای چرب امگا-۳ برای تأمین سیالیت غشای پلاسمایی نیاز دارد [۲].

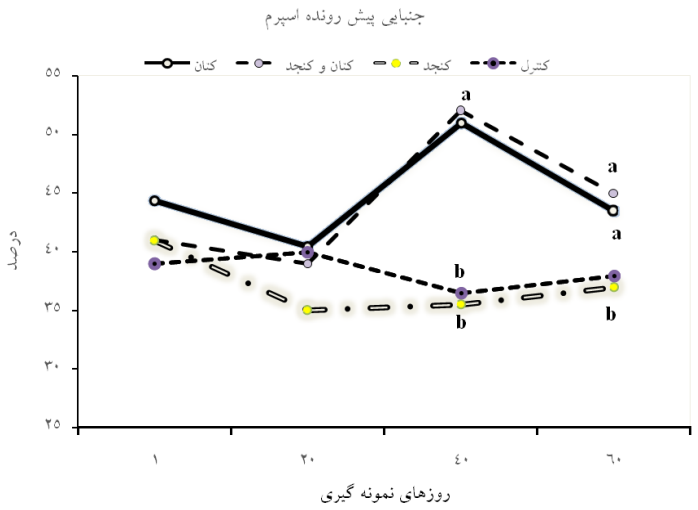
همبستگی مثبتی بین جنبایی اسپرم خروس و مقدار DHA اسپرم آن (با افزودن روغن ماهی در جیره) و هم‌چنین بین سطح اسید آراشیدونیک و باروری خروس توسط پژوهش‌گران گزارش شد [۹، ۷]. مطالعات انجام‌شده روی خوک [٦]، خرگوش [٦] و خروس [٢٤] نشان دادند که گنجاندن اسیدهای چرب PUFA از نوع امگا-۳ در جیره، از طریق افزایش مقدار اسیدهای چرب امگا-۳ به‌ویژه DHA اسپرم، سبب بهبود معنی‌داری در جنبایی کل و پیش‌رونده و هم‌چنین سبب بهبود یکپارچگی غشای اسپرم شده است. در این خصوص همبستگی مثبت بین DHA در غشای اسپرم و جنبایی اسپرم در انسان [۱۹]، خوک [۱۹، ٦]، گاو [۱۲]، اسب [۱۸] و قوچ [۲] گزارش شده است. نتایج تحقیق مذکور در توافق با نتایج این آزمایش می‌باشد.

سیالیت غشا باعث تحرک اسپرم، لقاح با تخمک و تشکیل نطفه می‌شود [٢٤]. روغن کتان به‌عنوان منبع امگا-۳ در جیره، پیش‌ساز اسیدهای‌چرب بلندزنجیر مثل EPA و DHA اسپرم را فراهم نموده و این امر سبب می‌شود که

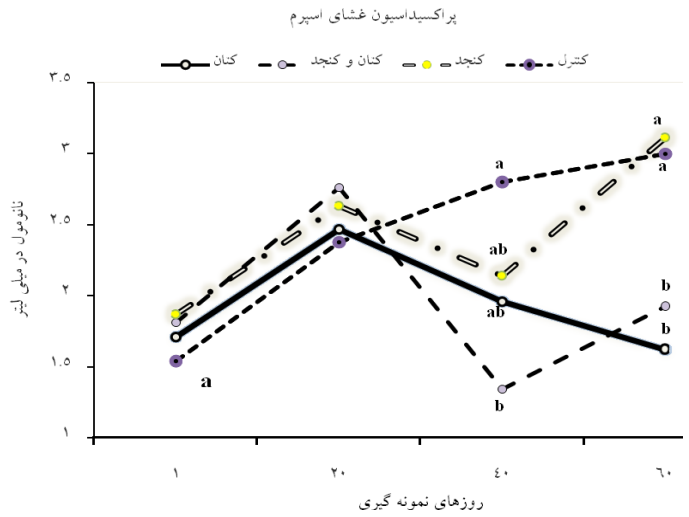
سیالیت و به‌تبع آن جنبایی اسپرم افزایش یابد [۲۱]. اثر متقابل جیره و طول آزمایش، بر میزان پراکسیداسیون اسپرم معنی‌دار بود (P< ۰/۰۲)، نتایج حاصل نشان می‌دهد که کم‌ترین مقدار پراکسیداسیون اسپرم مربوط به تیمارهای حاوی کتان (۱/۹٤) و مخلوط روغن کتان و کنجد (۱/۹۵) بود و با تیمارهای کنترل (۲/٤۳) و روغن کنجد (۲/٤۲) تفاوت معنی‌داری دارند (P <۰/۰۵). اثر زمان بر این مؤلفه (شکل ٤) نشان داد که کم‌ترین میزان پراکسیداسیون غشای اسپرم در روز ٤۰ آزمایش مربوط به تیمار مخلوط کتان و کنجد (۱/۳٤) و در روز ٦۰ آزمایش مربوط به تیمار کتان (۱/٦٤) بود که با سایر تیمارها (کنجد و کنترل) تفاوت معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵).



شکل ۲. میانگین جنبایی کل اسپرم در خروس‌های مسن دریافت‌کننده روغن کتان، کنجد و مخلوط مساوی از آن‌ها در طول ٦۰ روز آزمایش (تعداد ٦ پرنده در هر تیمار) است. a-b) تفاوت ارقام مربوط به روز نمونه‌گیری با حروف نامشابه معنی‌دار است (P <۰/۰۵).



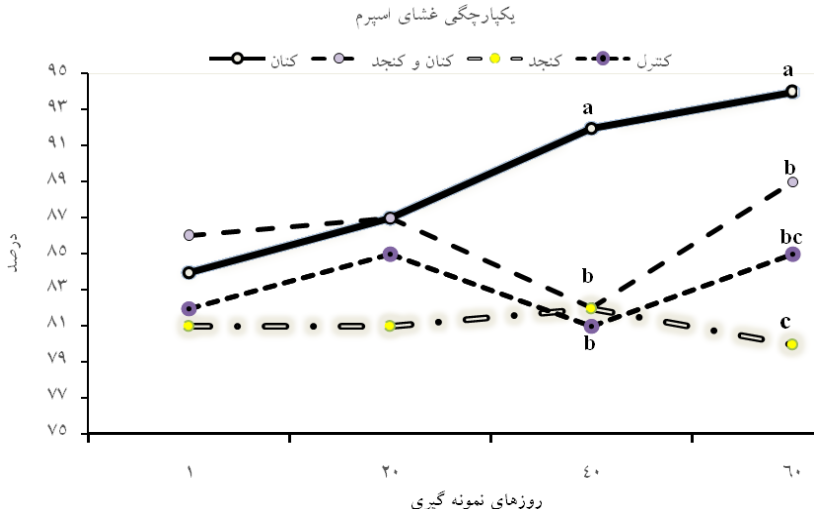
شکل۳. میانگین جنبایی پیش‌رونده اسپرم در خروس‌های مسن دریافت‌کننده روغن کتان، کنجد و مخلوط مساوی از آن‌ها در طول ٦۰ روز آزمایش (تعداد ٦ پرنده در هر تیمار) است. a-b) تفاوت ارقام مربوط به روز نمونه‌گیری با حروف نامشابه معنی‌دار است (P <۰/۰۵).



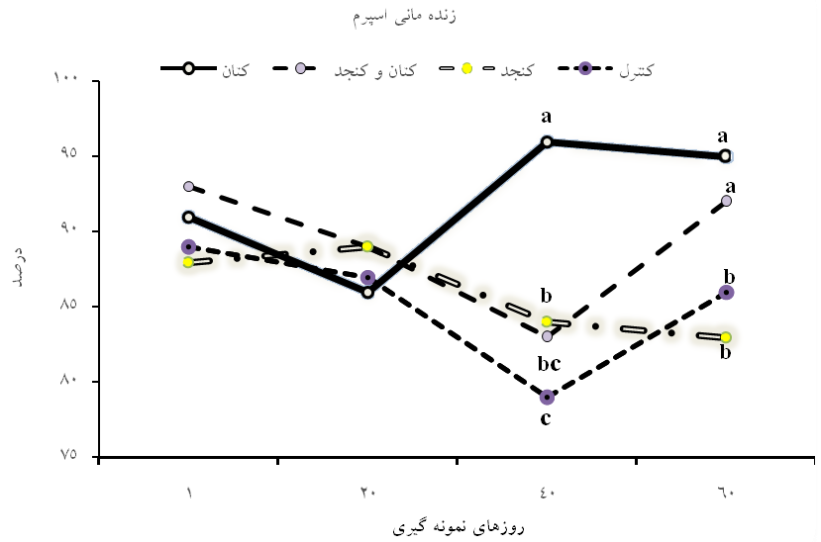
شکل ٤. میانگین پراکسیداسیون غشای اسپرم در خروس‌های مسن دریافت‌کننده روغن کتان، کنجد و مخلوط مساوی از آنها در طول ٦٠ روز آزمایش (تعداد ٦ پرنده در هر تیمار) است. a-b) تفاوت ارقام مربوط به روز نمونه‌گیری با حروف نامشابه معنی‌دار است (P<۰/۰۵).

کاهش بازده باروری خروس‌ها در سنین بالای ۵۰ تا ٦٠ هفتگی حتی در شرایط پرورشی استاندارد، ناشی از کاهش قدرت آنتی‌اکسیدانی و متعاقب آن افزایش پراکسیداسیون لیپیدهای اسپرم [١٦، ١٥ و ٢٠] و هم‌چنین کاهش محتوای اسیدهای چرب امگا-٦ اسپرم آنها می باشد [٩، ٧]. در ماکیان بالاترین سطح غیراشباعی فسفولیپیدهای اسپرم از طریق افزودن اسیدهای چرب غیراشباع جیره، زمانی قابل دسترس است که تنها مقدار مناسبی ویتامین E در جیره تأمین شود [٨]. در پرندگان، وجود مقدار فراوان اسیدهای چرب غیراشباع مانند آراشیدونیک اسید و دوکوزا تترااَنوییکاسید (DTA) شرایط مناسبی را برای پیوند ویتامین E به غشا و در نتیجه حفاظت آن در برابر پراکسیداسیون ایجاد می‌کند، به‌طوری‌که افزودن ویتامین E به جیره منجر به افزایش غلظت این ویتامین در غشای اسپرم و پلاسمای منی شده و سبب کاهش نرخ پراکسیداسیون می‌شود [٩].

نتایج مثبت افزودن روغن کتان و یا مخلوط روغن کتان و کنجد به‌همراه ویتامین E می‌تواند ناشی از افزایش اسیدهای چرب PUFA در غشای پلاسمایی اسپرم و حفاظت آن‌ها در برابر پراکسیدها باشد. هم‌چنین روغن کتان و کنجد حاوی ترکیبات شناخته‌شده‌ای با عنوان لیگنان‌ها (سیزامین، سیزامولین و مقدار کمی سیزامول) می‌باشند [١٤]. گزارش شده است که این ترکیبات وظایف فیزیولوژیکی متنوعی از جمله افزایش توان آنتی‌آکسیدانی، افزایش قابلیت زیست‌فراهمی گاما- توکوفرول و اثرات ضدالتهابی دارند [١٩ و ١٤]. اثر مکمل‌نمودن منابع روغن، به‌ترتیب در شاخص‌های یکپارچگی غشا و زنده‌مانی اسپرم، نشان می‌دهد که اختلاف معنی‌داری بین میانگین‌های تیمار کتان (٨٩ و ٩٢ درصد) با سایر تیمارها وجود دارد (P<۰/۰۵). هم‌چنین در طول آزمایش بالاترین میزان یکپارچگی غشا و زنده مانی اسپرم مربوط به تیمار کتان بود (به‌ترتیب شکل ۵ و شکل ٦) به‌طوری‌که تیمار کتان با سایر تیمارها تفاوت معنی‌داری داشت (P <۰/۰۵). خروس‌هایی که روغن کتان دریافت کردند میزان اسید چرب DHA بیش‌تر و آراشیدونیک اسید کم‌تری در غشای پلاسمایی اسپرم خود نسبت به سایر خروس‌های دیگر تیمارها به‌خصوص تیمار شاهد داشتند (P<۰/۰۵).



شکل ۵. میانگین یکپارچگی غشای اسپرم در خروس‌های مسن دریافت‌کننده روغن کتان، کنجد و مخلوط مساوی از آن‌ها در طول ٦٠ روز آزمایش (تعداد ٦ پرنده در هر تیمار) است. a-b) تفاوت ارقام مربوط به روز نمونه‌گیری با حروف نامشابه معنی‌دار است (P <۰/۰۵).



شکل ٦. میانگین زنده مانی اسپرم در خروس‌های مسن دریافت‌کننده روغن کتان، کنجد و مخلوط مساوی از آن‌ها در طول ٦٠ روز آزمایش (تعداد ٦ پرنده در هر تیمار) است .a-b) تفاوت ارقام مربوط به روز نمونه‌گیری با حروف نامشابه معنی‌دار است (P<۰/۰۵).

کاهش غیر معنی‌داری نیز در اسیدهای چرب DTA مشاهده شد. اسیدهای چرب PUFA امگا-۳ زنجیره‌بلند نقش مهمی در بسیاری از عملکردهای بیولوژی اسپرم از اسپرماتوژنز تا باروری دارند [۱۸] از این‌رو بهبود شاخص‌های کیفی اسپرم (زنده مانی، جنبایی، غلظت و یکپارچگی غشای پلاسمایی) را می‌توان به اثر اسیدلینولنیک (ALA) موجود در روغن کتان که پیش ساز مناسبی برای اسیدهای چرب امگا-۳ بلندزنجیر نظیر DHA موجود در اسپرم است نسبت داد.

این نتایج با گزارش‌های قبلی مبنی بر اثر مثبت روغن

یا دانه کتان به جیره گاو نر [۱۸]، غاز [۱۱]، خروس [۲۱،۱۶، ۱۷] و خرگوش [۱۲] بر کیفیت اسپرم همخوانی دارد. نتایج متضادی نیز در استفاده از منابع امگا-۳ بر عملکرد تولیدمثلی گونه‌های متفاوت گزارش شده است [۷ و ۱۸]. دلایل این تضاد، اغلب به جیره پایه، منابع اسیدچرب، گونه، نژاد، سن و شرایط پرورش مرتبط دانسته شده است [۵]. تغییر ترکیب لیپیدی اسپرم پرندگان با افزایش سن، بارها گزارش شده است، به‌طوری‌که میزان کل لیپید اسپرم خروس مادرگوشتی به میزان زیادی افزایش می‌یابد (بیش از دو برابر) این در حالی است که فسفولیپیدها، به‌ویژه درصد DTA متصل به فسفولیپیدها، به‌طور محسوسی کاهش می‌یابد [۹، ۷]. ازآنجایی‌که این اسیدچرب با باروری ارتباط مستقیم دارد، کاهش آن سبب کاهش عملکرد باروری خروس‌های مسن گله‌های مادرگوشتی می‌شود [۱۶، ۱۵]. چنین تغییراتی در لیپید با کاهش فعالیت‌های عمده متابولیکی و آنزیمی مهم نیز همراه هستند که در این حالت نقش آنتی‌اکسیدان‌های حفاظت‌کننده، مثل ویتامین E بسیار با اهمیت می‌باشد [۲۳]. دراین تحقیق کاهش اسیدچرب DTA ناشی از افزایش سن، در تیمار حاوی روغن کتان، با افزایش نسبی و معنی‌دار DHA و DPA جبران شد و این عامل سبب شد که در مؤلفه‌های کیفی اسپرم و باروری تفاوت معنی‌داری با تیمار کنترل مشاهده شود.

نتایج پژوهش‌ها نشان می‌دهد که DTA از نظر کمیت و عملکرد مهم‌ترین و تأثیرگذارترین اسیدچرب اسپرم خروس است. سهم این اسیدچرب به‌طور مستقیم رابطه مثبتی با نسبت اسپرم‌های متحرک و حرکت خطی اسپرم دارد [۸].

افزودن روغن کتان و مخلوط روغن کتان و کنجد به جیره سبب بهبود باروری خروس‌های مسن شد (P<۰/۰۵)؛ اما بر جوجه‌درآوری تأثیری نداشت (جدول۶). با توجه به این‌که عوامل زیادی مانند: کیفیت داخلی تخم‌مرغ، عوامل محیطی، مدیریت دستگاه جوجه‌کشی و ... در جوجه‌درآوری مؤثر هستند و با توجه به این‌که حذف همه این عوامل تأثیرگذار در این تحقیق امکان‌پذیر نبوده است. از این‌رو نتایج حاصله در این خصوص بین تیمارها دور از انتظار نمی‌باشد.

جدول ۵. اثر روغن کتان و کنجد بر ترکیب اسیدهای چرب منی خروس در روز ۶۰ آزمایش (درصد)

اسیدهای چرب	تیمارهای آزمایشی				SEM	سطح معنی‌داری
	کنترل	کنجد	کتان وکنجد	کتان		
پالمیتیک ۰ : ۱۶	۱۱/۸	۱۳/۲	۱۳/۵	۱۴	۰/۹۶	۰/۲۳
استئاریک ۰ : ۱۸	۱۸/۲ a	۱۱/۲ b	۱۲/۳ b	۱۲/۷ b	۱/۱۴	۰/۰۲
اولئیک اسید۱ : ۱۸	۱۰/۸ b	۱۲/۵ a	۱۲/۸ a	۱۳/۵ a	۱/۰۳	۰/۰۴
لینولئیک اسید ۶- n۲: ۱۸	۲/۵ b	۵/۹ a	۴/۳ a	۳/۲ b	۰/۵۲	۰/۰۲
لینولنیک اسید ۳- n۳: ۱۸	ND	ND	ND	ND	-	-
آراشیدونیک اسید ۶- n۴: ۲۰	۱۲/۳ a	۱۱/۵ a	۹/۱ b	۷/۹ c	۰/۵۲	۰/۰۱
[1]DTA	۲۲/۳	۲۵/۷	۲۰/۲	۱۹/۵	۰/۲۵	۰/۳۵
[2]DPA	۰/۲ c	۰/۵ bc	۰/۸ b	۱/۲ a	۰/۱۵	۰/۰۳
[3]DHA	۰/۹ c	۰/۸۵ c	۱/۵ b	۲/۵ a	۰/۶۱	۰/۰۲

۱. دیکوزاترانوئیک اسید ۶- n۴: ۲۲؛ ۲. دیکوزاپنتانوئیک اسید ۳- n۵ :۲۲؛ ۳. دیکوزاهگزانوئیک اسید ۳- n۶ :۲۲و

a-b) تفاوت ارقام در هر سطر با حروف نامشابه معنی‌دار است (P<۰/۰۵)؛ SEM خطای استاندارد میانگین‌ها و ND) تشخیص داده نشد.

جدول ٦. اثر منابع روغن کتان و کنجد بر باروری و جوجه درآوری خروس‌ها (نتایج آزمون کای اسکویر)

مؤلفه‌های تولیدمثلی	تیمارهای آزمایشی				سطح معنی‌داری
	کنترل	کنجد	کتان و کنجد	کتان	
باروری[1] (درصد)	٧٦[c]	٨٠[bc]	٨٥[b]	٩١[a]	٠/٠٢
جوجه‌درآوری[2] (درصد)	٨٢	٨٣	٧٩	٨٠/٥	٠/٠٧

۱. درصد باروری در روز ۱۰ جوجه‌کشی براساس تعداد تخم‌های قابل جوجه‌کشی در دستگاه ستر محاسبه شد.

۲. درصد جوجه‌درآوری در روز ۲۱ جوجه‌کشی براساس تعداد تخم‌های بارور خوابانده‌شده در دستگاه ستر محاسبه شد.

a-b) تفاوت ارقام در هر ردیف با حروف نامشابه معنی‌دار است ($P < ٠/٠٥$).

سنجش باروری با استفاده از روش تلقیح مصنوعی یکی از مهم‌ترین روش‌های ارزیابی و اثبات بهبود نتایج به‌دست‌آمده در خصوص مؤلفه‌های اسپرم با روش آزمایشگاهی است [٢٢]. همبستگی بالایی بین فراسنجه‌های اسپرم با عملکرد تولیدمثلی پرندگان وجود دارد [١]. هم‌چنین وجود همبستگی مثبت بین محتوی امگا-٣ اسپرم و عملکرد تولیدمثلی خروس‌ها گزارش شده است [٧].

نتایج این تحقیق با گزارش‌هایی مبنی بر بهبود باروری هنگام استفاده از منابع مختلف امگا-٣ از جمله روغن ماهی [٢١]، دانه کتان [٧] و گل مغربی [٨] مطابقت دارد. علت این بهبود می‌تواند ناشی از افزایش میزان اسیدهای چرب امگا-٣ (بویژه DHA و DPA) اسپرم و متناسب‌شدن نسبت اسیدهای چرب امگا-٣ به امگا-٦ در پروفایل اسیدچرب اسپرم باشد که نتیجه آن، افزایش جنبایی، بهبود غشای پلاسمایی، افزایش زنده‌مانی و کاهش پراکسیداسیون اسپرم می‌باشد [٢١]. هم‌چنین اعتقاد بر این است که نرخ آزادسازی اسپرم از لوله‌های ذخیره اسپرم در اویداکت مرغ، بستگی به توپوگرافی سطح اسپرم دارد [١٧].

بخش مهمی از غشای اسپرم و غشای پلاسمایی منی از فسفولیپیدهای مختلف تشکیل شده است به‌طوری‌که تغییر بخش فسفولیپیدی (کاهش اسیدهای چرب PUFA فسفولیپیدها) و کربوهیدراتی غشای پلاسمایی اسپرم، ظرفیت انتخاب، زنده‌ماندن و ذخیره‌شدن اسپرم در لوله‌های ذخیره اسپرم مرغ را کاهش می‌دهد و متعاقب آن باروری کاهش می‌یابد [٢٤، ٦]. به‌طورکلی، نتایج این پژوهش نشان می‌دهد افزودن دو درصد روغن کتان و یا دو درصد از مخلوط روغن کتان و کنجد (با نسبت مساوی) به جیره خروس‌های مسن گله‌های مادر گوشتی از طریق بهبود کیفیت اسپرم، سبب افزایش باروری آن‌ها می‌شود.

تعارض منافع

هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان وجود ندارد.

منابع

1. AkhlaghiA, Ahangari YJ, NavidshadB, Pirsaraei ZA, Zhandi M, Deldar H, Rezvani MR, Dadpasand M, Hashemi SR and Poureslami R (2014a) Improvements in semen quality, sperm fatty acids, and reproductive performance in aged Cobb 500 breeder roosters fed diets containing dried ginger rhizomes (*Zingiber officinale*). Poultry Science (93): 1236-1244.
2. Alizadeh A, Esmaeili V, Shahverdi A, Rashidi L (2014) Dietary fish oil can change sperm parameters and fatty acid profiles of ram sperm during oil consumption period and after removal of oil source. Cell Journal (16):289.
3. Avital-Cohen NR, Heiblum N, Argov-Argaman A, Rosenstrauch Y, Chaiseha N, Mobarkey and Rozenboim I (2013) Age-related changes in gonadal and serotonergic axes of broiler breeder roosters. Domestic Animal Endocrinology (44): 145-150.

4. Blesbois E, Douard V, Germain M, Boniface P and Pellet F (2004) Effects of n−3 polyunsaturated dietary supplementation on the reproductive capacity of male turkeys. Theriogenology (61): 537-549.
5. Bongalhardo DC, Leeson S, Buhr MM (2009) Dietary lipids differentially affect membranes from different areas of rooster sperm. Poultry Science (88): 1060-9.
6. Cerolini S, Kelso KA, Noble RC, Speake BK, Pizzi F and Cavalchini LG (1997) Relationship between spermatozoan lipid composition and fertility during aging of chickens. Biology Reproduction (57): 976-80.
7. Cerolini S, Gliozzi TM, Pizzi F, Parodi L, Maldijian A and Noble R (2002) Relationship between lipid components and cell functions in spermatozoa of domestic animals. Program Nutrition 4(2): 1-4.
8. Cerolini S,Pizzi F, Gliozzi T, Maldjian A, Zaniboni L and Parodi L (2003) Lipid manipulation of chicken semen by dietary means and its relation to fertility: a review. Worlds Poultry Science Journal (59): 65-75.
9. Cerolini S, Surai PF, Speake BK, Sparks NHC (2005) Dietary fish and evening primrose oil with vitamin E effects on semen variables in cockerels. British Poultry Science (46):214–22.
10. Cerolini S, Zaniboni L, Maldjian A, Gliozzi T(2006) Effect of docosahexaenoic acid and α-tocopherol enrichment in chicken sperm on semen quality, sperm lipid composition and susceptibility to peroxidation. Theriogenology (66): 877-86.
11. Chen W, Jiang YY, Wang JP, Huang YQ, Wang ZX (2014) Effects of dietary flaxseed meal on production performance, egg quality, and hatchability of Huovan geese and fatty acids profile in egg yolk and thigh meat from their offspring. Livestock Science (164): 102-8.
12. Esmaeili V, Shahverdi AH, Moghadasian MH and Alizadeh AR (2015) Dietary fatty acids affect semen quality: a review. Andrology 3: 450-461.
13. Feng Y, Ding Y, Liu Y, Tian Y, Yang S, Guan andZhang C (2015) Effects of dietary omega-3/omega-6 fatty acid ratio's on reproduction in the young breeder rooster. BMC Veterinary Research (11): 73.
14. Kanu PJ, Bahsoon JZ, Kanu JB and Kandeh JBA (2010) Nutraceutical importance of sesame seed and oil: a review of the contribution of their lignans. Sierra Leone Journal of Biomedical Research (2): 4-16.
15. Kelso KA, Cerolini S, Noble RC, Sparks NHC, Speake BK (1996) Lipid and antioxidant changes in semen of broiler fowl from 25 to 60 weeks of age. Journal of Reproduction and Fertility (106): 201-206.
16. Kelso KA, Cerolini S, Noble RC, Sparks NHC, Speake BK (1997) The effects of dietary supplementation with docosahexaenoic acid on the phospholipid fatty acid composition of avian spermatozoa. Comp. Biochemistry Physiology Part B Biochemistry Molecular Biology (118): 65-69.
17. Kelso KA, Cerolini S, Speake BK, Cavalchini LG, Noble RC (1997) Effects of dietary supplementation with α-linolenic acid on the phospholipid fatty acid composition and quality of spermatozoa in cockerel from 24 to 72 weeks of age. Journal of Reproduction Fertility (110): 53-59.
18. Moallem U, Neta N, Zeron Y, Zachut M and Roth Z (2015) Dietary α-linolenic acid from flaxseed oil or eicosapentaenoic and docosahexaenoic acids from fish oil differentially alter fatty acid composition and characteristics of fresh and frozen-thawed bull semen. Theriogenology (83): 1110-20.
19. Muhammad Zand Mubashir Ali K (2016) Review on effects of dietary polyunsaturated fatty acids on semen quality of birds and mammals. Asian Journal of Agriculture Biology 4(4): 134-139.
20. Ommati MM, Zamiri MJ, Akhlaghi A, Atashi H, Jafarzadeh MR and Rezvani MR(2013) Seminal characteristics, sperm fatty acids, and blood biochemical attributes in breeder roosters orally administered with sage (*Salvia officinalis*) extract. Animal Production Scince (53): 548-54.
21. Safari Asl R, Shariatmadari F, Sharafi M, Karimi Torshizi MA and Shahverdi A (2018) Improvements in semen quality, sperm fatty acids, and reproductive performance in aged Ross breeder roosters fed a diet supplemented with a moderate ratio of n-3: n-6 fatty acids. Poultry Science (0): 1-9.
22. Shahverdi A, Sharafi M, Gourabi H, Yekta AA, Esmaeili V and Sharbatoghli M (2015) Fertility and flowcytometric evaluations of frozen-thawed rooster semen in cryopreservation medium containing low-density lipoprotein. Theriogenology 83(1): 78-85.
23. Surai, PF, Fujihara N, Speake BK, Brillard JP, Wishart GJ and Sparks NHC (2001) Polyunsaturated fatty acids, lipid peroxidation and antioxidant protection in avian semem. Asian Australas. Journal Animal Science (14): 1024-1050.
24. Zanini SF, Torres CAA, Bragagnolo N, Turatti JM, Silva MG and Zanini MS (2003) Evaluation of the ratio of ω6: ω3 fatty acids and vitamin E levels in the diet on the reproductive performance of cockerels. Arch Animal Nutrition (57): 429-42.