نشریه علوم دامی
(پژوهش و سازندگی)

شماره ۱۱۶، پاییز ۱۳۹۶
ص‌ص: ۳~۱۶

بررسی اثر ویتامین E و سلنیوم آلی به صورت تزریق داخل تخم مرغ بر عملکرد، درصد زنده‌مانی و کیفیت گوشت جوجه‌های گوشتی

- **علی مهماندوئی** (نویسنده مسئول)
دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
- **محمود شمس شرق**
دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
- **سعید حسنی**
دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تاریخ دریافت : مرداد ۱۳۹۵ تاریخ پذیرش : مهر ۱۳۹۵

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۱۲۷۵۱۹۴۴
Email: ali_mehmandoei@yahoo.com

چکیده

به منظور بررسی تأثیر ویتامین E و سلنیوم آلی به صورت تزریق داخل تخم مرغ و مکمل با جیره‌های غذایی بر عملکرد، درصد زنده‌مانی و کیفیت گوشت جوجه‌های گوشتی، در قالب دو آزمایش، به طوری که در آزمایش اول با استفاده از ۸۰۰ تخم مرغ نطفه‌دار در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۵ تیمار (تیمار۱: کنترل، تیمار۲: حاوی محلول نمکی، تیمار ۳، ٤ و ٥ به ترتیب حاوی سلنیوم، ویتامین E و سلنیوم و ویتامین E) و ٤ تکرار و ٤٠ عدد تخم مرغ در هر تکرار و در آزمایش دوم بصورت طرح کاملاً تصادفی، با ۱۰ تیمار (جوجه‌های آزمایش اول هر کدام با دو نوع جیره سطوح توصیه شده و بیشتر از توصیه شده سلنیوم و ویتامین E) و ۳ تکرار و ۱۵ قطعه جوجه که جمعاً ٤٥٠ قطعه جوجه حاصل از آزمایش اول اختصاص داده شد. در آزمایش اول نتایج حاصله نشان داد که تزریق داخل تخم مرغی ویتامین E و سلنیوم تأثیری بر درصد زنده‌مانی تخم مرغ‌ها نداشت. در ارتباط با آزمایش دوم نتایج نشان داد، که افزایش وزن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی جوجه‌ها تحت تأثیر سطوح مختلف سلنیوم و ویتامین E قرار نگرفتند. نتایج نشان داد که میزان مالون دی‌آلدئید (شاخص TBARS) و مدت زمان نگهداری در فریزر اختلاف آماری معنی‌داری را در بین تیمارهای مختلف ایجاد کرد (P<۰/۰۵). به طوری که با افزایش مدت زمان نگهداری گوشت ظرفیت نگهداری آب و میزان مالون دی‌آلدئید (شاخص TBARS) افزایش یافت (P<۰/۰۵).

واژه‌های کلیدی: جوجه‌گوشتی، درصد زنده‌مانی، سلنیوم آلی، کیفیت گوشت، ویتامین E.

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 116 pp: 3-16

Effect of vitamin E and organic selenium in the form of in ovo injection on performance, livability and meat quality of broiler chickens

By: Mehmandoei[1]*, A., Shams Shargh[2]. M., Hassani, S.
1: Student of Animal Science, Animal Science Department, University of Gorgan, I.R. Iran
2- Animal Science Department, University of Gorgan, Gorgan, I.R.

Received: August 2016 **Accepted: October 2016**

To evaluate the effect of vitamin E and organic selenium by intra eggs injection method on performance, livability and meat quality of broilers, two tests Were conducted. in the first experiment using 800 Fertilized eggs in a completely randomized design with 5 treatments (treatment1: control, treatment2: In-ovo injection of saline, treatment 3,4 and 5 In-ovo injection of selenium, vitamin E and selenium + vitamin E respectively) and 4 replicates and 40 eggs and in the second experiment, a completely randomized design, with 10 treatments (chicken of the first trial with two diet of recommended levels of selenium and vitamin E and more than the recommended levels) and 3 replicates per treatment and 15 one-day-old broiler chicks of the first experiment were allocated**.** In the first experiment results showed that intra egg injection of vitamin E and selenium had no significant effects on hatching eggs. In the second test results showed that weight gain, feed intake and feed conversion ratio of chickens were not affected using different levels of selenium and vitamin E. The results showed that the levels of malon di-aldehyde (index TBARS) and storage time in the freezer showed statistically significant difference between the different treatments (P<0/05). In which by increasing the storage time, the water holding capacity and the TBARS increased (P<0/05).

Key words: Broiler, Livability, Meat quality, Organic selenium, Vitamin E..

مقدمه

موفقیت در توسعه جنینی به اثرات متقابل ترکیب تخم مرغ و شرایط انکوباسیون تخم مرغ بستگی دارد. پیشنهاد شده است که تجمع آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی نظیر ویتامین A، E و کاروتنوئیدها به همراه افزایش فعالیت آنزیم‌های گلوتاتیون پراکسیداز در کبد جنین ممکن است باعث سازگاری و محافظت لیپیدهای غیراشباع در برابر پراکسیداسیون طی تنش دوران تفریخ شود (Surai ، ۲۰۱۰). جوجه‌ها بعد از تفریخ ممکن است تا ۳۶ ساعت داخل دستگاه انکوباتور بمانند و با توجه دما و رطوبت نسبتاً بالای هچر ممکن است جوجه‌ها تحت تنش اکسیداتیو مزمن قرار گیرند (Karadas و همکاران، ۲۰۱۱). تأمین مواد مغذی با منشأ خارجی به داخل تخم مرغ ممکن است باعث بهبود قابلیت جوجه‌درآوری، افزایش وزن جوجه متولد شده و یا وزن بدن نهایی در جوجه‌های گوشتی از طریق تنظیم مورفولوژی روده جنین شود (Uni و Ferket ، ۲۰۰۳).

وجود عناصر معدنی کمیاب در جیره حیوانات برای حفظ سلامتی و عملکرد مناسب بیوشیمیایی و فیزیولوژیکی آنها ضروری است. مکمل سلنیوم به دو شکل معدنی (سلنیت سدیم و سلنات سدیم) و آلی (سلنو سیستئین، سلنومتیونین و مخمر غنی از سلنیوم) وجود دارد. در ژوئن ۲۰۰۰ سازمان غذا و داروی امریکا اجازه استفاده از مخمر سلنیوم در جیره طیور را تصویب کرد. این فرم سلنیوم نسبت

به فرم معدنی با قابلیت بیشتری جذب شده و به مقدار زیادتری در بدن ذخیره می‌شود. ژاپن برای حمایت از مخمر سلنیوم، استفاده از فرم معدنی سلنیوم را در جیره حیوانات ممنوع اعلام کرد (Heindl و همکاران، ۲۰۱۰).

سلنیوم جزء اصلی آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز است. این آنزیم یکی از آنتی‌اکسیدان‌های بدن است که همراه با ویتامین E مانع تشکیل رادیکال‌های آزاد و پراکسید هیدروژن می‌شود. ویتامین E وظایف زیادی را در بدن انجام می‌دهد که نقش آنتی اکسیدانی آن بیشترین اهمیت را دارد. از بین فرم‌های مختلف ویتامین E، آلفاتوکوفرول بیشترین خاصیت آنتی‌اکسیدانی را دارد (پوررضا و همکاران، ۱۳۸۵). ویتامین E در سال ۱۹۹۲ توسط ایوانز و بیشوب به عنوان یک عامل محلول در چربی موجود روغن‌های گیاهی که برای تولید مثل طبیعی در موش‌ها ضروری بود، کشف شد. طیور در طی دوره رشد با عوامل تنش‌زای مختلفی مواجه می‌شوند. اثرات منفی این عوامل تنش‌زا به صورت تجمعی و بسیار گسترده هستند. تلاش‌های زیادی صورت گرفته است تا از عملکرد نامطلوب این اثرات منفی جلوگیری شود. در این زمینه مشخص شده است که تغذیه به عنوان یک عامل تأثیر گذار بر عملکرد نقش بسیار مهمی در کاهش اثرات منفی این عوامل تنش‌زا دارد. بنابراین می‌توان با افزودن مواد مغذیی کم مصرف و آنتی-اکسیدان‌ها به جیره به رشد مطلوب دست یافت (Kanchana و Jeyanthi، ۲۰۱۰).

Lee و همکاران (۲۰۱۴) در مطالعه‌ای اثرات تزریق درون تخم مرغی سلنیوم (۰/۰۰۱ و ۰/۰۰۲ میلی‌گرم) را بر سیستم ایمنی و پاسخ‌های آنتی‌اکسیدانی در جوجه‌های گوشتی مبتلا به عفونت روده بررسی کردند. تیمارها در روز ۱۸ جنین به داخل تخم مرغ تزریق شد. نتایج نشان داد که تیمار کنترل آلوده نشده به ویروس افزایش وزن بیشتری نسبت تیمار کنترل آلوده شده به ویروس داشت. salary و همکاران (۲۰۱۴)، تأثیر تزریق داخل تخم مرغی ویتامین E (۰/۳۰ و ۰/۶۰ میلی‌گرم) را بر روی سیستم ایمنی و عملکرد بررسی و گزارش کردند که فاکتورهای عملکردی تحت تأثیر تیمارها قرار نگرفت در حالی که درصد زنده‌مانی افزایش یافت. با توجه به یافته‌های این محققین در این تحقیق تأثیر غلظت های بالاتر ویتامین E و سلنیوم آلی به صورت تزریق داخل تخم مرغ و مکمل با جیره‌های غذایی بر عملکرد، درصد زنده‌مانی و کیفیت گوشت جوجه‌های گوشتی بررسی خواهد شد.

مواد و روش‌ها

در آزمایش اول تزریق داخل تخم مرغی ویتامین E و سلنیوم و محلول نمکی در روز ۱۸ انکوباسیون به داخل کیسه هوایی بر درصد جوجه درآوری انجام شد. محل تزریق در روی پوسته تخم مرغ‌ها با الکل ۷۰ درصد ضدعفونی شده و در حضور شعله با سرنگ انسولین مجهز به فیلتر سر سرنگی ۰/۲ میکرون مورد تزریق تیمارهای مختلف قرار گرفتند. این بررسی در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۵ تیمار و ۴ تکرار و ۴۰ عدد تخم مرغ نطفه‌دار در هر تکرار، جمعاً ۸۰۰ تخم مرغ (میانگین وزنی ۲±۶۵ گرم) انجام شد. تیمارهای آزمایشی برای آزمایش اول شامل: تیمار اول: کنترل (سوراخ نشده)، تیمار دوم: کنترل (حاوی ۰/۵ میلی‌لیتر محلول نمکی)، تیمار سوم: ۰/۵ میلی‌لیتر محلول نمکی حاوی ۰/۰۰۳ میلی‌گرم سلنیوم، تیمار چهارم: ۰/۵ میلی‌لیتر محلول نمکی حاوی ۰/۸ میلی‌گرم ویتامین E و تیمار پنجم: ۰/۵ میلی‌لیتر محلول نمکی حاوی ۰/۰۰۳ میلی‌گرم سلنیوم + ۰/۸ میلی‌گرم ویتامین E. پس از تفریخ جوجه‌ها درصد جوجه‌درآوری و وزن جوجه‌ها محاسبه شد.

آزمایش دوم بصورت طرح کاملاً تصادفی، با ۱۰ تیمار که به هر تیمار ۳ تکرار و به هر تکرار ۱۵ قطعه جوجه (میانگین وزنی ۴۲ گرم) بر عملکرد و و کیفیت گوشت جوجه‌های گوشتی اختصاص داده شده بود. تیمارهای آزمایشی به صورت زیر انجام شد:

۱- جوجه‌های تیمار اول آزمایش اول + جیره حاوی میزان توصیه شده سلنیوم (۰/۳۰ میلی گرم بر کیلوگرم) و میزان توصیه شده ویتامین E (۸۰ واحد بین المللی).

۲- جوجه‌های تیمار اول آزمایش اول + جیره حاوی میزان بیشتر از توصیه شده سلنیوم (۰/۶۰ میلی گرم بر کیلوگرم) و ویتامین E (۲۰۰ واحد بین المللی).

۳- جوجه‌های تیمار دوم آزمایش اول + جیره حاوی میزان توصیه

شده سلنیوم و ویتامین E.

۴- جوجه‌های تیمار دوم آزمایش اول + جیره حاوی میزان بیشتر از توصیه شده سلنیوم و ویتامین E.

۵- جوجه‌های تیمار سوم آزمایش اول + جیره حاوی میزان توصیه شده سلنیوم و ویتامین E.

۶- جوجه‌های تیمار سوم آزمایش اول + جیره حاوی میزان بیشتر از توصیه شده سلنیوم و ویتامین E.

۷- جوجه‌های تیمار چهارم آزمایش اول + جیره حاوی میزان توصیه شده سلنیوم و ویتامین E.

۸- جوجه‌های تیمار چهارم آزمایش اول + جیره حاوی میزان بیشتر از توصیه شده سلنیوم و ویتامین E.

۹- جوجه‌های تیمار پنجم آزمایش اول + جیره حاوی میزان توصیه شده سلنیوم و ویتامین E.

۱۰- جوجه‌های تیمار پنجم آزمایش اول + جیره حاوی میزان بیشتر از توصیه شده سلنیوم و ویتامین E.

بعد از بدست آوردن مواد مغذی مواد خوراکی، براساس احتیاجات سویه راس ۳۰۸ مطابق جداول انجمن ملی تحقیقات NRC[1] (۱۹۹۴) و به کمک نرم‌افزار UFFDA[2] جیره آزمایشی تنظیم شد. درصد مواد خوراکی استفاده شده در جیره در جدول ۱ نشان داده شده است.

پن بندی سالن توسط پن‌هایی به ابعاد ۱۰۰×۱۰۰ سانتی متری و ارتفاع ۱۰۰ سانتی متری انجام شد. نوردهی برمبنای سویه راس در سن ۰-۷ روزگی یک ساعت خاموشی با لوکس ۳۰ و از هشت روزگی تا ۳ روز قبل از کشتار چهار ساعت خاموشی با لوکس ۱۰ انجام شد. خوراک مصرفی به صورت دوره‌ای اندازه‌گیری شد. جوجه‌های هر یک از واحدهای آزمایشی در پایان دوره به صورت گروهی توزین می‌شدند و تعداد آن‌ها یادداشت می‌شد. افزایش وزن هر جوجه بر حسب گرم در هر دوره محاسبه می‌گردید. ضریب تبدیل غذایی از تقسیم خوراک مصرفی بر افزایش وزن هر واحد آزمایشی، در هر دوره محاسبه شد. جهت تعیین پارامترهای کیفیت گوشت تعداد ۲ قطعه پرنده از هر واحد آزمایشی (۶ قطعه به ازای هر تیمار) در پایان دوره پرورش انتخاب شد و پس از ذبح و پرکنی، عضله سینه آنها جدا شده و درون پاکت‌های پلاستیکی زیپ‌دار قرار گرفت. نمونه‌های گوشت بلافاصله بعد از کشتار به صورت کامل به فریزر ۲۰- درجه سانتی‌گراد منتقل شد. پارامترهای کیفیت گوشت در بازه زمانی دو ماهه (روز اول پس از کشتار و دو ماه پس از کشتار) از نمونه‌های گوشت سینه اندازه-گیری شد. پارامترهای کیفیت گوشت عبارتند از: ظرفیت نگهداری آب (WHC)[3]، اسیدیته، مالون دی‌آلدهید (MDA)[4] و ماده خشک گوشت.

[1]- National Research Council

[2] - User Friendly Feed Formulation Done Again

[3]- Water Holding Capacity

[4]- Malondialdehyde

جدول ۱- جیره‌ی مورد استفاده در طرح آزمایشی

مواد خوراکی مورد استفاده	درصد در ترکیب جیره (۱۰-۰ روزگی)	درصد در ترکیب جیره (۲۴-۱۱ روزگی)	درصد در ترکیب جیره (۴۲-۲۵ روزگی)
ذرت (CP=۷/۸۹)	۴۴/۰۱	۴۹/۰۳	۵۶/۰۲
کنجاله سویا(CP=۴۳/۶۸)	۴۵/۸۶	۴۱/۲۷	۳۳/۹۰
روغن سویا	۵/۵۹	۵/۹۷	۶/۳۰
دی‌کلسیم فسفات	۱/۸۲	۱/۴۹	۱/۵۲
کربنات کلسیم	۱/۳۰	۱/۰۵	۱/۰۷
نمک	۰/۴۵	۰/۴۴	۰/۳۷
مکمل ویتامینی	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل معدنی	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
سالینومایسین	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵
L- لیزین	۰/۱۰	–	۰/۰۴
DL-متیونین	۰/۳۲	۰/۲۰	۰/۲۳
جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
ترکیب مواد مغذی محاسبه شده (درصد)			
انرژی قابل سوخت و ساز	۳۰۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم	۳۱۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم	۳۲۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم
پروتئین	۲۳	۲۱/۵	۱۹
کلسیم	۱/۰۴	۰/۸۶	۰/۸۵
فسفر قابل استفاده	۰/۵	۰/۴۳	۰/۴۲
سدیم	۰/۱۹	۰/۱۹	۰/۱۶
لیزین	۱/۴۲	۱/۲۴	۱/۰۹
متیونین	۰/۶۸	۰/۵۴	۰/۵۴
متیونین+ سیستین	۱/۰۶	۰/۹	۰/۸۶

۱- جیره‌های آزمایشی حاوی حداقل مقدار مواد مغذی توصیه شده‌ی NRC بودند.

۲- هر ۲/۵ کیلوگرم مکمل معدنی تامین کننده مواد زیر است: منگنز ۱۶۵۳۵۰ mg، آهن ۲۵۰۰۰۰mg، روی ۲۴۹۰۰۰mg، مس ۴۰۰۰۰mg، ید ۱۶۰۰mg، کولین ۳۳۵۳۵۰mg، مکمل معدنی استفاده شده فاقد سلنیوم بود.

۳- هر ۲/۵ کیلوگرم مکمل ویتامینی تامین کننده مواد زیر بود: ویتامین ۹۰۰۰۰۰۰IU A، ویتامین۲۰۰۰۰۰۰IU D3، ویتامین ۴۰۰۰mg K3، ویتامین۱۸۰۰mg B1، ویتامین ۸۲۵۰mg B2، ویتامین ۱۰۰۰۰mgB3، ویتامین۳۰۰۰۰mg B5، ویتامین۳۰۰۰mg B6، ویتامین۱۲۵۰mg B9، ویتامین۱۵۰۰mg B12 و ویتامین ۵۰۰۰mg H2. مکمل ویتامینی مورد استفاده فاقد ویتامین E بود.

برای تعیین ظرفیت نگهداری آب ابتدا یک گرم نمونه گوشت درون کاغذ صافی قرار می‌گیرد و به مدت ۴ دقیقه در دور ۱۵۰۰ سانتریفوژ می‌شود. نمونه گوشت بعد از سانتریفوژ کردن به مدت ۲۴ ساعت درون آون در دمای ۷۰ درجه سانتی گراد قرار خواهد گرفت (Bouton و همکاران ۱۹۷۱).

$$\text{ظرفیت نگهداری آب} = \frac{\text{وزن نمونه گوشت بعد از آون} - \text{وزن نمونه گوشت بعد از سانتریفوژ}}{\text{وزن نمونه گوشت قبل از سانتریفوژ}} \times ۱۰۰$$

برای تعیین pH گوشت، ابتدا ۱۰ گرم گوشت چرخ شده با ۵۰ سی‌سی آب مقطر مخلوط شده و با استفاده از همزن، یکنواخت می‌شود. سپس با استفاده از گاز استریل صاف شده و به کمک دستگاه pH متر (HANNA، مدل HI99163، امریکا) در دمای محیط اسیدیته نمونه اندازه‌گیری می‌گردد (Jeacocke ، ۱۹۷۷).

برای محاسبه مالون دی‌آلدهید ابتدا ۱۰ گرم گوشت چرخ شده با ۵۰ سی‌سی آب مقطر به مدت ۲ دقیقه همزده می‌شود. سپس در یک فلاسک تقطیر به آن ۴۷/۵ سی‌سی آب مقطر، ۲/۵ سی‌سی اسید کلریدریک ۴ مولار، چند قطره ضدکف و چند عدد سنگ جوش اضافه می‌گردد. فلاسک حرارت داده شد تا در مدت ۱۰ تا ۱۵ دقیقه از زمان جوش مقدار ۵۰ سی‌سی محلول تقطیر شده بدست آید. سپس ۵ سی‌سی از محلول تقطیر شده و ۵ سی‌سی معرف TBA[5] درون لوله‌های درب‌دار ریخته و به مدت ۳۵ دقیقه در آب در حال جوش قرار داده می‌شود. یک نمونه محلول بلانک (شاهد) هم با استفاده از ۵ سی‌سی آب مقطر و ۵ سی‌سی معرف TBA تهیه می‌گردد. در نهایت لوله‌ها به مدت ۱۰ دقیقه در حمام آب سرد قرار می‌گیرند و جذب آنها با استفاده از دستگاه اسپکتوفتومتری (Brite، مدل BT600، کانادا) در طول موج ۵۳۸ اندازه‌گیری می‌شود. مقدار مالون دی‌آلدهید تولید شده از طریق فرمول زیر محاسبه می‌گردد (Ke و همکاران، ۱۹۷۷).

۷/۸ × جذب محلول در مرحله نهایی در طول موج ۵۳۸ = مقدار میکروگرم مالون دی‌آلدهید در گرم گوشت

برای اندازه‌گیری ماده خشک گوشت، ابتدا ۱۰ گرم نمونه وزن می‌شود و سپس به مدت ۴۸ ساعت درون آون در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد قرار می‌گیرد و مجدداً توزین می‌شود. رطوبت نمونه‌ها با استفاده از فرمول زیر بدست می‌آید. با کم کردن عدد ۱۰۰ از مقدار رطوبت گوشت، ماده خشک آن بدست خواهد آمد (Ben-gera و Norris، ۱۹۶۸).

$$\text{درصد رطوبت گوشت} = \frac{\text{وزن نمونه گوشت بعد از خشک شدن در آون} - \text{وزن اولیه نمونه‌ها}}{\text{وزن اولیه نمونه‌ها}} \times ۱۰۰$$

نتایج حاصل از این آزمایش با استفاده از روش تجزیه واریانس و نرم‌افزار SAS (نسخه ۹/۱) مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت و جهت مقایسه میانگین تیمارها از آزمون دانکن و سطح معنی‌داری ۵٪ انجام شد.

نتایج و بحث

داده‌های مربوط به درصد زنده‌مانی در جدول ۲ گزارش شده است. نتایج نشان داد که تزریق داخل تخم مرغی سطوح مختلف ویتامین E و سلنیوم تأثیری بر درصد زنده‌مانی تخم مرغ‌ها و میانگین وزن جوجه‌های هچ شده نداشت با توجه به اینکه در این آزمایش تیمارها اختلاف معنی‌داری را ایجاد نکردند ولی نکته قابل توجه در درصد بالای زنده‌مانی این تخم مرغ‌ها بوده است. با توجه به اینکه در تحقیقات دیگر با تزریق مواد دیگری در داخل تخم مرغ از درصد زنده‌مانی پایینی برخوردار بودند، علت این امر را می‌توان در افزایش مدت زمان تزریق دانست، زیرا با افزایش مدت زمان تزریق (بیشتر از ۳۰ دقیقه) باعث افت دمای تخم مرغ شده که این امر می‌تواند باعث مرگ جنین شود. مشخص شده که دما، رطوبت، تهویه و گردش تخم مرغ طی دوران انکوباسیون تأثیر زیادی بر قابلیت جوجه‌درآوری و کیفیت جوجه دارد که گرما در بین این عوامل بیشترین تأثیر را دارد. دمایی که جنین در حال توسعه با آن مواجه می‌شود به سه عامل بستگی دارد: دمای انکوباتور، توانایی انتقال گرما بین انکوباتور و جنین و گرمای متابولیکی تولید شده توسط خود جنین (Meir و Ar ، ۱۹۹۰). Selim و همکاران (۲۰۱۲)، تأثیر تزریق داخل تخم مرغی ویتامین E و C را بر عملکرد اردک‌های موسکوی موردبررسی قرار دادند. آن‌ها گزارش کردند که تزریق ویتامین E تأثیر معنی‌داری بر قابلیت جوج درآوری نداشت امّا سبب افزایش وزن تولد جوجه اردک‌ها نسبت به گروه کنترل بدون تزریق گردید. در این پژوهش ترکیبات فوق احتمالاً باعث کاهش اثرات مضر تنش‌های اواخر دوران انکوباسیون بر قابلیت جوجه درآوری گردید.

[5]- Thiobar Bituric Acid

جدول ۲- مقایسات میانگین تزریق داخل تخم مرغ ویتامین E و سلنیوم آلی بر میانگین وزن جوجه‌های هچ شده و درصد هچ

تیمارها	میانگین وزن جوجه‌های هچ شده	درصد زنده‌مانی
۱	۴۱/۶۶	۹۰/۰۰
۲	۴۱/۲۲	۸۶/۲۵
۳	۴۱/۱۱	۹۰/۰۰
۴	۴۱/۳۶	۹۰/۰۰
۵	۴۱/۹۱	۹۱/۸۷
سطح احتمال	۰/۵۸۶۲	۰/۵۱۶۵
SEM	۰/۳۶۰۲	۲/۲۳۰۲

Gor و Qureshi، ۱۹۹۷ تأثیر تزریق داخل تخم مرغی ویتامین E را بر افزایش ایمنی سلولی، درصد هچ و وزن جوجه‌ها مورد بررسی قرار دادند و گزارش کردند که ویتامین E تأثیری بر درصد هچ و میانگین وزن جوجه‌های هچ شده نداشت ولی باعث افزایش ایمنی سلولی در جوجه‌ها شد.

Macalintal (۲۰۱۲)، تأثیر تزریق سلنیوم را بر روی زنده مانی جنین، ماندگاری سلنیوم در بافت، اکسیداسیون چربی، سیستم ایمنی و رشد و نمو بعد از تفریخ مورد بررسی قرار داد. سلنیوم به صورت سلنومتیونین و سدیم سلنیت تأثیر متفاوتی در متابولیسم جنین داشت. دوزهای بیشتر از ۶۰ میکروگرم از سلنومتیونین پاسخ بیشتری را در مقایسه با سدیم سلنیت در بافت داشت. سلنیوم در دوزهای بالاتر از ۴۰ میکروگرم تأثیر کمی در زنده مانی جنین داشت، ولی درصد تفریخ را به طور معنی‌داری افزایش داد، همچنین باعث کاهش اکسیداسیون چربی‌ها شد.

داده‌های مربوط به افزایش وزن بدن در دوره‌های مختلف پرورشی در جدول ۳ گزارش شده است. نتایج نشان داد، که جوجه‌ها در دوره‌های مختلف پرورشی تحت تأثیر سطوح مختلف سلنیوم و ویتامین E قرار نگرفتند. نتایج حاصله از این تحقیق با برخی گزارشات (Perić و همکاران، ۲۰۰۹ و Ozkan و همکاران، ۲۰۰۷) هم خوانی دارد. Perić و همکاران (۲۰۰۹) گزارش کردند که سطوح مختلف سلنیوم آلی و معدنی (۰، ۰/۱، ۰/۲ و ۰/۳ پی‌پی‌ام) تأثیر معنی‌داری بر افزایش وزن جوجه‌های گوشتی ندارد. Ozkan و همکاران (۲۰۰۷) تأثیر مکمل ویتامین E و سلنیوم آلی و معدنی را بر عملکرد جوجه‌های گوشتی، در شرایط معمول دمایی و استرس دمایی بررسی کردند و گزارش کردند در شرایط معمول دمایی افزایش وزن تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت ولی در شرایط استرس سرمایی نتایج متفاوتی بدست آمد. پاسخ رشد پرندگان به مکمل سلنیوم به سطح استرس پرنده بستگی دارد. پرندگانی که با مکمل آلی سلنیوم تغذیه شدند، افزیش وزن روزانه بیشتری داشتند. دلیل این افزایش وزن، بالا بودن هورمون T3 در سرم خون این پرندگان بود.

جدول ۳- مقایسات میانگین افزایش وزن (گرم) در تیمارهای مختلف آزمایشی در دوره‌های مختلف پرورش

تیمارها	دوره‌های پرورشی			
	۱۰ روزگی	۲۵ روزگی	۴۲ روزگی	کل دوره
۱	۲۲۱/۳۳	۷۱۲/۱۲	۱۲۹۵/۵۱	۲۲۲۸/۹۶
۲	۲۲۲/۸۹	۷۰۹/۷۰	۱۳۱۲/۴۴	۲۲۴۵/۰۴
۳	۲۲۳/۵۸	۷۱۷/۴۱	۱۳۰۷/۵۷	۲۲۴۸/۵۷
۴	۲۲۲/۸۹	۷۱۱/۳۶	۱۳۰۷/۱۸	۲۲۴۱/۴۳
۵	۲۲۲/۰۰	۷۰۹/۰۴	۱۳۱۷/۱۶	۲۲۴۸/۲۱
۶	۲۲۲/۷۷	۷۲۱/۲۳	۱۳۴۳/۹۵	۲۲۸۷/۹۶
۷	۲۲۰/۷۷	۷۲۱/۱۱	۱۳۱۳/۰۰	۲۲۵۴/۸۹
۸	۲۲۰/۰۰	۷۱۴/۸۶	۱۳۳۳/۶۱	۲۲۶۸/۴۷
۹	۲۲۳/۶۶	۷۱۹/۸۰	۱۲۸۶/۱۴	۲۲۲۹/۶۲
۱۰	۲۲۳/۸۸	۷۱۴/۷۵	۱۳۳۵/۰۲	۲۲۷۳/۶۶
سطح احتمال	۰/۶۸۳۰	۰/۳۰۶۵	۰/۹۵۲۴	۰/۹۳۶۱
SEM	۱/۵۴۴	۴/۰۶۱	۳۱/۱۶۲	۳۱/۲۵۶

نتایج بدست آمده از این پژوهش با گزارشات (Hosseini Mansoub و همکاران، ۲۰۱۰ و Basmacloglu و همکاران، ۲۰۰۹) مغایرت دارد. Hosseini Mansoub و همکاران (۲۰۱۰) گزارش کردند وزن بدن در تیمار تغذیه شده با ۰/۳ پی‌پی-ام سلنیوم آلی نسبت به تیمار شاهد و ۰/۳ پی‌پی‌ام سلنیوم معدنی، افزایش معنی‌داری داشت. Basmacloglu و همکاران (۲۰۰۹) تأثیر سطوح مختلف سلنیوم آلی (۰/۱۵ و ۰/۳ پی‌پی‌ام) و ویتامین E (۲۰۰ میلی‌گرم) را به تنهایی و در ترکیب با همدیگر، بر عملکرد جوجه‌های گوشتی بررسی کردند و گزارش کردند افزایش وزن کل دوره، هنگامی که مکمل سلنیوم و ویتامین E به تنهایی استفاده شدند، افزایش معنی‌داری داشت . تیمارهای تغذیه شده با ۲۰۰ میلی‌گرم ویتامین E و ۰/۳ سلنیوم آلی کاهش معنی-داری در افزایش وزن نسبت به تیمار ۲۰۰ میلی‌گرم ویتامین E و ۰/۱۵ سلنیوم داشتند. این محققین دلیل اصلی بهبود افزایش وزن در کل دوره پرورش در پرندگان تغذیه شده با مکمل سلنیوم را بهبود پوشش پر، افزایش یافتن هورمون تیروئیدی[6]، کاهش استرس‌های محیطی و همچنین تقویت سیستم ایمنی دانستند (Upton و همکاران، ۲۰۰۸).

داده‌های مربوط به مصرف خوراک مصرفی در دوره‌های مختلف پرورشی در جدول ۴ گزارش شده است. مصرف خوراک در دوره‌های مختلف پرورشی تحت تأثیر سطوح مختلف سلنیوم و ویتامین E قرار نگرفتند.

1- Triiodothyronine

جدول ٤- مقایسات میانگین خوراک مصرفی (گرم) در تیمارهای مختلف آزمایشی در دوره‌های مختلف پرورش

تیمارها	دوره‌های پرورشی			
	۱۰ روزگی	۲۵ روزگی	۴۲ روزگی	کل دوره
۱	۲۳۰/۱۷	۱۰۵۱/۴۲	۲۶۴۹/۸۳	۳۹۳۱/۴۲
۲	۲۳۲/۴۲	۱۰۵۶/۵۵	۲۶۹۹/۲۲	۳۹۸۸/۱۹
۳	۲۳۰/۲۲	۱۰۴۹/۷۵	۲۶۸۸/۱۰	۳۹۶۸/۰۷
۴	۲۳۲/۰۵	۱۰۵۶/۴۹	۲۷۰۷/۲۰	۳۹۹۵/۷۵
۵	۲۳۱/۸۶	۱۰۵۲/۵۳	۲۶۲۳/۹۷	۳۹۰۸/۳۷
۶	۲۳۰/۰۸	۱۰۴۰/۷۸	۲۶۴۱/۵۶	۳۹۱۲/۴۲
۷	۲۳۳/۵۷	۱۰۴۸/۹۰	۲۶۴۶/۶۶	۳۹۲۹/۱۴
۸	۲۳۴/۵۸	۱۰۴۶/۰۰	۲۶۴۹/۴۴	۳۹۳۰/۰۳
۹	۲۳۳/۴۱	۱۰۳۵/۵۶	۲۶۵۹/۲۵	۳۹۲۸/۲۳
۱۰	۲۳۰/۷۵	۱۰۵۴/۸۱	۲۵۹۰/۶۴	۳۸۷۶/۲۰
سطح احتمال	۰/۸۲۸۱	۰/۵۲۴۹	۰/۴۷۸۸	۰/۵۲۰۵
SEM	۲/۱۷۵	۷/۱۲۱	۳۵/۴۸۰	۳۸/۴۴۰

نتایج حاصله از این تحقیق با نتایج گزارش شده از (Rajupt و همکاران، ۲۰۰۹ و Sahin و Kucuk ، ۲۰۰۱) مطابقت دارد. Rajupt و همکاران (۲۰۰۹) گزارش کردند خوراک مصرفی در جوجه‌های تغذیه شده با مکمل ویتامین E (۳۰۰ میلی‌گرم) به طور معنی‌داری نسبت به گروه شاهد کاهش پیدا کرد. Sahin و Kucuk (۲۰۰۱) گزارش کردند با افزودن سطوح (۰/۱ و ۰/۲ میلی‌گرم) ویتامین E به جوجه‌های تحت استرس گرمایی، خوراک مصرفی به طور معنی‌داری بهبود پیدا کرد. میزان مصرف خوراک در سطح ۰/۲ پی‌پی‌ام سلنیوم و ۲۵۰ میلی‌گرم ویتامین E به طور معنی‌داری افزایش پیدا کرد.

داده‌های مربوط به ضریب تبدیل غذایی در دوره‌های مختلف پرورش، در جدول ۵ گزارش شده است. ضریب تبدیل غذایی در دوره‌های مختلف پرورش معنی‌دار نشد.

در مورد تأثیر مکمل سلنیوم و ویتامین E بر ضریب تبدیل غذایی نتایج متناقضی وجود دارد. نتایج حاصله از تحقیق با برخی گزارشات هم خوانی دارد (Perić و همکاران، ۲۰۰۹ و Basmacloglu و همکاران، ۲۰۰۹). Perić و همکاران (۲۰۰۹) و Basmacloglu و همکاران (۲۰۰۹) گزارش کردند سطوح مختلف سلنیوم آلی و ویتامین E تأثیر معنی‌داری بر ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی نداشت.

Hosseini Mansoub و همکاران (۲۰۱۰)، Rajupt و همکاران (۲۰۰۹) گزارش کردند اضافه کردن مکمل آلی و معدنی سلنیوم همراه با ویتامین E موجب بهبود ضریب تبدیل غذایی نسبت به گروه شاهد شد. سلنیوم بخشی از آنزیم ۵-یدوتیرونین دی‌یدیناز است. این آنزیم کاتالیزور واکنش تبدیل تیروکسین (T4) به تری‌یدوتیرونین (T3) است و در نتیجه سلنیوم با نقشی که در میزان هورمون‌های تیروئیدی دارد، باعث بهبود رشد و ضریب تبدیل غذایی می‌شود. پاسخ رشد پرندگان به مکمل سلنیوم و ویتامین E به سطح استرس پرنده بستگی دارد. زمانی که پرندگان در استرس سرمایی قرار داشته باشند، اضافه کردن مکمل آلی سلنیوم به دلیل افزایش فرم فعال تیروئید و افزایش بازدهی انرژی، موجب بهبود افزایش وزن می‌شود. از طرفی بهبود پوشش پر باعث کاهش انرژی نگهداری و بهبود ضریب تبدیل غذایی می‌شود (Ozkan و همکاران، ۲۰۰۷).

جدول ۵- مقایسات میانگین ضریب تبدیل غذایی در تیمارهای مختلف آزمایشی در دوره‌های مختلف پرورش

تیمارها	دوره‌های پرورشی			
	۱۰ روزگی	۲۵ روزگی	۴۲ روزگی	کل دوره
۱	۱/۰۴	۱/۴۸	۲/۰۴	۱/۷۶
۲	۱/۰۴	۱/۴۹	۲/۰۶	۱/۷۷
۳	۱/۰۳	۱/۴۶	۲/۰۵	۱/۷۶
۴	۱/۰۴	۱/۴۸	۲/۰۷	۱/۷۸
۵	۱/۰۴	۱/۴۸	۱/۹۹	۱/۷۳
۶	۱/۰۳	۱/۴۴	۱/۹۶	۱/۷۱
۷	۱/۰۶	۱/۴۵	۲/۰۱	۱/۷۴
۸	۱/۰۶	۱/۴۶	۱/۹۸	۱/۷۳
۹	۱/۰۴	۱/۴۴	۲/۰۷	۱/۷۶
۱۰	۱/۰۳	۱/۴۷	۱/۹۴	۱/۷۲
سطح احتمال	۰/۵۳۵۹	۰/۳۰۱۳	۰/۵۵۶۴	۰/۵۴۵۴
SEM	۰/۰۱۲۱	۰/۰۱۵۵	۰/۰۴۸۹	۰/۰۲۷۲

داده‌های مربوط به کیفیت گوشت سینه در زمان یک و ۶۰ روز پس از کشتار در تیمارهای مختلف آزمایشی در جدول ۶ گزارش شده است. در ارتباط با تأثیر سطوح مختلف ویتامین E و سلنیوم بر روی pH و رطوبت گوشت در زمان‌های مختلف اختلاف آماری معنی‌داری مشاهده نشد. نتایج آزمایش نشان داد که در ارتباط با تأثیر سطوح مختلف ویتامین E و سلنیوم بر میزان مالون دی‌آلدئید اختلاف آماری معنی‌داری در بین تیمارهای مختلف مشاهده شد ($P<۰/۰۵$). در ارتباط با تأثیر زمان بر روی ظرفیت نگهداری آب و میزان مالون دی‌آلدئید نیز اختلاف آماری معنی‌داری در بین تیمارهای مختلف مشاهده شد ($P<۰/۰۵$). به طوری که با افزایش مدت زمان نگهداری گوشت ظرفیت نگهداری آب و میزان مالون دی‌آلدئید افزایش یافت ($P<۰/۰۵$). اثر متقابل بین تیمار و زمان اختلاف آماری معنی‌داری مشاهده نشد.

Mikulski و همکاران (۲۰۰۹) تأثیر سلنیوم آلی و معدنی را بر صفات کیفی گوشت و رطوبت اتلافی در بوقلمون بررسی کردند و گزارش کردند مکمل آلی سلنیوم، میزان رطوبت اتلافی گوشت سینه را در مدت زمان نگهداری کاهش می‌دهد ولی این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار نبود. ظرفیت نگهداری آب و رطوبت اتلافی گوشت بعد از کشتار به کوتاه شدن میوفیبریل‌ها، کاهش pH، دناتوره شدن میوزین و تشکیل آکتومیوزین بستگی دارد. ویتامین E جیره با حفاظت فسفولیپیدهای غشاء در مقابل اکسیداسیون می‌تواند موجب کاهش رطوبت اتلافی گوشت شود (Jensen و همکاران، ۱۹۹۸). Lahucky و همکاران (۲۰۰۵) گزارش کردند افزایش آنتی‌اکسیدان‌ها (ویتامین E و C) به جیره موجب افزایش غلظت آلفا توکوفرولو اسید اسکوربیک در گوشت شده و رطوبت اتلافی گوشت کاهش می‌یابد.

Biswas و همکاران (۲۰۰۹) گزارش کردند با افزایش سطوح سلنیوم جیره (۰، ۰/۱۵، ۰/۳ و ۰/۴۵ پی‌پی‌ام) ظرفیت نگهداری آب افزایش یافت. طبق گزارشات (Perić و همکاران، ۲۰۰۹ و Deniz و همکاران، ۲۰۰۵) مکمل آلی سلنیوم نسبت به مکمل معدنی سلنیوم به طور معنی-داری موجب کاهش رطوبت اتلافی لاشه در طی مدت زمان نگهداری

می‌شود. آن‌ها اذعان داشتند غلظت سلنیوم و آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز در گوشت جوجه‌های تغذیه شده با سلنیوم آلی به دلیل ابقای بیشتر این نوع سلنیوم بیشتر است. گلوتاتیون پراکسیداز به عنوان دومین سد دفاعی بدن وظیفه از بین بردن رادیکال‌های آزاد و جلوگیری از اکسیداسیون را دارد.

نتایجه حاصله از این تحقیق نشان داد که با افزایش مدت زمان نگهداری گوشت، ظرفیت نگهداری آب گوشت افزایش یافت. ویتامین E و سلنیوم با نقش آنتی‌اکسیدانی که دارد باعث حفظ یکپارچگی ساختار غشاء شده و خروج رطوبت در مدت زمان نگهداری کاهش می‌دهد.

نتایج حاصل از این تحقیق در ارتباط با تأثیر سطوح مختلف ویتامین E و سلنیوم بر میزان مالون دی‌آلدئید با گزارشات (Zouari و همکاران، ۲۰۱۰ و Kim و همکاران، ۲۰۱۰) مطابقت دارد. Kim و همکاران (۲۰۱۰) تأثیر سطوح مختلف ویتامین E (۰، ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم) و سلنیوم (۰/۳ پی‌پی‌ام) و ترکیب این دو با همدیگر (۰/۳ پی‌پی‌ام سلنیوم و ۱۰۰ میلی‌گرم ویتامین E) را بر صفات کیفی گوشت بررسی کردند. آن‌ها گزارش کردند با افزایش مدت زمان نگهداری گوشت در یخچال (دمای ۴ درجه سانتی‌گراد) میزان مالون دی‌آلدئید افزایش یافت و از بین تیمارهای آزمایشی سطح ۲۰۰ میلی‌گرم ویتامین E و ۰/۳ پی‌پی‌ام سلنیوم بیشترین پایداری اکسیداتیو را داشتند. Zouari و همکاران (۲۰۱۰) تأثیر سطوح مختلف ویتامین E (۲۵، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم) را بر صفات کیفی گوشت در جوجه‌های گوشتی بررسی کردند و گزارش کردند با افزایش سطوح ویتامین E جیره مقدار این ویتامین در گوشت افزایش می‌یابد. با افزایش مدت زمان نگهداری گوشت در یخچال اکسیداسیون چربی زیادتر می‌شود. در بین تیمارهای آزمایشی سطوح ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم، کمترین مقدار اکسیداسیون را داشتند.

نتایج حاصله از این تحقیق با گزارشات (Wang و همکاران، ۲۰۰۹ و Dlouha و همکاران، ۲۰۰۸) مغایرت دارد. Dlouha و همکاران (۲۰۰۸) تأثیر مکمل آلی و معدنی سلنیوم (۰/۳ پی‌پی‌ام) را بر میزان مالون دی‌آلدئید گوشت در طی مدت نگهداری در یخچال بررسی کردند و گزارش کردند افزودن مکمل سلنیوم به جیره موجب کاهش اکسیداسیون نسبت به تیمار شاهد فاقد مکمل سلنیوم شد ولی بین مکمل معدنی و آلی سلنیوم اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. Wang و همکاران (۲۰۰۹) گزارش کردند اضافه کردن سطوح مختلف سلنیوم (۰، ۰/۳ و ۰/۶ پی‌پی‌ام) به جیره مرغ‌های مادر موجب افزایش غلظت سلنیوم و پایداری اکسیداتیو گوشت جوجه‌های هچ شده شد. سطوح ۰/۳ و ۰/۶ پی‌پی‌ام سلنیوم به طور معنی‌داری غلظت مالون دی‌آلدئید را نسبت به گروه فاقد سلنیوم کاهش داد.

نتایج مربوط به اسیدیته و ماده خشک گوشت نشان داد اسیدیته و ماده خشک گوشت تحت تأثیر سطوح مختلف ویتامین E و سلنیوم قرار نگرفت. میزان اسیدیته و ماده خشک گوشت تحت تأثیر مدت زمان نگهداری در فریزر قرار نگرفت. نتایج حاصله از این تحقیق با گزارشات (Mikulski و همکاران، ۲۰۰۹ و Coetzee و Hoffman، ۲۰۰۱) مطابقت دارد. Mikulski و همکاران (۲۰۰۹) و Coetzee و Hoffman (۲۰۰۱) گزارش کردند اسیدیته گوشت تحت تأثیر سطوح مختلف ویتامین E در مدت زمان نگهداری در فریزر (۳۰، ۹۰، ۱۲۰ و ۱۵۰ روز) قرار نگرفت. بعد از کشتار پرندگان و قطع شدن جریان خون فرآیندهای متابولیکی بدن متوقف می‌شود ولی برخی از این فرآیندها برای لحظاتی بعد از کشتار ادامه می‌یابد و موجب شکسته شدن گلیکوژن در مسیر بی‌هوازی شده و اسیدلاکتیک تولید می‌شود. ذخیره اسیدلاکتیک در بافت‌ها باعث کاهش pH از حالت خنثی به حالت اسیدی می‌شود. مدتی پس از کشتار به دلیل دی‌آمیناسیون اسیدهای آمینه و آزاد سازی آمونیاک pH گوشت اندکی افزایش می‌یابد.

جدول ٦- مقایسات میانگین فاکتورهای کیفیت گوشت سینه در زمان یک و ٦٠ روز پس از کشتار در تیمارهای مختلف

تیمارها	ظرفیت نگهداری آب (درصد)	اسیدیته	رطوبت (درصد)	مالون دی‌آلدئید (میکروگرم در گرم)
۱	۵۷/۲۵	۶/۸۴	۷۸/۰۱	۱/۲۷ ab
۲	۵۶/۶۰	۶/۷۸	۷۷/۶۲	۱/۳۱ a
۳	۵۷/۸۳	۶/۸۵	۷۷/۹۱	۱/۱۸ abc
۴	۵۷/۵۷	۶/۸۳	۷۷/۰۷	۱/۲۴ abc
۵	۵۸/۰۳	۶/۸۶	۷۷/۲۳	۱/۰۰ bc
۶	۵۸/۸۹	۶/۸۵	۷۸/۱۷	۱/۱۹ abc
۷	۵۸/۸۰	۶/۸۱	۷۷/۴۴	۱/۲۳ abc
۸	۵۹/۰۴	۶/۷۹	۷۷/۵۶	۰/۹۶ c
۹	۵۷/۸۹	۶/۷۸	۷۷/۴۳	۱/۲۶ ab
۱۰	۶۰/۱۰	۶/۸۰	۷۷/۸۰	۰/۹۷ c
سطح احتمال	۰/۴۲۹۵	۰/۲۷۷۹	۰/۴۹۱۰	۰/۰۳۸۲
SEM	۰/۹۹۶۱	۰/۰۳۰۷	۰/۴۳۱۴	۰/۰۹۹۳
زمان (روز)				
۱	۵۷/۲۳ b	۶/۸۰	۷۷/۴۱	۱/۰۷ b
۶۰	۵۹/۱۴ a	۶/۸۳	۷۷/۸۴	۱/۲۵ a
سطح احتمال	۰/۰۰۳۶	۰/۱۰۶۶	۰/۰۶۳۲	۰/۰۰۱۹
SEM	۰/۴۳۷۱	۰/۰۱۲۸	۰/۱۶۰۶	۰/۰۳۹۶
رابطه متقابل تیمار و زمان				
۱ × ۱	۵۸/۰۰	۶/۸۱	۷۷/۷۱	۱/۱۹
۱ × ۲	۵۵/۷۸	۶/۷۵	۷۷/۷۸	۱/۲۲
۱ × ۳	۵۶/۳۲	۶/۸۳	۷۷/۷۹	۱/۰۷
۱ × ۴	۵۶/۰۲	۶/۸۱	۷۶/۸۵	۱/۲۰
۱ × ۵	۵۵/۷۵	۶/۸۶	۷۶/۹۳	۰/۹۶
۱ × ۶	۵۷/۸۹	۶/۸۱	۷۸/۰۰	۱/۰۱
۱ × ۷	۵۹/۶۲	۶/۸۱	۷۷/۱۱	۰/۹۶
۱ × ۸	۵۷/۹۱	۶/۸۰	۷۷/۲۶	۱/۰۶
۱ × ۹	۵۷/۸۶	۶/۸۰	۷۷/۳۱	۱/۲۲
۱ × ۱۰	۵۷/۲۰	۶/۷۹	۷۷/۳۳	۰/۸۰
۲ × ۱	۵۶/۵۱	۶/۸۷	۷۸/۳۲	۱/۳۵
۲ × ۲	۵۷/۴۱	۶/۸۱	۷۷/۴۶	۱/۴۱
۲ × ۳	۵۹/۳۴	۶/۸۸	۷۸/۰۳	۱/۳۰
۲ × ۴	۵۹/۱۲	۶/۸۶	۷۸/۲۸	۱/۲۸
۲ × ۵	۶۰/۳۲	۶/۸۷	۷۷/۵۲	۱/۰۵
۲ × ۶	۵۹/۹۰	۶/۹۰	۷۸/۳۵	۱/۳۷
۲ × ۷	۵۷/۹۸	۶/۸۲	۷۷/۷۶	۱/۵۰
۲ × ۸	۶۰/۲۵	۶/۷۹	۷۷/۸۶	۰/۸۶
۲ × ۹	۵۷/۹۲	۶/۷۵	۷۷/۵۵	۱/۳۰
۲ × ۱۰	۶۲/۹۹	۶/۸۰	۷۸/۲۶	۱/۱۴
سطح احتمال	۰/۱۷۱۸	۰/۸۲۴۵	۰/۹۸۹۷	۰/۲۷۹۸
SEM	۱/۳۸۲۱	۰/۰۴۰۶	۰/۵۰۷۹	۰/۱۲۵۲

نتیجه‌گیری

تحقیق حاضر در شرایط پرورش کاملاً بهداشتی اجرا شد و جوجه‌ها در معرض حداقل استرس محیطی قرار گرفتند. بنابراین پرندگان در طول دوره پرورش در معرض تنش کمتری قرار گرفتند. در شرایط پرورش تجاری، طیور در معرض استرس‌های محیطی بیشتری مانند تراکم پرورش و تهویه نامناسب و تغییرات دمایی قرار می‌گیرند، که این استرس‌ها موجب کاهش مصرف خوراک می‌گردد و استفاده از این مکمل‌ها (ویتامین E و سلنیوم) به جیره زمانی موجب بهبود عملکرد می‌شود که سیستم ایمنی و دفاعی درگیر و یا پرنده در معرض استرس قرار گرفته باشد. از طرفی استفاده از ویتامین E و سلنیوم باعث کاهش میزان اکسیداسیون گوشت گردید، که این خود می‌تواند باعث افزایش مدت زمان ماندگاری گوشت گردد.

منابع

پوررضا، ج.، صادقی، ق. و مهری، م. (۱۳۸۵). تغذیه مرغ. اصفهان: انتشارات ارکان دانش، (ترجمه) ۶۷۲ ص.

Basmacloglu Malayoglu, H., Ozkan, S., Kocturk, S., Oktay, G. and Ergu, M. (2009). Dietary vitamin E(a-tocopheryl acetate) and organic selenium supplementation: performance and antioxidant status of broilers fed n-3 PUFA-enriched feeds. *South African Journal of animal Science*. 39:274-285.

Ben-gera, I. and Norris, K.H. (1968). Direct Spectrophotometric Determination of Fat and Moisture in Meat Products. *Journal of Food Science*. 33:64–67.

Biswas, A.K., chatli, M.K., Sahoo, J., Singh, Y., Kumar, S., Siva, S. and Nagra, S. (2009). Effect of dietary selenium on growth performance and meat quality of broiler chicken. *Indian Journal of Poultry Science*. (abstract).

Bouton, P.E., Harris, P.V. and Shorthose, W.R. (1971). Effect of ultimate pH upon the water holding capacity and tenderness of mutton. *Journal of Food Science*. 36: 435-439.

Coetzee, G.J.M. and Hoffman, L.C. (2001). Effect of dietary vitamin E on the performance of broilers and quality of broiler meat during refrigerated and frozen storage. *South African Journal of animal Science*. 31:158-173.

Deniz, G., Gezen, S.S., and Turkmen, I.I. (2005). Effect of two supplement dietary selenium sources (mineral and organic) on broiler performance and drip loss. *Revue Medicine Veterinaire*. 156: 423-426.

Dlouha, G., Sovefkova, S., Dookoupilova, A., Zita, L., Heindi, J. and Skrivan, M. (2008). Effect of dietary selenium sources on growth performance, breast muscle selenium, glutathione peroxidase activity and oxidative stability in broilers. *Czech Journal of animal Science*. 53:265-269.

Gor, A. B., and Qureshi, M.A. (1997). Enhancement of humoral and cellular immunity by vitamin E after embryonic exposure. *Poultry Science*. 76:984-991.

Heindl, J., Ledvinka, Z., Tumova, E. and Zita, L. (2010). The importance, utilization and sources of selenium for poultry: a review. *Scientia Agriculturae Bohemica*. 41:55-64.

Hosseini Mansoub, N., Chekani-Azar, S., Mizban, S., Hamadani, M., Ahadi, F. and Lotfi, A. (2010). Influence of replacing inorganic by organic selenium source in ration on performance and carcass characteristics of male broilers. *Global veterinaria*. 4:317-321.

Jeacocke, R.E. (1977). Continuouse measurement of the pH of beef muscle in intact beef carcass. *Journal of Food Technology*. 12: 375-386.

Jensen, C., Lauridsen, C. and Bertelsen, G. (1998). Dietary vitamin E: quality and storage stability of pork and poultry. *Trends in Food Science and Technology*. 9:62-72.

Kanchana, G. and Jeyanthi, G.P. (2010). Influence of vitamin E and selenium supplementation on the growth performance and antibody response of layer chick. *International Journal of Pharma and Bio Sciences*. Vi(2)2010.

Karadas, F., Surai, P.F., and Sparks, N.H. (2011). Changes in broiler chick tissue concentrations of lipid-soluble antioxidants immediately post-hatch. Comparative Biochemistry and Physiology Part A: *Molecular and Integratie Physiology*. 160: 68-71.

Ke, P.J., Ackman, R.G., Linke, B.H. and Nash, D.M. (1977). Differential lipid oxidation productsin various parts of frozen mackerel. *Journal of Food Technology*. 12:37-47.

Kim, Y.J., Park, W.Y. and Choi, I.H. (2010). Effets of dietary α-tocopherol, selenium, and their different combinations on growth performance and meat quality of broiler chickns. *Journal of Poultry Science*. 89:603-608.

Lahucky, R., Bahelka, I., Novotna, K. and Vasickova, K. (2005). Effects of dietary vitamin E and vitamin C supplementation on the level of α-tocopherol and L-ascorbic acid in muscle and on the antioxidative status and meat quality of pigs. *Czech Journal of Animal Science*. 50:175-184.

Lee, S.H., Lillehoj, H.S., Jang, S.I., Jeong, M.S., Xu, S.Z., Kim, J.B. et al. (2014). Effects of in ovo injection with selenium on immune and antioxidant responses during experimental necrotic enteritis in broiler chickens. *Poultry Science*. 93: 1113–1121.

Macalintal, L.M. (2012). In ovo selenium (Se) injection of incubating chicken eggs: Effects on embryo viability, tissue Se concentration, lipid peroxidation, immune response, and post hatch development. PhD Diss. Animal and Food Sciences, University of Kentucky.

Meir, M. and Ar, A. (1990). Gas pressures in the air cell of the ostrich egg prior to pipping as related to oxygen consumption, eggshell gas conductance, and egg temperature. *Condor*. 556-563.

Mikulski, D., Jankowski, J., Zdunczyk, Z., Wroblewska, M., Sartowska, K. And Majewska, T. (2009). The effect of selenium source on performance, carcass traits, oxidative status of the organism, and meat quality of turkeys. *Journal of Animal and Feed Science*. 18:518-530.

National Research Council (1994). Nutrient Requirements of Poultry. 9th edition National Academy Press. Washington. D.C.

Ozkan, S., Basmacioglu, H., yalcin, S., kardas, F., Kocturk, S., cabuk, M. et al. (2007). Dietary vitamin E (a tocopherol acetate) and selenium supplementation from different sources: performance, ascites-related variables and antioxidant status in broilers reared at low and optimum temperatures. *British poultry Science*. 48:580-593.

Perić, L., Milošević, N., Žikić, D., Kanački, Z., Džinić, N., Nollet, L. and Spring, P. (2009). Effect of selenium sources on performance and meat characteristics of broiler chickens. *Journal of Applied Poultry Research*. 18:403-409.

Rajupt, A. B., Kolte, B.R., Shisodiya, J.M., Chandankhede, J.M. and Chagande, J.M. (2009). Effect of vitamin A, vitamin C, vitamin E and levamisole on performance of broilers. *Journal of Veterinary World*. 6: 225-227.

Sahin, K. and Kucuk, O. (2001). Effects of vitamin E and selenium on performance, digestibility of nutrients, and carcass characteristics of Japanese quails reared under heat stress (34 °C). *Journal of Animal Physiology and animal nutrition*. 85: 342-348.

Salary, J., Sahebi-Ala, F., Kalantar, M. and Hemati Matin, H. (2014). In ovo injection of vitamin E on post-hatch immunological parameters and broiler chicken performance. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. 4: S616-S619.

SAS Institute. 2003. SAS User's Guide, Version 9.1. SAS Institute,Cary, NC.

Selim, S.A., Gaafar, K.M. and El-Ballal, S.S. (2012). Hnfluence of in-ovo administration with vitamin E and ascorbic acid on the performance of Muscovy ducks. *Emirates Journal of Food and Agriculture*. 24:264-271.

Surai, P.F. (2010). Natural antioxidants in poultry nutrition: new developments. *In Proceedings of the 16th European symposium on poultry nutrition*. 669-675.

Uni, Z. and Ferket, P.R. (2003). Enhancement of development of oviparous species by In Ovo Feeding. U. S. Patent 6,592,878, July 15.

Upton, J.R., F.W. Edens, and P.R. Ferket. (2008). Selenium yeast effect on broiler performance. *International Journal of Poultry Science*. 7: 798-805.

Wang, Z.G., Pan, X.J., Peng, Z.Q., Zhao, R.Q. and Zhou, G.H. (2009). Methionine and selenium yeast supplementation of the maternal diets affects color, water holding capacity, and oxidative stability of their male offspring meat at the early stage. *Journal of Poultry Science*. 88:1096-1101.

Zouari, N., Elgharbi, F., Fakhfakh, N., Bacha, A.B., Gargouri, Y. and Miled, N. (2010). Effect of dietary vitamin E supplementation on lipid and colour stability of chicken thigh meat. *African Journal of Biotechnology*. 15:2276-2283.