واکنش مرغهای تخمگذار به تغییرات کلسیم و مکمل ویتامین D_3

*محسن افشارمنش و جواد پوررضا**

چکیده

این آزمایش به منظور مطالعه اثر پنج سطح ۳/۰۶، ۳/۲۳، ۳/۴، ۳/۵۷ و ۳/۷۴ درصد کلسیم و سه سطح ۲۰۰۰، ۲۲۰۰ و ۲۴۰۰ واحد بین‌المللی در کیلوگرم جیره ویتامین D_3 بر خصوصیات تولیدی مرغهای تخمگذار به اجرا درآمد. آزمایش در یک طرح کاملاً تصادفی در قالب آزمایش فاکتوریل ۳×۵ که جمعاً ۱۵ تیمار آزمایشی را تشکیل دادند، صورت گرفت. ۲۴۰ قطعه مرغ ۲۶ هفته‌ای لگهورن سفید از سویه‌های لاین W۳۶ به ۶۰ واحد آزمایشی تقسیم شدند، به طوری که هر تیمار ۴ تکرار داشت. مدت آزمایش ۹۰ روز بود و در پایان آزمایش مرغها ۳۸ هفته سن داشتند.

نتایج نشان داد که سطوح کلسیم بر درصد تولید، مصرف غذا، بازده تخم مرغ و ضریب تبدیل غذا اثر معنی‌داری نداشت، ولی سطح ۳/۴ درصد کلسیم سبب افزایش معنی‌داری ($P<0/05$) در وزن تخم مرغ شد. ویتامین D_3 اثر معنی‌داری روی وزن تخم‌مرغ، مصرف غذا و بازده تخم مرغ نداشت، اما با افزایش سطح ویتامین D_3، درصد تولید به طور معنی‌داری ($P<0/05$) افزایش و ضریب تبدیل غذا کاهش یافت. اثر متقابل کلسیم و ویتامین D_3 بر وزن تخم مرغ و درصد تولید معنی‌دار بود ($P<0/05$). معادلات رگرسیون به دست آمده نشان داد که از کلسیم و ویتامین D_3 جیره می‌توان صفات تولیدی را تخمین زد.

واژه‌های کلیدی - *کلسیم، ویتامین D_3، صفات تولیدی*

مقدمه

حفظ تولید تخم مرغ و کیفیت پوسته یکی از مسایل مهم در نگهداری مرغهای تخمگذار است. دو ماده مغذی اصلی کنترل کننده اندازه تخم مرغ، انرژی و پروتئین (متیونین) هستند و گاهی رفع نیاز کلسیم، باعث رقت جیره به ویژه از لحاظ میزان انرژی می‌گردد. لذا در برخی موارد (مخصوصاً در طول فاز اول تولید) کلسیم کمتر از آنچه نیاز است تغذیه می‌شود و در واقع این تلاشی در جهت بالاتر نگهداشتن سطح انرژی جیره و افزایش اندازه تخم مرغ است. این تبعیض علیه کلسیم جیره در بیشتر جیره‌های مرغهای تخمگذار مشهود است، چون کلسیم یکی از مواد مغذی اصلی است که نمی‌توان درصد آن را در جیره با تغییرات مصرف غذا، به منظور ثابت نگه داشتن مصرف آن، به طور کامل تصحیح نمود (۱). از طرفی، عدم توجه به مقدار کلسیم جیره و کاهش آن موجب کاهش کیفیت پوسته گشته و خسارت فراوانی ایجاد می‌کند (۲). به دلایل فوق‌الذکر، در جیره

*- به ترتیب دانشجوی دوره دکترا و دانشیار علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1378.3.3.7.2]

مرغهای تخمگذار سویه‌های - لاین W۳۶ محدودیتهایی از لحاظ کلسیم منظور می‌شود (۱)، که این محدودیتها باعث عدم دریافت کلسیم کافی توسط مرغ می‌گردد (۲). در این شرایط کیفیت و ضخامت پوسته کاهش می‌یابد. اگر به دلیل کاهش مصرف غذا، کلسیم جیره به اندازه کافی افزایش یابد تا به مصرف ثابتی از کلسیم برسد، سبب خواهد شد اندازه تخم مرغ کاهش یافته و احتمالاً اثرات معکوسی روی تولید و مصرف غذا داشته باشد (۷). اگر چه این یک باور عامیانه است و داده‌هایی که از این عقیده حمایت کند وجود ندارد، لیکن احتمال دارد خلاف آن به وقوع پیوسته و کلسیم غیر کافی حتی وزن تخم مرغ را در نتیجه کاهش وزن پوسته کاهش دهد (۱۰). بنا به عقیده رولاند وبریانت (۹)، در نظر گرفتن حد پایین کلسیم سبب مصرف بیش از حد انرژی توسط مرغ می‌شود که این هیچ اثر سودمندی روی اندازه تخم مرغ یا تولید نخواهد داشت. لذا این آزمایش با اهداف زیر به اجرا درآمد : ۱- ارزیابی خصوصیات تولیدی (وزن تخم مرغ، تخمگذاری، بازده تخم مرغ، مصرف غذا و ضریب تبدیل غذا) در اثر تغییر میزان کلسیم جیره ۲- تأثیر افزودن ویتامین D_3 بر قابلیت استفاده کلسیم جیره و خصوصیات تولیدی.

مواد و روشها

در این آزمایش از ۲۴۰ قطعه مرغ تخمگذار سویه‌های لاین W۳۶ از سن ۲۶ تا پایان ۳۸ هفتگی، در قالب طرح کاملاً تصادفی به روش فاکتوریل استفاده شد. پیش از شروع آزمایش یک دوره پیش آزمایشی به مدت یک ماه با مرغهای سن ۲۲ هفتگی صورت گرفت. در این مدت تولید ۹۰ قفس ثبت و درصدهای تولید محاسبه گشت و تعداد ۶۰ قفس با تولیدی در محدوده ۳ ± ۶۴/۲۵ (انحراف معیار ۳ ± میانگین درصدهای تولید) انتخاب گردید. جیره‌های آزمایش شامل جیره شاهد با کلسیم و ویتامین D_3 مطابق توصیه مؤسسهٔ تحقیقات ملی (۸)، دو جیره به ترتیب حاوی ۵ و ۱۰ درصد کلسیم کمتر و دو جیره با ۵ و ۱۰ درصد کلسیم بیشتر از آن بود. به هریک از ۵ جیره فوق (شامل شاهد) به میزان ۱۰ و ۲۰ درصد بیشتر از توصیه مؤسسهٔ تحقیقات ملی ویتامین D_3 اضافه شد. در مجموع ۱۵ جیره آزمایشی در ۴ تکرار (۴ مرغ در هر تکرار) مورد آزمایش قرار گرفت. ترکیب جیره‌های پایه در جدول ۱ آورده شده است. هر سه هفته یک مرتبه هر جیره پایه به سه گروه تقسیم شده، به هر گروه به ترتیب ۲۰۰۰، ۲۲۰۰ و ۲۴۰۰ واحد بین‌المللی در کیلوگرم جیره ویتامین D_3 اضافه و به طور روزانه در دانخوری قفسها ریخته می‌شد. طی دوره آزمایش تولید روزانه تخم مرغ، وزن تخم مرغ (از طریق توزین تخم مرغهای جمع‌آوری شده طی سه روز و هر ۱۵ روز یک بار) و مصرف غذا به فواصل ۲۸ روز یک بار آماربرداری و نهایتاً صفات تولیدی شامل بازده تخم مرغ(روز/مرغ/گرم)، درصد تولید، ضریب تبدیل غذا، مصرف غذا(روز/مرغ/گرم) و وزن تخم مرغ محاسبه می‌گردید.

از آن‌جایی که صفات تولیدی در دوره‌های سنی متفاوت اندازه‌گیری شده بود، به منظور حذف اثر نهفته سن از داده‌ها و بررسی دقیق اثر عوامل مورد آزمایش، سن به عنوان یک کوواریت وارد مدل شده و ارقام از طریق آنالیز کوواریانس با استفاده از نرم افزار SAS (۱۱) مورد تجزیه آماری قرار گرفتند. معدلها به روش دانکن (۳) مقایسه و برای به دست آوردن معادلات رگرسیون و ضرایب همبستگی بین کلسیم و ویتامین D_3 با صفات تولیدی، از برنامه SAS استفاده شد.

نتایج و بحث

اثر سطوح مختلف کلسیم جیره بر وزن تخم مرغ معنی‌دار ($P<0/05$) بود (جدول ۲)، ولی اثر معنی‌داری بر درصد تولید، مصرف غذا، ضریب تبدیل غذا و بازده تخم مرغ نداشت. بالاترین وزن تخم مرغ مربوط به سطح ۳/۴ درصد کلسیم بود و بین این سطح و سطوح پایین‌تر اختلاف معنی‌داری وجود نداشت اما اختلاف با سطوح بالاتر معنی‌دار بود ($P<0/05$).

وزن تخم مرغ با سطوح کلسیم جیره یک رابطه درجه دوم داشت (جدول ۵). به طوری که ۲۴/۸ درصد از تغییرات وزن تخم مرغ مربوط به تغییر سطوح کلسیم جیره بود. ارتباط

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1378.3.3.7.2]

جدول ۱- ترکیب جیره‌های پایه آزمایش

شماره جیره / اجزای متشکله	۱	۲	۳	۴	۵
ذرت	۵۲/۷۶	۶۰/۶۲	۶۷/۲۴	۴۴/۹	۳۷/۰۴
گندم	۱۶/۱۱	۷/۳۵	۰/۲۱	۲۴/۸۷	۳۳/۶۳
کنجاله سویا	۱۷/۵۸	۱۸/۰۳	۱۸/۱۴	۱۷/۱۳	۱۶/۶۸
پودرماهی	۳	۳	۳	۳	۳
صدف	۷/۹۹	۸/۴۴	۸/۸۸	۷/۵۴	۷/۰۹
دی‌کلسیم‌فسفات	۰/۵۶	۰/۵۶	۰/۵۳	۰/۵۶	۰/۵۶
مکمل معدنی ۱	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲
مکمل ویتامین ۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲
نمک	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵
پودر یونجه	۱/۴۵	۱/۴۵	۱/۴۵	۱/۴۵	۱/۴۵
جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
ترکیبات محاسبه شده					
انرژی‌قابل‌سوخت‌وساز (کیلوکالری در کیلوگرم)	۲۷۷۶	۲۷۷۸	۲۷۸۰	۲۷۷۸	۲۷۷۵
پروتئین خام (درصد)	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶
کلسیم (درصد)	۳/۴	۳/۵۷	۳/۷۴	۳/۲۳	۳/۰۶
فسفر فراهم (درصد)	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۳۲
نسبت کلسیم به فسفر	۱۰/۶۳	۱۱/۱۶	۱۱/۶۹	۱۰/۰۹	۹/۵۶
متیونین (درصد)	۰/۳۰۸۲	۰/۳۱۰۲	۰/۳۱۰۷	۰/۳۰۶۲	۰/۳۰۳۱
متیونین+سیستئین(درصد)	۰/۵۷۰۲	۰/۵۶۴۳	۰/۵۵۷۰	۰/۵۷۶۱	۰/۵۸۰۹
آرژنین (درصد)	۱/۰۵۹۲	۱/۰۶۲۴	۱/۰۵۷۷	۱/۰۵۵۹	۱/۰۵۲۷
لیزین (درصد)	۰/۸۶	۰/۸۶	۰/۸۵	۰/۸۶	۰/۸۷
تریپتوفان (درصد)	۰/۲۱	۰/۲	۰/۲	۰/۲۱	۰/۲۲
اسید لینولئیک (درصد)	۱/۳۳	۱/۴۵	۱/۵۷	۱/۲۱	۱/۱

۱- هر ۲/۵ کیلو در تن محتوی کولین کلراید ۴۰۰ گرم، منگنز ۸۰ گرم، آهن ۵۰ گرم، روی ۶۰ گرم، مس ۵ گرم، ید ۱ گرم، سلنیوم ۰/۱ گرم، کبالت ۰/۱ گرم و کاریرتا ۲/۵ کیلوبود.

۲- هر ۲/۵ کیلو در تن محتوی ویتامین A ۱۰/۰۰۰/۰۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامین D_3 ۲/۵۰۰/۰۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامین E ۱۰ گرم، ویتامین K_3 ۲/۲ گرم، ویتامین B_1 ۱ گرم، ویتامین B_2 ۴ گرم، ویتامین B_6 ۲ گرم، کل پن ۸/۲۵ گرم، نیاسین ۲۰ گرم، اسید فولیک ۰/۵۶ گرم، ویتامین B_{12} ۰/۰۱۵ گرم، ویتامین H_2 ۰/۱۵ گرم، آنتی اکسیدان (طبق درخواست) ۱۲۵ گرم و کاریرتا ۲/۵ کیلو بود.

متوسطی (۰/۴۹۸) بین وزن تخم مرغ با کلسیم جیره تخمین زده شد. رولاند و همکاران (۱۰) نیز گزارش کردند کلسیم جیره هیچ اثر معکوسی روی وزن تخم مرغ ندارد، زیرا وزن تخم مرغ مرغهایی که کلسیم زیاد (۴/۵ یا ۵ درصد) دریافت کرده بودند

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1378.3.3.7.2]

جدول ۲- اثر کلسیم بر صفات تولیدی

کلسیم (درصد)	وزن‌تخم‌مرغ (گرم)	تخمگذاری (درصد)	مصرف غذا (روز/مرغ/گرم)	ضریب تبدیل غذا (گرم‌غذای‌مصرفی‌به‌گرم‌تخم‌مرغ)	بازده‌تخم‌مرغ (روز/مرغ/گرم)
۳/۰۶	۵۶/۸۸^{ab}	۸۰/۷۱	۸۷/۶۳	۲/۰۳	۴۳/۲۴
۳/۲۳	۵۶/۸۹^{ab}	۷۸/۰۶	۸۴/۵۴	۲/۰۳	۴۱/۷۴
۳/۴	۵۸/۱۲^{a}	۷۸/۷۵	۸۹/۰۶	۲/۰۹	۴۲/۷۰
۳/۵۷	۵۶/۴۲^{b}	۷۸/۴۶	۸۶/۸۶	۲/۰۸	۴۱/۷۲
۳/۷۴	۵۶/۷۵^{b}	۸۰/۳۹	۸۸/۹۰	۲/۰۷	۴۲/۹۵

در هر ستون میانگینهای دارای حرف غیر مشترک اختلاف معنی‌داری دارند ($P<0/05$).

حتی از لحاظ عددی بزرگتر از مرغهای تغذیه شده با سطوح ۲/۵ یا ۳ درصد کلسیم بوده است. علت این امر وزن مخصوص بیشتر تخم مرغ (پوسته بیشتر) مرغهای تغذیه شده با سطوح بالای کلسیم می‌باشد.

اثر متقابل کلسیم و ویتامین D_3 بر وزن تخم مرغ معنی‌دار ($P<0/05$) بود (جدول ۴) به طوری که بالاترین وزن تخم مرغ به ۳/۴ درصد کلسیم و سطح ۲۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D_3 و پایین‌ترین وزن به سطح ۳/۲۳ درصد کلسیم و ۲۴۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D_3 اختصاص داشت. در این سطح کلسیم (۳/۲۳ درصد) با افزایش سطح ویتامین D_3 کاهشی در وزن تخم مرغ مشاهده شد، بدین نحو که بین سطح ۲۰۰۰ و ۲۴۰۰ واحد بین‌المللی اختلاف معنی‌دار ($P<0/05$)، ولی در سایر سطوح کلسیم و ویتامین D_3 اختلاف معنی‌دار نبود، که با یافته‌های کشاورز (۵) موافقت ندارد.

اگر چه سطوح مختلف کلسیم جیره اثر معنی‌داری بر درصد تولید، مصرف غذا، ضریب تبدیل غذا و بازده تخم مرغ نداشتند (جدول ۲) ولی بین درصد تولید، ضریب تبدیل غذا و بازده تخم‌مرغ با سطوح کلسیم جیره یک رابطه درجه دوم وجود داشت (جدول۵)، به‌طوری که درصدی از تغییرات درصد تولید، ضریب تبدیل غذا و بازده تخم‌مرغ که به‌وسیله این رابطه درجه دوم توجیه می‌گشت به ترتیب برابر ۸۳/۶، ۵۹/۳ و ۴۷/۵ بود. بین درصد تولید تخم مرغ و کلسیم جیره ارتباط بسیار قوی (۰/۹۱۴) وجود داشت، به طوری که با افزایش سطح کلسیم جیره، درصد تولید (درجه دوم) افزایش یافت. ارتباط نسبتاً قوی (۰/۷۷) بین ضریب تبدیل غذا با کلسیم جیره باعث شد با افزایش سطح کلسیم جیره، ضریب تبدیل غذا (درجه‌دوم) افزایش یابد. بین بازده تخم مرغ و کلسیم جیره نیز ارتباط متوسطی (۰/۶۸۹) وجود داشت. مصرف غذا یک رابطه خطی با سطوح کلسیم جیره داشت، به طوری که فقط ۱۷/۶ درصد از تغییرات مصرف غذا در اثر تغییرات کلسیم جیره با این رابطه خطی قابل توجیه است و همبستگی مثبت متوسط (+۰/۴۲) بین دو متغیر سبب شد که با افزایش سطح کلسیم جیره یک روند افزایش در مصرف غذا دیده شود.

اثر متقابل کلسیم و ویتامین D_3 بر درصد تولید و وزن تخم مرغ معنی‌دار بود ($P<0/05$) اما بر سایر صفات اثر معنی‌داری نداشت (جدول ۴). اثر متقابل معنی‌داری بین سطح ۳/۲۳ درصد کلسیم با سطح ۲۰۰۰ و ۲۴۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D_3 دیده شد، به طوری که در این سطح از کلسیم با افزایش سطح ویتامین D_3 درصد تولید افزایش یافت و بالاترین درصد تولید در این سطح از کلسیم با ۲۴۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D_3 به‌دست آمد. بین سایر سطوح کلسیم و ویتامین D_3 اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. بالاترین درصد تولید مربوط به سطوح ۳/۰۶ درصد کلسیم با ۲۴۰۰ واحد ویتامین D_3 و ۳/۷۴ درصد کلسیم با ۲۴۰۰ واحد ویتامین D_3 جیره بود.

سطوح مختلف ویتامین D_3 جیره بر درصد تولید و ضریب تبدیل غذا اثر معنی‌داری ($P<0/05$) داشت (جدول ۳). ولی

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1378.3.3.7.2]

جدول ۳- اثر ویتامین D_3 بر صفات تولیدی

ویتامین D۳ (واحدبین‌المللی در کیلوگرم‌درجیره)	وزن‌تخم‌مرغ (گرم)	تخمگذاری (درصد)	مصرف غذا (روز/مرغ/گرم)	ضریب تبدیل غذا (گرم‌غذای‌مصرفی‌به‌گرم‌تخم‌مرغ)	بازده‌تخم‌مرغ (روز/مرغ/گرم)
۲۰۰۰	۵۷/۲۶	۷۷/۲۱^{b}	۸۷/۵۱	۲/۱۰^{a}	۴۱/۶۸
۲۲۰۰	۵۶/۹۲	۷۹/۹۳^{a}	۸۸/۲۰	۲/۰۶^{ab}	۴۲/۸۹
۲۴۰۰	۵۶/۸۷	۸۰/۶۸^{a}	۸۶/۴۸	۲/۰۲^{b}	۴۲/۸۳

در هر ستون میانگینهای دارای حرف غیر مشترک اختلاف معنی‌داری دارند ($P<0/05$).

جدول ۴- اثر متقابل کلسیم و ویتامین D_3 بر صفات تولیدی

کلسیم (درصد)	ویتامین D_3 (واحدبین‌المللی‌درکیلوگرم‌درجیره)	وزن‌تخم‌مرغ (گرم)	تخمگذاری (درصد)	مصرف غذا (روز/مرغ/گرم)	ضریب تبدیل غذا (گرم‌غذای‌مصرفی‌به‌گرم‌تخم‌مرغ)	بازده‌تخم‌مرغ (روز/مرغ/گرم)
	۲۰۰۰	۵۶/۶۶^{ac}	۷۸/۰۶^{ac}	۸۷/۱	۲/۱۴	۴۱/۱۹^{ab}
۳/۰۶	۲۲۰۰	۵۷/۱۹^{ac}	۸۰/۴۷^{ac}	۸۹/۲۲	۲/۰۶	۴۳/۷۷^{ab}
	۲۴۰۰	۵۶/۸۰^{ac}	۸۳/۶۱^{a}	۸۶/۵۸	۱/۹۶	۴۴/۷۷^{a}
	۲۰۰۰	۵۸/۴۰^{ab}	۷۴/۳۳^{c}	۸۴/۸۲	۲/۰۷	۴۱/۱۷^{ab}
۳/۲۳	۲۲۰۰	۵۶/۵۸^{ac}	۷۸/۱۹^{ac}	۸۳/۷۴	۲/۰۲	۴۱/۴۷^{ab}
	۲۴۰۰	۵۵/۶۰^{c}	۸۱/۶۵^{ab}	۸۵/۰۴	۲/۰۳	۴۲/۵۷^{ab}
	۲۰۰۰	۵۸/۸۳^{a}	۷۹/۶۹^{ac}	۹۱/۵۶	۲/۱۳	۴۳/۲۸^{ab}
۳/۴	۲۲۰۰	۵۸/۲۲^{ab}	۸۰/۵۳^{ac}	۹۱/۹۰	۲/۱۰	۴۴/۱۱^{ab}
	۲۴۰۰	۵۷/۳۲^{ac}	۷۶/۰۳^{bc}	۸۳/۷۱	۲/۰۵	۴۰/۷۰^{b}
	۲۰۰۰	۵۶/۴۴^{ac}	۷۶/۲۲^{bc}	۸۷/۳۱	۲/۱۴	۴۱/۱۳^{ab}
۳/۵۷	۲۲۰۰	۵۵/۶۶^{c}	۸۰/۲۹^{ac}	۸۷/۷۷	۲/۱۱	۴۲/۰۶^{ab}
	۲۴۰۰	۵۷/۲۰^{ac}	۷۸/۸۷^{ac}	۸۵/۵۳	۲/۰۴	۴۱/۹۵^{ab}
	۲۰۰۰	۵۵/۹۷^{bc}	۷۷/۷۴^{ac}	۸۶/۷۹	۲/۱۰	۴۱/۴۶^{ab}
۳/۷۴	۲۲۰۰	۵۶/۹۶^{ac}	۸۰/۱۸^{ac}	۸۸/۳۹	۲/۰۶	۴۳/۰۴^{ab}
	۲۴۰۰	۵۷/۳۲^{ac}	۸۳/۲۴^{a}	۹۱/۵۳	۲/۰۸	۴۴/۱۷^{ab}

در هر ستون میانگینهای دارای حرف غیر مشترک اختلاف معنی‌داری دارند ($P<0/05$).

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1378.3.3.7.2]

جدول ۵- معادلات واگشتی برای تخمین صفات تولیدی (Y) از کلسیم جیره(X) و همبستگی بین صفات با کلسیم جیره

Y = متغیر وابسته	معادله	ضریب تشخیص(%)	ضریب همبستگی
وزن‌تخم‌مرغ	$Y=-۳/۴۸+۳۴/۱X-۵/۰۷X^{۲}$ $SEb_{۱}=۰/۱۵۷۲ \quad SEb_{۲}=۰/۰۰۴۵۶$	۲۴/۸	+۰/۴۹۸
تولید تخم‌مرغ	$Y=۳۰۵-۱۳۱X+۱۹/۵X^{۲}$ $SEb_{۱}=۴/۴۴۲ \quad SEb_{۲}=۰/۶۵۱۹$	۸۳/۶	+۰/۹۱۴
مصرف غذا	$Y=۴/۳۶+۰/۳۲۷X$ $SEb_{۱}=۰/۰۰۵۳$	۱۷/۶	+۰/۴۲
ضریب تبدیل غذا	$Y=۱/۸۶+۰/۶۴X-۰/۱۴۱X^{۲}$ $SEb_{۱}=۰/۰۰۴۳۳ \quad SEb_{۲}=۰/۰۲۱$	۵۹/۳	+۰/۷۷
بازده تخم‌مرغ	$Y=۴۳/۳-۰/۳۸۳X+۸/۵۳X^{۲}$ $SEb_{۱}=۰/۱۴۱ \quad SEb_{۲}=۰/۶۹۵۶$	۴۷/۵	+۰/۶۸۹

اثر سطوح مختلف ویتامین بر مصرف غذا، بازده تخم مرغ و وزن تخم مرغ معنی‌دار نبود. با افزایش ویتامین $D_{۳}$ جیره، درصد تولید به طور معنی‌داری افزایش یافت ($P<۰/۰۵$)، به طوری که بالاترین درصد تولید در سطح ۲۴۰۰ واحد در کیلوگرم جیره مشاهده شد. چون درصد تولید تابعی از تعداد تخم‌مرغ گذاشته شده در یک دوره زمانی است، بنابراین با افزایش ویتامین $D_{۳}$ جیره، میزان جذب کلسیم از روده و غلظت کلسیم یونی پلاسما افزایش یافته، با افزایش کلسیم پلاسما، افزایش در ترشح هورمون‌های جنسی ایجاد می‌شود. بنابراین سبب افزایش تخمک‌گذاری و افزایش تعداد تخم مرغ و درصد تولید می‌گردد(۶).

درصد تولید تخم مرغ یک رابطه خطی با سطوح ویتامین $D_{۳}$ جیره داشت (جدول ۶) به طوری که ۹۰/۳ درصد از تغییرات درصد تولید تخم مرغ در اثر سطوح ویتامین $D_{۳}$ جیره، به وسیله رابطه خطی قابل توجیه بود. ارتباط مثبت بسیار قوی (+۰/۹۵) بین سطوح ویتامین $D_{۳}$ جیره و درصد تولید وجود داشت به نحوی که با افزایش سطوح ویتامین $D_{۳}$ جیره درصد تولید تخم مرغ افزایش یافت. با افزایش ویتامین $D_{۳}$ جیره ضریب تبدیل غذا به طور معنی‌داری ($P<۰/۰۵$) کاهش یافت (جدول ۳). پایین‌ترین ضریب تبدیل غذا با سطح ۲۴۰۰ واحد بین‌المللی در کیلوگرم جیره ویتامین $D_{۳}$ مشاهده گردید. ضریب تبدیل غذا با افزایش تعداد تخم مرغ کاهش می‌یابد و از طرفی ویتامین $D_{۳}$ سبب افزایش درصد تولید گردیده، پس با افزایش ویتامین $D_{۳}$ تعداد تخم مرغ گذاشته شده در یک دوره زمانی افزایش و نهایتاً ضریب تبدیل غذا کاهش و بازده مصرف غذا افزایش یافته است (۶). این نتیجه با یافته‌های گودسون ویلیامز و همکاران (۴) مطابقت دارد.

بین ضریب تبدیل غذا و سطوح ویتامین $D_{۳}$ جیره یک رابطه خطی وجود داشت (جدول ۶) به طوری که ۹۹/۶ درصد از تغییرات ضریب تبدیل غذا در سطوح مختلف ویتامین $D_{۳}$ به وسیله این رابطه خطی توجیه می‌گشت. ارتباطی بسیار قوی و منفی (-۰/۹۹۸) بین ضریب تبدیل غذا و سطوح ویتامین $D_{۳}$ وجود داشت و با افزایش سطوح ویتامین $D_{۳}$ ضریب تبدیل به طور خطی کاهش یافت. بین مصرف غذا و سطوح مختلف ویتامین $D_{۳}$ یک رابطه درجه دوم وجود داشت به شکلی که ۹۹/۷ درصد از تغییرات مصرف غذا در اثر سطوح مختلف ویتامین $D_{۳}$ به وسیله رابطه درجه دوم توجیه می‌گردید. بین مصرف غذا با سطح ویتامین $D_{۳}$ ارتباطی بسیار قوی (۰/۹۹)

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1378.3.3.7.2]

جدول ۶- معادلات واگشتی برای تخمین صفات تولیدی (Y) از ویتامین D_3 جیره(X) و همبستگی بین صفات با ویتامین D_3 جیره

Y = متغیر وابسته	معادله	ضریب تشخیص(%)	ضریب همبستگی
وزن‌تخم‌مرغ	$Y = ۰/۰۰۰۹۷۵۵۹/۲ - X$ $SEb_۱ = ۰/۰۰۰۰۳۰۷۷$	۸۴/۹	-۰/۹۲۱
تولید تخم‌مرغ	$Y = ۰/۰۰۸۶۸۶۰/۲ + X$ $SEb_۱ = ۰/۰۰۰۲۱$	۹۰/۳	+۰/۹۵
مصرف غذا	$Y = -۵۲/۲ + ۰/۱۳X - ۰/۰۰۰۰۳X^۲$ $SEb_۱ = ۰/۰۰۰۶۶ \quad SEb_۲ = ۰/۰۰۰۰۰۰۱۵$	۹۹/۷	+۰/۹۹
ضریب تبدیل غذا	$Y = ۲/۵۲ - ۰/۰۰۰۲۰۳X$ $SEb_۱ = ۰/۰۰۰۰۰۱۰۱$	۹۹/۶	-۰/۹۹۸
بازده تخم‌مرغ	$Y = ۳۶/۲ + ۰/۰۰۲۸۷X$ $SEb_۱ = ۰/۰۰۰۱۳۶$	۷۱/۳	+۰/۸۴۴

وجود داشت. بین بازده تخم‌مرغ و ویتامین D_3 جیره نیز یک رابطه خطی وجود داشت، به طوری که ۷۱/۳ درصد از تغییرات بازده تخم مرغ در نتیجهٔ سطوح ویتامین D_3 جیره به وسیله این رابطه خطی قابل توجیه بود. یک همبستگی مثبت قوی (+۰/۸۴۴) بین بازده تخم مرغ و سطوح ویتامین D_3 جیره وجود داشت، به صورتی که با افزایش سطوح ویتامین D_3 یک روند افزایش در بازده تخم مرغ مشاهد شد. چون بازده تخم مرغ تابعی از درصد تولید است در نتیجه این روند انعکاسی از درصد تولید بود.

از نتایج حاصل از این تحقیق چنین استنباط می‌شود که چون افزایش سطوح کلسیم جیره بر صفات تولیدی تأثیر معنی‌داری نداشته ولی افزایش ویتامین D_3 به میزان بالاتر از توصیهٔ مؤسسهٔ تحقیقات ملی درصد تولید و ضریب تبدیل غذایی را افزایش داده است، بنابراین می‌توان از ویتامین D_3 به میزان ۲۰ درصد بالاتر و از سطح کلسیم به میزان ۱۰ درصد پایین‌تر از توصیه مؤسسه تحقیقات ملی جهت بهبود صفات کیفی پوست تخم مرغ استفاده نمود.

منابع مورد استفاده

1- Anonymous. 1992. Hy-Line Variety W-36 Management Guide, 4th Ed. : Hy-Line International, West Des. Monines, IA. 50265.

2- Buckner, G.D. and J.H. Martin. 1920. Effect of calcium on the composition of the eggs of laying hens. J. Biol. Chem. 41:195-203.

3- Duncan, D.B. 1995. Multiple range and mutiple F-test. Biometrics 11:1-42.

4- Goodson Williams, R., D.A. Roland, Sr. and J.A. Mcguire. 1986. Effect of feeding grade level of vitamin D3 on egg shell pimpling in aged hens. Poult. Sci. 65:1556-1560.

5- 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. Poult. Sci. 75:1227-1235.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1378.3.3.7.2]

6- Luck, M.R. and C.G. Scanes. 1979. The relationship between reproductive activity and blood calcium in the calcium deficient hen. Brit. Poult. Sci. 20:559-564.

7- Miller, P. 1993. Reducing (controlling) egg weight. California, Poult. Letter-4-8.

8- National Research Council. 1994. Nutrient Requirements of Poultry, 9th. Rev. Ed. National Academy Press, Washington, D.C.

9- Roland, D.A. Sr. and M.M. Bryant. 1994. Influence of calcium on enegry consumption and egg weight of commercial leghorns. J. Appl. Poult. Res. 3:184-189.

10- Roland, D.A. Sr., M.M. Bryant. and H.W. Rabon. 1996. Influence of calcium and environmental temperature on performance of first cycle (phase 1) commercial leghorns. Poult. Sci. 75:62-68.

11- SAS Institute. 1986. SAS, User's Guide : Statistics. SAS Institute Inc., Cary, NC.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1378.3.3.7.2]