

تأثیر ویتامین E و پودر بذر خارمریم بر سلامت کبد، فرآسنجه‌های سرم و شاخص‌های تولید در مرغ‌های تخمگذار

• اشرف کرملی

دانشگاه لرستان

• بهمن پریزادیان کاوان (نویسنده مسئول)

گروه علوم دامی، دانشگاه لرستان

• مجید خالداری

گروه علوم دامی، دانشگاه لرستان

• بابک ماسوری

گروه علوم دامی، دانشگاه لرستان

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸-۰۵-۰۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸-۰۶-۲۶

Emali: Parizadian.b@lu.ac.ir



چکیده

هدف از انجام این تحقیق، بررسی تأثیر پودر بذر خارمریم و ویتامین E بر سلامت کبد، شاخص‌های تولید و فرآسنجه‌های سرم در مرغ‌های تخمگذار بود. برای این منظور ۷۲ قطعه مرغ تخمگذار از سویه‌های لاین W36 با استفاده از شش تیمار، چهار تکرار و سه قطعه مرغ در هر تکرار به صورت یک آزمایش فاکتوریل ۲×۳ در قالب طرح کاملاً تصادفی به مدت شش هفته استفاده شد. ویتامین E در دو سطح (۵ و ۸۰ واحد بین‌المللی در کیلوگرم به ترتیب برابر و بیشتر از احتیاجات NRC) و پودر بذر خارمریم در سه سطح (صفر، ۱۰۰ و ۲۰۰ mg/kg) به جیره اضافه شد. در هفته ششم مرغ‌های تغذیه شده با جیره حاوی ویتامین E بیش از مقدار توصیه شده NRC ضریب تبدیل کمتری داشتند ($P < 0/05$). در هفته پنجم افزودن پودر خارمریم به مقدار ۲۰۰ mg به هر کیلوگرم جیره سبب بهبود معنی‌دار ضریب تبدیل غذایی شد ($P < 0/05$). تأثیر پودر بذر خارمریم و ویتامین E بر شاخص‌های تولید مرغ‌های تخمگذار در کل دوره آزمایش معنی‌دار نبود. تأثیر پودر بذر خارمریم و ویتامین E بر کیفیت تخم‌مرغ و فرآسنجه‌های سرم معنی‌دار نبود. افزودن پودر بذر خارمریم به مقدار ۲۰۰ mg به هر کیلوگرم جیره سبب کاهش معنی‌دار فعالیت آنزیم کبدی آلانین آمینو ترانسفراز شد ($P < 0/05$). بطور کلی می‌توان بیان کرد که افزودن پودر بذر خارمریم و ویتامین E در سطح بیشتر از مقدار توصیه شده NRC به جیره مرغ‌های تخمگذار تأثیری در جهت بهبود شاخص‌های تولید و کیفیت تخم‌مرغ ندارد.

کلمات کلیدی: تخم‌مرغ، خار مریم، کبد، مرغ تخمگذار، ویتامین E

- Veterinary Researches & Biological Products No 129 pp: 51-62

Effects of vitamin E and milk thistle powder (*Silybum marianum*) on liver healthy, serum parameters and production indices in laying hens

By: Karamali, A., Department of Animal Science, Lorestan University, Khorramabad, Iran. Parizadian Kavan, B., (Corresponding Author) Department of Animal Science, Lorestan University, Khorramabad, Iran. Khaldari, M., Department of Animal Science, Lorestan University, Khorramabad, Iran. and Masouri, B., Department of Animal Science, Lorestan University, Khorramabad, Iran.

Received: 2019-07-31 Accepted: 2019-09-17

Email: Parizadian.b@lu.ac.ir

The objective of this experiment was to investigate the effects of different levels of milk thistle powder and vitamin E on liver healthy, serum parameters and production indices in laying hens. The 2×3 factorial experiment was managed in a randomized complete design with 72 Hy-Line (W36) laying hens in six treatments and four replicates of three birds each. The experimental period lasted for a total of six weeks. Treatments included different levels of milk thistle powder (0, 100 and 200 mg/kg) and vitamin E (recommended by NRC; 5 mg/kg and more than recommended by NRC; 80 mg/kg). The effect of different levels of milk thistle powder and vitamin E on production indices were not significant in the throughout the experimental period. The best feed conversion ratio was observed in hens fed with rations included 80 mg/kg of vitamin E in the sixth week of experiment ($P < 0.05$). Laying hens were fed with milk thistle powder (200 mg/kg) had the best feed conversion ratio compared with the control group in the fifth week of experiment ($P < 0.05$). The effect of different levels of milk thistle powder and vitamin E on egg quality and serum parameters were not significant. Dietary milk thistle powder (200 mg/kg), as compared with the control, decreased serum activity of alanine aminotransferase ($P < 0.05$). In conclusion, diet supplementation with milk thistle powder (100 and 200 mg/kg) and vitamin E (more than recommended by NRC) had no positive effects on production indices and egg quality in laying hens.

Keywords: Egg, Laying hen, Liver, Milk thistle, Vitamin E

مقدمه

در صنعت پرورش دام و طیور از آنتی‌بیوتیک‌ها به منظور بهبود عملکرد رشد و جلوگیری از اثرات مضر میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا استفاده می‌شود. امروزه به دلیل افزایش مقاومت میکروب‌ها در برابر آنتی‌بیوتیک‌ها، استفاده از این ترکیبات به عنوان محرک رشد مورد تأیید نمی‌باشد (۶). با افزایش فشار بر صنعت پرورش طیور مبنی بر کاهش و یا حذف آنتی‌بیوتیک‌های خوراکی به عنوان محرک‌های رشد، تحقیقات گسترده‌ای جهت یافتن جایگزین‌های طبیعی سالم و کارآمد برای آنتی‌بیوتیک انجام شده است. نسل جدید افزودنی‌ها شامل گیاهان دارویی و روغن آنها می‌باشد (۳). گیاهان دارویی به عنوان افزودنی‌های طبیعی خوراک در جیره طیور برای افزایش عملکرد و پاسخ ایمنی پرندگان استفاده می‌شوند. استفاده از گیاهان دارویی در جیره غذایی طیور سبب تحریک آنزیم‌های گوارشی و افزایش قابلیت هضم مواد مغذی می‌شود. همچنین به دلیل داشتن خاصیت ضد میکروبی، تعداد باکتری‌های مضر دستگاه گوارش را کاهش می‌دهند (۳). یکی از گیاهان دارویی مورد توجه برای بهبود عملکرد و سلامت طیور خارمریم می‌باشد. خارمریم

با نام علمی *Silybum marianum* از رده دولپه‌ای‌ها، راسته گل‌مینا و تیره کاسنیان می‌باشد. میوه خارمریم حاوی ماده‌ای به نام سیلی‌مارین می‌باشد که بیشترین اثر گیاه متعلق به این ماده و یا ایزومرهای آن است (۱۶). سیلی‌مارین با حذف رادیکال‌های آزاد و افزایش فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی نقش مهمی در سلامت دارد (۸). شلایی و حسینی (۱۸) گزارش کردند که افزودن ۲ درصد دانه خارمریم به جیره غذایی مرغ‌های تخم‌گذار، منجر به بهبود وزن تخم‌مرغ‌های تولیدی و واحد‌هاو شد. در یک گزارش دیگر افزودن خارمریم به جیره غذایی جوجه‌های گوشتی سبب کاهش کلسترول و تری‌گلیسرید سرم شد (۷).

ویتامین E دارای ویژگی آنتی‌اکسیدانی است که خسارات ناشی از رادیکال‌های آزاد را کاهش می‌دهد و در تقویت سیستم ایمنی موثر می‌باشد (۱۵). طی سال‌های اخیر به دلیل افزایش نیاز به انرژی در طیور، مقدار روغن‌های گیاهی در جیره روند افزایشی داشته است. بخش عمده روغن‌های مورد استفاده منشاء گیاهی دارند که سبب افزایش سطح اسیدهای چرب غیراشباع با چند پیوند دوگانه شده و در نهایت فساد اکسیداتیو در جیره را تسریع می‌کند. بر این اساس ضروری است که

بین‌المللی ویتامین E در جیره مرغ‌های تخمگذار موجب افزایش واحد هاو در تخم‌مرغ شده است (۲).

با توجه به خصوصیات گیاه دارویی خارمریم و نظر به فقدان اطلاعات کافی در مورد اثرات این گیاه، انجام این تحقیق می‌تواند به شناخت بهتر روند اثرگذاری این افزودنی گیاهی بر عملکرد و سلامت مرغ‌های تخم‌گذار کمک نماید. همچنین بررسی این موضوع که آیا افزودن ویتامین E به جیره غذایی مرغ‌های تخم‌گذار در بهبود عملکرد و سلامت موثر می‌باشد، ارزیابی می‌شود.

مواد و روش کار

به منظور ارزیابی تاثیر سطوح مازاد جیره‌ای ویتامین E و پودر بذر خارمریم بر شاخص‌های تولید، کیفیت تخم، فرآیندهای سرم و فعالیت آنزیم‌های کبد، تعداد ۷۲ قطعه مرغ تخمگذار از سویه‌های لاین (W۳۶) در سن ۷۵ الی ۸۱ هفتگی انتخاب و برای بررسی شش تیمار در چهار تکرار، در ۲۴ قفس توزیع شدند. هر قفس حاوی سه قطعه مرغ بود. تیمارها شامل ویتامین E در دو سطح (احتیاجات NRC، ۵ واحد بین‌المللی در کیلوگرم و بیشتر از احتیاجات NRC، ۸۰ واحد بین‌المللی در کیلوگرم)

در سطح آنتی‌اکسیدان‌های جیره نظیر ویتامین E بازنگری شود و در صورت صحت مقدار آنها در جیره افزایش یابد (۵). تحقیقاتی به منظور ارزیابی تاثیر سطوح مختلف ویتامین E از ۶۰-۲۰۰ میلی‌گرم (۱۲)، ۲۰۰-۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره (۲۳) و سطوح بیشتر (۴) در مرغ‌های تخمگذار انجام شده است. مقدار توصیه شده توسط انجمن ملی تحقیقات برای ویتامین E، ۵ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره می‌باشد. چنانچه مقدار اسیدهای چرب غیراشباع با چند پیوند دوگانه، ۱۵ گرم در کیلوگرم جیره باشد، مقدار مورد نیاز توکوفرول جهت پایداری چربی ۶۰ میلی‌گرم در هر کیلوگرم جیره می‌باشد (۱). موضوع دیگر که ضرورت استفاده از سطوح مازاد جیره‌ای آنتی‌اکسیدان‌ها از جمله ویتامین E را در تغذیه طیور نشان می‌دهد، فضای متراکم در واحدهای پرورش صنعتی مرغ‌های تخمگذار است و این موضوع همواره پرندگان را در معرض استرس قرار می‌دهد. مکمل‌سازی ویتامین‌هایی با ویژگی‌های آنتی‌اکسیدانی یک راهکار موثر برای کاهش اثرات مخرب تنش بر عملکرد و سلامت می‌باشد (۴). تحقیق جیانگ و همکاران (۱۱) نشان داد که مکمل کردن سطوح مازاد جیره‌ای ویتامین E در تغذیه مرغ‌های تخمگذار منجر به بهبود تولید و کیفیت تخم‌مرغ شد. همچنین گزارش شده است که استفاده از ۱۵۰ واحد

جدول ۱- اجزاء و ترکیب شیمیایی جیره

مقدار (درصد)	اجزاء
۶۳/۷۰	ذرت
۲۲/۱۲	کنجاله سویا
۶/۲۰	کربنات کلسیم
۵/۰۰	کنستانتره
۲/۲۰	روغن سویا
۰/۲۸	نمک
۰/۲۵	مکمل معدنی
۰/۲۵	مکمل ویتامینی
(درصد)	ترکیبات مغذی
۲۸۵۴	انرژی متابولیسمی (کیلوکالری در کیلوگرم)
۱۵/۲۵	پروتئین خام
۲/۶۵	کلسیم
۰/۴۲	فسفر
۰/۸۲	لیزین
۰/۶۲	متیونین-سیستین

می‌باشد. برای اندازه‌گیری فرآیندهای خون از رگ زیر بال دو قطعه مرغ از هر واحد آزمایشی نمونه خون تهیه و در لوله آزمایش بدون ماده ضد انعقاد EDTA جمع‌آوری شد. نمونه‌های خون، پس از جدا نمودن سرم در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری و پس از یخ‌زدایی با استفاده از کیت‌های آزمایشگاهی تهیه شده از شرکت پارس آزمون و توسط دستگاه اتوآنالایزر (آلیسون ۳۰۰)، مقدار فرآیندهای سرم (گلوکز، کلسترول، تری‌گلیسرید، HDL، LDL) اندازه‌گیری شدند. داده‌های جمع‌آوری شده برای شاخص‌هایی همانند فرآیندهای سرم، آنزیم‌های کبدی و کیفیت تخم‌مرغ با استفاده از نرم‌افزار SAS در قالب طرح کامل تصادفی و آرایش فاکتوریل ۲×۳ با شش تیمار و چهار تکرار آنالیز شد. فاکتور اول ویتامین E در دو سطح و فاکتور دوم پودر بذر خارمریم در سه سطح بود. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون توکی در سطح پنج درصد انجام شد. برای آنالیز داده‌ها از مدل خطی زیر و رویه Proc Glm نرم‌افزار SAS استفاده شد.

$$y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + e_{ijk}$$

y_{ijk} : متغیر وابسته (مقدار صفت اندازه‌گیری شده)،

بیانگر میانگین جامعه برای صفت مورد نظر،

A_i : اثر ثابت i امین سطح ویتامین E،

B_j : اثر ثابت j امین سطح پودر بذر خارمریم،

AB_{ij} : اثر متقابل ویتامین E و پودر خارمریم،

و پودر بذر خارمریم در سه سطح (صفر، ۱۰۰ و ۲۰۰ mg/kg) بود که در جیره‌های غذایی مخلوط و بلافاصله در اختیار پرندگان قرار گرفت. ترکیب جیره آزمایشی در جدول یک ارائه شده است. تخم‌مرغ‌های تولیدی تمام قفس‌ها به‌صورت روزانه جمع‌آوری، توزین و بر اساس آن شاخص‌هایی مثل وزن تخم‌مرغ و درصد تولید اندازه‌گیری شد. برای محاسبه درصد تولید، تعداد تخم‌مرغ‌های هر واحد آزمایشی بر تعداد پرندگان زنده هر واحد تقسیم و درصد تولید مشخص گردید. میزان تولید توده‌ای تخم‌مرغ از حاصلضرب وزن تخم‌مرغ در درصد تولید تعیین شد. ضریب تبدیل خوراک از تقسیم مصرف خوراک بر تولید توده‌ای محاسبه گردید. جهت محاسبه وزن زرده، تخم‌مرغ در سطح صاف شکسته شد و با استفاده از کاغذ صافی زرده از سفیده جدا شد و با ترازوی الکترونیکی وزن زرده ثبت گردید. از دستگاه آنالیز تخم‌مرغ مدل EMT5200 برای تعیین ارتفاع سفیده و واحد هاو استفاده شد. طول و عرض تخم‌مرغ با استفاده از کولیس اندازه‌گیری شد و شاخص شکل تخم‌مرغ (نسبت عرض به طول) محاسبه گردید. جهت تعیین وزن پوسته، پوسته تخم‌مرغ با آب شسته شد و پس از خشک شدن در دمای اتاق به‌وسیله ترازو با رزولوشن ۰/۰۱ گرم وزن گردید. ضخامت پوسته به‌وسیله دستگاه میکرومتر (PK-0505SUE, JAPAN) با رزولوشن mm ۰/۰۰۱ در سه نقطه اندازه‌گیری و میانگین آنها به عنوان ضخامت نهایی پوسته ثبت شد. برای تعیین مقاومت از تحمیل نیرو بر پوسته با دستگاه مقاومت‌سنج استفاده شد که واحد آن کیلوگرم بر سانتی‌متر مکعب

جدول ۲- تأثیر سطوح مختلف پودر خارمریم و ویتامین E بر درصد تولید تخم‌مرغ در هفته‌های مختلف

میانگین کل تیمارها	هفته پرورش						سطح NRC	ویتامین E	تیمارها
	ششم	پنجم	چهارم	سوم	دوم	اول			
۷۵/۵۹	۷۶/۵۹	۷۵/۷۹	۷۵/۷۹	۷۱/۴۲	۷۴/۹۹	۷۸/۹۷	NRC	پودر خارمریم	
۷۶/۱۹	۷۵/۷۹	۷۵/۰۰	۷۵/۰۰	۷۳/۸۱	۷۷/۳۸	۸۰/۱۶	بیش از NRC		
۷۵/۵۷	۷۷/۹۸	۷۳/۰۳	۷۲/۰۲	۷۲/۰۳	۷۷/۳۸	۸۰/۹۵	صفر		
۷۶/۳۹	۷۳/۸۱	۷۷/۳۸	۷۷/۳۸	۷۱/۴۲	۷۷/۳۸	۸۰/۹۵	۱۰۰		
۷۵/۹۰	۷۶/۷۸	۷۶/۷۹	۷۶/۷۹	۷۴/۴۱	۷۳/۸۱	۷۶/۷۹	۲۰۰		
	۷۶/۱۹ ab	۷۵/۶۰ ab	۷۵/۴۰ ab	۷۲/۶۲ b	۷۶/۱۹ ab	۷۹/۵۶ a			میانگین کل زمان

SE برای ویتامین E معادل ۱/۷۴ و برای پودر خارمریم معادل ۲/۱۳، میانگین کل تیمارها برای ویتامین E ۰/۹۹ و برای پودر خارمریم ۱/۲۱ می‌باشد. هم‌چنین SE برای میانگین کل زمان ۱/۲۳ است. a-b حروف نامشابه در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی‌دار است ($P < 0.05$).

*مقدار ویتامین E توصیه شده NRC، ۵ واحد بین‌المللی در کیلوگرم خوراک و سطح بیشتر از مقدار توصیه شده، ۸۰ واحد بین‌المللی در کیلوگرم خوراک است. پودر خارمریم بر مبنای میلی‌گرم در کیلوگرم جیره می‌باشد.

جدول ۳- تأثیر سطوح مختلف پودر خار مریم و ویتامین E بر وزن تخم مرغ در هفته‌های مختلف

میانگین کل تیمارها	هفته پرورش						سطح NRC	ویتامین E	تیمارها
	ششم	پنجم	چهارم	سوم	دوم	اول			
۶۵/۵۳	۶۴/۲۸	۶۶/۷۰	۶۴/۴۶	۶۵/۴۷	۶۴/۹۸	۶۷/۲۱	NRC	ویتامین E	تیمارها
۶۵/۹۲	۶۵/۴۴	۶۶/۷۳	۶۵/۲۰	۶۵/۹۰	۶۴/۴۷	۶۷/۷۸	NRC از		
								پودر خارمریم	تیمارها
۶۶/۲۱	۶۶/۴۴	۶۷/۶۴	۶۶/۳۲	۶۵/۶۲	۶۳/۸۴	۶۷/۴۱	صفر		
۶۵/۲۴	۶۴/۱۳	۶۶/۰۰	۶۴/۴۲	۶۵/۸۴	۶۴/۴۱	۶۶/۷۱	۱۰۰		
۶۵/۵۲	۶۴/۰۰	۶۶/۵۰	۶۳/۷۵	۶۵/۶۰	۶۵/۹۳	۶۸/۳۶	۲۰۰	پودر خارمریم	تیمارها
	۶۴/۸۶	۶۶/۷۱	۶۴/۸۳	۶۵/۶۹	۶۴/۷۳	۶۷/۴۹	میانگین کل زمان		

SE برای ویتامین E معادل ۱/۱۶، برای پودر خارمریم معادل ۱/۵۱، میانگین کل تیمارها برای ویتامین E ۱/۰۸ و برای پودر خارمریم ۱/۳۵ می‌باشد. همچنین SE برای میانگین کل زمان ۱/۱۴ است. *مقدار ویتامین E توصیه شده NRC، ۵ واحد بین‌المللی در کیلوگرم خوراک و سطح بیشتر از مقدار توصیه شده، ۸۰ واحد بین‌المللی در کیلوگرم خوراک است. پودر خارمریم بر مبنای میلی‌گرم در کیلوگرم جیره می‌باشد.

جدول ۴- تأثیر سطوح مختلف پودر خار مریم و ویتامین E بر تولید توده ای تخم مرغ در هفته‌های مختلف

میانگین کل تیمارها	هفته پرورش						سطح NRC	ویتامین E	تیمارها
	ششم	پنجم	چهارم	سوم	دوم	اول			
۴۹/۱۵	۴۹/۶۰	۴۷/۹۱	۴۸/۱۴	۴۶/۹۳	۴۸/۶۷	۵۳/۶۶	NRC	ویتامین E	تیمارها
۴۹/۲۰	۴۹/۲۰	۴۶/۹۳	۴۶/۴۷	۴۸/۴۷	۵۰/۱۷	۵۳/۹۸	NRC از		
								پودر خارمریم	تیمارها
۴۹/۴۴	۴۹/۷۴	۴۸/۳۸	۴۶/۴۱	۴۶/۹۷	۵۰/۱۹	۵۵/۲۱	صفر		
۴۹/۱۶	۴۸/۱۹	۴۶/۵۷	۴۸/۷۳	۴۷/۱۰	۵۰/۰۶	۵۴/۲۸	۱۰۰		
۴۸/۸۹	۵۰/۲۵	۴۷/۳۱	۴۶/۷۸	۴۹/۰۴	۴۸/۰۲	۵۱/۹۶	۲۰۰	پودر خارمریم	تیمارها
	۴۹/۴۰ ^b	۴۷/۴۲ ^c	۴۷/۳۱ ^c	۴۷/۷۰ ^c	۴۹/۴۲ ^b	۵۳/۸۲ ^a	میانگین کل زمان		

SE برای ویتامین E معادل ۱/۱۰ و برای پودر خارمریم معادل ۱/۳۵، میانگین کل تیمارها برای ویتامین E ۰/۵۳ و برای پودر خارمریم ۰/۶۵ می‌باشد. همچنین SE برای میانگین کل زمان ۰/۷۸ است. a-b حروف نامشابه در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی دار است (P<۰.۰۵). *مقدار ویتامین E توصیه شده NRC، ۵ واحد بین‌المللی در کیلوگرم خوراک و سطح بیشتر از مقدار توصیه شده، ۸۰ واحد بین‌المللی در کیلوگرم خوراک است. پودر خارمریم بر مبنای میلی‌گرم در کیلوگرم جیره می‌باشد.

هفته‌های مختلف معنی‌دار نبود (جدول ۴). با این حال مقایسه میانگین کل زمان در هفته اول بیشترین و در هفته چهارم کمترین تولید توده‌ای تخم‌مرغ را طی هفته‌های مختلف پرورش نشان داد ($P < 0.05$). میانگین حداقل مربعات ضریب تبدیل خوراک مرغ‌های تخم‌گذار در هفته‌های مختلف در جدول ۵ گزارش شده است. نتایج نشان داد که با افزودن پودر خارمریم، ضریب تبدیل خوراک کاهش یافت، به نحوی که در مرغ‌های تخم‌گذار تغذیه شده با ۲۰۰ mg/kg پودر خارمریم کمترین و در گروه شاهد بیشترین ضریب تبدیل خوراک در هفته پنجم پرورش به ترتیب با ۲/۲۸ و ۲/۷۴ مشاهده شد ($P < 0.05$). تأثیر سطوح مختلف ویتامین E بر ضریب تبدیل خوراک در هفته ششم معنی‌دار بود ($P < 0.05$). مرغ‌های تخمگذار تغذیه شده با ویتامین E بیش از توصیه NRC ضریب تبدیل خوراک کمتری در هفته ششم داشتند. اثر متقابل بین پودر خارمریم و ویتامین E در مورد ضریب تبدیل خوراک در هفته سوم معنی‌دار بود ($P < 0.05$). در هفته سوم بیشترین ضریب تبدیل خوراک در گروه شاهد با ۲/۷۹ و کمترین ضریب تبدیل در مرغ‌های تغذیه شده با جیره حاوی ویتامین E در سطح توصیه شده NRC و حاوی mg/kg ۲۰۰ پودر بذر خارمریم مشاهده گردید. سطوح مختلف پودر خارمریم و ویتامین E تأثیر معنی‌داری بر شاخص‌های وزن زرده تخم‌مرغ، رنگ زرده، ارتفاع سفیده، واحد هاو، طول و عرض تخم‌مرغ، شاخص شکل (جدول ۶)، پارامترهای کیفیت پوسته تخم‌مرغ (جدول ۷) و فرآیندهای

اثر تصادفی باقیمانده مربوط به هر مشاهده برای هر متغیر است. داده‌های اندازه‌گیری شده در زمان نظیر درصد تولید، تولیدی توده‌ای و ضریب تبدیل با استفاده از مشاهدات تکرار شده در زمان و آرایش فاکتوریل $2 \times 3 \times 6$ در قالب طرح کامل تصادفی با استفاده از Proc Mixed آنالیز شد. عامل اول ویتامین E در دو سطح، عامل دوم پودر بذر خارمریم در سه سطح و عامل سوم زمان (هفته) در شش سطح بود. مدل آماری برای آنالیز مشاهدات تکرار شده در زمان به صورت زیر است:

$$y_{ijkl} = \mu + A_i + B_j + C_{ijl} + W_k + AB_{ij} + AW_{ik} + BW_{jk} + e_{ijkl}$$

C_{ij} کوواریانس بین دو رکورد متوالی از یک پن به عنوان اثر تصادفی است. سایر مولفه‌ها مشابه با مدل قبل می‌باشند.

نتایج و بحث

تأثیر سطوح مختلف پودر خارمریم و ویتامین E بر درصد تولید تخم‌مرغ در هفته‌های مختلف معنی‌دار نبود (جدول ۲). با این وجود مقایسه میانگین حداقل مربعات در زمان‌های مختلف نشان داد که تفاوت معنی‌داری در میانگین کل زمان‌ها وجود داشت ($P < 0.05$). نتایج نشان داد که سطوح مختلف پودر خارمریم و ویتامین E تأثیر معنی‌داری بر وزن تخم‌مرغ در هفته‌های مختلف نداشت (جدول ۳). تأثیر سطوح مختلف پودر بذر خارمریم و ویتامین E بر تولید توده‌ای تخم‌مرغ در

جدول ۵- تأثیر سطوح مختلف پودر خارمریم و ویتامین E بر ضریب تبدیل خوراک در هفته‌های مختلف

میانگین کل تیمارها	هفته پرورش						سطح NRC	ویتامین E	تیمارها
	ششم	پنجم	چهارم	سوم	دوم	اول			
۲/۴۵	۲/۵۵ ^a	۲/۴۷	۲/۴۹	۲/۵۵	۲/۴۴	۲/۲۰	سطح NRC	ویتامین E	
۲/۴۰	۲/۳۲ ^b	۲/۵۲	۲/۵۵	۲/۴۳	۲/۳۸	۲/۲۴	بیش از NRC		
۲/۴۷	۲/۴۶	۲/۷۴ ^a	۲/۴۷	۲/۶۱	۲/۲۷	۲/۲۴	صفر	پودر خارمریم	
۳/۳۸	۲/۴۶	۲/۴۹ ^b	۲/۴۲	۲/۵۱	۲/۳۴	۲/۰۸	۱۰۰		
۲/۴۳	۲/۳۸	۲/۲۸ ^c	۲/۶۵	۲/۳۵	۲/۶۱	۲/۲۴	۲۰۰		
	۲/۴۳	۲/۵۰	۲/۵۲	۲/۴۹	۲/۴۱	۲/۲۲	میانگین کل زمان		

SE برای ویتامین E معادل ۱/۱۰ و برای پودر خارمریم معادل ۱/۳۵، میانگین کل تیمارها برای ویتامین E ۰/۸۷ و برای پودر خارمریم ۰/۷۸ می‌باشد. همچنین SE برای میانگین کل زمان ۰/۶۹ است.

a-b حروف نامشابه در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی‌دار است ($P < 0.05$).

*مقدار ویتامین E توصیه شده NRC، ۵ واحد بین‌المللی در کیلوگرم خوراک و سطح بیشتر از مقدار توصیه شده، ۸۰ واحد بین‌المللی در کیلوگرم خوراک است. پودر خارمریم بر مبنای میلی‌گرم در کیلوگرم جیره می‌باشد.

خارمریم بیشترین فعالیت آلانین آمینوترانسفراز را نشان دادند و افزودن پودر بذر خارمریم به جیره فعالیت آلانین آمینوترانسفراز را به طور معنی‌داری کاهش داد. در ارتباط با اسپاراتات ترانس آمیناز استفاده از ۲۰۰ mg/kg پودر بذر خارمریم در جیره‌های مرغ‌های تخمگذار فعالیت این آنزیم را به طور معنی‌داری افزایش داد. سطوح مختلف ویتامین E

سرم (جدول ۸) نداشت. میانگین حداقل مربعات آنزیم‌های کبدی در تیمارهای مختلف در جدول ۹ ارائه شده است. سطوح مختلف پودر بذر خارمریم تأثیر معنی‌داری بر سطح آنزیم آلکالین فسفاتاز نداشت. ولی در ارتباط با آلانین آمینوترانسفراز و اسپاراتات ترانس آمیناز تفاوت معنی‌دار بود ($P < 0.05$). پرنده‌های تغذیه شده با جیره‌های بدون پودر

جدول ۶- تأثیر سطوح مختلف پودر خار مریم و ویتامین E بر پارامترهای کیفیت تخم مرغ

شاخص شکل	عرض تخم مرغ (میلی متر)	طول تخم مرغ (میلی متر)	واحد هاو	ارتفاع سفیده (میلی متر)	رنگ زرده	وزن زرده (گرم)	تیمارها
اثرات اصلی پودر خار مریم							
۷۵/۵۲	۴۴/۲۶	۵۸/۰۵	۸۰/۹۱	۶/۸۳	۴/۳۱	۱۶/۸۹	صفر
۷۹/۳۴	۴۴/۷۸	۵۷/۲۶	۸۲/۹۵	۷/۱۳	۴/۰۵	۱۶/۳۴	۱۰۰
۷۹/۱۱	۴۴/۵۹	۵۶/۲۰	۷۹/۳۹	۶/۶۰	۴/۰۶	۱۶/۰۲	۲۰۰
۱/۹۳	-/۶۸۹	-/۶۵	۱/۴۵	-/۲۰	-/۱۷	-/۹۱	SEM
-/۵۷۸	-/۸۸۷	-/۳۳۲	-/۳۴۸	-/۲۰۰	-/۵۰۲	-/۸۹۸	P-value
ویتامین E*							
۷۷/۴۲	۴۴/۵۱	۵۷/۸۲	۸۰/۹۵	۶/۸۷	۴/۱۸	۱۶/۳۲	سطح NRC
۷۸/۵۶	۴۴/۵۷	۵۶/۵۲	۸۱/۲۲	۶/۸۳	۴/۱۰	۱۶/۴۵	بیش از NRC
۱/۱۶	-/۴۲	-/۴۰	۱/۱۹	-/۱۶	-/۱۴	-/۵۶	SEM
-/۵۸۷	-/۹۴۱	-/۱۱۶	-/۸۷۳	-/۸۸۶	-/۶۶۰	-/۸۹۵	P-value
اثرات متقابل ویتامین E و پودر خار مریم							
۷۲/۷۴	۴۳/۸۸	۵۹/۴۰	۷۹/۷۴	۶/۶۸	۴/۴۸	۱۷/۲۱	سطح NRC
۷۸/۳۱	۴۴/۶۴	۵۶/۷۰	۸۲/۰۹	۶/۹۸	۴/۱۴	۱۶/۵۸	بیش از NRC
۷۹/۹۲	۴۴/۹۲	۵۷/۶۵	۸۱/۶۶	۷/۱۳	۴/۰۵	۱۵/۳۳	۱۰۰
۷۸/۷۸	۴۴/۶۴	۵۶/۸۶	۸۴/۲۴	۷/۱۳	۴/۰۵	۱۷/۱۷	بیش از NRC
۷۹/۶۱	۴۴/۷۵	۵۶/۴۰	۸۱/۴۵	۶/۸۰	۴/۰۳	۱۶/۴۲	۲۰۰
۷۸/۶۱	۴۴/۴۳	۵۵/۹۹	۷۷/۳۴	۶/۴۰	۴/۱۰	۱۵/۶۱	بیش از NRC
-/۹۴	۱/۰۵	-/۹۹	۲/۰۵۶	-/۲۸۰	-/۲۴۱	۱/۴	SEM
-/۳۵۹	-/۷۷۳	-/۳۸۰	-/۲۱۰	-/۴۷۳	-/۶۶۷	-/۵۹۰	P-value

* مقدار ویتامین E توصیه شده NRC ۵، واحد بین‌المللی در کیلوگرم خوراک و سطح بیشتر از مقدار توصیه شده، ۸۰ واحد بین‌المللی در کیلوگرم خوراک است. پودر خارمریم بر مبنای میلی‌گرم در کیلوگرم جیره می‌باشد.

محدودیت و منع مصرف آنتی‌بیوتیک‌ها به عنوان افزودنی در تغذیه طیور می‌باشیم. بنابراین مطالعات متعددی برای یافتن جایگزین‌های مناسب انجام شده است (۹، ۲۱). در این میان استفاده از گیاهان دارویی به عنوان جایگزین‌های آنتی‌بیوتیک به دلیل اثر بر عملکرد و پاسخ ایمنی پرندگان مورد توجه قرار گرفته است. بخشی از خواص درمانی گیاهان دارویی مربوط به وجود متابولیت‌های ثانویه از قبیل ترکیبات فنولی،

تأثیر معنی‌داری بر فعالیت آنزیم‌های کبد نداشت. همچنین اثر متقابل بین پودر بذر خارمریم و ویتامین E در مورد آنزیم‌های کبدی معنی‌دار نبود.

امروزه با توجه به ایجاد مقاومت در میکروارگانیسم‌های مضر نسبت به آنتی‌بیوتیک‌ها و ایجاد نگرانی در جامعه انسانی نسبت به انتقال این مقاومت دارویی از طریق مصرف فرآورده‌های دام و طیور، شاهد

جدول ۷- تأثیر سطوح مختلف پودر خار مریم و ویتامین E بر کیفیت پوسته تخم‌مرغ

مقاومت پوسته (کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع)	ضخامت پوسته (میلی متر)	وزن پوسته (گرم)	تیمارها
اثرات اصلی پودر خار مریم			
۲/۶۸	۰/۶۰	۵/۷۹	صفر
۲/۴۶	۰/۵۷	۶/۰۴	۱۰۰
۲/۴۷	۰/۶۰	۵/۵۵	۲۰۰
۰/۲۱	۰/۰۱۲	۰/۴۹	SEM
۰/۷۰۴	۰/۱۶۵	۰/۶۴۳	P-value
ویتامین E*			
۲/۶۰	۰/۵۹	۵/۸۵	سطح NRC
۲/۴۷	۰/۵۹	۵/۷۴	بیش از NRC
۰/۱۷	۰/۰۱	۰/۲۹	SEM
۰/۵۸۲	۰/۷۴۰	۰/۸۳۶	P-value
اثرات متقابل ویتامین E و پودر خار مریم			
۲/۹۵	۰/۵۸	۵/۶۶	صفر سطح NRC
۲/۴۱	۰/۶۱	۵/۹۳	صفر بیش از NRC
۲/۳۹	۰/۵۷	۶/۴۵	۱۰۰ سطح NRC
۲/۵۲	۰/۵۷	۵/۶۲	۱۰۰ بیش از NRC
۲/۴۶	۰/۶۱	۵/۴۳	۲۰۰ سطح NRC
۲/۴۸	۰/۵۹	۵/۶۷	۲۰۰ بیش از NRC
۰/۲۹۳	۰/۰۲	۰/۷۲	SEM
۰/۴۸۴	۰/۴۰۵	۰/۶۹۱	P-value

* مقدار ویتامین E توصیه شده NRC، ۵ واحد بین‌المللی در کیلوگرم خوراک و سطح بیشتر از مقدار توصیه شده، ۸۰ واحد بین‌المللی در کیلوگرم خوراک است. پودر خارمریم بر مبنای میلی‌گرم در کیلوگرم جیره می‌باشد.

طیور دارد (۱۵).

در رابطه با تأثیر گیاه دارویی خارمریم بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار مطالعات کمی وجود دارد (۹ و ۱۸). با این حال بررسی‌هایی در رابطه با اثر ویتامین E بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار انجام شده است (۲، ۴). آزمایش حاضر نشان داد که افزودن سطوح مازاد جیره‌ای ویتامین E و خارمریم تأثیر معنی‌داری بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار در کل

روغن‌های ضروری و ساپونین می‌باشد. اثر مثبت استفاده از گیاهان دارویی در جیره‌های حاوی غلات گزارش شده است و این بهبود به ترشح آنزیم‌های گوارشی، بهبود قابلیت هضم مواد مغذی و کاهش چگالی مواد هضمی و مقدار مدفوع چسبناک در طیور نسبت داده شده است (۳). از طرفی ویتامین E از طریق تقویت فعالیت‌های مرتبط با ایمنی و حذف اثرات مخرب رادیکال‌های آزاد نقش مهمی در سلامت

جدول ۸- تأثیر سطوح مختلف پودر خار مریم و ویتامین E بر فرآیندهای سرم (میلی گرم بر دسی لیتر) در مرغ‌های تخم‌گذار

HDL	LDL	کلسترول	تری گلیسرید	گلوکز	تیماها	
اثرات اصلی پودر خار مریم						
۹۰/۹۴	۳۹/۰۳	۱۵۱/۸۸	۱۲۵/۱۰	۱۲۸/۴۸	صفر	
۸۱/۴۱	۳۶/۷۲	۱۸۰/۷۶	۱۴۴/۳۸	۱۱۹/۰	۱۰۰	
۷۳/۹۲	۳۳/۳۰	۱۸۱/۰۳	۱۴۱/۷۳	۱۱۶/۳۲	۲۰۰	
۳/۸۵	۲/۱۵	۱۲/۵۸	۷/۵۷	۱۰/۱۲	SEM	
۰/۱۷۶	۰/۳۵۶	۰/۴۹۳	۰/۴۲۰	۰/۸۵۰	P-value	
ویتامین E*						
۸۴/۲۵	۳۷/۷۴	۱۶۶/۱۴	۱۳۴/۱۳	۱۱۴/۵۱	سطح NRC	
۷۹/۹۲	۳۴/۹۷	۱۷۶/۳۱	۱۴۰/۰۱	۱۲۸/۰۶	بیش از NRC	
۲/۳۵	۱/۳۱	۷/۶۹	۴/۶۲	۶/۳۰	SEM	
۰/۳۲۴	۰/۵۴۶	۰/۴۶۴	۰/۴۸۰	۰/۲۵۹	P-value	
اثرات متقابل ویتامین E و پودر خار مریم						
۹۲/۶۲	۴۰/۳۰	۱۴۷/۰۹	۱۲۵/۶۲	۱۱۴/۷۳	صفر	سطح NRC
۸۹/۲۶	۳۷/۷۷	۱۵۶/۶۷	۱۲۴/۵۸	۱۴۲/۲۳	صفر	بیش از NRC
۸۲/۸۹	۴۰/۷۴	۱۸۰/۸۶	۱۴۳/۸۷	۱۱۵/۴۳	۱۰۰	سطح NRC
۷۹/۹۳	۳۲/۷۰	۱۸۰/۶۶	۱۴۴/۸۸	۱۲۲/۶۷	۱۰۰	بیش از NRC
۷۷/۲۴	۳۲/۱۸	۱۷۰/۴۷	۱۳۲/۹۰	۱۱۲/۳۷	۲۰۰	سطح NRC
۷۰/۶۰	۳۴/۴۳	۱۹۱/۵۹	۱۵۰/۵۷	۱۱۹/۲۹	۲۰۰	بیش از NRC
۵/۸۶	۳/۲۷	۱۹/۱۵	۱۱/۵۲	۱۵/۷	SEM	
۰/۹۲۶	۰/۳۵۴	۰/۸۴۵	۰/۶۰۵	۰/۶۵۳	P-value	

HDL لیپوپروتئین با چگالی بالا، LDL لیپوپروتئین با چگالی پایین

* مقدار ویتامین E توصیه شده NRC، ۵ واحد بین‌المللی در کیلوگرم خوراک و سطح بیشتر از مقدار توصیه شده، ۸۰ واحد بین‌المللی در کیلوگرم خوراک است. پودر خارمریم بر مبنای میلی‌گرم در کیلوگرم جیره می‌باشد.

استفاده از خارمریم بر سلامت روده تأثیر مثبتی می‌گذارد (۱۸). گیاهان دارویی به دلیل افزایش خوشخوراکی، اثرات ضد میکروبی در دستگاه گوارش و بهبود ترشح صفرا و آنزیم‌های گوارشی از روده موجب افزایش هضم و جذب مواد مغذی می‌شوند (۳). با این حال نتایج به دست آمده توسط این محققین با نتایج آزمایش حاضر در رابطه با کیفیت تخم‌مرغ مطابقت ندارد.

دوره نداشت. افزودن دو درصد دانه خارمریم به جیره غذایی مرغ‌های تخم‌گذار، منجر به بهبود وزن تخم‌مرغ و واحد‌هاو شد. واحد‌هاو به عنوان یک شاخص از کیفیت و قوام سفیده مطرح می‌باشد که در آزمایش حاضر تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های مختلف آزمایشی مشاهده نشد. بهبود واحد‌هاو و کیفیت سفیده به دلیل افزایش هضم و جذب پروتئین جیره در اثر بهبود ترشح آنزیم‌های گوارشی است و نتیجه‌گیری شد که

جدول ۹- تأثیر سطوح مختلف پودر خار مریم و ویتامین E بر فعالیت آنزیم های کبد در مرغ های تخم گذار

آسپاراتات ترانس آمیناز	آلانین آمینو ترانسفراز	آلکالین فسفاتاز	تیماها	
اثرات اصلی پودر خار مریم				
۱۳۴/۷۱ ^c	۲۸/۷۹ ^a	۴۸۳/۵۰	صفر	
۱۴۲/۲۲ ^b	۳۷/۱۰ ^b	۴۶۵/۱۳	۱۰۰	
۱۶۲/۲۶ ^a	۲۵/۰۰ ^c	۴۶۵/۸۸	۲۰۰	
۲/۰۶	۰/۷۶	۱۴/۴۰	SEM	
۰/۰۰۱	۰/۰۰۹	۰/۶۰	P-value	
ویتامین E*				
۱۴۴/۹۷	۲۶/۱۷	۴۶۰/۸۳	سطح NRC	
۱۴۹/۲۳	۳۷/۳۱	۴۸۲/۱۷	بیش از NRC	
۱/۶۸	۰/۶۲	۱۱/۷۵	SEM	
۰/۰۹	۰/۴۴	۰/۲۲	P-value	
اثرات متقابل ویتامین E و پودر خار مریم				
۱۳۱/۲۳	۲۹/۲۸	۴۶۴/۰۰	صفر	سطح NRC
۱۳۸/۱۰	۲۸/۲۰	۵۰۳/۰۰	صفر	بیش از NRC
۱۴۲/۱۸	۲۶/۸۰	۴۵۲/۷۵	۱۰۰	سطح NRC
۱۴۴/۴۸	۳۷/۴۰	۴۷۷/۵۰	۱۰۰	بیش از NRC
۱۶۱/۴۰	۲۳/۶۸	۴۶۵/۷۵	۲۰۰	سطح NRC
۱۶۵/۱۳	۲۶/۲۳	۴۶۴/۰۰	۲۰۰	بیش از NRC
۵/۸۴	۲/۱۶	۴۰/۷۲	SEM	
۰/۷۴	۰/۲۳	۰/۶۴	P-value	

a-b حروف نامشابه در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی دار است ($P < 0.05$).

* مقدار ویتامین E توصیه شده NRC، ۵ واحد بین‌المللی در کیلوگرم خوراک و سطح بیشتر از مقدار توصیه شده، ۸۰ واحد بین‌المللی در کیلوگرم خوراک است. پودر خارمریم بر مبنای میلی‌گرم در کیلوگرم جیره می‌باشد.
فعالیت آنزیم های کبد بر مبنای واحد بین‌المللی در لیتر می‌باشد.

ویژگی حفاظت کبدی سیلی بین که ماده موثره خارمریم می‌باشد، گزارش شده است. سیلی بین موثرترین ترکیب موجود در سیلی‌مارین است که به عنوان آنتی‌اکسیدان و محافظ کبدی شناخته شده است و غلظت آن در صفر ۶۰ برابر خون است. سیلی‌مارین از طریق حذف رادیکال‌های آزاد و افزایش فعالیت آنزیم سوپر اکسید دیسموتاز از آسیب به ساختار غشاء جلوگیری می‌کند. سیلی‌مارین سلول‌های کبد را در برابر انواع آسیب‌ها از جمله ویروس‌ها، مواد شیمیایی و سموم محافظت می‌کند (۲۲). بذر خارمریم حاوی مخلوطی از فلاونولیگنان‌ها (سیلی بین A و B، ایزوسیلی بین A و B، سیلی-کریستین و سیلی‌دیانین) با نام کلی سیلی‌مارین و با خاصیت آنتی‌اکسیدانی می‌باشد که منجر به بهبود عملکرد کبد می‌شود (۲۱).

نتیجه‌گیری

نتیجه‌گیری می‌شود که مقدار توصیه شده NRC برای ویتامین E جهت تولید مطلوب مرغ‌های تخمگذار مناسب می‌باشد و افزودن مقادیر بیشتر ویتامین E در جهت بهبود تولید مؤثر نمی‌باشد. از سویی پودر بذر خارمریم تأثیری در جهت افزایش تولید و بهبود ضریب تبدیل غذایی در مرغ‌های تخمگذار نداشت.

تشکر و قدردانی

از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه لرستان جهت حمایت مالی برای انجام پژوهش حاضر تشکر می‌گردد.

منابع مورد استفاده

- Barroeta, A.C. 2007. Nutritive value of poultry meat: relationship between vitamin E and PUFA. *World Poultry Sciences Journal* 63: 277-284.
- Biswas, A., J. Mohan and K.V.H. Sastry. 2010. Effect of vitamin E on production performance and egg quality traits in indian native kadaknath hen. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences* 23: 396.
- Brenes, A. and E. Roura. 2010. Essential oils in poultry nutrition: Main effects and modes of action. *Animal Feed Science and Technology* 158:1-14.
- Chung, M.K., J.H. Choi, Y.K. Chung and K.M. Chee. 2005. Effects of dietary vitamins C and E on egg shell quality of broiler breeder hens exposed to heat stress. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences* 18: 545-551.
- Czech, A., K. Ognik and E.R. Grella. 2012. Efficacy of a mixture of synthetic antioxidant and protein-xanthophyll alfalfa concentrate in turkey hens feeding. *Arch Geflugelkd* 76: 105-112.
- Dahiya, J.P., D.C. Wilkie, A.G. Van Kessel and M.D. Drew. 2006. Potential strategies for controlling necrotic enteritis in broiler chickens in post-antibiotic era. *Animal Feed Science and Technology* 129:60-88.

در ارتباط با پارامترهای تولید و کیفیت تخم‌مرغ نتایج تحقیق حاضر نشان داد که سطوح مختلف پودر خارمریم و ویتامین E تأثیر معنی‌داری بر درصد تولید تخم‌مرغ و تولید توده‌ای در هفته‌های مختلف نداشت. همچنین سطوح مختلف پودر بذر خارمریم و ویتامین E تأثیر معنی‌داری بر شاخص‌های وزن زرده تخم‌مرغ، رنگ زرده، ارتفاع سفیده، واحد هاو، طول و عرض تخم‌مرغ و شاخص شکل نشان نداد. در تحقیق ایران دوست و همکاران (۱۰) سطوح مازاد ویتامین E اثر معنی‌داری بر شاخص‌های کیفیت درونی تخم‌مرغ نداشت که با یافته‌های پژوهش حاضر موافق می‌باشد. مکمل کردن جیره با ۲۰۰ mg/kg ویتامین E، منجر به بهبود تولید و کیفیت تخم‌مرغ شد. همچنین این مقدار از ویتامین سبب افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی مرغ‌های تخم‌گذار شد (۱۱).

نتایج مربوط به فرآسنجه‌های سرم در این تحقیق نشان داد که سطوح مختلف ویتامین E و پودر خارمریم تأثیر معنی‌داری بر مقدار گلوکز، تری‌گلیسرید، کلسترول، HDL و LDL نداشت. فانی مکی و همکاران (۷) گزارش کردند که افزودن خارمریم به جیره غذایی جوجه‌های گوشتی منجر به کاهش کلسترول و تری‌گلیسرید سرم شد. گزارش شده است که تغذیه مرغ‌های تخمگذار با جیره حاوی خارمریم سبب کاهش کلسترول، تری‌گلیسرید و مالون‌دی‌آلدئید در سرم شد و به علاوه مقدار HDL را افزایش داد (۹). سیلی‌مارین که حاوی ترکیبات فلاونوییدی با خواص آنتی‌اکسیدانی قوی می‌باشد، با کاهش سنتز کلسترول در کبد و کاهش کلسترول خون از طریق مهار کردن جذب آن در مجاری گوارشی، می‌تواند بر متابولیسم و غلظت چربی خون مؤثر باشد (۱۹). سیلی‌مارین موجود در خارمریم با کاهش فعالیت آنزیم تری‌هیدروکسی متیل گلو تاریل کوآنزیم آ ردوکتاز ساخت کلسترول را کاهش می‌دهد (۷). ساهین و همکاران (۱۷) گزارش کردند که افزودن ویتامین E به جیره مرغ‌های تخمگذار در شرایط تنش گرمایی سبب کاهش مقدار کلسترول سرم شد. کاهش کلسترول زرده و سرم با تغذیه سطوح مازاد جیره‌ای ویتامین E در گزارش جیانگ و همکاران (۱۱) نیز مورد تأیید قرار گرفته است. انتقال ویتامین E در پلاسما مانند کلسترول بوسیله لیپوپروتئین‌ها انجام می‌شود. ساز و کار احتمالی تأثیر ویتامین E بر کلسترول سرم می‌تواند به دلیل نقش این ویتامین بر فعالیت کلسترول ۷-آلفا هیدروکسیلاز و توزیع کلسترول در لیپوپروتئین‌های پلاسما باشد (۱۳).

در آزمایش حاضر مرغ‌های تخم‌گذار تغذیه شده با جیره‌های فاقد پودر بذر خارمریم بیشترین فعالیت آلانین آمینوترانسفراز را نشان دادند و افزودن پودر بذر خارمریم به جیره فعالیت آلانین آمینوترانسفراز را به طور معنی‌داری کاهش داد. بیان شده است که خارمریم اثرات حفاظتی بر بافت کبد دارد و از سیروز کبدی جلوگیری می‌نماید و تغییرات متابولیسم مرتبط با آنزیم‌های کبدی را در جهت اصلاح تغییرات نامطلوب سطح چربی‌های خون اعمال می‌کند (۲۰). گیاهان دارویی دارای اثرات محرک بر روی سیستم هضم و جذب حیوانات هستند که این اثرات می‌توانند ناشی از افزایش تولید آنزیم‌های هضمی و یا بهبود راندمان استفاده از مواد هضمی، از طریق افزایش عملکرد کبد باشد (۱۴). شلایی و حسینی (۱۸) بیان کردند که گیاه دارویی خارمریم با اثر محافظت کبدی و کاهش فعالیت آنزیم‌های ترشحی کبدی و متعادل نمودن آنها سبب کاهش فعالیت آنزیم‌های کبدی سرم در مرغ‌های تخم‌گذار شده است.

- 7.Fanimakki, O., A. Ebrahimzade, H. Ansarinik and M. Ghazaghi. 2013. Effect of milk thistle (*Silybum marianum L.*) and thyme (*Thymus vulgaris L.*) herbs on immunity and some blood metabolites in broiler chicks. *Journal of Veterinary Clinical Pathology* 26: 1836-1843. (In Farsi).
- 8.Giuliani, C., C. Tani, L.M. Bini, G. Fico, R. Colombo and T. Martinelli. 2018. Localization of phenolic compounds in the fruits of *Silybum marianum* characterized by different silymarin chemotype and altered colour. *Fitoterapia* 130:210-218.
- 9.Hashemi Jabali, N.S., A.H. Mahdavi, S. Ansari Mahyari, M. Sedghi and R. Akbari Moghaddam Kakhki. 2018. Effects of milk thistle meal on performance, ileal bacterial enumeration, jejunal morphology and blood lipid peroxidation in laying hens fed diets with different levels of metabolizable energy. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 102: 410-420.
- 10.Irandoust, H., A.H. Samie, H.R. Rahmani, M.A. Edriss and G.G. Mateos. 2012. Influence of source of fat and supplementation of the diet with vitamin E and C on performance and egg quality of laying hens from forty four to fifty six weeks of age. *Animal Feed Science and Technology* 177: 75-85.
- 11.Jiang, W., L. Zhang and A. Shan. 2013. The effect of vitamin E on laying performance and egg quality in laying hens fed corn dried distillers grains with soluble. *Poultry Science* 92: 2956-2964.
- 12.Kirunda D.F., S.E. Scheideler and S.R. McKee. 2001. The efficacy of vitamin E (DL-alpha-tocopheryl acetate) supplementation in hen diets to alleviate egg quality deterioration associated with high temperature exposure. *Poultry Science* 80: 1378-1383.
- 13.Krauss, R.M. 2004. Hold the antioxidants and improve plasma lipids. *Journal of Clinical Investigation* 113: 1253-1255.
- 14.Langhout, P. 2000. New additives for broiler chickens. *World Poultry Science* 16:22-27.
- 15.Leshchinsky, T.V. and K.C. Klasing. 2001. Relationship between the level of dietary vitamin E and the immune response of broiler chickens. *Poultry Science* 80:1590-1599.
- 16.Radko, L. and W. Cybulski. 2007. Application of silymarin in human and animal medicine. *Journal of Pre-Clinical and Clinical Research* 1(1).
- 17.Sahin, K., N. Sahin and S. Yaralioglu. 2002. Effects of vitamin C and vitamin E on lipid peroxidation, blood serum metabolites, and mineral concentrations of laying hens reared at high ambient temperature. *Biological Trace Element Research* 85: 35-45.
- 18.Shalaei, M. and S.M. Hosseini. 2015. Effect of use purslane and milk thistle medicinal plants in the diet on enzymes activity, blood metabolites and egg characteristics of laying hens. *Animal Science Journal* 106: 91-102. (In Farsi).
- 19.Skottova, N. and V. Krecman. 1998: Silymarin as a potential hypocholesterolaemic drug. *Physiological Research* 47: 1-7.
- 20.Sobolova, L., N. Skottova, R. Vecera and K. Urbanek. 2006. Effect of silymarin and its polyphenolic fraction on cholesterol absorption in rats. *Pharmacological Research* 53: 104-112.
- 21.Suchy, J.P., E. Strakova, V. Kummer, I. Herizg, V. Pisarikova, R. Blechova and J. Maskova. 2008. Hepatoprotective effects of milk thistle (*Silybum marianum*) seed cakes during the chicken broiler fattening. *Acta Veterinaria Brno* 77: 31-38.
- 22.Tedesco, D., S. Steidler, S. Galletti, M. Tameni, O. Sonzogni and L. Ravarotto. 2004. Efficacy of silymarin-phospholipid complex in reducing the toxicity of aflatoxin B1 in broiler chicks. *Poultry Science* 83: 1839-1843.
- 23.Zdunczyk, Z., R. Gruzauskas, A. Semaskaite, J. Juskiwicz, A. Raceviciute-Stupeliene and M. Wroblewska. 2011. Fatty acid profile of breast muscle of broiler chickens fed diets with different levels of selenium and vitamin E. *Arch Geflugelkd* 75: 264-267.

