

## بررسی تأثیر سه نوع مکمل معدنی بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار

مهندس رجب قاسم‌علیزاده<sup>۱</sup>، دکتر علیرضا صفامهر<sup>۲</sup>، دکتر علی نوبخت<sup>۲\*</sup>

### چکیده

این آزمایش جهت ارزیابی کیفیت تعدادی از مکمل‌های معدنی روی عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار انجام گرفت. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با تعداد ۱۴۴ قطعه مرغ تخم‌گذار سویه تجاری‌های - لاین W-36 در ۴ تیمار و ۳ تکرار (با تعداد ۱۲ قطعه مرغ تخم‌گذار در هر تکرار) شامل توصیه‌های مواد معدنی کاتالوگ‌های - لاین W-36 (شاهد)، و مکمل‌های مواد معدنی ساخته شده بر اساس مقادیر مواد معدنی توصیه شده توسط شرکت‌های مکمل‌سازی داروسازان، تولید دارو و ارس بازار و به مدت ۱۰ هفته انجام گردید. نتایج حاصله نشان داد که استفاده از توصیه‌های مواد معدنی کاتالوگ‌های - لاین W-36 باعث افزایش وزن تخم مرغ تولیدی و نیز بهبود ضخامت پوسته تخم مرغ و نیز کیفیت داخلی تخم مرغ می‌گردد ( $P < 0.05$ ).

**واژگان کلیدی:** مرغ تخم‌گذار، عملکرد، کیفیت تخم مرغ، مکمل‌های معدنی

### مقدمه

شرکت‌های تولیدکننده سویه‌های خاص تجاری اشاره کرد (۱۰). مقادیری که انجمن ملی تحقیقات آمریکا توصیه می‌کند، بر اساس حداقل مواد معدنی مورد نیاز برای تولید می‌باشد که معمولاً در شرایط غیر عادی و مخصوصاً تنش‌زا ممکن است نا کافی باشد. شرکت‌های تولیدکننده سویه‌های خاص تجاری، معمولاً مقادیر مواد معدنی بیشتری را نسبت به مقادیر توصیه شده توسط انجمن تحقیقات ملی آمریکا برای سویه‌های مربوطه پیشنهاد می‌کنند (۹).

مکمل‌های مواد معدنی ترکیبی از مواد معدنی کم نیاز می‌باشند که به جیره‌های غذایی مرغ‌های تخم‌گذار برای تأمین آن دسته از مواد معدنی که احتمال کمبودشان در جیره‌های غذایی بیشتر است اضافه می‌شوند. اضافه کردن مکمل مواد معدنی کم نیاز به جیره‌های غذایی مرغ‌های تخم‌گذار جهت تأمین احتیاجات مواد

مواد معدنی دارای وظایف بیولوژیکی زیادی در بدن می‌باشند و تأمین بهینه آنها برای تندرستی و عملکرد خوب موجودات زنده ضروری می‌باشد. در مرغ‌های تخم‌گذار تأمین مقادیر مناسب از مواد معدنی جهت حفظ و افزایش تولید ضروری است (۱۵). در چند سال اخیر تحقیقات زیادی در مورد مقدار واقعی احتیاج به مواد معدنی آنها گرفته است (۲ و ۱۵). مؤسسات مختلف توصیه‌های متفاوتی از نیازهای مواد معدنی را برای مرغ‌های تخم‌گذار انجام داده‌اند، که از جمله آنها می‌توان به انجمن تحقیقات ملی آمریکا (National Research Council) و نیز توصیه‌های

۱- دانش‌آموخته دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه

۲- گروه علوم دامی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه

\*- [anobakht20@yahoo.com](mailto:anobakht20@yahoo.com)

سیستم قفس انجام گردید. تیمارها تحت تأثیر جیره‌هایی حاوی مکمل مواد معدنی ساخته شده براساس توصیه‌های مواد معدنی کاتالوگ سویه تجارتهای- لاین W- 36 (شاهد)، شرکت داروسازان، شرکت تولید دارو و شرکت ارس بازار و به مدت ۱۰ هفته مورد آزمایش قرار گرفتند.

جدول ۱- ترکیبات جیره پایه آزمایشی (%)

۴	ماده خوراکی (%)
۴۳/۶۳	ذرت
۲۱/۱۸	کنجاله سویا
۲۱/۶۹	گندم
۲	چربی
۷/۵۱	پوسته صدف
۲/۸۹	پودر استخوان
۰/۳۳	نمک طعام
۰/۲۵	مکمل معدنی <sup>۱</sup>
۰/۲۵	مکمل ویتامینی <sup>۲</sup>
۰/۱۲	متیونین
۰/۱۴	لیزین
۲۵۵	قیمت هر کیلو گرم جیره (ریال)
۲۸۰۰	ترکیبات محاسبه شده جیره انرژی قابل متابولیسم (کیلو کالری بر کیلو گرم)
۱۵/۵۷	پروتئین خام (%)
۳/۸	کلسیم (%)
۰/۴۷	فسفر قابل دسترس (%)
۰/۱۷	سدیم (%)
۰/۸۶	لیزین (%)
۰/۳۳	متیونین (%)
۰/۶۴	متیونین + سیستین (%)
۰/۲	تریپتوفان (%)

معدنی که برای تولید و حفظ سلامتی پرنده لازم می باشد کاملاً ضروری می باشد (۵). شرایط پرورش فشرده یکی دیگر از عللی است که اضافه کردن مکمل های مواد معدنی را به جیره های غذایی روزانه مرغ های تخم گذار اجتناب ناپذیر نموده است، با توجه به اهمیت موضوع اضافه کردن مکمل مواد معدنی به جیره های غذایی مرغ های تخم گذار، تولید تجارتهای این مکمل ها در تمامی نقاط دنیا رایج است (۲۰).

امروزه در داخل کشور چندین شرکت مختلف در زمینه تولید انبوه مکمل های مواد معدنی مرغان تخم گذار فعال می باشند که معمولاً غلظت مواد معدنی موجود در فرآورده های آنها ۲ تا ۱۰ برابر بیشتر از مقادیر توصیه شده توسط انجمن ملی تحقیقات (NRC) و متفاوت با توصیه های مواد معدنی کم نیاز کاتالوگ سویه خاص می باشد (۱۰). با توجه به اینکه هزینه استفاده از مکمل های مواد معدنی در حدود ۱/۵ درصد هزینه های خوراک را به خود اختصاص می دهند (۱ و ۴). لذا تعیین دقیق مکمل معدنی مناسب علاوه بر بهبود عملکرد مرغان تخم گذار، می تواند موجب صرفه جویی در هزینه های تولید نیز گردد (۱ و ۴).

با توجه به اینکه تحقیقات کمی در خصوص ارزیابی اثرات استفاده از مکمل های از آنجایی که تاکنون آزمایشی مواد معدنی تولید شده در داخل کشور بر عملکرد و کیفیت تخم مرغ انجام گرفته است، هدف از انجام این آزمایش مقایسه اثرات استفاده از چهار نوع مکمل مواد معدنی مختلف بر عملکرد مرغان تخم گذار بود.

## مواد و روش ها

این تحقیق در مجتمع آموزشی و تحقیقاتی گروه علوم دامی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه در زمستان سال ۱۳۸۵ با تعداد ۱۴۴ قطعه مرغ تخم گذار سویه تجارتهای- لاین W- 36 از سن ۲۴ تا ۳۴ هفتگی در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار و ۳ تکرار (۱۲ قطعه مرغ در هر تکرار و ۴ قطعه مرغ در هر لانه) در

۱- ترکیب مکمل های معدنی مورد استفاده در هر کیلوگرم جیره در جدول ۲ آورده شده است.

۲- مکمل ویتامین های استفاده شده بر اساس توصیه کاتالوگ های- لاین در هر کیلو گرم جیره به صورت زیر بوده است::  
 ویتامین A (IU) ۷۷۰۰، ویتامین D (IU) ۳۳۰۰، ویتامین E (IU) ۶/۶، ویتامین K (mg) ۰/۵۵، ویتامین B2 (g) ۰/۰۴۴، ویتامین B12 (mg) ۰/۰۸۸، اسید پانتوتنیک (g) ۰/۰۵۵، اسید فولیک (mg) ۰/۰۱۱، نیاسین (g) ۰/۰۲۲، کولین (g) ۰/۲۷۵

گروه‌های آزمایشی یکسان بود. در طول مدت آزمایش از برنامه نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی استفاده گردید. درجه حرارت محیط کنترل شده و تمامی مرغ‌ها به صورت آزاد به غذا و آب آشامیدنی دسترسی داشتند.

در طول مدت آزمایش میزان تولید تخم مرغ، وزن متوسط تخم مرغ‌ها و تولید توده تخم مرغ (Egg Mass) به طور روزانه و نیز خوراک مصرفی به صورت هفتگی اندازه‌گیری می‌شد.

در هر ۲۵ روز از هر تکرار تعداد ۴ عدد تخم مرغ به تصادف انتخاب و بعد از توزین، وزن مخصوص آنها با استفاده از روش غوطه ورسازی در محلول آب نمک تعیین شد، بعداً تخم مرغ‌ها شکسته شده و واحد‌ها (Haugh Unit) در سفیده غلیظ آنها اندازه‌گیری شد

محتویات پوسته تخم مرغ‌ها تمیز شده و پوسته‌ها به مدت ۴۸ ساعت برای خشک شدن در دمای اطاق دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری شد. ضخامت پوسته تخم مرغ‌ها با استفاده از میکرومتر با دقت ۰/۰۰۱ میلی‌متر در وسط تخم مرغ و در سه نقطه اندازه‌گیری شد و معدل آنها به عنوان ضخامت نهایی پوسته در نظر گرفته شد. این کار برای ۴ عدد تخم مرغ انجام شده و میانگین آنها به عنوان ضخامت نهایی پوسته تخم مرغ برای هر یک از واحد‌های آزمایشی در نظر گرفته شد. برای تخمین استحکام پوسته نیز از معیار میلی‌گرم وزن پوسته به ازاء هر سانتی متر از سطح آن استفاده شد. که با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردید:

$0.7056 \times (\text{وزن تخم مرغ}) \times 3/9782 = \text{سطح پوسته}$   
 که سطح پوسته تخم مرغ‌ها با استفاده از فرمول کورتیس (Coutise) و همکاران (۱۹۹۰) به طریق زیر محاسبه گردید:

که سطح پوسته بر حسب سانتی‌متر مربع، وزن تخم مرغ بر حسب گرم و وزن پوسته در واحد سطح بر حسب میلی‌گرم در سانتی‌متر مربع با فرمول زیر تعیین

جیره آزمایشی پایه بر اساس ذرت- سویا با توجه به نیازمندی‌های توصیه شده در کاتالوگ سویه تجارتهای- لاین W-36 مورد پرورش با مقدار انرژی قابل متابولیسم (۲۸۰۰ کیلو کالری بر کیلو گرم) و پروتئین خام (۱۵/۵۷ درصد جیره) تنظیم گردید (جدول ۱).

برای تهیه مکمل مختلف جیره‌های مورد آزمایش، ابتدا تمامی مواد معدنی اولیه که درصد خلوص آنها از قبل مشخص شده بود از کارخانه مکمل سازی (سهند پرور بهینه تبریز) تهیه و سپس مقادیر هر کدام از مواد معدنی مورد نیاز با توجه به درصد خلوص آنها محاسبه و توزین گردیدند. در هنگام ساخت مکمل جیره شاهد از سبوس گندم به عنوان حامل استفاده گردید. بقیه مکمل‌ها نیز برای سایر گروه‌های آزمایشی از بازار تهیه گردید و در جیره‌های غذایی به کار برده شدند. برای حذف اثرات مکمل‌های مختلف ویتامینی در روی عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار، در هر چهار گروه آزمایشی از یک نوع مکمل ویتامینی ساخته شده بر اساس توصیه‌های شرکت‌های- لاین استفاده گردید. در جدول ۲ مقدار هر کدام از مواد معدنی مورد استفاده در چهار نوع مکمل معدنی مورد استفاده به همراه مقادیر آنها در NRC آورده شده است:

جدول ۲- مقایسه ترکیبات مکمل‌های مختلف معدنی (در هر کیلوگرم از جیره نهایی)

محتوی مواد معدنی	NRC	شاهد	داروسازان	تولید دارو	ارس بازار
روی (میلی گرم)	۵۰	۶۶	۶۴/۶۸	۶۴/۶۸	۲۴
مس (میلی گرم)	۵۰	۳۳	۶	۶	۲/۴
ید (میلی گرم)	۰/۳	۹	۰/۸۶۷	۰/۸۶۸	۰/۳۴۷
آهن (میلی گرم)	۵۰	۳۳	۷۵	۷۵	۳۰
سلنیم (میلی گرم)	۰/۱	۰/۳	۰/۲	۰/۲	۰/۰۸
منگنز (میلی گرم)	۳۰	۶۶	۷۴/۴	۷۵	۳۰

در طول آزمایش شرایط محیطی برای همه

گردید:

نتایج بیانگر این بود که تفاوت معنی داری در رابطه با وزن تخم مرغ و تولید توده ای تخم مرغ در بین گروه‌های مختلف آزمایشی مشاهده گردید ( $P < 0/05$ ). بیشترین وزن تخم مرغ تولیدی متعلق به جیره شاهد بود. تفاوت معنی داری در خصوص ضریب تبدیل غذایی در بین تیمارهای مختلف آزمایشی مشاهده نگردید ( $P > 0/05$ ). ولی بهترین ضریب تبدیل غذایی را از لحاظ عددی مرغ‌های دریافت کننده جیره شاهد به خود اختصاص دادند (۲/۲۲ گرم بر گرم). در بقیه صفات تولیدی تفاوت مشخصی بین تیمارهای مختلف آزمایشی مشاهده نگردید.

نتایج حاصل از اثر انواع مکمل‌های معدنی بر کیفیت تخم مرغ در جدول ۴ آمده است:

$$\text{وزن پوسته (میلی گرم)} = \frac{\text{وزن پوسته در واحد سطح}}{\text{سطح پوسته (سانتی متر مربع)}} \quad (\text{میلی گرم در سانتی متر مربع})$$

در پایان داده‌های حاصله با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS (۱۸) و با استفاده از طرح کاملاً تصادفی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و برای مقایسه تفاوت بین میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد. مدل ریاضی آن بصورت زیر می‌باشد:

## نتایج

نتایج این آزمایش در رابطه با اثرات استفاده از انواع مختلف مکمل‌های معدنی بر عملکرد و کیفیت تخم مرغ مرغان تخم‌گذار در جداول ۳ و ۴ آورده شده است:

جدول ۳- اثرات استفاده از انواع مکمل‌های معدنی بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار

نوع مکمل	تولید تخم مرغ (درصد)	وزن تخم مرغ (گرم)	تولید توده ای (گرم)	خوراک مصرفی روزانه (گرم)	ضریب تبدیل (گرم:گرم)
شاهد	۸۶/۵۵	۶۰/۶۶ <sup>a</sup>	۵۴/۵۴ <sup>a</sup>	۱۲۰/۸۴	۲/۲۲
داروسازان	۸۶/۴۵	۵۷/۶۵ <sup>ab</sup>	۴۹/۷۰ <sup>ab</sup>	۱۱۸/۶۱	۲/۳۹
تولید دارو	۸۵/۲۴	۵۷/۵۱ <sup>ab</sup>	۴۸/۹۱ <sup>b</sup>	۱۱۳/۷۶	۲/۳۳
ارس بازار	۸۸/۴۱	۵۴/۵۸ <sup>b</sup>	۴۹/۷۰ <sup>ab</sup>	۱۱۹/۴۸	۲/۴۰
SEM	۱/۹۵	۱/۱۱	۱/۵۱	۲/۱۹	۰/۶۰

a - b: در هر ستون اعداد دارای حروف متفاوت از لحاظ آماری اختلاف معنی دار دارند ( $P < 0/05$ ).

جدول ۴- اثر مکمل‌های معدنی مختلف بر کیفیت تخم مرغ

نوع مکمل	وزن مخصوص (گرم بر سانتی متر مکعب)	وزن پوسته (گرم)	ضخامت پوسته (میلی متر)	واحد هاو	وزن واحد سطح پوسته (میلی گرم بر سانتی متر مربع)
شاهد	۱/۰۶۳	۶/۱۷	۰/۳۳۱ <sup>a</sup>	۹۱/۶۸ <sup>a</sup>	۸۴
داروسازان	۱/۰۶۴	۶/۲۰	۰/۳۱۸ <sup>ab</sup>	۸۶/۶۴ <sup>ab</sup>	۸۷
تولید دارو	۱/۰۶۴	۶/۱۱	۰/۳۰۷ <sup>b</sup>	۸۰/۶۷ <sup>b</sup>	۸۶
ارس بازار	۱/۰۶۴	۶/۲۵	۰/۳۰۰ <sup>b</sup>	۸۶/۱۳ <sup>ab</sup>	۹۰
SEM	۰/۰۰۱	۰/۲۵	۰/۰۰۸	۲/۴۷	۲

a-b: در هر ستون اعداد دارای حروف متفاوت از لحاظ آماری اختلاف معنی دار دارند ( $P < 0/05$ ).

تلقی گردد. مس و ید و سلنیم از جمله عناصری هستند که وظایف متعددی را در بدن ایفاء می‌کنند که کاهش تولید تخم مرغ در مرغ‌های تخم‌گذار از جمله علائم کمبود مس می‌باشد، ید با شرکت در ساختمان هورمون‌های مترشحه از غده تیروئید به متابولیسم عادی بدن و تولید بالا و افزایش وزن تخم مرغ کمک نماید (صوفی سیاوش، ۱۳۶۵). ویتامین E تأثیر مهمی در افزایش اندازه تخم مرغ دارد (سالی و همکاران، ۱۹۹۶). سلنیم می‌تواند از طریق همکاری و انجام بخشی از وظایف مربوط به ویتامین E موجب افزایش اندازه تخم مرغ گردد. بنابراین وجود مقادیر بالاتری از عناصر معدنی فوق‌الذکر در جیره شاهد می‌تواند دلیل زیادی وزن تخم مرغ نسبت به سایر گروه‌های آزمایشی باشد. تولید توده‌ای در بین تیمارهای مختلف آزمایشی از ۴۸/۹۱ گرم تا ۵۴/۵۴ گرم متفاوت بود ( $P < 0/05$ ). در خصوص تولید توده‌ای نیز تیمار شاهد بیشترین مقدار را به خود اختصاص داد. از آنجایی که درصد تولید تخم مرغ و وزن تخم مرغ در تیمار شاهد بیشتر از سایر گروه‌های آزمایشی بود، لذا وجود تولید توده‌ای بالا در آن مسئله عادی می‌باشد. هر چند تفاوت معنی‌داری در رابطه با ضریب تبدیل غذایی در بین تیمارهای مختلف آزمایشی مشاهده نگردید، ولی از لحاظ عددی بهترین ضریب تبدیل غذایی متعلق به تیمار شاهد بود.

ضخامت زیاد پوسته نشان‌دهنده رسوب کلسیم بیشتر در پوسته و بالا رفتن استحکام آن می‌باشد. برای رسوب کلسیم بیشتر در پوسته، نه تنها باید کلسیم به اندازه کافی در دسترس باشد، بلکه باید به نقش سایر مواد مغذی از جمله مواد معدنی کم مصرف از قبیل مس و روی نیز اهمیت داده شود. عناصر معدنی کم مصرف از طرق مختلف از جمله با استفاده از خاصیت کاتالیزوری خود باعث تسریع در تشکیل پوسته تخم‌مرغ و نیز غشاهای همراه آن می‌شوند (ماب و همکاران، ۲۰۰۳). کمبود مس در جیره‌های غذایی مرغ‌های تخم‌گذار باعث بروز نارسایی در تشکیل پوسته تخم مرغ

نتایج بیانگر این بود که استفاده از مکمل‌های معدنی توصیه شده توسط شرکت تولیدکننده مرغ تخم‌گذار سویه تجارتهای- لاین W-36 باعث افزایش ضخامت پوسته تخم مرغ و نیز عدد‌هاو گردیده است ( $P < 0/05$ ). که نشان‌دهنده بهبود استحکام پوسته و نیز کیفیت داخلی تخم مرغ‌ها می‌باشد. در بقیه صفات تخم مرغ تفاوت معنی‌داری در بین تیمارهای مختلف آزمایشی مشاهده نگردید.

## بحث

برای آگاهی بیشتر در خصوص تفاوت‌های مشاهده شده در عملکرد و کیفیت تخم مرغ گروه‌های مختلف آزمایشی، مقایسه میان مقادیر توصیه شده از مواد معدنی توسط شرکت تولیدکننده مرغ تخم‌گذار سویه تجارتهای- لاین W-36 و نیز مقادیر مواد معدنی موجود در مکمل‌های مورد استفاده در آزمایش ضروری است (جدول ۲). با مراجعه به جدول مزبور مشاهده می‌کنیم که تفاوت‌های قابل توجهی در خصوص میزان مواد معدنی توصیه شده توسط شرکت تولیدکننده مرغ تخم‌گذار سویه تجارتهای- لاین W-36 و نیز مکمل‌های معدنی ساخته شده توسط شرکت‌های مختلف مکمل‌سازی وجود دارد که وجود همین تفاوت‌ها باعث بروز تغییراتی در عملکرد و کیفیت تخم مرغ گردیده است.

وزن تخم مرغ و تولید توده‌ای (جدول ۳) تحت تأثیر معنی‌دار مکمل‌های مواد معدنی مختلف قرار گرفتند ( $P < 0/05$ ). وزن تخم مرغ از ۵۴/۵۸ تا ۶۰/۶۶ گرم متفاوت بود که تیمار شاهد بیشترین وزن تخم مرغ را به خود اختصاص داد. شرکت تولیدکننده مرغ تخم‌گذار سویه تجارتهای- لاین W-36 سطوح بالاتری از مس، ید و سلنیم نسبت به مقادیری که در مکمل‌های مواد معدنی تولید شده در کارخانجات مختلف مکمل‌سازی به کار رفته است، توصیه نموده است (جدول ۲). که این می‌تواند دلیل زیادی وزن تخم مرغ‌های تولیدی

قدردانی می گردد.

### منابع مورد استفاده:

- ۱- افشار، م. ۱۳۷۶. تأثیر مکمل‌های معدنی با سطوح مختلف ویتامین بر روی مرغان تخم‌گذار. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.
- ۲- پوررضا، ج. ۱۳۷۶. تغذیه مرغ. (ترجمه) انتشارات ارکان اصفهان.
- ۳- زهری، م. ع. ۱۳۷۵. پدیده‌های نو در تغذیه طیور. دانش مرغداری. جلد هفتم. انتشارات صفی‌علیشاه.
- ۴- صوفی سیاوش، ر. ۱۳۶۵. تغذیه دام (ترجمه). انتشارات عمیدی.
- ۵- محمد حسینی، ع. ر. ۱۳۷۸. بررسی اثرات حذف مکمل‌های معدنی و ویتامینی از جیره رشد و پایانی طیور گوشتی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی. دانشگاه تهران.
- 6- Asaduzzaman, M., M. S. Jahan, M. R. Mondol, M. A. Islam and A. K. Sarkar. 2005. **Efficacy of different commercial vitamin-mineral premixes on productive performance of caged laying pullets.** *Inter jour of Poult Sci.* 4 (8): 589-595.
- 7- Banerjee, G. C. 1988. **Poultry.** Oxford and IBH Publishing Co. Pvt. Ltd. New Delhi, pp: 98.
- 8- Curtis, J. A., and G. C. Wilson. 1990. **Egg quality handbook.** Queens land Department of primary industries, Austeralia.
- 9- Hy-Line international publication. 2006. **Hy-Line variety W-36 commercial management guide.** 2006-2008. West Des Moines, Iowa U.S.A.
- 10- Inal, F., B. Coskun, N. Gulsen and V. Kurtoglu. 2001. **The effects of withdrawal of vitamin and trace mineral premixes from layer diets on egg yield and trace mineral composition.** *Br. Poult. Sci.* 42: 77-80.
- 11- Jensen, L. S., D. L. Fletcher and M. S. Liburn. 1981. **Relationship of level of dietary vitamin A supplementation on broiler performance.** *Poult Sci.*, (supplement), 60 (7): No. 1603.

می‌گردد (بمگاتر و همکاران، ۱۹۷۸). کمبود منگنز می‌تواند باعث کاهش ضخامت پوسته تخم مرغ گردد (لیچ و گراس، ۱۹۸۳). روی جزء آنزیم کربنیک آنهیدراز می‌باشد که این آنزیم مسئول تهیه یون‌های کربنات در زمان تشکیل پوسته تخم مرغ می‌باشد (نیس و همکاران، ۱۹۹۹). عدد هاو در بین تیمارهای مختلف آزمایشی از ۸۰/۶۷ تا ۹۱/۶۸ متفاوت بود و تیمار شاهد بزرگترین عدد هاو را داشت که نشان دهنده بهبود کیفیت داخلی تخم مرغ در زمان استفاده از مقادیر توصیه شده از مواد معدنی و ویتامینی توسط شرکت تولید کننده مرغ تخم‌گذار سویه تجارتي‌های- لاین W-36 می‌باشد. از جمله علل کاهش کیفیت داخلی تخم‌مرغ، افزایش pH محتویات آن و تغییر محیط از حالت اسیدی به قلیایی می‌باشد که استفاده زیاد از عناصر معدنی با بار مثبت از قبیل آهن در تعدادی از مکمل‌های معدنی مورد استفاده می‌تواند در زمینه افزایش pH و در نتیجه کاهش کیفیت داخلی تخم‌مرغ تأثیر گذار باشد.

نتایج این آزمایش نشان داد که استفاده از مقادیر توصیه شده از مواد معدنی توسط شرکت تولید کننده مرغ تخم‌گذار سویه تجارتي‌های- لاین W-36 دارای تأثیرات مثبتی در روی عملکرد و کیفیت تخم‌مرغ مرغ‌های سویه تجارتي‌های- لاین W-36 می‌باشد و در صورت برخورداری از امکانات و نیروهای متخصص بهتر است ساخت مکمل‌های معدنی و ویتامینی با تهیه مواد اولیه مطمئن در خود واحد پرورشی مرغ تخم‌گذار انجام گیرد. از طرفی نظارت‌های دقیق از سوی نهادهای مسئول در رابطه با صدور مجوز تأسیس و بهره برداری و نیز کنترل کیفیت تولیدات کارخانجات مختلف مکمل سازی به صورت مستمر به عمل آید.

### تشکر و قدردانی

از زحمات جناب آقای دکتر احدی مسئول مجتمع دامپروری دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه به خاطر تهیه و در اختیار قرار دادن امکانات اجرای طرح تشکر و

- 12- Keshavarz. K. 1998. **Investigation on the possibility of reducing protein, phosphorus and calcium requirements of laying hens by manipulation of time access to these nutrients.** Poul. Sci. 77: 1320-1332.
- 13- Leach, R. M., Jr. 1976. **Metabolism and function of manganese. Pages 235-247 in Trace Elements in Human Health and Disease. Vol. II, A. S. Prasad, ed., Academic Pr, New York.**
- 14- Mabe, C. Rapp. M. M. Bain, and Y. Nys. 2003. **Supplementation of a corn- soybean meal diet with manganese, copper, and zink from organic or inorganic sources improves eggshell quality in aged laying hens.** Poul. Sci. 82: 1903-1913.
- 15- National Research Council (NRC). 1994. **Nutrient requirements of poultry. 9th rev. ed. National Academy Press. Washington. DC.**
- 16- Nys, Y., M. T. Hincke, J. L. Arias, J. M. Garcia- Ruiz, and S. E. Solomon. 1999. **Avian eggshell mineralization. Poul. Avian Biol. Rev. 10: 143-166.**
- 17- Saly, J., J. Kusa and J. Jantosovie. 1996. **The effect of vitamin E on egg production in laying hens.** Poul. Abst., 22: 337.
- 18- SAS Institute. 1996. **SAS Users guide: Statistics. Version 6.12. SAS Institute Inc., Cary, NC.**
- 19- Sato, Y., M. Schineebell and G. Sato. 1994. **A occurrence of vitamin A deficiency in chickens in zambia.** Poul. Abst. 14: 112.
- 20- Scott, M. L., M.C. Nesheim and R. J. Young. 1982. **Nutrition of the chicken. 3rd edi. Scott and Associates, Ithaca, NY, USA, p: 119.**

