

بررسی تأثیر مکمل‌های ویتامینی بر عملکرد مرغان تخمگذار

- مجید افشار، عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی جهاد کشاورزی تهران
- محمود شیوازاد، استاد گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران
- سیدرضا میرائی آشتیانی، دانشیار گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران
- جواد توکلبان، عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور

تاریخ دریافت: تیر ماه ۱۳۸۳ تاریخ پذیرش: شهریور ماه ۱۳۸۴

E-mail: afshar@hotsheet.com

چکیده

ویتامین‌ها در اعمال متابولیسمی بدن طیور نقش بارزی را ایفا می‌نمایند. به منظور بررسی تأثیر مکمل‌های ویتامینی با سطوح مختلف ویتامین بر عملکرد مرغان تخمگذار تجارتي، جیره‌هایی با انرژی و پروتئین یکسان ولی متفاوت از نظر مکمل‌های ویتامینی تنظیم و در آزمایشی با طرح آماری بلوک کامل تصادفی با ۸ تیمار و ۳ تکرار (بلوک) و ۸ قطعه مرغ تخمگذار در هر تکرار از نژاد لگهورن سفید، آمیخته تجارتي «های - لاین» به مدت ۱۳ هفته تغذیه شدند. میانگین‌های صفات مورد بررسی با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن مقایسه گردید. مکمل‌های ویتامینی مورد پژوهش عبارت بودند از: NRC (1994)، ۱/۵ برابر مقادیر پیشنهادی NRC، ۲ برابر مقادیر پیشنهادی NRC، پیشنهاد شرکت پشتیبانی امور دام کشور، پیشنهاد مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، پیشنهاد راهنمای پرورشی «های - لاین» و دو مکمل دیگر که توسط دو کارخانه مکمل‌سازی داخل کشور مطابق با پیشنهاد شرکت پشتیبانی امور دام کشور ساخته شده بود. نتایج این پژوهش نشان داد که خوراک مصرفی روزانه، درصد تولید تخم مرغ، تولید تخم مرغ روزانه، وزن مخصوص تخم مرغ، کیفیت داخلی تخم مرغ، وزن و درصد پوسته در بین تیمارها تفاوت معنی‌داری نداشتند ($p > 0.05$)، اما ضریب تبدیل خوراک، وزن تخم مرغ و هزینه خوراک برای تولید هر کیلوگرم تخم مرغ تفاوت معنی‌داری داشتند ($p > 0.05$). بهترین و بدترین ضریب تبدیل خوراک به ترتیب مربوط به مکمل ویتامینی ۲ برابر NRC و NRC بود (۱/۹۸ در مقابل ۲/۲). پائین‌ترین وزن تخم مرغ مربوط به مکمل‌های ویتامینی NRC و ۱/۵ برابر NRC بود. کمترین و بیشترین هزینه خوراک برای تولید یک کیلوگرم تخم مرغ به ترتیب مربوط به مکمل ویتامینی ۲ برابر NRC و NRC بود. نتایج این پژوهش نشان داد که تأمین سطوح ویتامینی به مقدار ۲ برابر NRC احتیاجات ویتامینی مرغان تخمگذار را بهتر تأمین نموده و علاوه بر عملکرد مطلوب، هزینه خوراک جهت تولید یک کیلوگرم تخم مرغ را نیز کاهش می‌دهد.

کلمات کلیدی: مکمل‌های ویتامینی، مرغان تخمگذار، عملکرد

Pajouhsh & Sazandegi No 73 pp: 162-167

The effect of vitamin supplements on laying hens performance

By: M. Afshar, Member of Scientific Board of Agricultural and Natural Resources Research Center of Tehran, M. Shivazad, Animal Science Department, Agricultural College University of Tehran, S. R. Miraei Ashtiani, Animal Science Department, Agricultural College University of Tehran, J. Tavakolian, Member of Scientific Board of Animal Science Research Institute

This study was conducted to consider the effect of vitamin supplementation on laying hens performance. Commercial egg type Hy-Line hens were used in a randomized complete block design with 8 treatments and 3 blocks for 13 weeks period. The levels of different vitamin supplements (treatments) were: NRC (1994), 1.5 times NRC, 2 times NRC, Supporting of Livestock Affairs Limited (S.L.A.L.), Standards and Industrial Research Institute of Iran, Hy-Line management guide and two vitamin premix provided on the basis of S.L.A.L. recommendation by two factories. Feed consumption, egg mass, egg production, egg specific gravity, Haugh unit, shell weight, percent shell were not significantly influenced by dietary treatments. However egg weight, feed conversion ratio and feed cost per kg of egg were affected ($P < 0.05$). The best and worst feed conversion ratio were related to treatment of 2 times NRC and NRC, respectively (1.98 vs. 2.20). The lowest egg weight was related to treatment of NRC and 1.5 times NRC. The lowest and highest feed cost per kg of egg were related to treatment of 2 times NRC and NRC, respectively. The results of this experiment suggested that supplemental vitamin levels in twice NRC, not only improved the performance of hens, also reduced feed cost per kg of egg.

Key words: Vitamin supplements, Laying hens, Performance

مقدمه

دیگر، کاهش تولید تخم مرغ در مرغان تغذیه شده با مکمل ۱۶۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین A در هر کیلوگر کاملاً مشخص بود.

در آزمایشی که سطوح مختلف ویتامین D_p در جیره مرغان تخمگذار با یکدیگر مقایسه شدند، مشاهده شد که پرندگان دارای عملکرد مشابهی می‌باشند و تنها در درصد تخم مرغ‌های شکسته تفاوت معنی‌داری وجود داشت و پرندگانی که سطوح بالاتری ویتامین D_p مصرف کرده‌اند درصد تخم مرغ‌های شکسته کمتری داشتند (۶). تخلیه ذخائر ویتامین D_p در طول ۲ تا ۴ هفته بعد از تغذیه جیره‌های بدون مکمل ویتامین D_p توسط Shen و همکاران (۱۴) گزارش شده است.

Frigg و همکاران (۱۹۹۲) با به کار بردن مکمل آلفا - توکوفرول در سطوح مختلف، تأثیر معنی‌داری بر مصرف خوراک، تولید تخم مرغ، وزن تخم مرغ یا وزن زرده مشاهده نکردند (۴).

Lavelle و همکاران تأثیری بر تولید تخم مرغ، تشکیل پوسته تخم مرغ و سایر معیارهای تولیدمثلی هنگام تغذیه مرغان تخمگذار با جیره‌های فاقد مکمل ویتامین K مشاهده نکردند (۷).

کمبود هر کدام از ویتامین‌های گروه B ممکن است اثرات مضر در محدوده وسیعی بر روی متابولیسم بدن داشته باشند. با توجه به این که متابولیسم کربوهیدرات‌ها به عنوان منبع اولیه انرژی برای سلول‌های عصبی است، کمبود این ویتامین‌ها غالباً تنوعی از بیماری‌های عصبی را باعث می‌شود. دانه غلات و کنجاله سویا که عموماً در جیره‌های طیور استفاده می‌شوند غنی از تیامین می‌باشند. بنابراین در شرایط عادی، تمام جیره‌های طیور مقدار کافی تیامین دارند و نیازی به افزودن آن وجود ندارد و علائم کمبودی نیز مشاهده نمی‌شود (۱۱). Naber و Squires (۱۶)

در واحدهای پرورش مرغ ۷۵ - ۷۰ درصد هزینه‌های پرورش را خوراک تشکیل می‌دهد (۱)، که از این مقدار ویتامین‌ها ۱۳ ماده مغذی از کل مواد مغذی مورد نیاز طیور، ۰/۰۸ درصد از وزن خوراک و ۲ درصد از هزینه خوراک را در بر می‌گیرند، اما به دلیل نقش بسیار مهم در اعمال متابولیکی بدن نیازمند توجه ویژه‌ای در جیره نویسی و تغذیه طیور می‌باشند (۱۰). ویتامین‌ها مولکول‌های آلی هستند که به مقادیر کم برای حفظ طبیعی وظائف متابولیکی بدن مورد نیاز هستند (۱۱). این مواد در طبیعت توسط میکروارگانیسم‌ها و گیاهان ساخته می‌شوند و بعضی از آنها نیز توسط بعضی از جانداران تکامل یافته تولید می‌شوند (۹). در صنعت، ویتامین‌ها بدون استثنا توسط فرآیندهای شیمیایی و میکروبی تولید می‌شوند. علیرغم این که ویتامین‌ها به عنوان مواد مغذی مخصوص شناخته شده‌اند، این مولکول‌های آلی دارای ساختمان شیمیایی غیر مشترک، وظائف و نقش‌های فیزیولوژیکی متنوع و نحوه عمل متفاوت می‌باشند (۱۱).

بررسی که توسط Bermudes و همکاران (۲) انجام شده نشان می‌دهد که در شرایط کمبود ویتامین A علاوه بر کاهش تولید تخم مرغ، باروری کاهش یافته و همچنین قابلیت جوجه درآوری تخم مرغ به میزان قابل توجهی پایین می‌آید. Naber و Squires (۱۵) با استفاده از سطوح مختلف ویتامین A (۰، ۴۰۰۰، ۸۰۰۰ و ۱۶۰۰۰ واحد بین‌المللی در هر کیلوگرم جیره) مشاهده کردند که تولید تخم مرغ هنگامی که مرغان با جیره‌های بدون مکمل ویتامین A تغذیه شده بودند بعد از هفته دوازدهم کاهش یافته بود، در صورتی که وقتی مقدار ۴۰۰۰ و ۸۰۰۰ واحد بین‌المللی در هر کیلوگرم تغذیه شده بود حداکثر تولید تخم مرغ به دست آمد، از طرف

گرم در ۱۰۰ کیلوگرم جیره با استفاده از برنامه کامپیوتری نوشته شده محاسبه و توسط ترازویی با دقت ۰/۰۰۰۱ گرم در کارخانه مکمل سازی توزین شد. سپس ویتامین‌های توزین شده برای هر مکمل به همراه حامل مناسب (سبوس گندم) و افزودن آنتی اکسیدان به مقدار ۱۲۵ قسمت در میلیون (ppm) در مخلوط کن کوچک قرار داده شد و هر مخلوط ویتامینی به مدت ۲۰ دقیقه کاملاً مخلوط گردید و مکمل‌های ویتامینی ۰/۵ درصد تهیه شد.

مکمل‌های ویتامینی ساخته شده که در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفتند، عبارت بودند از: ۱- احتیاجات ویتامینی مرغان تخمگذار طبق پیشنهاد (NRC ۱۹۹۴) ۲- ۱/۵ برابر مقادیر پیشنهادی NRC ۳-۲ برابر مقادیر پیشنهادی NRC، ۴- پیشنهاد شرکت پشتیبانی امور دام کشور، (۵) پیشنهاد مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، (۶) پیشنهاد راهنمای پرورشی «های - لاین» (۱۹۹۵)، ۷- و ۸- دو مکمل ویتامینی ساخته شده توسط دو کارخانه مکمل سازی داخل کشور مطابق پیشنهاد شرکت پشتیبانی امور دام کشور. مقادیر ویتامین‌های مختلف در هر یک از مکمل‌ها در جدول شماره ۱ نشان داده شده است.

جیره پایه توسط کامپیوتر و با استفاده از نرم‌افزار جیره نویسی UFFDA و بر اساس جدول احتیاجات غذایی مرغان تخمگذار (NRC ۱۹۹۴) تنظیم شد. ترکیب جیره پایه استفاده شده در جدول شماره ۲ نشان داده شده است.

مرحله پیش آزمایش به منظور انتخاب واحدهای آزمایشی ۸ قطعه ای مرغ با تولید یکسان تخم مرغ به مدت ۳ هفته قبل از شروع آزمایش اصلی بر روی ۴۸۰ قطعه مرغ انجام شد و سپس تعداد ۱۹۲ قطعه مرغ تخمگذار از آمیخته تجاری «های - لاین» انتخاب و جیره‌های آزمایشی به مدت ۱۳ هفته در ۲۴ واحد آزمایشی شامل ۸ تیمار، هر یک در ۳ تکرار مورد بررسی قرار گرفت.

در طی این آزمایش مقدار خوراک مصرفی، ضریب تبدیل خوراک، درصد تخمگذاری، وزن تخم مرغ، تولید تخم مرغ روزانه^۲، وزن پوسته، درصد پوسته، وزن مخصوص تخم مرغ، کیفیت داخلی تخم مرغ (واحد هاو^۳) اندازه‌گیری و در نهایت هزینه خوراک به ازاء تولید هر کیلوگرم تخم مرغ محاسبه شد. برای محاسبه کیفیت داخلی تخم مرغ (واحد هاو) از فرمول زیر استفاده شد (۱۸).

$$1/9 + 1/100 (30 W^{1/3} - 100) = \text{Log } [H - \sqrt{G}] \text{ واحدها}$$

در این فرمول H عبارت است از ارتفاع سفیده غلیظ بر حسب میلی متر، G برابر است با ۳۲/۲ و W وزن تخم مرغ بر حسب گرم می‌باشد. طرح آماری مورد استفاده در این تحقیق طرح بلوک کامل تصادفی با مدل ریاضی زیر بود:

$$X_{ij} = \mu + a_i + b_j + \varepsilon_{ij}$$

که در مدل فوق X_{ij} مقدار هر مشاهده، μ میانگین جمعیت، a_i اثر بلوک، b_j اثر تیمار، ε_{ij} اثر خطای آزمایش می‌باشد. اطلاعات آماری جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS تجزیه و تحلیل شدند و برای مقایسه میانگین صفات از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده گردید.

در یافتند که کمبود کوتاه مدت ریبوفلاوین در جیره بر تولید تخم مرغ تأثیر نمی‌گذارد ولی جوجه درآوری تخم مرغ‌ها به سرعت کاهش می‌یابد، در صورتی که کمبود طولانی مدت نه تنها تولید تخم مرغ را کاهش می‌دهد بلکه وزن تخم مرغ و وزن بدن مرغ نیز کاهش می‌یابد.

Leeson و همکاران (۸) دریافتند که استفاده از مکمل نیاسین به مقدار ۲۲، ۴۴، ۶۶ و ۱۳۲ میلی‌گرم در هر کیلوگرم خوراک پایه بر اساس ذرت و کنجاله سویا تأثیری بر وزن تخم مرغ، مصرف خوراک و وزن نهائی بدن نخواهد گذاشت اما تولید تخم مرغ با جیره حاوی نیاسین بیشتر از ۲۲ میلی‌گرم در هر کیلوگرم خوراک افزایش یافت و کیفیت پوسته نیز بهبود یافت.

میزان ویتامین B_{۱۲} موجود در خوراک‌های بر پایه ذرت - کنجاله سویا، قسمت اعظم احتیاجات مرغان تخمگذار را تأمین می‌کند (۱۲). در مرغ‌های مادر جهت افزایش جوجه درآوری در مقایسه با مرغان تخم‌گذار به اسید فولیک بیشتری نیاز است بنابراین هنگام کمبود این ویتامین، جنین بیشتر از مرغ صدمه خواهد دید (۱۲، ۱۹).

Squires و Naber (۱۷) در آزمایشی نشان دادند که حداکثر تولید تخم مرغ، وزن تخم مرغ و جوجه درآوری هنگامی که جیره محتوی ۸ میکروگرم ویتامین B_{۱۲} در هر کیلوگرم جیره بوده به دست آمده است.

هنگام تجزیه شیمیائی خوراک‌های کامل، ممکن است مقدار بیوتین آنها کافی به نظر برسد، اما قابل استفاده بودن اندک آن در برخی غلات می‌تواند منجر به کمبود این ویتامین شود، بنابراین نیاز به افزودن آن به صورت مکمل می‌باشد (۱۲).

تعیین احتیاج کولین در جیره مرغان تخمگذار موضوع بحث انگیز و جدل آمیزی برای سال‌های متمادی بوده است. گزارش‌هایی وجود دارد که مرغان تخمگذار به مکمل کولین پاسخ مثبت داده‌اند و عملکرد آنها تحت تأثیر قرار گرفته است. شواهدی نیز وجود دارد که مصرف جیره‌های تکمیل شده با کولین در مرغان تخمگذار تأثیری بر عملکرد آنها نداشته است. Smith و Pourreza (۱۳) در دو آزمایش جداگانه به نتایج متفاوتی از افزودن مکمل کولین در تغذیه مرغان تخمگذار دست یافتند. در یک آزمایش در مرغان تخمگذار جوان، افزودن مکمل کولین تولید تخم مرغ را به نسبت جزئی افزایش داد اما در آزمایش دیگر، افزودن مکمل کولین در جیره‌هایی که پروتئین و اسیدهای آمینه گوگرددار آن پائین بود، تولید تخم مرغ و وزن تخم مرغ تحت تأثیر قرار نگرفت.

به طور کلی انجمن ملی تحقیقات (NRC) احتیاجات ویتامینی طیور را با واژه حداقل مقدار مورد نیاز برای جلوگیری از علائم کمبود شرح داده است، در حالی که متخصصین تغذیه کاربردی، ۲ تا ۱۰ برابر احتیاجات توصیه شده توسط NRC را به جیره‌ها اضافه می‌کنند (۱۰) اما وجود یا عدم وجود ضرورت به کار بردن مقادیر بالای ویتامین هنوز در پرده ابهام می‌باشد. لذا هدف از این آزمایش، بررسی تأثیر مکمل‌های ویتامینی با سطوح مختلف ویتامین بر عملکرد مرغان تخمگذار می‌باشد.

مواد و روش‌ها

با توجه به این که ویتامین‌ها صد در صد خالص نمی‌باشند، با استفاده از درجه خلوص ویتامین‌ها مقادیر تمامی ویتامین‌ها بر حسب

جدول ۱- مقادیر مختلف ویتامین در مکمل‌های ویتامینی مورد تحقیق در جیره مرغان تخمگذار

ویتامین	واحد	مکمل‌های ویتامینی ^۵							
		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
A	واحد بین‌المللی	۳۰۰۰	۴۵۰۰	۶۰۰۰	۱۰۰۰۰	۸۸۰۰	۷۷۰۰	۱۰۰۰۰	۱۰۰۰۰
D۳	واحد بین‌المللی	۳۰۰	۴۵۰	۶۰۰	۲۵۰۰	۱۶۰۰	۲۷۵۰	۲۵۰۰	۲۵۰۰
E	واحد بین‌المللی	۵	۷/۵	۱۰	۱۰	۱۰	۶/۶	۱۰	۱۰
K۳	میلی گرم	۰/۵	۰/۷۵	۱	۲/۲	۲/۲	۰/۵۵	۲/۲	۲/۲
تیامین	میلی گرم	۰/۷	۱/۰۵	۱/۴	۱	۱	—	۱	۱
ریبوفلاوین	میلی گرم	۲/۵	۳/۷۵	۵	۴	۴/۴	۴/۴	۴	۴
اسید پانتوتنیک	میلی گرم	۲	۳	۴	۸	۱۰	۵/۵	۸	۸
نیاسین	میلی گرم	۱۰	۱۵	۲۰	۲۰	۲۶	۲۲	۲۰	۲۰
B۶	میلی گرم	۲/۵	۳/۷۵	۵	۲	۱۵	—	۲	۲
اسید فولیک	میلی گرم	۰/۲۵	۰/۳۷۵	۰/۵	۰/۵	۰/۶	۰/۱۱	۰/۵	۰/۵
B۱۲	میلی گرم	۰/۰۰۴	۰/۰۰۶	۰/۰۰۸	۰/۰۱۵	۰/۰۰۷	۰/۰۰۸۸	۰/۰۱۵	۰/۰۱۵
بیوتین	میلی گرم	۰/۱	۰/۱۵	۰/۲	۰/۱۵	۰/۱۱	—	۰/۱۵	۰/۱۵
کولین	میلی گرم	۱۰۵۰	۱۵۷۵	۲۱۰۰	۴۰۰	۳۵۰	۲۷۵	۴۰۰	۴۰۰

۱) احتیاجات ویتامینی مرغان تخمگذار طبق پیشنهاد (۱۹۹۴) NRC (۲) ۱/۵ برابر مقادیر پیشنهادی NRC (۳) ۲ برابر مقادیر پیشنهادی NRC (۴) پیشنهاد شرکت پشتیبانی امور دام کشور، (۵) پیشنهاد مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، (۶) پیشنهاد راهنمای پرورشی «های - لاین» (۱۹۹۵) ۷ و ۸) دو مکمل ویتامینی ساخته شده توسط دو کارخانه مکمل سازی داخل کشور مطابق پیشنهاد شرکت پشتیبانی امور دام کشور.

جدول ۲- درصد مواد متشکله جیره استفاده شده در آزمایش

مواد خوراکی (درصد)	
ذرت	۶۸/۵۷
کنجاله سویا	۱۳/۰۷
آرد ماهی	۵/۰۰
روغن طیور	۲/۰۰
صدف	۹/۲۹
دی کلسیم فسفات	۰/۷۶
مکمل معدنی	۰/۵۰
مکمل ویتامینی	۰/۵۰
نمک	۰/۲۰
دی - ال - متیونین	۰/۰۴
لیزین	۰/۰۷
قیمت (ریال به ازاء هر کیلوگرم) - در زمان آزمایش	۲۰۴۵
پروتئین خام (درصد)	۱۵
انرژی قابل متابولیسم تصحیح شده برای ازت (کیلوکالری بر کیلوگرم)	۲۹۰۰

نتایج و بحث

اثر بلوک در مورد تمام صفات مورد نظر معنی‌دار نشد که حکایت از یکنواختی شرایط دما، نور و مدیریت برای مرغان تخمگذار در تمام بلوک‌های آزمایشی دارد. مقایسه میانگین صفات مورد آزمایش در جیره‌های مختلف از لحاظ مقدار ویتامین‌ها در جدول شماره ۳ آورده شده است.

خوراک مرغان تخمگذار مشاهده نکردند.

میانگین درصد تخمگذاری نیز تحت تأثیر سطوح مختلف ویتامین‌ها واقع نشد. هر چند که کمترین درصد تخمگذاری مربوط به مکمل ویتامینی شماره ۱ (۷۴/۷ درصد) بود. Squires و Naber (۱۵) حداکثر تولید تخم مرغ را با استفاده از ۴۰۰۰ و ۸۰۰۰ (واحد بین‌المللی در کیلوگرم جیره) ویتامین A مشاهده کردند.

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات مورد آزمایش در جیره‌های مختلف از نظر مقدار ویتامین‌ها

متغیر	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
خوراک مصرفی روزانه (گرم)	۱۰۱/۴	۹۹/۲	۹۸/۴	۱۰۰/۱	۹۹/۲	۹۸/۹	۱۰۳/۱	۱۰۰/۱
درصد تخمگذاری	۷۴/۷	۷۷/۴	۸۰/۰	۷۹/۲	۷۹/۱	۷۸/۲	۸۰/۴	۷۹/۰
ضریب تبدیل غذایی	۲/۲۰ ^a	۲/۱۰ ^{ab}	۱/۹۸ ^b	۲/۰۳ ^{ab}	۲/۰۳ ^{ab}	۲/۰۶ ^{ab}	۲/۰۳ ^{ab}	۲/۰۴ ^{ab}
وزن تخم مرغ (گرم)	۶۱/۳ ^b	۶۱/۴ ^b	۶۲/۴ ^{ab}	۶۲/۷ ^{ab}	۶۲/۱ ^{ab}	۶۲/۸ ^{ab}	۶۳/۲ ^{ab}	۶۳/۸ ^a
تولید تخم مرغ روزانه (گرم به ازاء روز مرغ)	۴۶/۶۳	۴۷/۴۷	۴۹/۹۳	۴۹/۶۳	۴۹/۱۱	۴۸/۳۱	۵۰/۸۳	۵۰/۳۸
کیفیت داخلی تخم مرغ	۸۰/۲۲	۷۸/۲۸	۸۰/۳۲	۷۷/۲۶	۸۱/۰۱	۷۸/۰۳	۷۸/۴۰	۸۰/۹۴
وزن مخصوص تخم مرغ	۱/۰۸۰۷	۱/۰۸۰۶	۱/۰۷۹۸	۱/۰۸۱۴	۱/۰۸۱۲	۱/۰۸۱۷	۱/۰۸۰۲	۱/۰۸۰۹
وزن پوسته (گرم)	۵/۲۴	۵/۳۰	۵/۱۷	۵/۴۳	۵/۰۹	۵/۳۲	۵/۳۵	۵/۲۸
درصد پوسته	۸/۳۵	۸/۶۴	۸/۲۸	۸/۶۴	۸/۲۱	۱۰/۶۲	۸/۴۷	۸/۲۸
هزینه خوراک برای تولید هر کیلوگرم تخم مرغ (ریال)	۴۵۷۴ ^a	۴۳۸۱ ^{ab}	۴۱۴۸ ^b	۴۲۰۶ ^{ab}	۴۲۱۲ ^{ab}	۴۲۵۲ ^{ab}	۴۲۲۸ ^{ab}	۴۲۰۹ ^{ab}

حروف غیر مشابه در هر ردیف نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح ۵ درصد ($p < 0.05$) است.

Keshavarz (۶)، Frigg و همکاران (۴) و Lavelle و همکاران (۷) عدم تأثیر سطوح مختلف ویتامین‌های D_۳ و E و K_۳ را بر روی تولید تخم مرغ گزارش کردند. در جیره‌هایی که بر اساس ذرت - کنجاله سویا تنظیم شده اند، در آزمایش‌های مختلف عدم تأثیر سطوح مختلف ویتامین‌های محلول در آب بر تولید تخم مرغ گزارش شده است. اختلاف معنی‌داری بین میانگین ضریب تبدیل غذایی حاصل از تغذیه با جیره‌های متفاوت از نظر مقدار ویتامین وجود داشته است ($p < 0.05$). Keshavarz (۶) با استفاده از سطوح مختلف ویتامین D_۳ تفاوتی را بر روی ضریب تبدیل غذایی مشاهده نکرد. محققین دیگر نیز نتایج ضد و نقیضی با نتیجه این آزمایش گرفتند که علت تفاوت می‌تواند به اثر متقابل بین ویتامین‌ها مربوط باشد که در این تحقیق ویتامین‌ها در مکمل شماره ۳ به مقدار یکسان افزایش یافته اند و توازن بین آنها برقرار بوده است. اختلاف معنی‌داری ($p < 0.05$) نیز بین میانگین وزن تخم مرغ با تغذیه جیره‌های متفاوت از لحاظ مکمل‌های ویتامینی وجود داشته است. مقادیر مختلف ویتامین‌های محلول در چربی در آزمایش‌های انجام شده تأثیری بر روی وزن تخم مرغ نداشته است اما Squires و Naber (۱۶) مشاهده

میانگین خوراک مصرفی تفاوت معنی‌داری را نشان نداد. همانطور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود بیشترین خوراک مصرفی مربوط به مکمل ویتامینی شماره ۷ (۱۰۳/۱ گرم) و کمترین مقدار مربوط به مکمل ویتامینی شماره ۳ (۹۸/۴ گرم) می‌باشد. با توجه به این که جیره‌های آزمایشی از لحاظ انرژی قابل متابولیسم یکسان بودند و با استناد به این فرضیه که طیور خوراک را برای تأمین نیاز انرژی خود مصرف می‌کنند و به مقداری غذا می‌خورند که انرژی مورد نیاز خود را تأمین نمایند و عوامل دیگری نظیر حجم جیره و درجه حرارت محیط که بر مصرف خوراک تأثیر دارند نیز مشابه بود، لذا نتیجه ای که از عدم تأثیر سطوح مختلف ویتامین‌ها بر خوراک مصرفی به دست آمده دور از انتظار نیست. هر چند که بیان شده است کمبود ویتامین‌های محلول در آب (تیامین، نیاسین و...) بر خوراک مصرفی (اشتها) تأثیر می‌گذارد. اما در این تحقیق حداقل مقدار ویتامین‌های محلول در آب مرغان تخمگذار تأمین شده است و در نتیجه تأثیری بر خوراک مصرفی مشاهده نشد. Squires و Naber (۱۵)، Keshavarz (۶)، Frigg و همکاران (۴) با استفاده از سطوح مختلف ویتامین A، D_۳ و E تأثیری را بر مصرف

Proceedings, 19th World's Poultry Congress, Amsterdam, Netherlands (Abs.).

4- Frigg, M., C.C. Whitehead, and S. Weber, 1992; Absence of effects of dietary tocopherol on egg yolk pigmentation. *British Poultry Sci.*, 33: 347-353.

5- Harms, R. H. , N. Ruiz and R. D. Miles, 1990; Research note: Condition necessary for a response by the commercial laying hen to supplemental choline and sulfate. *Poultry Sci.* , 69:1226-1229.

6- Keshavarz, K., 1996; The effect of different levels of vitamin C and cholecalciferol with adequate or marginal levels of dietary calcium on performance and egg shell quality of laying hens. *Poultry Sci.*, 75: 1227-1235.

7- Lavelle, P., Q. Lioyd, C. Gay, and R. Leach, 1994; Vitamin K deficiency does not functionally impair skeletal metabolism of laying hens and their progeny. *J.Nutr.*, 124: 371-377 (Abs.).

8- Leeson, S., L.J. Caston, and J.D. Summers, 1991; Response of laying hens to supplemental niacin. *Poultry Sci.*, 70: 1231-1235.

9- McCormick, D.B., and H.L. Green, 1994; Vitamins, in: Tietz textbook of clinical chemistry. Second edi., published by W.B.Sounders Company, Philadelphia.

10- McNaughton, J.L., 1990; Vitamin fortification essential to poultry rations. *Feedstuffs*. 27: No (27), 13-15, 22.

11- Miller, S.M., 1991; Vitamins, in: Clinical chemistry, principles, procedures, correlations. 2th edi, published by J.B.Lippicott, New York.

12- National Research Council (NRC), 1994; Nutrient Requirement of poultry. 9th rev.edi., National Academy Press, Washington D.C.

13- Pourreza, J. and W.K. Smith, 1998; Performance of laying hens fed on low sulfur amino acids diets supplemented with choline and methionine. *British Poultry Sci.*, 29: 605-611.

14- Shen, H., J.D. Summers, and S. Leeson, 1981; Egg production and shell quality of layers fed various levels of vitamin D. *Poultry Sci.*, 60: 1485-1490.

15- Squires, M.W., and E.C. Naber, 1993; Vitamin profiles of eggs as indicators of nutritional status in the laying hen: Vitamin A study. *Poultry Sci.*, 72: 154-164.

16- Squires, M.W., and E.C. Naber, 1993; Vitamin profiles of eggs as indicators of nutritional status in the laying hen: Riboflavin study. *Poultry Sci.*, 72: 483-494.

17- Squires, M.W., and E.C. Naber, 1992; Vitamin profiles of eggs as indicators of nutritional status in the laying hen: Vitamin B study. *Poultry Sci.*, 72: 2075-2082.

18- Stadelman, W. J. , and O. J. Cotterill, 1986; Egg science and technology. Westport Connecticut Avi publishing Company, U. S. A.

19-Wilson, W.R., 1997; Effects of maternal nutrition on hatchability. *Poultry Sci.*, 76: 134-143.

کردند که مقادیر مختلف ریپوفلاوین بر روی وزن تخم مرغ تأثیر می‌گذارد و مقدار کم آن باعث کاهش وزن تخم مرغ می‌شود. همچنین استفاده از مکمل ویتامین B_{۱۲} بیش از مقدار پیشنهادی NRC (۱۲) موجب افزایش وزن تخم مرغ می‌شود.

تولید تخم مرغ روزانه به گرم تحت تأثیر سطوح مختلف ویتامین در مکمل‌های ویتامینی قرار نگرفته است. نتیجه این آزمایش با آزمایش‌های انجام گرفته توسط Keshavarz (۶) و Harms و همکاران (۵) مبنی بر عدم تأثیر سطوح مختلف ویتامین‌ها بر روی تولید تخم مرغ روزانه مطابقت دارد.

کیفیت داخلی تخم مرغ (واحد هاو) نیز تحت تأثیر مکمل‌های ویتامینی مختلف قرار نگرفت (۶). این نتیجه با نتایج آزمایش‌های Squires و Naber (۱۵) و Keshavars (۶) مبنی بر عدم تأثیر سطوح مختلف ویتامین‌های A، D_۳ و E و کولین مطابقت دارد.

اختلاف معنی‌داری نیز بین میانگین وزن مخصوص تخم مرغ، وزن و درصد پوسته تخم مرغ با تغذیه مکمل‌های ویتامینی مختلف مشاهده نشد. هر چند که همبستگی مثبت بین بالاترین مقدار ویتامین D_۳ (مکمل ویتامینی شماره ۶) و بیشترین وزن مخصوص و درصد پوسته وجود دارد. مقدار ویتامین D_۳ در کلیه مکمل‌های آزمایشی احتیاج مرغان تخمگذار را تأمین کرده، در نتیجه تفاوتی از نظر وزن مخصوص، وزن و درصد پوسته تخم مرغ مشاهده نشده است. در این آزمایش مشهود است که افزایش سطح ویتامین D_۳ از حداقل توصیه شده توسط NRC در جیره مرغان تخمگذار تأثیری بر کیفیت پوسته تخم مرغ نداشته است که نتایج این آزمایش با آزمایش‌های انجام گرفته توسط Bretchini و Hossain (۳) ، Shen و همکاران (۱۴) و Keshavarz (۶) مطابقت دارد. هزینه خوراک به ازاء تولید هر کیلوگرم تخم مرغ تحت تأثیر مقادیر متفاوت ویتامین‌ها قرار گرفته است و اختلاف معنی‌داری را نشان داده است ($p > 0.05$). در تعیین بهترین جیره غذایی، بررسی منفعت اقتصادی باید مورد توجه باشد، به طوری که جیره‌هایی مطلوبیت دارند که اختلاف بین درآمدها و هزینه‌ها را حداکثر نمایند. در این تحقیق بالاترین هزینه خوراک مربوط به تغذیه مرغان تخمگذار با مکمل ویتامینی شماره ۱ (NRC) می‌باشد و کمترین هزینه خوراک برای تولید هر کیلوگرم تخم مرغ مربوط به تغذیه مرغان تخمگذار با مکمل ویتامینی شماره ۳ (۲ برابر NRC) می‌باشد.

پاورقی‌ها

1- National Research Council

2 - Egg Mass

3 - Haugh Unit

منابع مورد استفاده

۱- نیکخواه، ع. و ر. کاظمی شیرازی، ۱۳۷۴؛ روش علمی تغذیه مرغ. چاپ چهارم. انتشارات دانشگاه تهران، ۴۱۳ صفحه.

2- Bermudez, A.J., D.E. Swayne, M.W. Squires, and M.J. Radine, 1993; Effects of vitamin A deficiency on the reproductive system of mature white leghorn hens. *Avian Diseases*, 37: 274-283.

3- Bretchini, A., S. Hossain , 1992; Effects of levels of vitamin D₃ and phosphorus in diets of commercial layers in the hot tropical climate.