



تأثیر سطوح مختلف عنصر روی بر عملکرد، صفات کیفی تخم‌مرغ و برخی فراسنجه‌های خونی مرغ‌های تخم‌گذار

زهرا سروش^۱، سمیه سالاری^۲، محسن ساری^۳، جمال فیاضی^۴ و صالح طباطبایی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان

۲- استادیار، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان، (نویسنده مسوول: somayehsallary@yahoo.com)

۳ و ۴- استادیار و دانشیار، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان

تاریخ دریافت: ۹۲/۷/۱۶ تاریخ پذیرش: ۹۲/۹/۱۳

چکیده

این آزمایش به منظور بررسی تأثیر سطوح مختلف عنصر روی بر عملکرد، صفات کیفی تخم‌مرغ و برخی فراسنجه‌های خونی مرغ‌های تخم‌گذار سویه‌های لاین W36 با استفاده از ۹۶ قطعه مرغ از سن ۷۰ تا ۸۰ هفتگی در فاز دوم تخم‌گذاری در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار، ۴ تکرار و ۶ قطعه مرغ در هر تکرار به مدت ۱۰ هفته انجام شد. تیمارها شامل ۴ سطح مختلف روی (۰، ۴۰، ۷۰، ۱۰۰ و ۱۳۰ میلی‌گرم در کیلوگرم) بودند که از سولفات روی به‌عنوان مکمل روی استفاده شد. عملکرد و صفات کیفی در پایان هر هفته و فراسنجه‌های خونی در پایان دوره مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج آزمایش نشان داد که پرندگان تغذیه شده با جیره حاوی ۱۳۰ میلی‌گرم در کیلوگرم روی و جیره حاوی ۴۰ میلی‌گرم در کیلوگرم روی، به ترتیب دارای بیشترین و کمترین درصد تولید تخم‌مرغ بودند ($P < 0/05$). میانگین وزن تخم‌مرغ به‌طور معنی‌داری در تیمار تغذیه شده با ۱۳۰ میلی‌گرم در کیلوگرم روی بالاتر بود ($P < 0/05$). افزایش سطح روی سبب کاهش خوراک مصرفی و بهبود ضریب تبدیل غذایی گردید ($P < 0/05$) به‌طوری‌که تیمار حاوی ۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم روی بهترین عملکرد را نشان داد. از لحاظ خصوصیات کیفی تخم‌مرغ نیز، واحد حاوی ۱۳۰ میلی‌گرم در کیلوگرم روی استفاده کرده بودند، بیشتر از بقیه تیمارها بود ($P < 0/05$). به علاوه کیفیت پوسته تخم‌مرغ به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر سطوح افزایشی روی قرار گرفت ($P < 0/05$). غلظت گلوکز، کلسترول و LDL سرم در تیمار تغذیه شده با ۱۳۰ میلی‌گرم در کیلوگرم روی به‌طور معنی‌داری کاهش یافت ($P < 0/05$). همچنین با افزایش روی، غلظت تری‌گلیسرید سرم کاهش یافت ($P < 0/05$). نتایج این بررسی نشان داد که استفاده از سطوح افزایشی روی در جیره مرغ تخم‌گذار می‌تواند سبب بهبود عملکرد و صفات کیفی تخم‌مرغ شود.

واژه‌های کلیدی: فراسنجه‌های خونی، مرغ‌های تخم‌گذار، عملکرد، صفات کیفی، روی

مقدمه

گوشتی و مرغ‌های تخم‌گذار دارد و سبب بهبود اندازه، کیفیت پوسته و تولید تخم‌مرغ می‌شود (۲۰). پیشنهاد شده است که مواد معدنی کم‌نیاز مثل روی، منگنز و مس می‌تواند تولید پوسته تخم‌مرغ را بوسیله اثر بر تشکیل کلسیت و اصلاح کردن ساختمان کریستالی تخم‌مرغ، تحت تأثیر قرار دهند (۱۵).

روی در مگنوم در روی رسوب آلومین (در تولید پروتئین) دخالت داشته و در ایستموس به شکل‌گیری تولید غشای پایه پوسته تخم‌مرغ (ساختار پروتئینی و شیمیایی شبیه به کراتین) کمک می‌کند و در نهایت در رحم به واسطه آنزیم کربونیک آنهیدراز در شکل‌گیری پوسته مؤثر می‌باشد. مواد معدنی کم مصرف اثر مثبتی بر تولید تخم‌مرغ در مرغ‌های مادر گوشتی و تخم‌گذار، نشان می‌دهند و موجب بهبود اندازه تخم‌مرغ و کیفیت پوسته تخم‌مرغ می‌شوند (۲۰). بنابراین، هدف مطالعه حاضر

طیور برای زنده ماندن، تولیدمثل، تولید اقتصادی گوشت و تخم‌مرغ، علاوه بر نیاز به کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها، چربی‌ها، به مواد مغذی دیگری نیز که به مقدار کم به جیره افزوده می‌شوند، نیاز دارند که شامل ویتامین‌ها، مواد معدنی کم نیاز است (۳۱). عناصر کم مصرف به‌طور عمده در شکل نمک‌های معدنی به صورت اکسید، سولفات، کربنات و کمپلکس با اسیدآمین به جیره غذایی افزوده می‌شوند. روی، از جمله مواد معدنی کم نیاز است که می‌تواند در بهبود عملکرد طیور نقش مؤثری داشته باشد (۲۲). روی در ساختمان بسیاری از آنزیم‌ها شرکت داشته و یا به‌عنوان کوفاکتور بسیاری از آنزیم‌ها ایفاء نقش می‌کند و کمبود آن باعث کاهش ایمنی سلولی می‌شود (۲۹، ۳۰). روی اثر مثبتی بر تولید تخم‌مرغ در مرغ‌های مادر

ارزیابی اثر سطوح مختلف عنصر روی بر عملکرد، صفات کیفی و برخی از فراسنجه‌های خونی مرغ‌های تخم‌گذار بود.

مواد و روش‌ها

تعداد ۹۶ قطعه مرغ تخم‌گذار (در فاز دوم تولید) از سویه‌های لاین W36 در سن ۷۰ هفتگی انتخاب شدند و سپس با جیره‌های آزمایشی از سن ۷۰ تا ۸۰ هفتگی تغذیه شدند. شرایط محیطی داخل سالن کاملاً تحت کنترل بوده و دمای سالن در حدود ۲۱-۱۸ درجه سانتی‌گراد حفظ شد و به طور مرتب عمل تهویه انجام و مدت روشنایی ۱۶ ساعت نور ثابت تأمین گردید. ۴ جیره آزمایشی با استفاده از طرح کاملاً تصادفی با ۴ سطح روی (۴۰، ۷۰، ۱۰۰ و ۱۳۰ میلی‌گرم در کیلوگرم) تهیه و هر جیره به ۴ گروه از مرغ‌ها جهت تغذیه اختصاص یافت. در تنظیم جیره‌های آزمایشی از مکمل مواد معدنی بدون روی استفاده شد که از شرکت جوانه خراسان تهیه و از سولفات روی حاوی ۷ مولکول آب تبلور به‌عنوان مکمل روی استفاده شد. هر دو قفس مجاور با ۶ قطعه مرغ یک تکرار را تشکیل دادند. ابتدا مرغ‌ها را به‌طور تصادفی در قفس‌ها قرار داده (هر قفس ۳ قطعه) و دوره عادت‌پذیری به مدت ۲ هفته با تغذیه با جیره استاندارد مرغ‌های تخم‌گذار انجام شد. جیره‌ها بر پایه ذرت و کنجاله سویا تهیه و خوراک مصرفی پایان هر هفته اندازه‌گیری شد. مواد مغذی بر اساس مصرف ۱۰۰ گرم خوراک در روز و مطابق با راهنمای احتیاجات مرغ تخم‌گذارهای لاین تنظیم گردید. به‌جز روی سایر مواد مغذی و انرژی جیره‌ها در سطح توصیه شده تأمین شدند. آب و دان در کل دوره آزمایش به‌طور آزاد در اختیار مرغ‌ها قرار گرفت. ترکیب جیره‌های آزمایشی در جدول ۱ نشان داده شده است. در طول مدت زمان انجام آزمایش تعداد تخم‌مرغ‌ها و وزن آنها جهت محاسبه درصد تولید به‌صورت روزانه یادداشت می‌شد. در پایان هر هفته خوراک مصرفی

از مابه‌التفاوت خوراک داده و خوراک باقیمانده اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری خصوصیات تخم‌مرغ در پایان هر هفته ۸ تخم‌مرغ به‌صورت تصادفی از هر تیمار (۲ تخم‌مرغ از هر تکرار) انتخاب شده و صفات مربوط به کیفیت تخم مرغ شامل واحد هاو، شاخص رنگ، ضخامت و مقاومت پوسته تخم‌مرغ اندازه‌گیری شد. در ابتدا وزن تخم‌مرغ با ترازوی دیجیتال با دقت یک گرم توزین شد. برای تعیین مقاومت پوسته از دستگاه مقاومت‌سنج استفاده شد. سپس تخم‌مرغ‌ها روی یک صفحه صاف شکسته و ارتفاع سفیده توسط میکرومتر سه پایه تعیین گردید. شماره رنگ زرده با استفاده از بادبزن رنگی مخصوص تعیین و رنگ زرده مشخص گردید. واحد هاو در واقع شاخصی است که در آن ارتفاع سفیده برای وزن تخم‌مرغ تصحیح شده است و تصحیح از طریق رابطه لگاریتمی زیر انجام می‌گیرد:

وزن تخم= $EW = -100 \log(AH + 7.57 - 1.7EW)$
 واحد هاو $HU =$ ارتفاع سفیده $AH =$ مرغ داده‌های حاصل از آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS (۲۴) مورد آنالیز قرار گرفت و مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح معنی‌داری ۵ درصد صورت پذیرفت.

نتایج و بحث

خوراک مصرفی

بر اساس نتایج مندرج در جدول ۲، سطوح مختلف مکمل روی به‌جز دو هفته اول، در سایر هفته‌ها و در کل دوره تأثیر معنی‌داری بر مصرف خوراک روزانه داشت ($P < 0.05$). در دو هفته دوم، سوم و کل دوره آزمایش، تیمارهای حاوی سطوح ۴۰ و ۱۰۰ میلی‌گرم روی در کیلوگرم جیره به ترتیب بیشترین و کمترین مصرف خوراک را نشان دادند. در دو هفته چهارم تیمار حاوی سطح ۱۰۰ میلی‌گرم روی در کیلوگرم در مقایسه با سایر تیمارها پایین‌ترین مصرف خوراک را نشان داد.

جدول ۱- مواد خوراکی (%) تشکیل دهنده جیره‌های پیک تولید فاز دوم تخم‌گذاری در مرغ‌های تخم‌گذار بر اساس ۱۰۰ گرم خوراک مصرفی روزانه^۱

۶۳/۱	ذرت
۲۱/۶۱	کنجاله سویا
۲/۵۰	روغن آفتابگردان
۱/۰۰	پودر ماهی
۱/۳۰	دی کلسیم فسفات
۴/۷۵	پودر صدف
۰/۳۹	نمک طعام
۰/۱۲	دی ال - متیونین
۰/۲۵	مکمل معدنی
۰/۲۵	مکمل ویتامینه ^۲
۴/۷۳	آهک
ترکیب شیمیایی	
۲۸۵۰	انرژی متابولیسمی (Kcal/Kg)
۱۵/۲۷	پروتئین خام (%)
۵/۱۶	عصاره اتری (%)
۰/۳۸	متیونین (%)
۰/۸۹	لیزین (%)
۱/۰۳	آرژنین (%)
۴/۰۰	کلسیم (%)
۰/۳۷	فسفر قابل دسترس (%)
۰/۱۸	سدیم (%)
۱۸/۸	روی تأمین شده از جیره بدون مکمل (mg/kg)

۱. سولفات روی حاوی ۷ مولکول آب تبلور بگونه‌ای به جیره پایه اضافه شد که سطح روی جیره‌های به ترتیب ۰/۴۰، ۰/۷۰، ۱/۰۰ و ۱/۳۰ میلی‌گرم در کیلوگرم رسید.

۲. مکمل معدنی فاقد روی در این جیره‌ها استفاده شده است. هر ۲/۵ کیلوگرم از مکمل معدنی حاوی مقادیر خالص ذیل می‌باشد: منگنز ۷۵۰۰۰ میلی‌گرم، آهن ۷۵۰۰۰ میلی‌گرم، مس ۶۰۰۰ میلی‌گرم، ید ۸۶۸ میلی‌گرم و سلنیم ۲۰۰ میلی‌گرم.

۳. هر ۲/۵ کیلوگرم از مکمل ویتامینه حاوی مقادیر خالص ذیل می‌باشد: ویتامین A ۸۸۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامین B₁ ۱۵۰۰۰ میلی‌گرم، ویتامین B₂ ۴۰۰۰۰ میلی‌گرم، ویتامین B₃ ۸۰۰۰۰ میلی‌گرم، ویتامین B₆ ۲۴۶۲ میلی‌گرم، ویتامین B₁₂ ۱۰ میلی‌گرم، ویتامین D₃ ۲۵۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامین E ۱۱۰۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامین K₃ ۲۲۰۰ میلی‌گرم، ویتامین B₉ ۴۸۰ میلی‌گرم، ویتامین B₅ ۲۵۰۰۰ میلی‌گرم، ویتامین H₂ ۱۵۰ میلی‌گرم، کولین کلراید ۲۰۰۰۰ میلی‌گرم و آنتی‌اکسیدان ۱۰۰۰۰۰ میلی‌گرم.

جدول ۲- تأثیر مقادیر مختلف روی بر مصرف خوراک مرغ‌های تخم‌گذار* در طول دوره آزمایش (گرم)

P-value	SEM	سطح روی جیره (میلی‌گرم در کیلوگرم)				دوره (روز)
		۱۳۰	۱۰۰	۷۰	۴۰	
۰/۲۴۸	۴/۳۴	۱۲۲/۵۸	۱۱۱/۷۵	۱۲۱/۵۳	۱۲۲/۴۳	۱-۱۴
۰/۰۷۰	۳/۸۲	۱۲۳/۷۰ ^{ab}	۱۲۱/۷۰ ^d	۱۳۰/۳۷ ^{ab}	۱۳۴/۸۵ ^a	۱۵-۲۸
۰/۰۳۶	۳/۷۰	۱۳۲/۰۴ ^{ab}	۱۲۳/۰۷ ^d	۱۳۰/۵۲ ^{ab}	۱۳۹/۳۳ ^a	۲۹-۴۲
۰/۰۱۳	۳/۷۳	۱۱۴/۲۸ ^a	۹۷/۹۱ ^b	۱۱۲/۳۶ ^a	۱۱۳/۱۳ ^a	۴۳-۵۶
۰/۰۰۰۹	۲/۲۳	۱۲۳/۱۵ ^a	۱۱۳/۶ ^d	۱۲۳/۷۰ ^a	۱۲۷/۴۳ ^a	کل دوره

^{ab}: در هر ردیف اعداد دارای حروف غیرمشابه از نظر آماری تفاوت معنی‌داری دارند (P<۰/۰۵).

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها

*: سن مرغان در ابتدای دوره ۷۰ هفته بوده است.

مکمل روی در دوره‌های مختلف بر درصد تولید تخم‌مرغ در جدول ۳ ارائه شده است. در دو هفته دوم، دو هفته سوم و دو هفته پایانی آزمایش تیمار حاوی سطح ۴۰ میلی‌گرم روی در کیلوگرم جیره در مقایسه با تیمار حاوی ۱۳۰ میلی‌گرم روی در کیلوگرم جیره پایین‌ترین درصد تولید را نشان داد (P<۰/۰۵). در کل دوره، افزودن سطوح مختلف مکمل روی به جیره، موجب اختلاف معنی‌دار تیمار حاوی سطح ۱۳۰ میلی‌گرم روی در کیلوگرم نسبت به تیمار حاوی سطح ۴۰ میلی‌گرم روی در کیلوگرم جیره گردید (P<۰/۰۵).

طباطبایی و همکاران (۲۷) در مطالعه‌ای که روی مرغ‌های تخم‌گذار با استفاده از سطوح و منابع متفاوت روی انجام دادند، اختلاف معنی‌داری بین گروه‌های آزمایشی در خوراک مصرفی مشاهده کردند. آنها بیان نمودند که مصرف خوراک در مرغ‌های دریافت‌کننده سطوح بالاتر روی آلی به‌طور معنی‌داری نسبت به تیمارهای دیگر پایین‌تر بود. محققین دیگری (۲۵،۹) گزارش نمودند که افزایش سطوح روی باعث کاهش معنی‌دار میزان خوراک مصرفی گردید. درصد تولید نتایج حاصل از تأثیر سطوح مختلف

جدول ۳- تأثیر مقادیر مختلف روی درصد تولید تخم مرغ مرغ های تخم گذار در طول دوره آزمایش (درصد)

P-value	SEM	سطح روی جیره (میلی گرم در کیلوگرم)				دوره (روز)
		۱۳۰	۱۰۰	۷۰	۴۰	
۰/۶۷۰	۳/۶۰	۸۰/۶۵	۸۴/۳۲	۸۰/۶۵	۷۷/۹۷	۱-۱۴
۰/۰۸۰	۱/۹۴	۹۳/۴۵ ^a	۸۶/۵۴ ^{ab}	۸۷/۵۰ ^{ab}	۸۵/۴۱ ^d	۱۵-۲۸
۰/۱۳۰	۲/۱۸	۹۰/۵۴ ^a	۸۷/۷۳ ^{ab}	۸۷/۷۳ ^{ab}	۸۳/۰۷ ^b	۲۹-۴۲
۰/۰۴۰	۱/۹۴	۹۰/۱۸ ^a	۸۶/۰۷ ^{ab}	۸۶/۰۱ ^{ab}	۸۱/۸۴ ^d	۴۳-۵۶
۰/۰۰۸	۱/۴۷	۸۸/۷۰ ^a	۸۵/۰۳ ^{ab}	۸۵/۴۷ ^{ab}	۸۲/۰۷ ^d	کل دوره

a,b در هر ردیف اعداد دارای حروف غیرمشابه از نظر آماری تفاوت معنی داری دارند ($P < 0.05$).

SEM: خطای استاندارد میانگین ها

*: سن مرغان در ابتدای دوره ۷۰ هفته بوده است.

تخمک گذاری از فولیکول های رسیده در طول سیکل تخمک گذاری می شود (۱۶). شاید بتوان دلیل دیگر افزایش تولید را در تیمار حاوی ۱۳۰ میلی گرم روی در کیلوگرم جیره را به تأثیر روی در تولید تخم مرغ بواسطه نقش روی در رسوب آلومین در مگنوم، ایجاد لایه های پوسته در ایستموس و شکل گیری پوسته در رحم و همچنین به علت اثر روی در افزایش هورمون های استروژن، پروژسترون، FSH و LH نسبت داد (۲۰).

وزن تخم مرغ

اثر مقادیر مختلف مکمل روی بر وزن تخم مرغ در دو هفته سوم و دو هفته چهارم و در کل دوره معنی دار بود ($P < 0.05$). در این هفته ها سطوح ۱۳۰ و ۷۰ میلی گرم روی در کیلوگرم جیره به ترتیب بیشترین و کمترین وزن تخم مرغ را نشان دادند.

مطابق با نتایج آزمایش حاضر، محققان با استفاده از مکمل نمودن جیره توسط روی اثر مثبتی بر تولید تخم مرغ در مرغ های تخم گذار مشاهده نمودند (۲۱، ۱۳)، در حالی که در مطالعات دیگر (۲۷، ۱۲) با استفاده از سطوح مختلف روی، اثر معنی داری در تولید تخم مرغ در مرغ های تخم گذار مشاهده نشد. حضم و محمود (۸) با افزودن سطوح متفاوت روی به جیره، افزایش معنی دار غلظت های استروژن و پروژسترون را مشاهده نمودند. آنها گزارش کردند که مصرف جیره حاوی روی منجر به بهبود معنی دار هورمون های جنسی و عملکرد تولید مثلی می گردد. استروژن آزاد شده از تخمدان موجب تحریک رشد اویداکت، افزایش کلسیم خون، پروتئین ها، چربی ها، ویتامین ها و دیگر مواد ضروری برای تشکیل تخم مرغ می گردد (۱۶). از طرفی پروژسترون باعث القاء

جدول ۴- تأثیر مقادیر مختلف روی بر میانگین وزن تخم مرغ مرغ های تخم گذار در طول دوره آزمایش (گرم)

P-value	SEM	سطح روی جیره (میلی گرم در کیلوگرم)				دوره (روز)
		۱۳۰	۱۰۰	۷۰	۴۰	
۰/۴۷	۰/۶۱	۶۷/۲۴	۶۶/۷۸	۶۵/۸۷	۶۶/۴۸	۱-۱۴
۰/۱۹	۰/۶۳	۶۷/۳۵	۶۶/۴۰	۶۵/۴۶	۶۶/۹۴	۱۵-۲۸
۰/۰۳	۰/۵۸	۶۸/۲۱ ^a	۶۵/۹۸ ^d	۶۵/۸۸ ^d	۶۶/۵۹ ^{ab}	۲۹-۴۲
۰/۰۵	۰/۵۲	۶۸/۰۸ ^a	۶۷/۱۷ ^{ab}	۶۵/۶۳ ^d	۶۶/۵۸ ^{ab}	۴۳-۵۶
۰/۰۵	۰/۲۸	۶۷/۷۳ ^a	۶۶/۶۵ ^b	۶۵/۷۱ ^c	۶۶/۶۵ ^b	کل دوره

a,b در هر ردیف اعداد دارای حروف غیرمشابه از نظر آماری تفاوت معنی داری دارند ($P < 0.05$).

SEM: خطای استاندارد میانگین ها

*: سن مرغ ها در ابتدای دوره ۷۰ هفته بوده است.

می گردد (۲۶).

ضریب تبدیل غذایی

نتایج حاصل از تأثیر سطوح مختلف مکمل روی در دوره های مختلف بر ضریب تبدیل غذایی در جدول ۵ ارائه شده است. در دو هفته دوم، سوم و نیز کل دوره تأثیر معنی داری بر ضریب تبدیل غذایی مرغان تخم گذار مشاهده شد ($P < 0.05$). بطوری که با افزایش سطح روی ضریب تبدیل غذایی بهبود یافت.

برخی محققین (۸، ۴) مطابق با نتایج حاضر، با استفاده از سطوح افزایشی روی تا ۱۲۰ میلی گرم در کیلوگرم جیره افزایش معنی دار وزن تخم مرغ را مشاهده نمودند. محققین دیگری (۲۷، ۱۴، ۱۲)، اختلاف معنی داری در وزن تخم مرغ در اثر استفاده از مکمل روی در جیره مشاهده نکردند. نقش روی در وزن تخم مرغ را می توان از طریق نقش آن در رسوب آلومین در مگنوم بیان کرد که از طریق افزایش سفیده باعث افزایش وزن تخم مرغ

جدول ۵- تأثیر مقادیر مختلف روی بر ضریب تبدیل غذایی مرغ‌های تخم‌گذار در طول دوره آزمایش

P-Value	SEM	سطح روی جیره (میلی‌گرم در کیلوگرم)				دوره (روز)
		۱۳۰	۱۰۰	۷۰	۴۰	
۰/۴۵	۰/۱۰	۲/۱۶	۱/۹۶	۲/۰۷	۲/۱۶	۱-۱۴
۰/۰۱	۰/۰۸	۱/۹۷ ^c	۲/۱۰ ^{bc}	۲/۲۸ ^{ab}	۲/۳۸ ^a	۱۵-۲۸
۰/۰۲	۰/۱۳	۲/۱۹ ^d	۲/۱۱ ^d	۲/۳۲ ^{ab}	۲/۶۸ ^a	۲۹-۴۲
۰/۳۵	۰/۰۸	۱/۸۷	۱/۹۳	۱/۹۸	۲/۰۸	۴۳-۵۶
۰/۰۰۷	۰/۰۵	۲/۰۵ ^d	۲/۰۵ ^d	۲/۱۶ ^d	۲/۳۳ ^a	کل دوره

a,b: در هر ردیف اعداد دارای حروف غیرمشابه از نظر آماری تفاوت معنی‌داری دارند ($P < 0.05$).
SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها

*: سن مرغ‌ها در ابتدای دوره ۷۰ هفته بوده است.

شد.

وزن توده تخم‌مرغ

مطابق با نتایج مندرج در جدول ۶ اثر تیمارهای مختلف بر وزن توده تخم‌مرغ به جز در دو هفته اول، در سایر هفته‌ها معنی‌دار بود به طوری که در کل دوره آزمایش سطح ۱۳۰ میلی‌گرم نسبت به سایر سطوح بالاترین وزن توده تخم‌مرغ را نشان داد ($P < 0.05$).

برخی محققین (۱۱،۴) بهبود ضریب تبدیل خوراک را در اثر استفاده از روی گزارش نموده‌اند. از طرف دیگر، محققین دیگر (۱۴،۲) نشان دادند که سطوح مختلف جیره‌ای روی بر ضریب غذایی اثر معنی‌داری ندارد. در پایان با توجه به اثر روی در تولید تخم‌مرغ و وزن تخم‌مرغ و مؤثر بودن این دو فاکتور در ضریب تبدیل خوراک، سطوح افزایشی روی سبب بهبود ضریب تبدیل غذایی

جدول ۶- تأثیر مقادیر مختلف روی بر توده تخم‌مرغ مرغ‌های تخم‌گذار در طول دوره آزمایش

P-Value	SEM	سطح روی جیره (میلی‌گرم در کیلوگرم)				دوره (روز)
		۱۳۰	۱۰۰	۷۰	۴۰	
۰/۶۱۱	۲/۴۱	۵۴/۲۵	۵۶/۲۷	۵۳/۰۹	۵۱/۸۴	۱-۱۴
۰/۰۱۲	۱/۳۷	۶۲/۹۴ ^a	۵۷/۳۲ ^b	۵۷/۲۶ ^b	۵۷/۱۸ ^b	۱۵-۲۸
۰/۰۴۳	۱/۵۱	۶۱/۷۵ ^a	۵۷/۸۷ ^{ab}	۵۷/۸۱ ^{ab}	۵۵/۳۱ ^b	۲۹-۴۲
۰/۰۰۹	۱/۳۲	۶۱/۳۴ ^a	۵۷/۸۲ ^{ab}	۵۶/۷۷ ^d	۵۴/۴۹ ^d	۴۳-۵۶
۰/۰۰۰۵	۰/۹۰۱	۶۰/۰۷ ^a	۵۷/۳۲ ^b	۵۶/۲۳ ^b	۵۴/۷۰ ^b	کل دوره

a,b: در هر ردیف اعداد دارای حروف غیرمشابه از نظر آماری تفاوت معنی‌داری دارند ($P < 0.05$).
SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها

*: سن مرغ‌ها در ابتدای دوره ۷۰ هفته بوده است.

واحد هاو

مکمل نمودن روی به دلیل نقش آن در رسوب آلومین در مگنوم و تولید سفیده تخم‌مرغ، سبب افزایش واحد هاو گردید که با نتایج مطالعات مختلف (۲۷،۲۵،۸) روی مرغ‌های تخم‌گذار، که افزایش ارتفاع سفیده و واحد هاو را با دریافت مکمل روی گزارش نمودند، مطابقت دارد. رنگ زرده تخم‌مرغ با توجه به نتایج به دست آمده افزودن سطوح مختلف مکمل روی تأثیر معنی‌داری بر رنگ زرده در طول آزمایش نداشت ($P > 0.05$).

جدول ۷ نتایج حاصل از تأثیر سطوح مختلف مکمل روی بر واحد هاو را در طول دوره آزمایش نشان می‌دهد. در تمامی هفته‌ها با افزایش سطح روی جیره، واحد هاو افزایش معنی‌داری را نشان داد به طوری که بالاترین کیفیت در پرندگان دریافت‌کننده جیره حاوی ۱۰۰ و ۱۳۰ میلی‌گرم در کیلوگرم روی مشاهده شد. در کل دوره آزمایش سطوح افزایشی روی موجب افزایش معنی‌دار واحد هاو گردید ($P < 0.05$) و تیمار حاوی ۱۳۰ میلی‌گرم روی در کیلوگرم بهترین اثر را نشان داد.

جدول ۷- تأثیر مقادیر مختلف روی بر واحد هاو تخم‌مرغ مرغ‌های تخم‌گذار در طول دوره آزمایش

P-value	SEM	سطح روی جیره (میلی‌گرم در کیلوگرم)				دوره (روز)
		۱۳۰	۱۰۰	۷۰	۴۰	
۰/۰۰۲	۱/۰۲	۹۶/۵۷ ^a	۹۵/۷۸ ^a	۹۱/۲۸ ^b	۹۱/۳۷ ^b	۱-۱۴
۰/۰۰۰۱	۰/۷۸	۹۷/۶۳ ^a	۹۶/۲۱ ^a	۹۲/۶۳ ^b	۹۲/۵۵ ^b	۱۵-۲۸
۰/۰۰۰۱	۰/۵۸	۹۸/۱۹ ^a	۹۶/۷۵ ^a	۹۱/۶۲ ^b	۹۱/۸۴ ^b	۲۹-۴۲
۰/۰۰۰۱	۰/۸۷	۹۷/۹۳ ^a	۹۶/۵۴ ^a	۹۱/۷۸ ^b	۹۱/۸۴ ^b	۴۳-۵۶
۰/۰۰۰۱	۰/۰۳	۹۷/۵۷ ^a	۹۶/۳۲ ^b	۹۲/۰۱ ^c	۹۲/۱۲ ^c	کل دوره

a,b: در هر ردیف اعداد دارای حروف غیرمشابه از نظر آماری تفاوت معنی‌داری دارند ($P < 0.05$).
SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها

*: سن مرغ‌ها در ابتدای دوره ۷۰ هفته بوده است.

جدول ۸- تأثیر مقادیر مختلف روی بر رنگ زرده تخم مرغ های تخم گذار در طول دوره آزمایش (واحد رش)

P-value	SEM	سطح روی جیره (میلی گرم در کیلوگرم)				دوره (روز)
		۱۳۰	۱۰۰	۷۰	۴۰	
۰/۸۶۹	۰/۱۲	۶/۱۲	۶/۰۰	۶/۰۰	۶/۰۰	۱-۱۴
۰/۲۷۲	۰/۱۳	۶/۰۰	۶/۱۸	۶/۰۰	۵/۸۱	۱۵-۲۸
۰/۱۹۴	۰/۲۰	۶/۵۶	۶/۰۶	۶/۱۲	۶/۰۰	۲۹-۴۲
۰/۳۹۷	۰/۱۸	۶/۵۰	۶/۷۵	۶/۳۱	۶/۴۳	۴۳-۵۶
۰/۱۶۵	۰/۰۸	۶/۲۹	۶/۲۵	۶/۱۰	۶/۰۶	کل دوره

a,b در هر ردیف اعداد دارای حروف غیرمشابه از نظر آماری تفاوت معنی داری دارند ($P < 0.05$).

SEM: خطای استاندارد میانگین ها

*: سن مرغ ها در ابتدای دوره ۷۰ هفته بوده است.

اکسیداسیون شوند، شاید دلیل بهبود رنگ زرده در تیمارهای حاوی روی نسبت به کنترل خاصیت آنتی اکسیدانی روی باشد که باعث حفظ شاخص رنگ شده است.

صفات کیفی پوسته تخم مرغ

اثر مقادیر مختلف روی بر صفات کیفی پوسته تخم مرغ در جدول ۹ نشان داده شده است.

موافق با نتایج مطالعه حاضر نوبخت (۱۷) در استفاده از سطوح مختلف مکمل های معدنی و ویتامینی بر عملکرد مرغ های تخم گذار تأثیر معنی داری بر شاخص رنگ مشاهده نکرد. از طرفی نامرا و همکاران (۱۸) در بررسی اثر سطوح مختلف روی بر عملکرد بلدرچین ژاپنی بیان نمودند که شاخص رنگ در تیمارهای حاوی سطوح متفاوت روی نسبت به تیمار شاهد به طور معنی داری بالاتر بود. با توجه به اینکه رنگدانه ها ممکن است دچار

جدول ۹- تأثیر مقادیر مختلف روی بر صفات کیفی پوسته تخم مرغ های تخم گذار در طول دوره آزمایش

P-value	SEM	سطح روی جیره (میلی گرم در کیلوگرم)				دوره (روز)	
		۱۳۰	۱۰۰	۷۰	۴۰		
۰/۰۰۵	۰/۰۰۸	۰/۴۰ ^a	۰/۳۹ ^{ab}	۰/۳۷ ^b	۰/۳۷ ^b	۱-۱۴	ضخامت پوسته (میلی متر)
۰/۰۰۲	۰/۰۲۱	۰/۴۰ ^a	۰/۳۹ ^{ab}	۰/۳۹ ^{ab}	۰/۳۸ ^b	۱۵-۲۸	
۰/۰۸۸	۰/۰۰۷	۰/۳۹ ^a	۰/۳۸ ^{ab}	۰/۳۷ ^b	۰/۳۷ ^{ab}	۲۹-۴۲	
۰/۰۰۰۳	۰/۰۰۷	۰/۳۸ ^a	۰/۳۷ ^{ab}	۰/۳۶ ^{bc}	۰/۳۴ ^c	۴۳-۵۶	
۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۶	۰/۳۹ ^a	۰/۳۸ ^b	۰/۳۷ ^c	۰/۳۶ ^c	کل دوره	
۰/۰۰۵	۰/۰۸	۲/۱۷ ^a	۱/۹۸ ^{ab}	۱/۷۸ ^b	۱/۷۶ ^b	۱-۱۴	مقاومت پوسته (کیلوگرم بر سانتی متر مربع)
۰/۰۰۵	۰/۰۷	۲/۲۰ ^a	۱/۹۳ ^b	۲/۰۲ ^{ab}	۱/۸۵ ^b	۱۵-۲۸	
۰/۰۱۹	۰/۰۴	۱/۹۳ ^a	۱/۷۷ ^b	۱/۷۷ ^b	۱/۷۶ ^b	۲۹-۴۲	
۰/۰۰۰۸	۰/۰۷	۱/۸۵ ^a	۱/۷۶ ^a	۱/۵۴ ^b	۱/۴۷ ^b	۴۳-۵۶	
۰/۰۰۰۱	۰/۰۴	۲/۰۴ ^a	۱/۸۶ ^b	۱/۷۸ ^{bc}	۱/۷۱ ^c	کل دوره	

a,b در هر ردیف اعداد دارای حروف غیرمشابه از نظر آماری تفاوت معنی داری دارند ($P < 0.05$).

SEM: خطای استاندارد میانگین ها

*: سن مرغ ها در ابتدای دوره ۷۰ هفته بوده است.

مطابقت دارد. در کل نتایج نشان می دهد که استفاده از سطح ۱۰۰ و ۱۳۰ میلی گرم روی در هر کیلوگرم از جیره مرغ های تخم گذار اثر منفی سن بر کیفیت پوسته تخم مرغ را کاهش داده است. روی به واسطه حضور در ساختار آنزیم کربونیک آنهیدراز کیفیت پوسته را تحت تأثیر قرار می دهد (۲۰). فقدان این آنزیم سبب کاهش ترشح یون بیکربنات و در نتیجه به مقدار زیادی کاهش در وزن پوسته می گردد (۱۹). از طرف دیگر، روی کوفاکتور مورد نیاز آنزیم کراتیناز می باشد که در شکل گیری غشای پایه پوسته مؤثر است (۲۰).

با توجه به نتایج مندرج در جدول، سطح روی جیره در تمامی هفته ها تأثیر معنی داری بر کیفیت پوسته تخم مرغ داشت ($P < 0.05$). بطوری که مرغ های تغذیه شده با ۱۳۰ و ۴۰ میلی گرم روی در کیلوگرم جیره به ترتیب بیشترین و کمترین مقاومت را نشان دادند ($P < 0.05$). در کل دوره نیز با افزایش سطح روی جیره، کیفیت پوسته بهبود یافت ($P < 0.05$). فاکلر و همکاران (۵) گزارش نمودند که تغذیه ترکیب روی و منگنز در مرغ های تخم گذار سبب بهبود ضخامت و استحکام پوسته تخم مرغ می شود. این یافته ها با تعدادی از گزارش ها (۷، ۱۰، ۱۳، ۲۶) که افزایش استحکام پوسته و بهبود کیفیت پوسته تخم مرغ را گزارش نمودند،

جدول ۱۰- تأثیر مقادیر مختلف روی بر فراسنجه‌های خونی مرغ‌های تخم‌گذار در پایان دوره (میلی‌گرم بر دسی لیتر)

P-value	SEM	سطح روی جیره (میلی‌گرم در کیلوگرم)				فراسنجه‌های خونی (mg/dl)
		۱۳۰	۱۰۰	۷۰	۴۰	
۰/۰۰۴	۱/۷۰	۲۲۴/۳ ^b	۲۲۵/۳ ^b	۲۲۹/۰ ^{ab}	۲۳۲/۰ ^a	گلوکز
۰/۰۲۵	۱/۴۶	۱۵۸/۷ ^{ab}	۱۵۵/۵ ^b	۱۶۱/۳ ^a	۱۶۲/۵ ^a	تری‌گلیسیرید
۰/۰۰۵	۲/۴۶	۱۱۹/۵ ^b	۱۲۶/۰ ^{ab}	۱۳۲/۷ ^a	۱۳۳/۰ ^a	کلسترول
۰/۵۵۴	۱/۱۰	۴۱/۵	۴۰/۰	۴۱/۵	۴۲/۲	HDL
۰/۰۱۷	۴/۵۴	۳۸/۱ ^b	۵۲/۷ ^{ab}	۶۲/۸ ^a	۵۲/۵ ^{ab}	LDL

a,b: در هر ردیف اعداد دارای حروف غیرمشابه از نظر آماری تفاوت معنی‌داری دارند (P<۰/۰۵).

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها

*: سن مرغ‌ها در ابتدای آزمایش ۷۰ هفته بوده است.

سطح کلسترول و گلوکز (۸) و معنی‌دار نشدن اثر سطوح افزایشی روی بر سطح گلوکز، کلسترول، تری‌گلیسیرید، HDL و LDL (۲۳) را گزارش نمودند، مطابقت ندارد. مکمل نمودن روی تأثیری بر میزان HDL نداشت که با مطالعه صورت گرفته روی جوجه‌های گوشتی (۲۳) مطابقت دارد. تأثیر روی بر گلوکز و کلسترول را می‌توان به نقش آن در هورمون‌های جنسی و سنتز هورمون‌های استروئیدی و عمل آن در استروئیدهای جنسی همراه با پروستاگلندین‌ها نسبت داد (۶،۳). آداجی و ساکورای (۱) بیان کردند روی به دلیل فعالیت انسولین مانند باعث افزایش جذب درون سلولی گلوکز و کاهش غلظت پلاسمایی آن می‌شود.

تشکر و قدردانی

از شرکت جوانه خراسان به جهت تأمین مکمل مواد معدنی بدون روی تشکر و قدردانی می‌گردد.

تأثیر مقادیر مختلف مکمل روی بر فراسنجه‌های خونی

تأثیر استفاده از سطوح مختلف روی بر برخی فراسنجه‌های خونی در پایان دوره در جدول ۱۰ ارائه شده است. مقدار HDL سرم تحت تأثیر سطوح مختلف روی تغییر معنی‌داری نداشت (P>۰/۰۵) اما در سطوح بالای روی، میزان گلوکز، تری‌گلیسیرید، کلسترول و LDL به‌طور معنی‌داری کاهش یافت (P<۰/۰۵). سطح ۱۳۰ میلی‌گرم روی در کیلوگرم سبب کاهش قند خون، کلسترول و LDL خون گردید و سطح ۱۰۰ میلی‌گرم روی در کیلوگرم کمترین میزان تری‌گلیسیرید را نشان داد (جدول ۱۰). ایانیک و همکاران (۲۸) در مطالعه خود با استفاده از سطوح صفر، ۲۰، ۴۰ و ۸۰ میلی‌گرم در کیلوگرم روی در تغذیه جوجه‌های گوشتی مشاهده کردند که روی موجب کاهش معنی‌دار گلوکز و کلسترول سرم گردید به طوری‌که بالاترین سطح روی، پایین‌ترین غلظت گلوکز را نشان داد. این نتایج با یافته‌های دیگر که افزایش

منابع

- Adachi, Y. and H. Sakurai. 2004. Insulin-mimetic Vanadyl (IV) complexes as evaluated by both glucose-uptake and inhibition of free-fatty acid (FFA)- release in isolated rat adipocytes. *Chemical Pharmacology Bull.* 52: 423-428.
- Bartlett, J.R. and M.O. Smith. 2003. Effects of different levels of zinc on the performance and immune competence of broilers under heat stress. *Poultry Science*. 82:1580-1588.
- Brown, L. and S. Pentland. 2007. Health infertility organization: Male infertility-improving sperm quality. Acubalance wellness Centre Ltd. Onwest 8th Ave. in Vancouver BC. Canada.
- Durmus, I., C. Atasoglu, C. Mizrak, S. Ertas and M. Kaya. 2004. Effect of increasing zinc concentration in the diets of brown parent stock layers on various production and hatchability traits (Short communication). *Arch. Tierz., Dummerstorf*. 47: 483-489.
- Fakler, T.M., T.L. Ward and H.J. Kuhl. 2002. Zinc amino acid complexes improve layer production and egg quality. *Poultry Science*. 81:85.
- Favier, A.E. 1992. The role of zinc in production. *Hormonal mechanisms. Biological Trace Element Research*. 32: 363-382.
- Guo, Y.M., R. Yang, J. Yuan, T.L. Ward and T.M. Fakler. 2002. Effect of Availa Zn and ZnSO₄ on laying hen performance and egg quality. *Poultry Science*, 81 (Suppl.), 40 (abstract).
- Hazim, J. and H.M. Mahmood. 2011. Effect of dietary zinc on certain blood traits of broiler breeder chickens. *International Journal of Poultry Science*. 10: 807-813.
- Huang, Y.L., L. Lu, X.G. Luo and B. Liu. 2007. An optimal dietary zinc level of broiler chicks fed a corn-soybean meal diet. *Poultry Science*, 86: 2582-2589.
- Hudson, B.P., W.A. Dozier III, J.L. Wilson, J.E. Sander and T.L. Ward. 2004. Reproductive performance and immune status of caged broiler breeder hens provided diets supplemented with either inorganic or organic sources of zinc from hatching to 65 wk of age. *Journal of Applied Poultry Research*. 13: 349-359.
- Hegazy, S.M. and Y. Adachi. 2000. Comparison of the effects of dietary selenium, zinc and selenium and zinc supplementation on growth and immune response between chick groups that were inoculated with salmonella and aflatoxin or salmonella. *Poultry Science*. 79: 331-335.

12. Kaya, S., H.O. Mucaliar, S.F. Haliliglu and H. Ipek. 2001. Effect of dietary vitamin A and zinc on egg yield and some blood parameters of laying hens. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Science*. 25: 763-769.
13. Khajaren, J., S. Khajaren, C.J. Rapp, T.A. Ward, J.A. Jahnsen and T.M. Falker. 2006. Effects of zinc and manganese amino acid complexes (Availa-z/m) on layer production and egg quality. <http://US.zinpro.Com/Research/ZPA/ZPA0048.htm>.
14. Kidd, M.T., N.B. Anthony and S.R. Lee. 1992. Progeny performance when dams and chicks are fed supplemental zinc. *Poultry Science*. 71: 1201-1206.
15. Mabe, I., C. Rapp, M.M. Bain and Y. Nys. 2003. Supplementation of a corn-soybean meal diet with manganese, copper and zinc from organic or inorganic sources improves eggshell quality in aged laying hens. *Poultry Science*. 82: 1903-1913.
16. Nakada, T., Z. Koja and K. Tanaka. 1994. Effect of progesterone on ovulation in hypophysectomised hens. *British Poultry Science*. 35: 153-156.
17. Nobakht, A. 1391. Effects of mineral and vitamin supplementation on performance of laying hens fed diets based on wheat and corn. *Iranian Journal of Animal Science Research*. 4: 283-291.
18. Namera, M.M., M. Hla, M. Abdel Wahed and H.M. Fayek. 2008. Evaluation of different sources of dietary zinc supplementation for Japanese Quail: 2- laying performance. *Poultry Science*. 29: 127-143.
19. Nys, Y., J. Gautron, M.D. Mckee, J.M. Garcia-Ruiz and M. Hincke. 2010. Biochemical and functional characterization of eggshell matrix proteins. *Poultry Science*. 57: 401-403.
20. Park, S.Y., S.G. Birkhold, L.F. Kubena, D.J. Nisbet and S.C. Ricke. 2004. Effects of high zinc diets using zinc propionate on molt induction, organs, and postmolt egg production and quality in laying hens. *Poultry Science*. 83: 24-33.
21. Paulicks, B.R. and M. Kirchgessner. 1994. Influence of supply on feed intake and performance of layers. *Archiv für Geflügelkunde*, 58: 186-191.
22. Pour Reza, J. and A. Nikkhah. 1382. *Broiler Breeder (Translated)*. Isfahan University of Technology. Isfahan, Iran, 360 pp. (Persian)
23. Salabi, F., M. Bujarpoor, J. Fayazi, S. salari and M. Nazari. 2011. Effects of different levels of zinc on the performance and carcass characteristics of broiler reared under heat stress condition. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 10: 1332-1335.
24. SAS Institute. 1999. *SAS Statistics User's Guide*. Statistical Analytical System. 5th revised edition. Carry, NC, SAS Institute Inc.
25. Hassan Khan, S., A. Rehman and J. Ansari. 2001. Effects of dietary mineral on post molt performance of laying hens. *Veterinary World*. 4: 389-395.
26. Swiatkiewicz, S. and J. Koreleski. 2008. The effect of zinc and manganese source in the diet for laying hens on eggshell and bones quality. *Veterinari Medicina*. 53: 555-563.
27. Tabatabaie, M.M., H. Aliarab, A.A. Saki, A. Ahmadi and S.A. Hosseini Siyar. 2007. Effect of different sources of zinc on egg quality and hen performance. *Pakistan Journal of Biological Science*. 10: 3476-3478.
28. Uyanik, F., M. Eren and G. Tuncoku. 2010. Effects of supplemental zinc on growth, serum glucose, cholesterol, enzymes and minerals in broiler. *Pakistan Journal of Biological Scienc*. 4: 745-747.
29. Virden, W.S., J.B. Yeatman, S.J. Barber, K.O. Willeford, T.L. Ward, T.M. Fakler and M.T. Kidd. 2002. Responses of chicks from broiler breeders fed supplemental zinc and manganese: Cellular immunity. *Poultry Science*, (suppl, 1) 81: 119. (Abstr).
30. Virden, W.S., J.B. Yeatman, S.J. Barber, K.O. Willeford, T.L. Ward, T.M. Fakler, R.F. Wideman and M.T. Kidd. 2004. Immune system and cardiac functions of progeny chicks from dams fed diets differing in zinc and manganese level and source. *Poultry Science*, 83: 344-351.
31. Yan, F., J.H. Kersey and P.W. Waldroup. 2001. Phosphorus requirements of broiler chicks three to six weeks of age as influenced by phytase supplementation. *Poultry Science*. 80: 455-459.

Effects of Different Levels of Zinc on Performance, Egg Quality Traits and Some Blood Parameters of Laying Hens

Zahra Soroush¹, Somayyeh Salari², Mohsen Sari³, Jamal Fayazi⁴ and Saleh Tabatabaii³

1- M.Sc. Student, Ramin Agriculture and Natural Resources University of Khuzestan

2- Assistant Professor, Ramin Agriculture and Natural Resources University of Khuzestan

(Corresponding author: somayehsallary@yahoo.com)

3 and 4- Assistant Professor and Associate Professor, Ramin Agriculture and Natural Resources University of Khuzestan

Received: October 8, 2013

Accepted: December 4, 2013

Abstract

This experiment was conducted to evaluate the effects of different levels of zinc on performance, egg quality traits and some blood parameters under normal rearing condition. Ninety six 70-week-old laying hens were used in a completely randomized design with 4 treatments, 4 replicates and 6 hens in each replicate in 10 week period. Treatments were 4 different levels of zinc (40, 70, 100, 130 mg zinc/kg diet) that was supplied in the form of zinc sulfate. Blood samples were collected through brachial vein at the end of experiments. Results of the experiment indicated that birds were fed on diets containing 130 mg zinc/kg diet and diets containing 40 mg zinc/kg diet showed the highest and the lowest hen-day egg production ($P<0/05$). Average egg weight was highest in 130 mg zinc/kg diet during the experiment ($P<0/05$). Increasing the level of zinc, reduced feed intake and improved feed conversion ratio ($P<0/05$). The treatment containing 100 mg zinc/kg diet showed the best Performance. Increase haugh unit, in hens fed 130 mg zinc/kg diet, was higher than the others treatments ($P<0/05$). Eggshell quality was significantly affected by treatments ($P<0/05$). The levels of glucose, cholesterol and LDL were significantly decreased in hens fed on diets containing 130 mg zinc/kg diet ($P<0/05$). Also with the increase of zinc, serum triglycerides decreased, so that treatment with 100 mg zinc/kg diet showed the lowest triglycerides concentration ($P<0/05$). The results of this experiment showed that increasing the level of zinc can improve performance and egg quality of layers.

Keywords: Blood parameters, Laying hens, Performance, Quality parameters, Zinc