تحقیقات تولیدات دامی

سال هشتم/شماره اول/بهار ۱۳۹۸ (۸۸-۷۷)

Animal Production Research

دانشگاه گیلان

اثر افزودن ویتامین E و سلنیوم به جیره پایه بر عملکرد، کیفیت اسپرم و برخی فراسنجه‌های خونی در بلدرچین ژاپنی

مهدی صفاخواه[۱]، خسرو قزوینیان[۲]، رضا جمشیدی[۲*]، مهدی مهرآبادی[۳]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم دامی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه سمنان

۲- استادیار دانشکده دامپزشکی، دانشگاه سمنان

۳- دانش آموخته دکتری تغذیه دام، دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

(تاریخ دریافت: ۹۷/۰۳/۲۴ - تاریخ پذیرش: ۹۷/۰۹/۰۶)

چکیده

به منظور بررسی اثر افزودن مکمل‌های سلنیوم و ویتامین E به جیره پایه بر عملکرد، کیفیت اسپرم و برخی فراسنجه‌های خونی در بلدرچین‌های نر ژاپنی، آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۲۴۰ قطعه جوجه بلدرچین یک روزه در چهار تیمار، پنج تکرار و ۱۲ قطعه در هر تکرار به مدت ۴۲ روز اجرا شد. گروه‌های آزمایشی شامل تیمار شاهد (جیره پایه بدون مکمل سلنیوم و ویتامین E)، تیمار دوم (جیره پایه به اضافه ۰/۲ میلی‌گرم در کیلوگرم سلنیوم: $S_{0.2}$) تیمار سوم (جیره پایه به اضافه ۰/۴ میلی‌گرم در کیلوگرم سلنیوم: $S_{0.4}$) و تیمار چهارم (جیره پایه به اضافه ۰/۴میلی‌گرم در کیلوگرم سلنیوم و ۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم ویتامین E: $S_{0.4}$ + Vit E) بودند. افزایش وزن، خوراک مصرفی و ضریب تبدیل غذایی تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. خصوصیات اسپرم بلدرچین‌ها تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفتند، به‌طوری‌که بلدرچین‌های تغذیه شده با تیمارهای آزمایشی در مقایسه با تیمار شاهد، درصد اسپرم زنده (P=۰/۰۰۱) و غلظت اسپرم (تعداد در واحد حجم، P=۰/۰۲۱) بالاتری داشتند. تیمار $S_{0/4}$ سطح کلسترول، LDL، تری‌گلیسرید و کلسترول را در مقایسه با سایر تیمارها به‌طور معنی‌داری کاهش و سطح HDL را افزایش داد (P<۰/۰۵). اگرچه سطح هموگلوبین و درصد هماتوکریت تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت (P>۰/۰۵) ولی تیتر آنتی‌بادی علیه آنفلوآنزا و مقدار مواد واکنش‌گر با تیوباربیوتیک اسید تحت تأثیر قرار گرفت (P<۰/۰۵). به‌طور کلی، اگرچه استفاده از ویتامین E و سلنیوم عملکرد بلدرچین‌ها را تحت تأثیر قرار نداد، اما کیفیت اسپرم بلدرچین‌های نر را در مقایسه با شاهد افزایش داد.

واژه‌های کلیدی: بلدرچین، عملکرد، فراسنجه‌های خونی، سلنیوم، ویتامین E

* نویسندهٔ مسئول: r_jamshidi@semnan.ac.ir

doi: 10.22124/ar.2019.10631.1327

مقدمه

صنعت بلدرچین در سالیان اخیر پیشرفت چشمگیری نموده، به‌طوری‌که همگام با توسعه این صنعت و عرضه گوشت بلدرچین، بازارهای مصرف گوشت و تخم آن نیز پیشرفت قابل ملاحظه‌ای نموده است. بلدرچین به دلیل دارا بودن ویژگی-هایی نظیر رشد و بلوغ جنسی سریع، میزان تولید تخم بالا، فاصله نسل و دوره جوجه‌کشی کوتاه، مقاومت نسبی به بیماری‌ها و عدم نیاز به واکسیناسیون مورد توجه پرورش-دهندگان قرار گرفته است (موذنی و موذنی، ۱۳۹۱). با این-حال، در خصوص نواقص تغذیه‌ای در جیره بلدرچین، به‌ویژه در رابطه با مکمل‌های ویتامینی و معدنی تحقیقات اندکی روی این پرنده صورت گرفته است (Zancanela *et al.*, 2018). امروزه مواد معدنی و ویتامینی به عنوان مواد مورد نیاز و ضروری در حیوانات شناخته شده‌اند. سلنیوم یک ماده معدنی است که برای بسیاری از اعمال متابولیکی بدن از جمله فعّال شدن آنزیم‌ها و عملکرد مناسب بیوشیمیایی و فیزیولوژیکی پرندگان ضروری است (Agarwal *et al.*, Arner, 2012;2006). ویتامین E نیز یک ماده ضروری برای عملکرد مناسب رشد و سلامت حیوان محسوب می‌شود (Zancanela *et al.*, 2018). محققین نشان داده‌اند که مکمل سلنیوم و ویتامین E در تغذیه بلدرچین ژاپنی موجب بهبود رشد و عملکرد دوره رشد آن‌ها می‌شوند (Fitri *et al.*, 2012). مکمل‌سازی جیره‌های بلدرچین ژاپنی با ۳۰۰ میلی-گرم در کیلوگرم ویتامین E و ۰/۶ میلی‌گرم در کیلوگرم سلنیوم باعث افزایش وزن روزانه و بهبود ضریب تبدیل آن‌ها طی هفته‌های اول تا پنجم دوره پرورشی شده است (Chitra *et al.*, 2016). Sahin *et al.* (2003) نیز نشان‌دادند که افزودن ۲۵۰ میلی‌گرم ویتامین E و ۰/۶ میلی‌گرم سلنیوم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن، سبب افزایش معنی‌دار افزایش وزن روزانه بلدرچین‌های قرار گرفته در تنش حرارتی شد. مکمل ویتامین E به تنهایی و یا همراه با سلنیوم، فراسنجه-های خونی را تحت تأثیر قرار داده و به صورت معنی‌داری موجب کاهش غلظت کلسترول پلاسما می‌شود. بهبود رشد و کارآیی بهتر مواد غذایی به واسطه مصرف سلنیوم و ویتامین E احتمالاً به دلیل حذف رادیکال‌های آزاد است (Sahin *et al.*, 2003)، زیرا ثابت شده است که این دو ترکیب غشای سلولی را در برابر آسیب‌های اکسیداتیو محافظت نموده و در نتیجه می‌توانند سبب بهبود کارآیی استفاده از مواد مغذی شوند (Chitra *et al.*, 2016). افزودن سلنیوم به میزان ۰/۸ میلی‌گرم در کیلوگرم باعث افزایش مصرف خوراک، افزایش وزن روزانه، کاهش کلسترول، افزایش گاما گلوبولین و IgY شده است (Sahin *et al.*, 2002). هم سلنیوم و هم ویتامین E دارای عملکرد آنتی‌اکسیدانی مشترکی در محافظت از غشای پلاسمایی در مقابل پراکسیدهای سمی هستند (Paschoal *et al.*, 2003). ویتامین E از اکسیداسیون اسیدهای چرب زنجیره بلند در غشای سلولی جلوگیری نموده و به عنوان یک ماده مغذی برای رشد و سلامتی حیوانات شناخته شده است (Chitra *et al.*, 2013). سلنیوم نیز یک جزء اساسی در آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز است که در سم‌زدایی پراکسید هیدروژن و هیدرو پراکسیدهای لیپیدی نقش بازی می‌کند (Oyancu and Yerlikaya, 2007). این ترکیبات با اثر آنتی‌اکسیدانی، سبب بهبود پاسخ‌های ایمنی می‌شوند. آنزیم‌های آنتی‌اکسیدان اسپرم و عنصر سلنیوم موجود در پلاسمای منی به علت خاصیت آنتی‌اکسیدانی بالقوه و با جلوگیری از اثرات مخرب گونه‌های فعال اکسیژن (ROS[1]) بتوانند تأثیر مهمی در زمینه کاهش پراکسیداسیون لیپید اسپرم داشته باشند. واکنش‌های اکسیداسیون اسپرم می‌توانند اثرات مضر و مفیدی بر عملکرد اسپرم داشته باشند. در شرایط فیزیولوژیک، ROS به وسیله اسپرم ایجاد می‌شود که برای ظرفیت‌یابی و واکنش آکروزومی اسپرم مورد نیاز است. از طرفی دیگر ROS تولید شده به وسیله اسپرم‌ها و گلبول‌های سفید می‌تواند از راه واکنش با ماکروملکول‌های سلولی، موجب آسیب سلولی اسپرم شود و مشخص شده که مقادیر بالای آن، رابطه منفی با حرکت و تعداد اسپرم دارد (Agarwal *et al.*, 2006).

به طور کلی افزایش میزان ROS در مایع منی موجب پراکسیداسیون لیپید، آسیب غشایی و در نتیجه کاهش حرکت اسپرم، غیرفعال‌سازی آنزیم‌های گلیکولیز، آسیب به غشای اکروزوم و اکسیداسیون DNA می‌شود. به همین دلیل اسپرم قادر به بارورکردن تخمک نیست (Wagner *et al.*,

1. Reactive Oxygen Species

2018). فعالیت بالای گلوتاتیون پراکسیداز در اسپرم‌ها به اثبات رسیده است. این آنزیم در برابر پراکسیداسیون لیپیدها و اثرات مخرب آن، از اسپرم محافظت می‌کند (Tavilani *et al.*, 2008). گزارشات زیادی در ارتباط با اثر ویتامین E و سلنیوم بر عملکرد بلدرچین وجود دارد، اما این یافته‌ها بسیار متفاوت گزارش شده‌اند. بنابراین با توجه به اثرات ضد و نقیض تأثیر سلنیوم و ویتامین E بر عملکرد و سیستم آنتی-اکسیدانی بدن بلدرچین‌ها، این پژوهش با هدف تعیین بهترین سطح سلنیوم و یا سلنیوم همراه ویتامین E، برای بدست آوردن حداکثر عملکرد و تعیین کیفیت اسپرم و برخی فراسنجه‌های خونی در بلدرچین‌های ژاپنی انجام شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش با ۲۴۰ قطعه جوجه بلدرچین یک روزه در ۴ تیمار و ۵ تکرار و ۱۲ قطعه بلدرچین در هر تکرار به صورت طرح کاملاً تصادفی به مدت ۴۲ روز با جیره‌های هم انرژی و هم پروتئین انجام شد. گروه‌های آزمایشی شامل تیمار شاهد (جیره پایه بدون مکمل سلنیوم و ویتامین E)، تیمار دوم (جیره پایه به اضافه ۰/۲ میلی‌گرم در کیلوگرم سلنیوم: $S_{0.2}$) تیمار سوم (جیره پایه به اضافه ۰/۴ میلی‌گرم در کیلوگرم سلنیوم: $S_{0.4}$) و تیمار چهارم (جیره پایه به اضافه ۰/۴ میلی-گرم در کیلوگرم سلنیوم و ۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم ویتامین E: $S_{0.4}$ + Vit E) بودند. مکمل سلنیوم آلی مورد استفاده در این طرح، مخمر غنی از سلنیوم با نام تجاری Sel-plex بود که از شرکت وتاک خریداری شد. مکمل‌ها به جیره افزوده شده و در اختیار پرنده قرار گرفتند. جدول ۱ ترکیب جیره و تجزیه آن برای دوره رشد و پرورشی را نشان می‌دهد. پس از یکنواخت‌سازی و انتخاب تصادفی تیمارها، دوره آزمایش از روز اول هچ شروع و به مدت ۶ هفته ادامه یافت. در بازه‌های زمانی یک تا ۲۱، ۲۱ تا ۴۲ و ۱ تا ۴۲ روزگی برای کل دوره پرورش، افزایش وزن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی اندازه‌گیری شدند و تلفات نیز به طور روزانه ثبت شد. در دوره پرورش، میزان خوراک مصرفی و وزن بدن پرندگان هر تکرار به طور هفتگی وزن‌کشی شد. خوراک مصرفی در اول هفته توزین شد و در مقادیر مشخص در طول هفته در اختیار جوجه‌ها قرار گرفت. همچنین در پایان هفته، خوراک باقی‌مانده توزین می‌شد. برای محاسبه افزایش وزن در هر دوره، اختلاف وزن ابتدا و انتهای هر دوره تعیین شد. ضریب تبدیل خوراک در هر دوره از تقسیم مصرف خوراک بر افزایش وزن در همان دوره محاسبه شد. در پایان آزمایش، دو قطعه بلدرچین نر از هر تکرار که از نظر وزنی نزدیک به وزن میانگین واحد آزمایشی بودند انتخاب و ذبح شدند. قطعات لاشه (ران‌ها، سینه و بال) و همچنین اندام‌های داخلی (از جمله پانکراس، کبد، طحال، چربی محوطه بطنی، روده‌ها و قلب) جداسازی و توزین شدند. جهت بررسی فراسنجه‌های خونی، در پایان دوره آزمایش از هر تیمار ۱۰ قطعه (دو مشاهده از هر تکرار) پرنده انتخاب و با استفاده از سرنگ از سیاهرگ بال مقدار ۲ سی‌سی خون گرفته شد. خون حاصل در دو لوله آزمایش که یکی حاوی ماده ضد انعقاد EDTA برای مطالعه هماتولوژی سلول‌های خونی (هماتوکریت و هموگلوبین) و لوله آزمایش دیگر در دمای معمولی اتاق قرار گرفت تا منعقد شود و سپس نمونه-های خونی به مدت ۱۵ دقیقه با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ و سرم شفاف حاصل از آن جداسازی شده و داخل میکروتیوب‌ها ریخته و جهت آزمایش فراسنجه‌های بیوشیمیایی مورد استفاده قرار گرفتند. اندازه‌گیری گلوکز، تری‌گلیسرید، کلسترول، HDL و LDL با استفاده از کیت-های تجاری شرکت پارس آزمون و به کمک دستگاه اتوانالایزر (Auto Analyzer A15, Biosystem S.A. Barcelona, SApain) انجام شد. همچنین به منظور سنجش میزان تستوسترون خون و هورمون‌های تیروئیدی پلاسما با روش الایزا به ترتیب از کیت‌های تجاری مونوبایند آمریکا و پیشتاز طب تهران استفاده شد. به منظور تعیین درصد هماتوکریت از خط‌کش هماتوکریت و تعداد گلبول‌های قرمز از لام هماسیتومتر و محلول سیترات فرمل استاندارد، جهت رقیق‌سازی خون، با نسبت ۱:۲۰۰ استفاده شد و جهت اندازه‌گیری هموگلوبین از محلول درابکین (ترکیبی از ۲۰۰ میلی‌گرم فری سیانورپتاسیم، ۵۰ میلی‌گرم سیانید پتاسیم، ۱۴۰ میلی‌گرم فسفات پتاسیم متوبازیم و ۱۰۰۰ میلی‌گرم آب مقطر) استفاده شد (Shastry, 1983).

میزان پراکسیداسیون لیپیدهای سرم خون به وسیله تعیین مقدار TBARs اندازه‌گیری شد (Rao *et al.*, 1989). برای

جدول ۱- ترکیب جیره مورد استفاده در دوره آغازین و پایانی بلدرچین

Table 1. Ingredients of the starter and finisher diets for quail

Item	Starter (1-14 d)	Finisher (14-42)
Ingredient (%)		
Corn	54.34	63.41
Oil	0.85	0.50
Soybean meal	36.5	33.2
Gluten meal corn	5.00	1.20
Dicalcium-phosphate	0.79	0.83
Calcium carbonate	1.48	0.15
Sodium bicarbonate	0.22	0.05
Salt	0.10	0.16
Lysine	0.17	0.25
Threonine	0.15	0.25
Choline	0.05	
Vitamin permix[1]	0.25	
Mineral permix[2]	0.25	
Nutrient calculated		
ME, kcal/kg	2900	2900
Crude protein, %	24	20
Crude fiber, %	2.42	2.39
Calcium, %	0.80	0.70
Available phosphorus, %	0.30	0.35
Na, %	0.15	0.15
Cl, %	0.14	0.14
Arginine, %	1.46	1.28
Lysine, %	1.30	1.06
Methionine, %	0.40	0.37
Methionine + cystine, %	0.79	0.70
Threonine, %	1.02	0.75
Tryptophan, %	0.32	0.28
Choline, mg/kg	2000	1540
Linoleic acid, %	1.83	1.78

[1]Provided the following nutrients per kilogram of diet: vitamin A, 9,000 IU; cholecalciferol, 2,250 IU; vitamin E, 40 mg; vitamin K, 2,500 mg; vitamin B_{12}, 10 µg; riboflavin, 7 mg; pantothenic acid, 9 mg; niacin, 44 mg; folic acid, 0.60 mg; thiamin, 1 mg; pyridoxine, 3 mg; biotin, 0.10 mg. [2]manganese, 80 mg; zinc, 55 mg; iodine, 1.1 mg; iron, 22 mg, copper, 20 mg; selenium, 0.30 mg.

این سنجش، ۴۰ میکرولیتر از سرم خون به ۴۰ میکرولیتر سدیم کلرید ۰/۹٪ و ۴۰ میکرولیتر آب مقطر اضافه شده و در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۰ دقیقه قرار داده شدند. سپس با استفاده از ۶۰۰ میکرولیتر اسید هیدروکلریک ۰/۸ مولار که حاوی تری کلرواستیک اسید ۱۲/۵٪ بود واکنش متوقف شد. به علّت اینکه پس از افزودن کلرواستیک پروتئین‌های پلاسما رسوب می‌کنند، محلول برای مدت کوتاهی با ۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شده و پس از اضافه نمودن ۷۸۰ میکرولیتر تیوباربیتوریک اسید ۱ درصد، محلول به مدت ۲۰ دقیقه جوشانده شده و در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد سرد شد. محلول سرد به مدت ۲۰ دقیقه با دور ۱۵۰۰ سانتریفیوژ شده و سپس میزان جذب نور آن در طول موج ۵۳۲ نانومتر در مقابل بلانک، برای محاسبه مقدار TBARs بکار گرفته شد و با استفاده از ضریب خاموشی مولی ($1/56\times10^{5}$ /Cm×mol) میزان مواد واکنش‌دهنده با اسید تیوباربیتوریک به عنوان شاخص پراکسیداسیون لیپید محاسبه شد (Kilic and Richards, 2003).

برای ارزیابی کیفیت اسپرم بلدرچین‌ها، در روز آخر دوره پرورش دو بار در ساعت‌های ۸ و ۲۰ و پنج پرنده از هر تکرار، جمع‌آوری منی به روش مالش شکمی درون سرنگ-های مربوطه انجام شد. به این صورت که پس از مهار بلدرچین‌ها با دست چپ، اسپرم با فشار آوردن به ناحیه خلفی کلواک و خارج نمودن کف غده کلوآکی و ماساژ همزمان ناحیه کمری و شکمی با دست راست انجام گرفت. بلافاصله بعد از اسپرم‌گیری، مایع منی برای صفاتی نظیر درصد اسپرم‌های زنده، غلظت ($10^6 \times n$)، درصد تحرک و

فعالیت آنتی‌اکسیدانی اسپرم در آزمایشگاه مورد ارزیابی قرار گرفت. نمونه‌های منی به منظور نگهداری، در رقیق‌کننده تریس به نسبت ۳ به ۱ (سه قسمت محلول رقیق‌کننده و یک قسمت منی) رقیق‌سازی شده و با دمای ۵ درجه سانتی‌گراد در یخچال نگهداری شدند. به منظور تعیین درصد تحرک اسپرماتوزوا، یک قطره کوچک از نمونه منی رقیق شده روی یک لام تمیز گرم شده قرار داده شد. در مرحله بعد با استفاده از میکروسکوپ نوری با بزرگ‌نمایی ۴۰ برابر با بررسی چند ناحیه از لام، درصد اسپرم‌های متحرک شمارش شدند. برای اندازه‌گیری درصد اسپرم‌های زنده از محلول رنگ‌آمیزی ائوزین-نیگروزین استفاده شد. برای تهیه محلول ائوزین-نیگروزین، ۱/۶۷ گرم ائوزین، ۱۰ گرم نیگروزین و ۲/۹ گرم سیترات سدیم با آب مقطر تا حجم ۱۰۰ میلی‌لیتر مخلوط و سپس برای مدت ۱۵ دقیقه روی هات‌پلت قرار داده شد. برای رنگ‌آمیزی، ابتدا یک قطره از منی رقیق شده در یکی از دو انتهای لام تمیز و گرم شده قرار داده شده و سپس یک قطره از رنگ روی منی رقیق شده ریخته شد و پس از ۵ دقیقه خشک شدن، اسپرم‌های زنده به دلیل داشتن غشاهای سالم در مقایسه با اسپرم‌های مرده، محلول رنگ‌آمیزی ائوزین و نکروزین رنگی را به خود جذب نکرده و از این راه از اسپرم‌های مرده قابل تشخیص بودند. اسپرم‌هایی که سر آن‌ها به رنگ قرمز یا صورتی تیره درآمدند مرده و اسپرم‌هایی که سر آن‌ها صورتی روشن یا سفید ماندند، زنده تلقی شدند (Lovercamp *et al.*, 2013). همچنین برای تعیین فاکتور کیفیت منی از فرمول زیر استفاده شد (Chelmonska *et al.*, 2008):

$$\text{فاکتور کیفیت منی} = \frac{\text{(درصد اسپرم های زنده×غلظت×حجم منی)}}{۱۰۰}$$

برای اندازه‌گیری غلظت مالون دی آلدهید به عنوان شاخص پراکسیداسیون لیپید در نمونه‌های منی، مقدار یک میلی‌لیتر از هر نمونه با ۲ میلی‌لیتر محلول حاوی ۲۰ درصد تری کلرواستیک اسید میلی‌لیتر ۱ بوتیلتید هیدروکسی تولوئن و یک میلی‌لیتر EDTA برای جداسازی پروتئین‌ها افزوده شد و به مدت ۱۵ دقیقه سانتریفیوژ شد. سپس یک میلی‌لیتر از محلول رویی با یک میلی‌لیتر از محلول حاوی ۰/۶۷ درصد تیوباربیتوریک اسید به مدت ۲۰ دقیقه حرارت دیدند. پس از سرد شدن نمونه‌ها، عدد جذب مالون دی آلدهید در طول موج ۵۳۲ نانومتر به وسیله دستگاه اسپکتروفتومتر خوانده شد و سپس غلظت مالون دی آلدهید محاسبه شد (Esterbauer and Cheeseman, 1990). به منظور بررسی پاسخ ایمنی علیه بیماری ویروسی آنفلوآنزا، بلدرچین‌ها در ۳۰ روزگی با واکسن آنفلوآنزا واکسینه شدند و در ۳۷ روزگی از دو قطعه بلدرچین در هر واحد آزمایشی با استفاده از لوله-های حاوی خلاء مخصوص در اندازه دو میلی‌لیتر خون‌گیری به‌عمل آمد. سطح آنتی‌بادی بیماری با استفاده از دستگاه الایزا تعیین شد. برای این کار از کیت تخصصی شرکت سین‌بیوتیک استفاده شد. در پایان، داده‌های آزمایشی با استفاده از رویه GLM نرم‌افزار SAS ویرایش ۹/۱ در قالب طرح کاملاً تصادفی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و از آزمون دانکن برای مقایسه میانگین تیمارها استفاده شد. مدل آماری به‌صورت زیر بود: $Y_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij}$ که در این معادله، Y_{ij}= مقدار عددی هر یک از مشاهدات در آزمایش، μ= میانگین کل، T_i= اثر تیمار و ε_{ij}= اثر خطای آزمایش در نظر گرفته شد.

نتایج و بحث

اثر سطوح مختلف سلنیوم و ویتامین E بر افزایش وزن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی بلدرچین‌های نر در فاصله زمانی ۲۱-۱، ۴۲-۲۱ و ۴۲-۱ در جدول ۲ نشان داده شده است. افزایش وزن، ضریب تبدیل و مصرف خوراک بلدرچین‌ها در هر سه بازه تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفتند (P>۰/۰۵). گزارش شده است که افزودن سلنیوم عملکرد بلدرچین‌هایی که تحت تنش حرارتی قرار گرفته بودند را به طور معنی‌داری افزایش داد (Habibian *et al.*, 2015). از آنجایی که تحقیق حاضر در شرایط استاندارد بهداشتی اجرا شد، ممکن است عدم تفاوت معنی‌دار ناشی از افزودن حالت آنتی‌اکسیدانی ناشی از شرایط متفاوت پرورشی باشد. این نتایج با یافته‌های Biswas *et al.* (2008) مبنی بر عدم تاثیرپذیری عملکرد بلدرچین‌ها با افزودن سلنیوم و ویتامین E مطابقت داشت. اگرچه نتایج حاصل از مطالعه Chitra *et al.* (2012) مبنی بر افزایش وزن بدن بلدرچین‌ها با افزودن ۱۵۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم ویتامین E و افزودن ۰/۳ و ۰/۶ میلی‌گرم در کیلوگرم سلنیوم را تأیید نکرد.

جدول ۲- اثر تیمارهای آزمایشی بر افزایش وزن روزانه، مصرف خوراک و ضریب تبدیل بلدرچین

Table 2. Effect of experimental treatments on average daily gain, feed intake and feed conversion ratio in quail

Treatments	Average gain (g)			Feed intake (g)			Feed conversation ratio		
	1-21	21-42	1-42	1-21	21-42	1-42	1-21	21-42	1-42
C	106.1	139.4	251.6	251.1	623.5	885.66	2.37	4.47	3.52
$S_{0.2}$	110.1	142.1	254.1	255.8	626.5	884.9	2.32	4.41	3.48
$S_{0.4}$	110.2	139.4	448.3	254.4	627.5	883.3	2.31	4.50	3.56
$S_{0.4}$ + Vit E	112.5	143.2	245.1	254.4	625.9	880.7	2.26	4.37	3.59
SEM	1.45	1.32	2.41	1.57	1.48	2.14	0.03	0.04	0.03
P value	0.52	0.72	0.64	0.83	0.85	0.89	0.73	0.82	0.73

C: Control, $S_{0.2}$: Base diet plus 0.2 mg / kg selenium, $S_{0.4}$: Base diet plus 0.4 mg / kg selenium, $S_{0.4}$ + Vit E: Base diet to add 0.4 mg / kg of selenium and 150 mg / kg of vitamin E.

اطلاعات مربوط به تأثیر سلنیوم و ویتامین E بر خصوصیات اسپرم (درصد، غلظت، تحرک و کیفیت اسپرم) و وزن بیضه بلدرچین‌های نر در جدول ۳ ارائه شده است. نتایج تأثیر معنی‌دار سلنیوم و ویتامین E بر خصوصیات اسپرم (درصد و غلظت اسپرم) را نشان داد، به‌طوری‌که استفاده از همه تیمارهای آزمایشی در مقایسه با تیمار شاهد، درصد و غلظت اسپرم را در بلدرچین‌ها افزایش دادند (P<۰/۰۵). استفاده از ۰/۴ میلی‌گرم در کیلوگرم سلنیوم به تنهایی یا همراه با ویتامین E، درصد اسپرم‌ها را در مقایسه با تیمار ۰/۲ سلنیوم به طور معنی‌داری افزایش داد. تفاوت ایجاد شده در وزن بیضه بین تیمار ۰/۴ میلی‌گرم در کیلوگرم سلنیوم همراه با ویتامین E در مقایسه با تیمار شاهد معنی‌دار نبود.

باروری در پرنده نر عمدتاً به میزان اسپرم و کیفیت آن از جمله حجم، غلظت، زنده‌مانی و تحرک اسپرم بستگی دارد. این ویژگی‌های اسپرم را می‌توان با عوامل مختلفی از جمله تغذیه تحت تأثیر قرار داد (Rengaraj *et al.*, 2015). به طور عمده سلنیوم و ویتامین E با یکدیگر عمل می‌کنند و هر یک به عنوان مکانیسم ذخیره‌ای برای دیگری عمل می‌کنند. این دو از روش‌های مختلف به حفظ و ابقای یکدیگر در سلول کمک می‌کنند. ویتامین E بیشتر در محافظت علیه پراکسیداسیون لیپید و سلنیوم بیشتر علیه رادیکال‌های آزاد عمل می‌کند (Chitra *et al.*, 2013). استفاده از ترکیبات آنتی‌اکسیدانی مانند سلنیوم و ویتامین E در بهبود خصوصیات اسپرم مؤثر است (Breque *et al.*, 2003). آنتی-اکسیدان‌ها موادی هستند که با کاهش سرعت آنتی-اکسیدسیون سبب حفظ سلول از آسیب‌های شدید اکسیده شدن می‌شوند. مکانیزم اثر این ترکیبات به این صورت است که این مواد با دادن یک اتم هیدروژن به رادیکال‌های آزاد تشکیل شده، از گسترش واکنش‌های زنجیره‌ای اکسیداسیون جلوگیری می‌کنند. مواد آنتی‌اکسیدانی در منی وجود دارند، اما به دلیل ضعیف بودن خصوصیات آنتی‌اکسیدانی اکثر رقیق‌کننده‌ها و کاهش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی منی طی نگهداری در شرایط سرمایی، استفاده از این ترکیبات می-توانند در بهبود خصوصیات اسپرم موثر باشند (Sonmez and Demirci, 2004). وجود آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی از قبیل سوپراکسید دیسموتاز، کاتالاز و گلوتاتیون پراکسیداز در اسپرم مشخص شده است (Wagner *et al.*, 2018). نقش آنتی‌اکسیدانی بسیاری از این آنزیم‌ها (مخصوصاً سوپراکسید دیسموتاز) در زیست‌شناسی اسپرم به اثبات رسیده است. در واقع این آنزیم‌ها با جلوگیری از پراکسیداسیون لیپید غشای اسپرم موجب کاهش تولید مالون دی‌آلدهید و در نهایت افزایش حرکت اسپرم می‌شوند (Sarica *et al.*, 2007). عملکرد آنتی‌اکسیدانی گلوتاتیون پراکسیداز شدیداً به وجود عنصر سلنیوم در جیره وابسته است، بنابراین افزایش سطح سلنیوم جیره می‌تواند با افزایش میزان این آنزیم‌ها سبب افزایش کیفیت و افزایش ماندگاری اسپرم بلدرچین‌های نر شود (Kowalczyk *et al.*, 2017). افزایش غلظت اسپرم بلدرچین‌های تغذیه شده با ویتامین E و سلنیوم احتمالاً به-دلیل محافظت بهتر ساختار غشای اسپرم، توانایی افزایش طول عمر آن‌ها را دارا هستند.

جدول ۴ تأثیر تیمارهای آزمایشی بر هورمون‌های تیروئیدی و هورمون تستوسترون خون بلدرچین‌های نر را نشان می-دهد. سطوح اعمال شده سلنیوم و سلنیوم به همراه ویتامین E تأثیر معنی‌داری بر میزان هورمون تیروکسین (T_4)، تری یدوتیرونین (T_3) و نسبت تیروکسین به تری یدوتیرونین (T_3/T_4) نداشت، ولی در غلظت هورمون تستوسترون تفاوت

جدول ۳- اثر تیمارهای آزمایشی بر خصوصیات اسپرم بلدرچین

Table 3. Effect of experimental treatments on species of quail sperm

Treatments	Parameters					
	Testicle weight (g)	Viability (%)	Sperm concentration ($10^6 \times n$)	Sperm motility	Semen quality factor	TBARs (µM /mL)
C	5.67	83.47[c]	517.8[b]	79.75	11.56	4.5
$S_{0.2}$	4.94	87.97[b]	602.2[a]	86.59	12.01	4.35
$S_{0.4}$	5.84	89.08[ab]	607.9[a]	87.76	13.72	4.35
$S_{0.4}$ + Vit E	6.37	90.88[a]	606.4[a]	90.19	12.98	4.2
SEM	0.22	0.20	13.89	1.75	0.97	0.09
P value	0.13	0.001	0.021	0.17	0.21	0.24

[a,b,c] Within each column, means with different superscripts are significantly different ($P < 0.05$).

C: Control, $S_{0.2}$: Base diet plus 0.2 mg / kg selenium, $S_{0.4}$: Base diet plus 0.4 mg / kg selenium, $S_{0.4}$ + Vit E: Base diet to add 0.4 mg / kg of selenium and 150 mg / kg of vitamin E.

معنی‌داری مشاهده شد، به‌طوری‌که با استفاده از سلنیوم بر میزان تستوسترون خون افزوده شد. استفاده از سلنیوم به‌همراه ویتامین E نه‌تنها تفاوت معنی‌داری را با تیمار شاهد نشان داد، بلکه تفاوت آن با تیمارهای سلنیوم نیز معنی‌دار بود. بالاترین غلظت هورمون تستوسترون (۰/۷۹ نانوگرم در میلی‌لیتر) مربوط به تیمار سلنیوم به همراه ویتامین E و کمترین غلظت آن (۰/۴۰ نانوگرم در میلی‌لیتر) در تیمار شاهد مشاهده شد. افزایش میزان هورمون تستوسترون با استفاده از سلنیوم و ویتامین E نمایانگر افزایش تحریک جنسی و باروری بلدرچین‌ها است، به‌طوری‌که اطلاعات جدول ۳ این نتایج را تأیید می‌کند. استفاده از سلنیوم و ویتامین E احتمالاً منجر به گشاد شدن رگ‌ها و تکثیر سلول‌های جنسی بیضه شده است که می‌تواند سبب بلوغ توبول‌های اسپرم‌ساز شوند، بنابراین می‌توانند تولید اسپرم بلدرچین‌ها را افزایش داده و سبب افزایش باروری آن‌ها شوند (Chitra *et al.*, 2013). اگرچه سازوکارهایی که به وسیله آن ویتامین E و سلنیوم می‌توانند غلظت هورمون تستوسترون را افزایش دهند به درستی مشخص نشده است، ولی به نظر می‌رسد این افزایش به علّت کاهش پاک‌سازی تستوسترون از پلاسما، افزایش میزان گلوبولین گیرنده هورمون‌های جنسی (Sex hormone binding globulin=SHBG)، افزایش تولید تستوسترون به دلیل محرک‌هایی غیر از LH مانند افزایش لاکتات پلاسما و کاتکول‌آمین‌ها و همچنین تحریک ترشح تستوسترون از قشر غدهٔ فوق کلیوی باشد (Lin *et al.*, 2001).

اثر تیمارهای آزمایشی بر غلظت کلسترول، HDL، LDL، تری‌گلیسرید و گلوکز خون بلدرچین‌های نر در جدول ۵ نشان داده شده است. تمامی فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون بلدرچین‌ها تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفتند. کمترین غلظت کلسترول، HDL، LDL، تری‌گلیسرید و گلوکز به ترتیب در تیمارهای $S_{0.4}$، $S_{0.4}$ + Vit E، $S_{0.4}$، $S_{0.2}$ و $S_{0.4}$ مشاهده شد.

جدول ۴- اثر تیمارهای آزمایشی بر برخی هورمون‌های خون بلدرچین

Table 4. Effect of experimental treatments on some blood hormones

Treatments	Parameters			
	T_3 (mg/dL)	T_4 (mg/dL)	T_3/T_4	T_2 (ng/mL)
C	2.14	11.75	0.182	0.40[c]
$S_{0.2}$	2.05	11.53	0.177	0.58[b]
$S_{0.4}$	2.15	11.49	0.187	0.60[b]
$S_{0.4}$ + Vit E	2.22	11.19	0.198	0.79[a]
SEM	0.04	0.03	0.03	0.04
P value	0.77	0.08	0.44	0.006

[a,b,c] Within each column, means with different superscripts are significantly different ($P < 0.05$).

C: Control, $S_{0.2}$: Base diet plus 0.2 mg / kg selenium, $S_{0.4}$: Base diet plus 0.4 mg / kg selenium, $S_{0.4}$ + Vit E: Base diet to add 0.4 mg / kg of selenium and 150 mg / kg of vitamin E. T_2: Testosterone, T_3: Triiodothyronine, T_4: Thyroxine.

جدول ۵- اثر تیمارهای آزمایشی بر برخی فراسنجه‌های خونی بلدرچین

Table 5. Effect of experimental treatments on some blood parameters of quail

Treatments	Parameters (mg/dL)				
	Cholesterol	HDL	LDL	Triglyceride	Glucose
C	206.67[a]	42.68b[c]	164.1[a]	234.0[a]	308.6[a]
$S_{0.2}$	208.67[a]	64.43[a]	144.2[a]	160.33[b]	285.0[b]
$S_{0.4}$	129.67[b]	56.17[ab]	73.4[b]	166.0[b]	263.0[c]
$S_{0.4}$ + Vit E	208.00[a]	31.98[c]	176.0[a]	185.33[b]	283.0[b]
SEM	11.24	4018	13.29	10.76	5.42
P value	0.002	0.003	0.002	0.028	0.003

[a,b,c] Within each column, means with different superscripts are significantly different ($P < 0.05$).

C: Control, $S_{0.2}$: Base diet plus 0.2 mg / kg selenium, $S_{0.4}$: Base diet plus 0.4 mg / kg selenium, $S_{0.4}$ + Vit E: Base diet to add 0.4 mg / kg of selenium and 150 mg / kg of vitamin E.

تاثیر سلنیوم و ویتامین E بر فراسنجه‌های خونی بلدرچین‌های ژاپنی در برخی آزمایشات قبلی، نتایج آزمایش حاضر را تأیید می‌کند (Dhingra and Bansal, 2006). بیان شده است که مکمل ویتامین E و سلنیوم نقش مهمی در کنترل دیابت و قند خون ناشتا دارند، به‌طوری‌که، ویتامین E از تشکیل بنیان آزاد پراکسیداسیون جلوگیری کرده و با کاهش تنش اکسیداتیو، با تأثیر بر انسولین ناشتا موجب کاهش قند خون می‌شود (Mobaraki *et al.*, 2013). اگرچه مکانیسم دقیق سلنیوم بر کاهش میزان کلسترول سرم مشخص نشده است اما احتمال می‌رود سلنیوم منجر به افزایش میزان گلوتاتیون پراکسیداز و HDL-C پلاسما شده که موجب کاهش تشکیل اجسام پلاکتی و بهبود اکسیداسیون اسیدهای چرب می‌شود (Dhingra and Bansal, 2006). غلظت سلنیوم خون ارتباط مستقیمی با بیان گیرنده‌های LDL-C داشته، به‌طوری‌که تغذیه حیوانات از جیره‌های با سلنیوم پایین موجب کاهش گیرنده‌های LDL-C شده و در نهایت منجر به افزایش کلسترول پلاسمای خون می‌شود (Dhingra and Bansal, 2006). اگرچه مطالعاتی افزایش غلظت کلسترول سرم خون در بلدرچین‌های تغذیه شده با تیمارهای سلنیوم را گزارش نمودند (Mobaraki *et al.*, 2013) که نتایج حاضر را تأیید نکرد. به نظر می‌رسد این تفاوت‌ها ممکن است به علَت تفاوت‌های ژنتیکی حیوان، جیره پایه مورد استفاده و یا سطح ویتامین E و سلنیوم بکار رفته در آزمایش‌ها باشد.

در جدول ۶ اثر جیره‌های آزمایشی بر درصد لاشه و وزن نسبی اندام‌های داخلی بلدرچین‌های نر گزارش شده است. اگر چه نتایج عدم تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی بر درصد سینه، بال، طحال، روده، سنگدان و پیش معده را گزارش نمودند، اما درصد ران، کبد، قلب، چربی و پانکراس به طور معنی‌داری تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفتند. کاهش وزن کبد با افزودن ویتامین E به جیره بلدرچین‌ها احتمالاً به‌دلیل کاهش محصولات اکسیداتیو تولید شده در این اندام‌ها است (Cherian *et al.*, 1996). اگرچه بر خلاف نتایج تحقیق حاضر، Chitra *et al.* (2013) گزارش نمودند که استفاده از سلنیوم در جیره، وزن نسبی قلب بلدرچین‌ها را کاهش می‌دهد. تفاوت در نتایج این پژوهش‌ها احتمالاً در میزان سلنیوم مصرفی و شرایط پرورشی بلدرچین‌ها است.

جدول ۶- اثر تیمارهای آزمایشی بر وزن اندام‌های درونی اصلی بدن بلدرچین (بر حسب درصد از وزن لاشه)

Table 6. Effect of experimental treatments on weight of main internal organs in quail (% carcass weight)

Treatments	Parameters										
	T	Pec	W	L	F	H	S	Pan	SI	G	P
C	36.2[a]	56.43	9.76	5.53[a]	3.64[b]	2.04[a]	0.146	0.56[b]	11.50	4.44	0.93
$S_{0.2}$	33.6[b]	54.77	10.0	3.96[b]	7.51[a]	1.76[b]	0.131	0.70[a]	11.76	4.52	0.93
$S_{0.4}$	36.4[a]	69.97	9.8	4.03[b]	4.96[b]	1.69[b]	0.103	0.72[a]	11.06	4.50	0.90
$S_{0.4}$ + Vit E	36.8[a]	58.60	10.3	4.51[b]	1.73[c]	2.06[a]	0.101	0.57[b]	10.50	4.63	0.90
SEM	0.47	0.94	0.16	0.22	0.66	0.05	0.011	0.02	0.40	0.06	0.02
P value	0.02	0.61	0.76	0.01	0.01	0.01	0.44	0.006	0.57	0.82	0.96

[a,b,c] Within each column, means with different superscripts are significantly different ($P < 0.05$).

C: Control, $S_{0.2}$: Base diet plus 0.2 mg / kg selenium, $S_{0.4}$: Base diet plus 0.4 mg / kg selenium, $S_{0.4}$ + Vit E: Base diet to add 0.4 mg / kg of selenium and 150 mg / kg of vitamin E. T: Tight, P: Pectoral, W: wing, L: Liver, F: Fat, H: heart, S: Spleen, P: Pancreas, SI: Small intestine, G: Gizzard, P: Proventriculus.

نتایج جدول ۷ بیانگر این مطلب است که مشخصه‌های خونی نظیر مقدار هموگلوبین و درصد هماتوکریت به طور معنی‌داری تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفتند. در این آزمایش مقدار میلی‌گرم مالون دی‌آلدهید تولید شده در هر کیلوگرم گوشت به صورت TBARs بیان شد. اگرچه استفاده از سلنیوم به تنهایی در سطوح ۰/۲ و ۰/۴ میلی‌گرم در کیلوگرم سطح آن را کاهش داد، ولی بیشترین کاهش آن به هنگام استفاده از ترکیب سلنیوم و ویتامین E مشاهده شد. در مطالعه حاضر افزودن ویتامین E به جیره حاوی سلنیوم سبب بهبود عملکرد شد که می‌تواند نشان‌دهنده اثر متقابل سلنیوم و ویتامین E باشد. سلنیوم جذب ویتامین E در روده را افزایش می‌دهد. سلنیوم در برابر آسیب اکسیداتیو، اثر محافظتی بر بافت‌های پانکراس دارد. سلنیوم سبب افزایش جذب ویتامین E از روده می‌شود (Chitra *et al.*, 2016). این نتایج با یافته‌های Perez *et al.* (2010) که نشان‌دادند استفاده از سلنیوم و ویتامین E سبب کاهش میزان اکسیداسیون بافت‌ها می‌شود، مطابقت داشت. به نظر می‌رسد تقویت سیستم آنتی‌اکسیدانی و افزایش فعالیت آنزیم سوپراکسید دسموتاز در حضور این ترکیبات دلیل کاهش سطح اکسیداسیون بافتی است. Ryu *et al.* (2005) تاثیر سطوح ۱، ۲، ۴ و ۸ میلی‌گرم سلنیوم و سطوح ۲۰ و ۱۰۰ میلی‌گرم ویتامین E بر میزان اکسیداسیون چربی در گوشت ران و سینه را بررسی کردند و گزارش نمودند افزودن سطوح بالاتر سلنیوم به جیره موجب کاهش اکسیداسیون چربی شد، ولی زمانی که ۱۰۰ میلی‌گرم ویتامین E به جیره افزوده شد میزان مالون دی‌آلدهید به طور مؤثری کاهش یافت. نتایج مربوط به اندازه‌گیری میزان آنتی‌بادی مربوط به بیماری آنفلوآنزا در سن ۲۷ روزگی در جدول ۵، بیانگر تأثیر معنی‌دار سلنیوم و ویتامین E در سطوح بکار رفته بر تغییر سطح سرمی آنتی‌بادی این بیماری است و این به آن معنی است که تیمارها در افزایش سطح سرمی آنتی‌بادی موثر هستند. هر چند مکانیسم دقیق ویتامین E بر سیستم ایمنی بلدرچین‌ها به خوبی شناسایی نشده است، اما احتمالاً تراکم ویتامین E می‌تواند بر پروفایل ایکوزانوئیدها تأثیر داشته باشد، به نحوی که ویتامین E به عنوان یک تنظیم‌کننده مسیر لیپواکسیژناز مطرح است. احتمالاً ایکوزانوئیدها تنظیم‌کننده سیستم ایمنی هستند، در نتیجه می‌توانند بر سیستم ایمنی تأثیر مثبت داشته باشند (Lone and Tasken, 2013). افزایش مصرف ویتامین E در جیره بلدرچین‌ها سبب تقویت سیستم ایمنی بدن می‌شود. این اثر احتمالاً از راه افزایش بیگانه‌خواری ماکروفاژها و افزایش تولید آنتی‌بادی صورت می‌گیرد (Murat and Ergul, 2001).

جدول ۷- اثر تیمارهای آزمایشی بر برخی فراسنجه‌های خونی بلدرچین

Table 7. Effect of experimental treatments on some blood parameters in quail

Treatments	Parameters			
	HGB (g/dL)	HCT (%)	AI	TBARs (µM /mL)
C	12.43	46.33	0.239^{b}	4.38^{a}
$S_{0.2}$	12.06	45.00	0.136^{d}	2.48^{c}
$S_{0.4}$	12.80	49.00	0.172^{c}	3.33^{b}
$S_{0.4}$ + Vit E	11.73	40.00	0.0239^{a}	2.40^{c}
SEM	0.36	0.21	0.01	0.006
P value	0.21	1.53	0.0001	0.04

[a,b,c,d] Within each column, means with different superscripts are significantly different ($P < 0.05$).

C: Control, $S_{0.2}$: Base diet plus 0.2 mg / kg selenium, $S_{0.4}$: Base diet plus 0.4 mg / kg selenium, $S_{0.4}$ + Vit E: Base diet to add 0.4 mg / kg of selenium and 150 mg / kg of vitamin E.

HGB: Hemoglobin, HCT: Hematocrit. AI: Antibody titers by the avian influenza

نتیجه‌گیری کلی

به‌طور کلی اگرچه اثر سلنیوم و ویتامین E بر فراسنجه‌های عملکردی مانند افزایش وزن روزانه، مصرف خوراک و ضریب تبدیل بلدرچین‌های نر در هیچ‌کدام از دوره‌های آزمایشی معنی‌دار نبود، ولی توانست بر فراسنجه‌های خونی و کمیت اسپرم تولیدی تأثیر معنی‌داری ایجاد نماید، به‌طوری‌که استفاده از تیمارهای آزمایشی باعث کاهش معنی‌دار فراسنجه-

های خونی و افزایش کیفیت اسپرم بلدرچین‌های نر شد. بنابراین با نتایج بدست آمده از این تحقیق و با توجه به عدم تاثیرپذیری عملکرد از سلنیوم و ویتامین E، و تأثیرپذیری فراسنجه‌های خونی و تولید مثلی، استفاده از این مواد جهت بهبود عملکرد تولیدمثلی بلدرچین‌های نر و کاهش فراسنجه-های خونی توصیه می‌شود.

فهرست منابع

موذنی س. ع. و موذنی س. م. ۱۳۹۱. گوشت بلدرچین در سبد غذایی خانواده‌ها. تازه‌های دام، طیور، آبزیان، ۳: ۴۴-۴۲.

Agarwal A., Gupta S. and Sikka S. 2006. The role of free radicals and antioxidants in reproduction. Current Opinions in Obstetrics and Gynecology, 18(3): 325-332.

Arner E. S. J. 2012. History of selenium research. Journal of Food Science, 58: 1-19.

Biswas A., Mohan J., Sastry K. W. H. and Tyagi J. S. 2008. Effect of higher levels of dietary vitamin E on performance and immune response in growing Japanese quail. Journal of Applied Animal Research, 33(1): 61-64.

Breque C., Surai P. E. and Brillard J. P. 2003. Roles of antioxidants on prolonged storage of avian spermatozoa *in vivo* and *in vitro*. Molecular Reproduction and Development, 66: 314-323.

Chelmonska B., Jerysz A., Lukaszewicz E., Kowalczyk A. and Malecki I. 2008. Semen collection from Japanese quail (Coturnix japonica) using a teaser female. Turkish Journal of Veterinary and Animal Science, 32: 19-24.

Cherian G., Wolfe F. W. and Sim J. S. 1996. Dietary oils with added tocopherols: Effects on egg or tissue tocopherols, fatty acids, and oxidative stability. Poultry Science, 75: 423-431.

Chitra P., Edwin S. C. and Moorthy M. 2016. Studies on production of vitamin E and selenium enriched Japanese quail meat. Indian Journal of Veterinary and Animal Science Research, 45(2): 588–597.

Chitra P., Viswanathan K. and Edwin S. C. 2012. Effect of dietary Vitamin E and selenium supplementation on the production performance and cost effectiveness in Japanese quail. Indian Journal of Poultry Science, 47(3): 317-320.

Chitra P., Edwin S. C. and Moorthy M. 2013. Effect of dietary vitamin E and selenium supplementation on Japanese quail broilers. Department of Poultry Science, Veterinary College and Research Institute, Namakkal, 43: 195-205.

Dhingra S. and Bansal M. P. 2006. Attenuation of LDL receptor gene expression by selenium deficiency during hypercholesterolemia. Molecular and Cellular Biochemistry, 282: 75-82.

Fitri N. L., Piliang W. G. and Tuty L. Y. 2012. Effect of supplementation of organic selenium and vitamin E in commercial diets on quail's reproduction. Biological Trace Element Research, 45: 343-350.

Habibian M., Sadeghi G. A., Ghazi S. and Moeini M. 2015. Selenium as a feed supplement for heat-stressed poultry: a review. Biological Trace Element Research, 165: 183-193.

Kilic B. and Richards M. P. 2003. Lipid oxidation in poultry doner kebab: Pro-oxidative and antioxidative factors. Journal of Food Science, 68: 686-689.

Kowalczyk A. M., Klećkowska-Nawrot J. and Łukaszewicz E. T. 2017. Effect of selenium and vitamin E addition to the extender on liquid stored capercaillie (*Tetrao urogallus*) semen quality. Reporduction in Domestic Animals, 52: 603-609.

Lin H., Wang S. W., Wang R. Y. and Wang P. S. 2001. Stimulatory effect of lactate on testosterone production by rat Leydig cells. Journal of Cell Biochemistry, 83: 147-154.

Lone A. M. and Taskén K. 2013. Proinflammatory and immunoregulatory roles of eicosanoids in T cells. Frontiers in Immunology, 4: 130-137.

Lovercamp K. W., Stewart K. R., Lin X. and Flowers W. L. 2013. Effect of dietary selenium on boar sperm quality. Animal Reproduction Science, 138: 268-275.

Mobaraki M. A., Aghdam H. and Asadi D. A. 2013. The effects of vitamin E-Se supplemented on some of serum biochemical parameters in the laying Japanese quail. Bulletin of Environment, Pharmacology and Life Sciences, 2: 29-32.

Murat A. and Ergul E. 2001. The Effect of vitamin E on some blood parameters in broiler. Turkish Journal of Veterinary and Animal Science, 25: 711-716.

Oyancu M. and Yerlikaya H. 2007. Effect of selenium vitamin E injections of ewes on reproduction and growth of their lambs.South. African Journal of Animal Science, 37: 233-236.

Paschoal J. J., Zanetti M. A. and Cunha J. A. 2003. Efeito da suplementaçãode selênio e vitamina E sobre an incidência de mastite clínicaem vacasda raçaholandesa. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, 55: 249–255.

Perez T. I., Zuidhof M. J., Renema R. A., Curtis J. M., Ren Y. and Betti M. 2010. Effects of Vitamin E and Organic Selenium on Oxidative Stability of ω-3 Enriched Dark Chicken Meat during Cooking. Journal of Food Science, 75: 25-34.

Rao B., Soufir J. C., Martin M. and David G. 1989. Lipid peroxidation in human spermatozoa as related to midpiece abnormalities and motility. Gamete Research, 24(2): 127-134.

Rengaraj D., Kwon W. S. and Pang M. G. 2015. Effects of motor vehicle exhaust on male reproductive function and associated proteins. Journal of Proteome Research, 14: 22-37.

Ryu Y. C., Rhee K. S., Lee K. M. and Kim B. C. 2005. Effect of different levels of dietary supplemental selenium on performance, lipid oxidation, and color stability of broiler chicks. Poultry Science, 84: 809-815.

Sahin N., Sahin K. and Onderci M. 2003. Vitamin E and selenium supplementation to alleviate cold-stress associated deterioration in egg quality and egg yolk mineral concentrations of Japanese quails. Biological Trace Element Research, 96: 179-189.

Sahin k., Kucuk O., Sahin N. and Gursu M. F. 2002. Optimal dietary concentration of vitamin E for alleviating the effect of heat stress on performance, thyroid status, ACTH and some serum metabolite and mineral concentrations in broilers. Veterinarni Medicina Czech, 47: 110-116.

Shastry G. A. 1983. Veterinary clinical pathology. 2nd edn. CBS Publishers and Distributors, New Delhi.

Sarica S., Corduk M., Suicmez M., Cedden F., Yildirim M. and Kilinc K. 2007. The effects of dietary l-carnitine supplementation on semen traits, reproductive parameters, and testicular histology of Japanese quail breeders. The Journal of Applied Poultry Research, 16: 178-186.

Sonmez M. and Demirci E. 2004. The effect of ascorbic acid on the freezability of ram semen diluted with extenders containing different proportions of glycerol. Turkish Journal of Animal Science, 28: 893-899.

Esterbauer H. and Cheeseman K. H. 1990. Determination of aldehydic lipid peroxidation products: Malonaldehyde and 4-hydroxynonenal. Methods in Enzymology, 186: 407-421.

Tavilani H., Goodarzi M. T., Doosti M., Vaisi-Raygani A., Hassanzadeh T., Salimi S. and Joshaghani H. R. 2008. Relationship between seminal antioxidant enzymes and the phospholipid and fatty acid composition of spermatozoa. Reproductive BioMedicine Online, 16: 649–56

Wagner H., Cheng J. W. and Ko E. Y. 2018. Role of reactive oxygen species in male infertility: An updated review of literature. Arab Journal of Urology, 16: 35-43.

Zancanela V., Furlan A. C., Pozza P. C., Marcato S. M., Grieser D. O., Stanquevis C .E., Finco E. M., Oliveira-Bruxel T. M. and Ferreira M. F. Z. 2018. Levels of supplementation of inorganic selenium and vitamin E for meat quail aged 0 to 14 and 14 to 35 days. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, 102: 918-930.

Animal Production Research

Vol. 8, No. 1, 2019 (77-88)

University of Guilan

Effects of adding vitamin E and selenium to basal diet on performance, sperm quality and some blood parameters in Japanese quail

M. Safakhah[1], Kh. Ghazvinian[2], R. Jamshidi[2*], M. Mehrabadi[3]

1. MSc. Student of Animal Science, Faculty of Veterinary, Semnan University, Semnan, Iran
2. Assistant Professor, Faculty of Veterinary, Semnan University, Semnan, Iran
3. Ph.D Graduated in Animal Nutrition, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

(Received: 14-06-2018 – Accepted: 27-11-2018)

Abstract

This experiment was conducted to investigate the effects of adding selenium and vitamin E to the basal diet on performance, sperm quality and some blood parameters in Japanese male quails, in a completely randomized design with 240 single-day quail chicks in four treatments and five replicates and 12 birds per replicate for 42 days. The experimental groups consisted of control (basal diet without selenium and vitamin E), second treatment (basal diet plus 0.2 mg/kg selenium: $S_{0.2}$), third treatment (basal diet plus 0.4 mg/kg selenium: $S_{0.4}$), and fourth treatment (basal diet plus 0.4 mg / kg selenium and 150 mg/kg vitamin E: $S_{0.4}$ + Vit E). Average daily gain, feed conservation ratio and feed intake had not significant difference between various treatments. The results showed significant effect of the treatments on the sperm parameters of the quail (P<0.05). In this study, live sperm and its concentration were increased in quails fed with experimental treatments compared with control treatment. Blood parameters were affected by experimental treatments. Using $S_{0.4}$ treatment, the level of cholesterol, LDL, triglyceride and cholesterol decreased significantly and HDL levels increased compared with other treatments (P<0.05). Although hemoglobin level and hematocrit were not affected, the effect of antibody titers against influenza and amount of reactive substances were influenced by TBARs (P<0.05). Generally, although the use of vitamin E and selenium did not affect on the performance of quail, the use of nutritional supplements such as vitamin E and selenium increased sperm quality of male quails in comparison with control group.

Keywords: Quail, Performance, Blood parameters, Selenium, Vitamin E

*Corresponding author: r_jamshidi@semnan.ac.ir

doi: 10.22124/ar.2019.10631.1327