

## ارزیابی کیفیت تعدادی از مکمل‌های مواد معدنی و ویتامینی بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار

\*علی نوبخت<sup>۱</sup>، جعفر پیش‌جنگ<sup>۲</sup>، علی زنبوری<sup>۲</sup> و فرحان احدی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup>استادیار گروه علوم دامی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه، مراغه، گروه علوم دامی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه،

<sup>۲</sup>دامپزشک گروه علوم دامی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه

تاریخ دریافت: ۸۷/۱/۲۱؛ تاریخ پذیرش: ۸۷/۲/۲۹

### چکیده

این آزمایش جهت ارزیابی کیفیت تعدادی از مکمل‌های مواد معدنی و ویتامینی بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار انجام گرفت. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با تعداد ۱۹۲ قطعه مرغ تخم‌گذار سویه‌های - لاین W-36 از سن ۷۰ تا ۸۰ هفتگی در ۴ تیمار و ۴ تکرار انجام گرفت که هر تکرار شامل ۱۲ قطعه مرغ بود. تیمارها شامل تیمار شاهد و تیمارهای دیگر بوده که جیره غذایی تیمار شاهد بدون مکمل‌های مواد معدنی و ویتامینی در طول دوره آزمایش بود و در جیره‌های غذایی تیمارهای دیگر از مکمل‌های معدنی و ویتامینی شرکت‌های ارس بازاری، تولید دارو و داروسازان استفاده شد. این طرح به مدت ۱۰ هفته انجام گردید. نتایج به دست آمده نشان داد که حذف و یا استفاده از انواع مکمل‌های مواد معدنی و ویتامینی اثر معنی‌داری بر عملکرد و کیفیت تخم‌مرغ ندارد ( $P > 0.05$ ).

**واژه‌های کلیدی:** مرغ تخم‌گذار، عملکرد، کیفیت تخم‌مرغ، مکمل‌های مواد معدنی و ویتامینی

### مقدمه

مواد معدنی و ویتامین‌ها دارای وظایف بیولوژیکی زیادی در بدن می‌باشند و تأمین بهینه آنها برای تندرستی و عملکرد مناسب موجودات زنده ضروری می‌باشد. در مرغ‌های تخم‌گذار، تأمین مقادیر مناسب از مواد معدنی و ویتامین‌ها جهت حفظ و افزایش تولید ضروری است (انجمن تحقیقات ملی آمریکا، ۱۹۹۴). در چند سال اخیر، تحقیقات زیادی در مورد مقدار واقعی احتیاج به مواد معدنی و ویتامین‌ها صورت گرفته است (اینال و همکاران، ۲۰۰۱). مؤسسه‌های مختلف توصیه‌های متفاوتی

از نیازهای مواد معدنی و ویتامینی را برای مرغ‌های تخم‌گذار انجام می‌دهند، که از جمله آنها می‌توان به انجمن تحقیقات ملی آمریکا و نیز توصیه‌های شرکت‌های تولیدکننده سویه‌های خاص تجاری اشاره کرد (اسدالزمان و همکاران، ۲۰۰۵).

مکمل‌های مواد معدنی و ویتامینی، ترکیبی از مواد معدنی و ویتامین‌ها هستند که به جیره‌های غذایی مرغ‌های تخم‌گذار برای تأمین آن دسته از مواد معدنی و ویتامین‌هایی که احتمال کمبود آنها در جیره‌های غذایی بیشتر است، اضافه می‌شوند. اضافه کردن مکمل‌های مواد معدنی و ویتامینی به جیره‌های غذایی مرغ‌های تخم‌گذار (به‌خصوص در زمان اوج تولید) ضروری است. زیرا

\*- مسئول مکاتبه: anobakht@yahoo.com

(اینال و همکاران، ۲۰۰۱). روئیز و هارمز (۱۹۹۰) گزارش نمودند که در بیشتر مزارع پرورش‌دهنده طیور، اضافه کردن مکمل‌های ویتامینی و معدنی به جیره‌های غذایی طیور بدون توجه به میزان و زمان تولید آنها صورت می‌گیرد. بیش از ۵۵ تا ۷۰ درصد کل هزینه‌های تولید تخم‌مرغ مربوط به خوراک مصرفی می‌باشد که حدود ۳ درصد این مبلغ را مواد معدنی و ویتامین‌ها به خود اختصاص می‌دهند (محمدحسینی، ۱۹۹۸). ازت و فسفری که از طریق مصرف بیش از حد این مکمل‌ها از طریق فضولات مرغ‌های تخم‌گذار به محیط اطراف دفع می‌شود به آلودگی بیشتر محیط زیست دامن می‌زند (کشاورز، ۱۹۹۸). استفاده زیاد از مواد معدنی و ویتامین‌ها علاوه بر موارد یاد شده، از طریق ایجاد تداخل‌های مختلف مواد مغذی در برخی موارد اثرات بدی بر عملکرد و کیفیت تخم‌مرغ دارد (افشار، ۱۹۹۶). با توجه به ذخیره شدن بعضی از ویتامین‌ها و املاح معدنی در اندام‌های مختلف و نیز کاهش میزان نیاز با ادامه رشد و تولید، به نظر می‌رسد، کاهش یا حذف این مکمل‌ها از جیره‌های غذایی طیور، اثرات بدی بر عملکرد آنها نداشته باشد، جعفری و همکاران (۲۰۰۵) با حذف مکمل‌های معدنی از جیره‌های غذایی مرحله پایانی و کریستمس و همکاران (۱۹۹۵) با حذف هم‌زمان مکمل‌های معدنی و ویتامینی از جیره‌های غذایی مرحله پایانی جوجه‌های گوشتی اثرات بدی را در خصوص عملکرد آنها مشاهده نمودند.

آزمایش حاضر جهت ارزیابی کیفیت تعدادی از مکمل‌های مواد معدنی و ویتامینی تولید شده در کشور با توجه به اثرات آنها بر عملکرد و کیفیت تخم‌مرغ در مقایسه با تیمار شاهد که بدون مکمل‌های مواد معدنی و ویتامینی بود، انجام گردید.

## مواد و روش‌ها

این آزمایش با تعداد ۱۹۲ قطعه مرغ تخم‌گذار سویه تجاری‌های - لاین سفید W-36 از سن ۷۰ تا ۸۰ هفتگی در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار و ۴ تکرار

دستگاه گوارش آنها ساده بوده و جمعیت میکروبی اندکی را در خود متمرکز می‌کنند و این جمعیت، تنها می‌تواند تعداد محدودی از ویتامین‌ها را تولید کرده و در عین حال در استفاده از مواد معدنی و ویتامین‌ها با موجود میزبان رقابت کند. همچنین اقلام غذایی رایج مورد استفاده نمی‌تواند تمامی نیازهای مواد معدنی و ویتامینی مرغ‌های تخم‌گذار را که برای حفظ سلامتی و تولید مناسب آنها ضروری هستند، فراهم نمایند (اینال و همکاران، ۲۰۰۱). در جریان آزمایشی، استفاده از مکمل‌های معدنی و ویتامینی باعث افزایش تولید توده‌ای تخم‌مرغ گردید (بومیک، ۱۹۹۶). شرایط پرورش فشرده یکی دیگر از دلایلی است که اضافه کردن مکمل‌های مواد معدنی و ویتامینی به جیره‌های غذایی روزانه مرغ‌های تخم‌گذار را اجتناب‌ناپذیر کرده است. با توجه به اهمیت موضوع اضافه کردن مکمل‌های مواد معدنی و ویتامینی به جیره‌های غذایی مرغ‌های تخم‌گذار، تولید تجاری این مکمل‌ها در تمامی نقاط دنیا رایج است (اسکات و همکاران، ۱۹۸۲). پستی و همکاران (۱۹۷۹) یکی از علل بهبود ضریب تبدیل غذایی در مرغ‌های تخم‌گذار در زمان استفاده از مکمل‌های معدنی و ویتامینی در جیره‌های غذایی آنها را به وجود بعضی از مواد مغذی مانند کولین در این مکمل‌ها نسبت داده‌اند و ماب و همکاران (۲۰۰۳) مکمل‌سازی جیره‌های غذایی مرغ‌های تخم‌گذار با منابع آلی یا عناصر معدنی منگنز، مس و روی را از دلایل بهبود کیفیت پوسته تخم‌مرغ ذکر نموده‌اند. عناصر معدنی کم‌مصرف موجود در مکمل‌های معدنی از راه‌های مختلف از جمله، با خاصیت کاتالیزوری خود باعث تسریع در تشکیل پوسته تخم‌مرغ می‌گردند (ماب و همکاران، ۲۰۰۳).

کارخانه‌های مختلفی نسبت به تولید انبوه مکمل‌های مواد معدنی و ویتامینی اقدام می‌نمایند که در عمل مقادیر زیادتری از مواد معدنی و ویتامین‌ها را در تولیدات خود استفاده می‌کنند که این در بیشتر موارد از ۲ تا ۱۰ برابر مقادیر توصیه شده توسط انجمن ملی تحقیقات می‌باشد

متابولیسم (۲۸۱۷ کیلوکالری بر کیلوگرم) و پروتئین خام (۱۵ درصد جیره) یکسان توسط نرم افزار جیره نویسی <sup>۱</sup>UFFDA تنظیم گردیدند (جدول ۱).  
مکمل های مواد معدنی و ویتامینی مورد استفاده در گروه های مختلف آزمایشی از منابع مطمئن تهیه گردیدند. جدول ۲ میزان مواد معدنی و ویتامین های موجود در مکمل های مواد معدنی و ویتامینی مورد استفاده در تیمارهای مختلف آزمایشی را نشان می دهد.

(هر تکرار شامل ۱۲ قطعه مرغ تخم گذار) انجام گردید. تیمارها شامل تیمار شاهد با جیره ای بدون مکمل های معدنی و ویتامینی و همچنین تیمارهای دیگر با جیره هایی دارای مکمل های مواد معدنی و ویتامینی شرکت ارس بازار، تولید دارو و داروسازان بود، که به مدت ۱۰ هفته انجام گردید. جیره های آزمایشی براساس ذرت-کنجاله سویا با توجه به نیازمندی های توصیه شده در کاتالوگ سوبه های- لاین سفید W-36 با مقدار انرژی قابل

جدول ۱- مواد خوراکی و ترکیبات جیره های آزمایشی برحسب درصد.

ماده خوراکی (درصد)	*شاهد	**۲	***۳	****۴
ذرت	۳۷/۶۵	۳۶/۶۱	۳۶/۶۱	۳۶/۶۱
کنجاله سویا	۱۸/۶۷	۱۸/۸۸	۱۸/۸۸	۱۸/۸۸
گندم	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰
روغن گیاهی	۲/۱۸	۲/۵۲	۲/۵۲	۲/۵۲
پوسته صدف	۹/۲۴	۹/۲۴	۹/۲۴	۹/۲۴
پودر استخوان	۱/۷۲	۱/۷۲	۱/۷۲	۱/۷۲
نمک طعام	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۳۴
مکمل معدنی	۰	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل ویتامینی	۰	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
دی-ال- متیونین	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۳
ال- لیزین هیدروکلراید	۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۰۶
ترکیب شیمیایی (برحسب درصد)				
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری بر کیلوگرم)	۲۸۱۷	۲۸۱۷	۲۸۱۷	۲۸۱۷
پروتئین خام	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵
کلسیم	۴/۱	۴/۱	۴/۱	۴/۱
فسفر در دسترس	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۳۴
سدیم	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸
لیزین	۰/۷۴	۰/۷۴	۰/۷۴	۰/۷۴
متیونین	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵
تریپتوفان	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲
قیمت هر کیلوگرم (ریال)	۲۵۰۰	۲۵۵۰	۲۵۵۰	۲۵۵۰

\*شاهد: جیره بدون استفاده از مکمل های مواد معدنی و ویتامینی.

\*\*۲: جیره حاوی مکمل های مواد معدنی و ویتامینی تولید شده توسط شرکت ارس بازار.

\*\*\*۳: جیره حاوی مکمل های مواد معدنی و ویتامینی تولید شده توسط شرکت تولید دارو.

\*\*\*\*۴: جیره حاوی مکمل های مواد معدنی و ویتامینی تولید شده توسط شرکت داروسازان.

جدول ۲- مقایسه ترکیبات مکمل‌های مختلف مواد معدنی - ویتامینی.

محتوی مواد معدنی و ویتامینی	داروسازان	تولید دارو	ارس بازار
مکمل‌های مواد معدنی و ویتامینی			
ویتامین A (واحد بین‌المللی)	۸۵۰۰۰۰	۸۸۰۰۰۰۰	۳۵۲۰۰۰۰
ویتامین D <sub>۳</sub> (واحد بین‌المللی)	۲۵۰۰۰۰۰	۲۵۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰۰
ویتامین E (واحد بین‌المللی)	۱۱۰۰۰	۱۱۰۰۰	۴۴۰۰
ویتامین K <sub>۳</sub> (میلی گرم)	۲۲۰۰	۲۲۰۰	۸۸۰
ویتامین B <sub>۱</sub> (میلی گرم)	۱۴۷۷	۱۵۰۰	۶۰۰
ویتامین B <sub>۲</sub> (میلی گرم)	۴۰۰۰	۴۰۰۰	۱۶۰۰
ویتامین B <sub>۳</sub> (میلی گرم)	۷۸۴۰	۸۰۰۰	۳۲۰۰
ویتامین B <sub>۵</sub> (میلی گرم)	۳۴۶۵۰	۳۵۰۰۰	۱۴۰۰۰
ویتامین B <sub>۶</sub> (میلی گرم)	۲۴۶۴	۲۴۶۲	۹۸۴
ویتامین B <sub>۹</sub> (میلی گرم)	۴۸۰	۴۸۰	۲۰۱/۶
ویتامین B <sub>۱۲</sub> (میلی گرم)	۱۰	۱۰	۴
بیوتین (میلی گرم)	۱۵۰	۱۵۰	۶۰
آنتی‌اکسیدان (میلی گرم)	۱۰۰۰۰	-	-
کولین کلراید (میلی گرم)	۴۰۰۰۰۰	۴۰۰۰۰۰	۱۶۰۰۰۰۰
روی (میلی گرم)	۶۴۶۷۵	۶۴۶۸۰	۲۴۰۰۰
مس (میلی گرم)	۶۰۰۰	۶۰۰۰	۲۴۰۰
ید (میلی گرم)	۸۶۷	۸۶۸	۳۴۷/۲
آهن (میلی گرم)	۷۵۰۰۰	۷۵۰۰۰	۳۰۰۰۰
سلنیم (میلی گرم)	۲۰۰	۲۰۰	۸۰
منگنز (میلی گرم)	۷۴۴۰۰	۷۵۰۰۰	۳۰۰۰۰

شرایط محیطی در طول آزمایش برای همه گروه‌های آزمایشی یکسان و برنامه نوری شامل ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی در شبانه‌روز بود. درجه حرارت محیط کنترل شده و تمامی مرغ‌ها به‌صورت آزاد به غذا و آب آشامیدنی دسترسی داشتند.

میزان تولید تخم‌مرغ و نیز وزن متوسط تخم‌مرغ‌ها به‌طور روزانه از طریق توزین و تولید توده‌ای تخم‌مرغ<sup>۱</sup> و نیز خوراک مصرفی به‌صورت هفتگی اندازه‌گیری می‌شد. برای تعیین تولید توده تخم‌مرغ مجموع تخم‌مرغ‌های تولید شده در هر گروه آزمایشی با در نظر گرفتن تلفات احتمالی به‌صورت گروهی تعیین و سپس با تقسیم آن بر عدد روز مرغ همان گروه در طول هفته مورد نظر، میانگین وزن تخم‌مرغ به‌ازای هر مرغ در روز برحسب گرم محاسبه می‌شد (پوررضا، ۱۹۹۵).

در هر ۲۵ روز تعداد ۴ عدد تخم‌مرغ از هر تکرار به‌طور تصادفی توزین، انتخاب و وزن مخصوص آنها با استفاده از روش غوطه‌ورسازی در محلول آب نمک تعیین می‌شد (مبارک‌قدم، ۱۹۹۹). سپس تخم‌مرغ‌ها شکسته و واحد هاو<sup>۲</sup> در سفیده غلیظ آنها اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری واحد هاو از رابطه زیر استفاده می‌شود (پوررضا، ۱۹۹۵).

$$(1) \quad \text{واحد هاو} = 10 \cdot \text{Log}(H + 7/57 - 1/7W^{1/37})$$

که در این فرمول H ارتفاع سفیده غلیظ بر حسب میلی‌متر و W وزن تخم‌مرغ بر حسب گرم می‌باشد. محتویات پوسته تخم‌مرغ‌ها تمیز و پوسته‌ها به مدت ۴۸ ساعت برای خشک شدن در دمای اطاق نگهداری شدند. بعد از خشک شدن، وزن آنها با ترازوی دیجیتالی

با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری شد. ضخامت پوسته تخم‌مرغ‌ها با استفاده از میکرومتر با دقت ۰/۰۰۱ میلی‌متر در وسط تخم‌مرغ و در سه نقطه اندازه‌گیری و معدل آنها به‌عنوان ضخامت نهایی پوسته در نظر گرفته شد (مبارک‌قدم، ۱۹۹۹). این کار برای هر ۴ عدد تخم‌مرغ انجام و میانگین آنها به‌عنوان ضخامت نهایی پوسته تخم‌مرغ برای هر یک از واحدهای آزمایشی در نظر گرفته شد.

برای تخمین استحکام پوسته نیز از معیار میلی‌گرم وزن پوسته به‌ازای هر سانتی‌متر از سطح آن استفاده شد. که با استفاده از رابطه زیر محاسبه گردید:

سطح پوسته تخم‌مرغ‌ها با استفاده از معادله کورتیس ویلسون (۱۹۹۰) به روش زیر محاسبه شد:

$$(2) \quad \text{وزن تخم‌مرغ} \times 3/9782 = \text{سطح پوسته}$$

که سطح پوسته برحسب سانتی‌مترمربع، وزن تخم‌مرغ برحسب گرم و وزن پوسته در واحد سطح بر حسب میلی‌گرم در سانتی‌متر مربع با معادله زیر تعیین گردید:

(۳)

$$\frac{\text{وزن پوسته (میلی‌گرم)}}{\text{سطح پوسته (سانتی‌مترمربع)}} = \frac{\text{وزن پوسته در واحد سطح (میلی‌گرم در سانتی‌مترمربع)}}{\text{سطح پوسته (سانتی‌مترمربع)}}$$

در پایان داده‌های به‌دست آمده با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و برای مقایسه تفاوت بین میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد (SAS, ۱۹۹۶).

### نتایج

نتایج به‌دست آمده از صفات تولیدی در جدول ۳ گزارش شده است:

همان‌طوری که ملاحظه می‌گردد حذف و یا استفاده از مکمل‌های مواد معدنی و ویتامینی مختلف موجب تفاوت معنی‌داری در خصوص صفات تولیدی نشده‌اند.

نتایج به‌دست آمده از اثر انواع مکمل‌های مواد معدنی و ویتامینی بر کیفیت تخم‌مرغ در جدول ۴ گزارش شده است:

جدول ۳- اثر مکمل‌های مواد معدنی و ویتامینی مختلف بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار.

انواع مکمل‌ها	تولید تخم‌مرغ (درصد)	وزن تخم‌مرغ (گرم)	تولید توده‌ای (گرم)	خوراک مصرفی (گرم)	ضریب تبدیل غذایی (گرم:گرم)
شاهد	۶۸/۴۱	۶۵/۲۳	۴۵/۵۰	۱۰۵/۷۵	۲/۳۲
ارس بازار	۶۶/۵۰	۶۵/۱۰	۴۳/۰۶	۱۰۹/۹۰	۲/۵۵
تولید دارو	۶۸/۴۶	۶۵/۰۸	۴۳/۲۶	۱۱۰/۰۲	۲/۵۴
داروسازان	۶۸/۸۷	۶۵/۱۰	۴۴/۸۲	۱۰۷/۳۲	۲/۴۰
SEM	۲/۱۷	۰/۵۴	۱/۶۴	۲/۱۵	۰/۱۱

داده‌های هر ستون از لحاظ آماری با هم اختلاف معنی‌دار ندارند ( $P > 0/05$ ).

جدول ۴- اثر مکمل‌های مواد معدنی و ویتامینی مختلف بر کیفیت تخم‌مرغ.

انواع مکمل‌ها	وزن مخصوص (گرم بر سانتی‌مترمکعب)	وزن پوسته (گرم)	ضخامت پوسته (میلی‌متر)	واحد هاو (واحد واحد سطح پوسته)	وزن واحد سطح پوسته (میلی‌گرم بر سانتی‌مترمربع)
شاهد	۱/۰۷۶	۶/۸۹	۰/۲۹۲	۷۸/۳۷	۸۷
ارس بازار	۱/۰۷۸	۶/۲۴	۰/۲۶۸	۷۲/۷۵	۸۱
تولید دارو	۱/۰۷۵	۶/۹۵	۰/۲۸۵	۷۸/۱۸	۸۷
داروسازان	۱/۰۷۰	۶/۴۸	۰/۲۶۴	۷۸/۷۵	۸۳
SEM	۰/۰۱	۰/۳۳	۰/۰۱	۴/۷۴	۰/۴۱

داده‌های هر ستون از لحاظ آماری با هم اختلاف معنی‌دار ندارند ( $P > 0/05$ ).

در خصوص صفات تخم مرغ نیز تفاوت معنی داری بین تیمارهای مختلف آزمایشی مشاهده نمی گردد ( $P > 0/05$ ).

## بحث

نتایج به دست آمده از صفات تولیدی در جدول ۳ گزارش شده است. میزان تولید از جمله عواملی می باشد که بر روی میزان نیاز به مواد مغذی مؤثر است. از آنجایی که مرغ ها در مرحله آخر تخم گذاری قرار داشتند، بنابراین تولید آنها کاهش پیدا کرده و به کمترین حد رسیده است. درصد تولید تخم مرغ در بین تیمارهای مختلف آزمایشی از ۶۶/۵۰ تا ۶۸/۸۷ متفاوت بود. تفاوت موجود بین تیمار شاهد و سایر گروه های آزمایشی غیر محسوس بود که نشان دهنده عدم تأثیر قابل ملاحظه استفاده از مکمل های مواد معدنی و ویتامینی بر درصد تولید تخم مرغ در مقایسه با حذف کامل آنها می باشد. چه بسا مکمل های مواد معدنی و ویتامینی را در پاره ای از موارد (با توجه به درصد تولید و سن مرغ های تخم گذار) بدون ملاحظه مصرف می کردند که این موضوع با نظرات روئیز و هارمز (۱۹۹۰) مبنی بر این که اضافه کردن مکمل های مواد معدنی و ویتامینی به جیره های غذایی پرندگان در بیشتر موارد در طول تولید بدون توجه به نیازهای واقعی آنها صورت می گیرد، هم خوانی دارد. در مقایسه با یافته آزمایش حاضر، اینال و همکاران (۲۰۰۱) با حذف مکمل های مواد معدنی و ویتامینی از جیره های غذایی مرغ های تخم گذار در زمان اوج تولید (۳۰ هفتگی) شاهد کاهش معنی دار درصد تولید تخم مرغ بودند که لزوم استفاده از مکمل های مواد معدنی و ویتامینی در زمان تولید بالا را نشان می دهد.

متوسط وزن تخم مرغ در تیمارهای مختلف آزمایشی بین ۶۵/۰۸ و ۶۵/۲۳ گرم بوده است. از جمله عوامل دخیل در اندازه تخم مرغ، درصد بعضی از اسیدهای آمینه جیره غذایی می باشد. کشاورز (۱۹۹۸) از جمله عوامل مؤثر بر اندازه تخم مرغ را سطوح اسیدهای آمینه گوگردار

جیره های غذایی بیان نموده چون در این آزمایش سطوح مواد مغذی از جمله اسیدهای آمینه گوگردی در تمام گروه های آزمایشی یکسان بود، بنابراین نبود تفاوت معنی دار در رابطه با متوسط وزن تخم مرغ ها موضوع دور از انتظاری نمی تواند تلقی گردد.

تولید توده ای تخم مرغ در بین گروه های مختلف آزمایشی در محدوده ۴۳/۰۶ تا ۴۵/۵۰ گرم قرار داشت. هر چند که در خصوص این صفت نیز تفاوت معنی داری در بین تیمارهای مختلف آزمایشی وجود نداشت، ولی بیشترین تولید توده ای متعلق به تیمار شاهد بود که مکمل های مواد معدنی و ویتامینی به طور کامل از آن حذف شده بودند. نبود تفاوت معنی دار در درصد تولید تخم مرغ و نیز متوسط وزن تخم مرغ های تولیدی می تواند یکی از دلایل معنی دار نشدن تولید توده ای تخم مرغ تلقی گردد که با یافته های اینال و همکاران (۲۰۰۱) که با حذف مکمل های مواد معدنی و ویتامینی از جیره های غذایی مرغ های تخم گذار در زمان اوج تولید تفاوت معنی داری را در رابطه با ضریب تبدیل غذایی بین تیمارهای مختلف آزمایشی مشاهده نمودند، هم خوانی دارد. در حالی که بومیک (۱۹۹۶) گزارش نموده است استفاده از مکمل های مواد معدنی و ویتامینی در جیره های غذایی مرغ های تخم گذار باعث افزایش معنی دار تولید توده ای تخم مرغ می گردد.

متوسط خوراک مصرفی روزانه در تیمارهای مختلف آزمایشی از ۱۰۵/۷۵ تا ۱۱۰/۰۲ گرم در نوسان بود که کمترین مقدار خوراک مصرفی را تیمار شاهد به خود اختصاص داد. جعفری و همکاران (۲۰۰۵) نبود تفاوت معنی دار در میزان خوراک مصرفی در زمان حذف و یا کاهش سطوح مکمل های مواد معدنی در مرحله پایانی و کریستمس و همکاران (۱۹۹۵) نیز در هنگام حذف هم زمان مکمل های مواد معدنی و ویتامینی از جیره های غذایی مرحله پایانی جوجه های گوشتی را گزارش نموده اند که با یافته های این آزمایش در مورد مرغ های تخم گذار هم خوانی دارد. آنها در این آزمایش ذخیره شدن

مواد معدنی و ویتامینی در بدن و استفاده از ذخایر یاد شده در زمان حذف از جیره غذایی و کاهش نیاز جوجه‌ها با توجه به کاهش سرعت افزایش وزن را دلیل این موضوع قلمداد کردند در حالی که اینال و همکاران (۲۰۰۱) گزارش کرده‌اند که حذف مکمل‌های مواد معدنی و ویتامینی از جیره‌های غذایی مرغ‌های تخم‌گذار در زمان اوج تولید سبب کاهش معنی‌دار متوسط خوراک مصرفی روزانه می‌گردد. که این می‌تواند به دلیل اثر بعضی از ویتامین‌ها و املاح معدنی بر روی میزان خوراک مصرفی باشد.

کمترین تغییرات در تیمارهای مختلف آزمایشی در میزان ضریب تبدیل غذایی مشاهده گردید که در محدوده ۲/۳۲ تا ۲/۵۵ قرار داشت. بهترین ضریب تبدیل غذایی را تیمار شاهد به خود اختصاص داد. با توجه به وجود تغییرات اندک و غیرمعنی‌دار در رابطه با صفات تولیدی قبلی، نبود تفاوت معنی‌دار در خصوص ضریب تبدیل غذایی می‌تواند به این دلایل باشد. اینال و همکاران (۲۰۰۱) نبود تفاوت معنی‌دار در ضریب تبدیل غذایی در موقع حذف مکمل‌های مواد معدنی و ویتامینی از جیره‌های غذایی مرغ‌های تخم‌گذار در زمان اوج تولید را نیز گزارش نموده‌اند که می‌تواند ناشی از تأمین آنها توسط اقلام غذایی مورد کاربرد و یا استفاده از مقادیر ذخیره‌های موجود در اندام‌هایی مثل کبد باشد. در حالی که اسدالزمان و همکاران (۲۰۰۵) افت ضریب تبدیل غذایی را در زمان استفاده نکردن از مکمل‌های مواد معدنی و ویتامینی در جیره‌های غذایی مرغ‌های تخم‌گذار (از سن ۲۵ تا ۴۰ هفتگی تخم‌گذاری) گزارش نموده‌اند. آنها کمبود بعضی از مواد مغذی از جمله کولین که به‌طور عمده از طریق مکمل‌های مواد معدنی و ویتامینی به جیره‌های غذایی اضافه می‌گردد را علت اصلی افت ضریب تبدیل غذایی در مرغ‌های تخم‌گذار دانسته‌اند. پستی و همکاران (۱۹۷۹) بیان نموده‌اند که اضافه کردن کولین به جیره‌های غذایی طیور باعث بهبود ضریب تبدیل غذایی می‌گردد. نبود تفاوت معنی‌دار در رابطه با ضریب تبدیل غذایی در

آزمایش حاضر را می‌توان به کاهش تولید و در نتیجه تأمین مواد معدنی کم نیاز و ویتامین‌ها از طریق اقلام غذایی متعارف مصرفی نسبت داد.

از جمله مشکلات موجود در زمینه تولید تخم‌مرغ در مرحله آخر تخم‌گذاری کاهش ضخامت پوسته و تولید تخم‌مرغ‌های با پوسته‌های ناقص، ترک برداشته و شکسته می‌باشد که در اغلب موارد ۸۰ تا ۹۰ درصد تخم‌مرغ‌های شکسته برای مصرف‌کنندگان غیرقابل استفاده بوده و به نوعی مورد استفاده مفید قرار نمی‌گیرند. وجود عناصری مانند روی، مس و منگنز در مکمل‌های مواد معدنی می‌تواند تأثیر مثبتی بر استحکام پوسته داشته باشند. در مقابل کاهش و یا حذف کامل آنها نیز می‌تواند نارسایی‌های پوسته را در پی داشته باشد. در این آزمایش کاهش و یا حذف مکمل‌های مواد معدنی و ویتامینی از جیره‌های غذایی مرغ‌های تخم‌گذار تفاوت معنی‌داری را در بین تیمارهای مختلف آزمایشی از لحاظ صفات پوسته و کیفیت داخلی تخم‌مرغ‌ها موجب نگردید (جدول ۴) که نشان‌دهنده عدم تأثیر منفی کاهش و یا حذف مکمل‌های مواد معدنی و ویتامینی از جیره‌های غذایی مرغ‌های تخم‌گذار در مرحله آخر تخم‌گذاری بر روی صفات یاد شده می‌باشد.

وزن مخصوص تخم‌مرغ‌ها در فاصله ۱/۰۷۰ تا ۱/۰۷۸ گرم بر سانتی‌متر مکعب قرار داشت. با توجه به این که وزن مخصوص بالا تا حدود زیادی می‌تواند نشان‌دهنده استحکام پوسته باشد و با توجه به این نکته که کمترین تفاوت در وزن مخصوص تیمار شاهد و تیمارهایی که در آنها از انواع مکمل‌های مواد معدنی و ویتامینی استفاده شده بود وجود داشت، بنابراین می‌توان ادعا کرد که حذف مکمل‌های مواد معدنی و ویتامینی از جیره‌های غذایی مرغ‌های تخم‌گذار در مرحله آخر تخم‌گذاری و یا استفاده از مکمل‌های مواد معدنی و ویتامینی به‌کار رفته در این آزمایش بر روی وزن مخصوص تخم‌مرغ‌ها بی‌تأثیر است.

وزن پوسته در تیمارهای مختلف آزمایشی از ۶/۲۴ گرم تا ۶/۹۵ گرم متفاوت بود. وزن زیاد پوسته نشان‌دهنده

رسوب کلسیم بیشتر در آن و بالا رفتن استحکام پوسته می‌باشد. برای این منظور نه تنها باید کلسیم به اندازه کافی در دسترس باشد، بلکه باید به نقش سایر مواد مغذی از جمله مواد معدنی کم‌مصرف از قبیل مس و روی نیز اهمیت داده شود. عناصر معدنی کم‌مصرف از راه‌های 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). نبود تفاوت معنی‌دار در خصوص وزن پوسته در تیمارهای مختلف آزمایشی را می‌توان به تأمین کافی مواد مغذی دخیل در آن از سوی اقلام غذایی معمول به‌کار رفته در جیره‌های غذایی، تأمین مقادیری از آنها از مواد مغذی ذخیره شده در بافت‌هایی نظیر کبد و کلیه‌ها و نیز مقدار نیاز کمتر به مواد مغذی در اثر کاهش تولید که به‌طور طبیعی در مرحله آخر دوره تخم‌گذاری ایجاد می‌شود، نسبت داد.

ضخامت پوسته در تیمارهای مختلف آزمایشی از ۰/۲۶۴ تا ۰/۲۹۲ میلی‌متر متفاوت بود که بیشترین ضخامت را تیمار شاهد به خود اختصاص داد. این امر را می‌توان دلیل دیگری در خصوص تأثیر نداشتن استفاده از مکمل‌های مواد معدنی و ویتامینی بر روی ضخامت پوسته تخم‌مرغ در مرحله آخر تخم‌گذاری تلقی کرد.

بیشترین وزن واحد سطح پوسته از لحاظ عددی نیز مانند ضخامت پوسته، متعلق به تیمار شاهد بود. وزن واحد سطح پوسته بالا نشان‌دهنده رسوب کلسیم بیشتر در

آن و در نتیجه بالا رفتن استحکام پوسته می‌باشد. استنباط می‌شود، به‌رغم حذف مکمل‌های مواد معدنی و ویتامینی از جیره‌های غذایی مرغ‌های تخم‌گذار، روند تشکیل و استحکام پوسته تخم‌مرغ مختل نشده و به شکل عادی انجام گردیده است.

به نظر می‌رسد نبود تفاوت معنی‌دار در رابطه با عملکرد و کیفیت تخم‌مرغ و حتی بهبود عددی بعضی از آنها با حذف مکمل‌های مواد معدنی و ویتامینی در مرحله آخر تخم‌گذاری ناشی از استفاده از ذخایر این ویتامین‌ها و املاح در بدن بوده باشد، در حالی‌که در گروه‌های آزمایشی دیگر که از این مکمل‌های مواد معدنی و ویتامینی به‌رغم کاهش سطح تولید استفاده می‌گردد، زیاد بودن و در نتیجه انباشت بعضی از املاح و ویتامین‌ها در بدن می‌تواند منجر به مسمومیت خفیف گردیده و از بازده کار بکاهد.

نتایج این آزمایش نشان داد که حذف مکمل‌های مواد معدنی و ویتامینی از جیره‌های غذایی مرغ‌های تخم‌گذار در مرحله آخر تخم‌گذاری و یا استفاده از انواع مکمل‌های مواد معدنی و ویتامینی موجود در بازار بر عملکرد و کیفیت تخم‌مرغ بی‌تأثیر بوده و می‌توان در مرحله آخر تخم‌گذاری، مکمل‌های مواد معدنی و ویتامینی را از جیره‌های غذایی مرغ‌های تخم‌گذار حذف کرده و ضمن کاهش هزینه‌های تغذیه‌ای از واردات زیاد فرم‌های صادراتی ویتامین‌ها و املاح جلوگیری نمود.

## منابع

1. Afshar, M. 1996. The effects of vitamin supplements levels on performance of laying hens. Theran University, faculty of Agriculture, M.Sc. Thesis, 108p. (In Persian).
2. Asaduzzaman, M., Jahan, M.S., Mondol, M.R., Islam, M.A., and Sarkar, A.K. 2005. Efficacy of different commercial vitamin- mineral premixes on productive performance of caged laying pullets. *Int. J. Poultry Sci.*, 4: 589-595.
3. Bhowmik, L. 1996. Use of green leafy vegetables (Radish and Spinach) in layer diet as alternatives to vitamin-mineral premix. *Bang. J. Anim. Sci.*, 21: 41-45.
4. Christmas, R.B., Harms, R.H., and Solan, D.R. 1995. The absence of vitamins and trace minerals and broiler performance. 1995. *J. Appl. Poult. Res.*, 4: 407-410.
5. Curtis, J.A., and Wilson, G.C. 1990. Egg quality handbook. Queensland Department of primary industries, Australia, 405p.



6. Inal, F., Coskun, B., Gulsen, N., and Kurtoglu, V. 2001. The effects of withdrawal of vitamin and trace mineral supplements from layer diets on egg yield and trace mineral composition. *Br. Poultry Sci.*, 42: 77-80.
7. Jafari, A., Navidshad, B., Abolghasemi, A., Royan, M., and Seighalani, R. 2005. Effects of dietary mineral premix reduction or withdrawal on broilers performance. *Int. J. Poultry Sci.*, 4: 896-899.
8. 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. *Poultry Sci.*, 77: 1320-1332.
9. Mabe, C., Rapp, M., Bain, M., and Nys, Y. 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 Sci.*, 82: 1903-1913.
10. Mobarakghadam, M. 1999. Comparison the performance of some strains of laying hens hybrids produce in iran. Khorasghan Islamic Azad University. Faculty of Agriculture, M.Sc. Thesis, 120p.
11. Mohammad Hossiniy, E.R. 1998. Investigation the effects of removal of mineral and vitamin supplements from grower and finisher diets of broilers. Tehran University, Faculty of Agriculture, M.Sc. Thesis, 133p.
12. National Research Council (NRC). 1994. Nutrient requirements of poultry. 9<sup>th</sup> rev. ed. National Academy Press. Washington, DC.
13. Pesti, G.M., Harper, A.E., and Sunde, M.L. 1979. Sulfur amino acid and methyl donor status of corn-soybean diets fed to starting broiler chicks and turkey poults. *Poultry Sci.*, 58: 1541-1547.
14. Pourreza, J. 1995. Scientific and practicable poultry breeding. Isfahan Industrial University. Press, Pp: 38-45. (In Persian).
15. Ruiz, N., and Harms, R.H. 1990. Research note: The lack of response of broiler chicks to supplemental niacin when fed a corn-soybean meal diet from 3 to 7 weeks of age. *Poultry Sci.*, 69: 2231-2234.
16. SAS. 1996. SAS/STAT Users guide: Statistics. Version 6. 12. SAS Institute Inc., Cary, NC.
17. Scott, M.L., Nesheim, M.C., and Young, R.J. 1982. Nutrition of the chicken. 3th edition Scott and Associates, Ithaca, NY, USA, 119p.