

اثرات کنجاله های سویای تجاری با و بدون افزودن آنزیم فیتاز و مولتی آنزیم بر عملکرد و صفات کیفی تخم مرغ در مرغ های تخم گذار

• علیرضا صفامهر

دانشیار گروه علوم دامی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مراغه (نویسنده مسئول)

• سامر اسدی

دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم دامی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مراغه

• محمدحسین شهپر

استادیار گروه علوم دامی دانشگاه زنجان

تاریخ دریافت: آبان ماه ۱۳۸۸ تاریخ پذیرش: اسفند ماه ۱۳۸۹

تلفن تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۴۱۲۱۲۶۱۰

Email: safamehr@yahoo.com

چکیده

اثر انواع مختلف کنجاله سویا با و یا بدون استفاده از آنزیم با استفاده از ۴۳۲ قطعه مرغ تخم گذار سویه های-لاین W۳۶ در سن ۳۲ هفتگی در قالب آزمایش فاکتوریل (۳×۲×۲) بر پایه طرح کاملاً تصادفی به مدت ۱۲ هفته بررسی شد. سه نوع کنجاله سویا (کلهر، هندی و آرژانتینی) و دو سطح آنزیم فیتاز فیتکس ۵۰۰ (۰ و ۳۰۰ واحد بین المللی در کیلوگرم خوراک) و دو سطح مولتی آنزیم کیمین (۰ و ۵۰۰ واحد بین المللی در کیلوگرم خوراک) در این آزمایش مورد استفاده قرار گرفت. نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که مصرف خوراک، درصد تولید تخم مرغ، تولید توده ای، میانگین وزن تخم مرغ و ضریب تبدیل خوراک تحت تأثیر انواع مختلف کنجاله سویا، سطوح آنزیمی و اثر متقابل آنها قرار نگرفتند ($p < 0.05$). مکمل آنزیمی فیتاز و مولتی آنزیم در جیره های غذایی حاوی انواع کنجاله سویا تأثیر معنی داری بر واحد هاو، وزن پوسته تخم مرغ، ضخامت پوسته و وزن به ازای واحد سطح پوسته نداشت ($p < 0.05$). اثر انواع کنجاله سویا و اثر متقابل بین آنزیم فیتاز و مولتی آنزیم با کنجاله سویا بر وزن مخصوص و شاخص زرده معنی دار بود ($p < 0.05$). استفاده از انواع مختلف کنجاله سویا بدون منابع آنزیمی اثر مشابهی بر عملکرد مرغان تخم گذار دارد و افزودن مکمل های آنزیمی به این کنجاله ها بهبودی در عملکرد و صفات کیفی تخم مرغ ایجاد نمی کند.

کلمات کلیدی: عملکرد، فیتاز، کنجاله سویا، مولتی آنزیم، مرغ های تخم گذار

Animal Sciences Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 91 pp: 34-43

Effects of commercial soybean meals, with and without phytase and multi-enzyme supplementation on performance and egg quality of Hy-line W-36 laying hens

By: Safamehr A. Associated Professor of Islamic Azad University, Maragheh Branch, (Corresponding Author; Tel: +989141272610), Asadi S. Graduated from Animal Sciences, Islamic Azad University, Maragheh Branch, Shahir M.H. Assistant Professor of Animal Sciences, University of Zanjan.

This experiment was carried out to study the effects of different soybean meals, with and without enzyme, on performance and egg quality of commercial (Hy-line W-36) layers in during 12 weeks of laying cycle. A total of 432 hens were arranged in a factorial arrangement of $3 \times 2 \times 2$ based a completely randomized design with three different kind of soybean meal (Calhore, Indian, Argentina) with two levels of phytase (0 and 300 FTU/kg of diet) and two levels of multi-enzyme (0 and 500 FTU/kg of diet). The results showed no effects of soybean meals, phytase, multi-enzyme or thier interaction on feed intake, egg mass, egg production percent, egg weight and feed conversion ratio. Dietary phytase and multi-enzyme supplementation along with different soybean meals had no significant effects on Haugh unit, eggshell weight, eggshell thickness and shell weight/ surface area. The effect of soybean meals or its interaction with enzyme (multi-enzyme and phytase) was significant on specific gravity and yolk index ($p < 0.05$). In conclusion, the data suggest that using of different kinds of dietary soybean meal without enzyme supplementation has no effect on the performance of laying hens, and enzyme supplementation to these dietary soybean meals gave no further improvement in performance, and egg quality.

Key words: Laying hens, Multi-enzyme, Performance, Phytase, Soybean meal

مقدمه

ذرت و کنجاله سویا، اقلام خوراکی عمده در جیره غذایی طیور می باشند. بیش از ۶۰ درصد فسفر اکثر دانه های گیاهانی نظیر ذرت و سویا به شکل فیتات می باشند (۷) که میزان دسترسی پائینی دارد (۱۹) و این مسئله منجر به استفاده از منابع فسفر غیر آلی برای فراهم نمودن نیاز فسفر در بیشتر جانداران تک معده ای مانند طیور و خوک ها شده است. کنجاله سویا حاوی تقریباً ۰/۶۲ درصد فسفر می باشد که مقدار ۰/۴ درصد آن می تواند به صورت فسفر فیتاته باشد که برای طیور قابلیت دسترسی کمتری نسبت به فسفر غیر فیتاته دارد (۴).

در خصوص اثرات استفاده از آنزیم فیتاز بر صفات کیفی تخم مرغ یافته های پژوهشی متناقضی وجود دارد. تعدادی از محققین اثرات سودمند استفاده از آنزیم فیتاز را بر کیفیت پوسته تخم مرغ گزارش کرده اند (۹، ۲۱) در حالی که هیچ اثر سودمندی در این خصوص در نتایج عده ای دیگر گزارش نشده است (۲۰، ۲۵). هر دو آنزیم زایلاناز و فیتاز باعث آزادسازی کلسیم و فسفر (فیتاته) در روده کوچک می شوند و بنابراین می توانند تعادل این مواد معدنی را در روده کوچک بر هم بزنند که تعادل این دو ماده معدنی برای تضمین کیفیت مناسب پوسته و استحکام استخوان در مرغان تخم گذار اهمیت دارد. مازاد کلسیم می تواند باعث اختلال در میزان دسترسی سایر مواد معدنی مانند فسفر شود (۱۹) و مازاد فسفر می تواند بر کیفیت پوسته تخم مرغ تأثیر منفی بگذارد. کنجاله سویا دارای فسفر فیتاته بالاتری نسبت به ذرت است که این فسفر فیتاته علاوه بر کاهش قابلیت دسترسی فسفر برای مرغ، به علت خاصیت شدید الکترون خواهی با گروه های دارای بار

مثبت همانند پروتئین و املاح (کاتیون ها) ترکیب شده و قابلیت جذب املاح و پروتئین ها را کاهش می دهند و همچنین می توانند آنزیم های گوارشی از قبیل آلفا آمیلاز، تریپسین و تیروزیناز و پپسین را غیر فعال کنند (۲۳). Francesch و همکاران (۲۰۰۵)، گزارش کردند که مرغ هایی که با یک جیره کم فسفر مکمل شده با فیتاز تغذیه شدند، در مقایسه با مرغ هایی که با یک جیره های بدون مکمل فیتاز تولید تخم مرغ، و مصرف غذا بهبود پیدا کرد. Lazaro و همکاران (۲۰۰۳) هنگام استفاده از مکمل مولتی آنزیمی شامل گلوکوناز و زایلاناز در جیره مرغان تخم گذار مشاهده کردند که استفاده از مولتی آنزیم موجب بهبود قابلیت استفاده از مواد مغذی و تولید تخم مرغ می شود و بدون تغییر در مصرف خوراک منجر به کاهش چسبندگی روده ای می شود. ضیائی (۱۳۸۷) گزارش کرد که مصرف آنزیم فیتاز در جیره های غذایی مرغ های تخم گذار تأثیر معنی داری بر خوراک مصرفی، وزن تخم مرغ، ضریب تبدیل خوراکی، کیفیت پوسته تخم مرغ و افزایش وزن بدن ندارد ولی باعث افزایش تولید تخم مرغ و درصد خاکستر درشتنی می شود. آزمایشات مختلف نتایج متفاوتی را در مرغ تخم گذار با افزودن آنزیم فیتاز به غذا خوراکی مشاهده کرده اند. با توجه به اینکه در ایران از کنجاله های سویای مختلف از جمله کلهر، هندی و آرژانتینی در جیره های غذایی گروه های مختلف حیوانی استفاده می شود و این کنجاله های سویای مختلف تجاری ممکن است به صورت متفاوتی به فیتاز و مولتی آنزیم افزوده شده به غذا پاسخ نشان دهند، لذا هدف این آزمایش بررسی تأثیر استفاده همزمان کنجاله های مختلف سویا و آنزیم فیتاز و یا مولتی آنزیم بر عملکرد و صفات کیفی تخم مرغ در مرغ های تخم گذار است.

مواد و روش ها

برای انجام آزمایش تعداد ۴۳۲ قطعه مرغ تخم گذار سویه های لاین W-۳۶ از سن ۳۳ تا ۴۵ هفتگی به مدت ۱۲ هفته در یک آزمایش فاکتوریل ۳×۲×۲ بر پایه طرح کاملاً تصادفی در ۳ تکرار (هر تکرار ۱۲ قطعه مرغ) مورد استفاده قرار گرفت. جیره های آزمایشی حاوی ۳ نوع مختلف کنجاله سویا (آرژانتینی، هندی و کلهر ایرانی)، دو سطح آنزیم فیتاز (صفر و ۳۰۰ واحد بین المللی) با

نام تجاری فیتکس ۵۰۰ و دو سطح مولتی آنزیم (صفر و ۵۰۰ واحد بین المللی) با نام تجاری کیمین^۲ (در هر گرم محتوی: ۳۰۰۰ واحد بین المللی بتاگلوکاناز، ۵۰۰۰ واحد بین المللی سلولاز، ۲۰۰۰ واحد بین المللی آلفا-آمیلاز، ۲۰۰۰ واحد بین المللی پروتاز، ۲۰۰۰ واحد بین المللی لیپاز و ۵۰۰ واحد بین المللی فیتاز) بودند. درصد مواد خوراکی به کار رفته برای تهیه جیره آزمایشی پایه و مواد مغذی تأمین شده برای مرغ ها در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱- ترکیبات و مقادیر مواد مغذی جیره های غذایی

مواد خوراکی	تیمار ۱	تیمار ۲	تیمار ۳	تیمار ۴	تیمار ۵	تیمار ۶	تیمار ۷	تیمار ۸	تیمار ۹	تیمار ۱۰	تیمار ۱۱	تیمار ۱۲
ذرت	۶۹/۵۲	۶۹/۵۷	۶۹/۵۷	۶۹/۶۲	۶۹/۷۲	۶۹/۷۷	۶۹/۷۷	۶۹/۸۲	۶۸/۶۲	۶۸/۶۷	۶۸/۶۷	۶۸/۷۲
کنجاله سویای کلهر	۱۷/۹۷	۱۷/۹۷	۱۷/۹۷	۱۷/۹۷	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
کنجاله سویای هندی	۰	۰	۰	۰	۱۷/۷۷	۱۷/۷۷	۱۷/۷۷	۰	۰	۰	۰	۰
کنجاله سویای آرژانتینی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۸/۹۴	۱۸/۹۴	۱۸/۹۴	۱۸/۹۴
پودر استخوان	۱/۹۰	۱/۹۰	۱/۹۰	۱/۹۰	۱/۸۸	۱/۸۸	۱/۸۸	۱/۸۸	۱/۸۸	۱/۸۸	۱/۸۸	۱/۸۸
پودر گوشت	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳
صدف معدنی	۶/۵۱	۶/۵۱	۶/۵۱	۶/۵۱	۶/۵۲	۶/۵۲	۶/۵۲	۶/۵۲	۶/۵۰	۶/۵۰	۶/۵۰	۶/۵۰
نمک طعام	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸
مکمل معدنی ۱	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل ویتامینی ۲	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
دی-آل-متیونین	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶
لیزین-هیدروکلراید	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵
آنزیم فیتاز	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵
مولتی آنزیم کیمین ۳	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵
آنالیز محاسبه شده												
انرژی قابل متابولیسم (Kcal/kg)	۲۸۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰
پروتئین (%)	۱۵/۵۵	۱۵/۵۵	۱۵/۵۵	۱۵/۵۵	۱۵/۵۵	۱۵/۵۵	۱۵/۵۵	۱۵/۵۵	۱۵/۵۵	۱۵/۵۵	۱۵/۵۵	۱۵/۵۵
کلسیم (%)	۳/۳۵	۳/۳۵	۳/۳۵	۳/۳۵	۳/۳۵	۳/۳۵	۳/۳۵	۳/۳۵	۳/۳۵	۳/۳۵	۳/۳۵	۳/۳۵
فسفر قابل دسترس (%)	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵
متیونین (%)	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵
متیونین + سیستئین (%)	۰/۶۸	۰/۶۸	۰/۶۸	۰/۶۸	۰/۶۸	۰/۶۸	۰/۶۸	۰/۶۸	۰/۶۸	۰/۶۸	۰/۶۸	۰/۶۸
لیزین (%)	۰/۷۸	۰/۷۸	۰/۷۸	۰/۷۸	۰/۷۸	۰/۷۸	۰/۷۸	۰/۷۸	۰/۷۸	۰/۷۸	۰/۷۸	۰/۷۸
کلر (%)	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۲۴
سدیم (%)	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷

۱- هر ۲/۵ کیلو در تن محتوی ۴۰۰ گرم کولین کلراید، ۸۰ گرم منگنز، ۵۰ گرم آهن، ۶۰ گرم روی، ۵ گرم مس، ۱ گرم ید، ۰/۱ گرم سلنیوم، ۰/۱ گرم کبالت بود. ۲- هر ۲/۵ کیلو در تن حاوی ۱۰۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین آ، ۲۵۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین د۳، ۱۰ گرم ویتامین ای، ۲/۲ گرم ویتامین ک۱، ۴ گرم ویتامین ب۱، ۲ گرم ویتامین ب۲، ۶ گرم ویتامین ب۶، ۸/۲۵ گرم کولین، ۲۰ گرم نیاسین، ۰/۵۶ گرم اسید فولیک، ۰/۱۵ گرم ویتامین ب۱۲، ۰/۱۵ گرم ویتامین H۲، ۱۲۵ گرم آنتی اکسیدان بود.

مطابقت دارد ولی مغایر با نتایج Jalal و Scheideler (۲۰۰۱)، و Carlos و Edwards (۱۹۹۸) می باشد که افزایش وزن تخم مرغ را با افزودن فیتاز در مرغان تخمگذار گزارش کردند ($P < 0/05$). عدم تاثیر معنی دار آنزیم بر درصد تولید تخم مرغ احتمالاً ناشی از تکامل دستگاه گوارش در مرغ بالغ باشد (۸). علت مغایرت نتایج در تحقیق Carlos و Edwards (۱۹۹۸) با نتایج تحقیقات دیگر شاید ترکیب جیره پایه و نوع آنزیم مورد استفاده ذکر شده است. در تحقیق Carlos و Edwards (۱۹۹۸) سطح آنزیم فیتاز ۶۰۰ واحد و سطح آنژی و پروتئین بیشتر از تحقیق حاضر بود که می تواند با تاثیر بر مصرف خوراک بر میزان تولید تخم مرغ موثر باشد.

اثرات مختلف کنجاله سویا، با و بدون افزودن آنزیم فیتاز و مولتی آنزیم و اثرات متقابل بر میانگین خوراک مصرفی معنی دار نبود (جدول ۲). ضیائی (۱۳۸۷) گزارش کرد آنزیمها تاثیر معنی داری در خوراک مصرفی ندارند. رضائی و همکاران (۱۳۸۷) گزارش کردند که افزودن آنزیم فیتاز باعث افزایش خوراک مصرفی می شود، که به دلیل تاثیر فسفر از طریق مکانیسمی ناشناخته بر کنترل اشتها و مصرف اختیاری خوراک می باشد. افزودن آنزیم فیتاز یا مولتی آنزیم تاثیر معنی داری بر مصرف خوراک نداشت که با نتایج Lim (۲۰۰۳) و Keshawars (۲۰۰۳) مغایر بود. علت مغایرت می تواند شاید تفاوت نژادی، سن پرنده و تفاوت در نوع و سطح آنزیم باشد. سن و نژاد بر میزان احتیاجات به فسفر و بازدهی استفاده از مواد مغذی موثر است (۱۳). در حالی که در تحقیق Lim (۲۰۰۳) سطح فیتاز ۳۰۰ واحد و از سویه ISA - قهوه ای و از سن ۲۱ تا ۴۱ ماهگی بود و در تحقیق Keshawars (۲۰۰۳) از چهار سویه مختلف و سطح آنزیم، ۱۵۰ واحد، و سن مرغ ها ۳۶ تا ۵۱ هفتهگی بود.

مقایسه میانگینها به روش توکی نشان داد که اختلاف معنی داری بین اثرات اصلی و متقابل بر درصد تولید وجود ندارد. آنزیم فیتاز ممکن است که نه تنها دسترسی فسفر، بلکه دسترسی برخی دیگر از مواد غذایی از قبیل آنژی و اسید آمینه ها را بهبود بخشد. این نتایج با یافته های Francesch و همکاران (۲۰۰۵)، Parsons و همکاران (۱۹۹۹) مغایرت دارد که بیان کرده بودند افزودن آنزیم فیتاز تاثیر سودمندی بر روی درصد تولید دارد. علت تفاوت می تواند ناشی از تفاوت در سن مرغ ها (۳۳ تا ۴۵ هفتهگی در مقابل ۵۴ تا ۶۶ هفتهگی) و سطح آنزیم (۳۰۰ در مقابل ۱۰۰ واحد آنزیمی) به کار رفته باشد.

اثرات کنجاله های مختلف سویا، با و بدون افزودن آنزیم فیتاز و مولتی آنزیم بر تولید توده ای معنی دار نبود. قابل ذکر است که جیره های حاوی کنجاله سویا آرژانتینی، تا حدودی تولید توده ای بالاتری را از لحاظ عددی نشان می دهند. تولید توده ای تخم مرغ تحت تاثیر وزن تخم مرغ و درصد تولید تخم مرغ قرار دارد، بنابراین تغییر ایجاد شده در هر کدام می تواند باعث تغییر تولید توده ای تخم مرغ شود. لذا عادی به نظر می رسد که در تولید توده ای نیز همسو با درصد تولید تغییر حاصل شود. نتایج حاصل از این تحقیق، با نتایج گایکانی و همکاران (۱۳۸۷) مطابقت دارد. آن ها چنین گزارش کرده اند که وجود مواد ضد تغذیه ای کمتر باعث افزایش تولید توده ای از لحاظ عددی می شود. در تحقیق حاضر پائین ترین میزان تولید توده ای، مربوط به جیره غذایی حاوی کنجاله سویای کلهر، بدون آنزیم فیتاز+مولتی آنزیم می باشد که این احتمالاً با به خاطر وجود مواد ضد تغذیه ای مهار کننده تریپسین و کیموتریپسین و روش روغن کشی کنجاله سویای

قبل از جیره نویسی، کنجاله های سویای مورد آزمایش به روش تجزیه تقریبی مورد آنالیز آزمایشگاهی قرار گرفتند و درصد پروتئین خام هر یک از کنجاله های سویا آرژانتینی، هندی و کلهر ایرانی (به ترتیب حاوی ۴۱، ۴۳ و ۴۲/۶ درصد) مشخص شد. جیره های غذایی مطابق توصیه های مواد مغذی دفترچه راهنمایی سویه ی های-۳۶ W و با استفاده از نرم افزار جیره نویسی WUFFDA^۲ تنظیم شدند و شرایط پرورشی اعم از نور، دما و سایر مشخصات بر طبق توصیه های مدیریتی راهنمای پرورشی سویه صورت گرفت. طول مدت روشنایی سالن در شبانه روز طبق دستورالعمل تخم گذاری ۱۶ ساعت بود. میزان تولید تخم مرغ و وزن متوسط تخم مرغ ها به طور روزانه از طریق توزین و تولید توده ای تخم مرغ و نیز خوراک مصرفی و ضریب تبدیل خوراکی به صورت هفتگی اندازه گیری می شدند. تعداد ۱۲ عدد تخم مرغ به ازای هر تیمار به طور تصادفی انتخاب می شدند و بعد از توزین، وزن مخصوص آن ها با استفاده از روش غوطه ورسازی در محلول آب نمک تعیین می شد، بعداً تخم مرغ ها شکسته می شدند و واحد هاو در سفیده غلیظ آنها اندازه گیری می شد. برای اندازه گیری واحد هاو از فرمول (۱) استفاده شده است (۱۲):

$$\text{واحد هاو} = 100 \cdot \log(H+V/57-1/7W \cdot 0.37)$$

که در این فرمول H ارتفاع سفیده غلیظ بر حسب میلی متر و W وزن تخم مرغ بر حسب گرم می باشد. برای اندازه گیری ارتفاع زرده از دستگاه ارتفاع سنج استاندارد مدل (CE-۳۰۰) ساخت کشور آلمان استفاده شد. محتویات پوسته تخم مرغ ها تمیز شده و پوسته ها به مدت ۴۸ ساعت برای خشک شدن در دمای اطاق نگهداری شدند. بعد از خشک شدن، وزن آن ها با ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه گیری شد. ضخامت پوسته تخم مرغ ها (۱۲ تخم مرغ به ازای هر تیمار) با استفاده از میکرومتر با دقت ۰/۰۱ میلی متر در وسط تخم مرغ و در سه نقطه اندازه گیری شد و میانگین آنها به عنوان ضخامت نهایی پوسته در نظر گرفته شد. برای تخمین استحکام پوسته نیز از معیار میلی گرم وزن پوسته به ازای هر سانتی متر از سطح آن استفاده گردید. آزمون چند دامنه ای توکی در سطح ۵ درصد برای مقایسه تفاوت بین میانگین ها استفاده شد. داده های حاصل از آزمایش با استفاده از سیستم نرم افزاری SAS و روش مدل خطی عمومی (GLM) مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت (۲۲).

نتایج و بحث

اثرات کنجاله سویای مختلف، با و بدون افزودن آنزیم فیتاز و مولتی آنزیم بر عملکرد مرغ تخم گذار در طول ۱۲ هفتهگی در جدول ۲ آورده شده است. اثر متقابل بین انواع کنجاله های سویا و آنزیم فیتاز و مولتی آنزیم بر صفات عملکرد مرغ های تخم گذار معنی دار نبود ($P < 0/05$). مقایسه میانگینها به روش توکی نشان داد که اختلاف معنی داری در بین گروه های آزمایشی برای میانگین وزن تخم مرغ وجود ندارد. عدم وجود اختلاف معنی دار احتمالاً مبتنی بر این واقعیت است که میانگین وزن تخم مرغ تحت تاثیر تغییر سایر مواد مغذی از قبیل پروتئین، متیونین، لیزین و اسید لینولئیک، قرار می گیرد و منبع آنزیمی و نسبت های متفاوت آن در این خصوص موثر نیست. نتایج حاصل از این آزمایش نشان می دهد که افزودن آنزیم فیتاز تأثیری بر افزایش میانگین وزن تخم مرغ ندارد و این نتایج با یافته های Mehmet و همکاران (۲۰۰۵) مبنی بر عدم تاثیر افزودن آنزیم فیتاز بر میانگین وزن تخم مرغ

جدول ۲- اثر وارپته‌های مختلف کنجاله سویا با و بدون افزودن آنزیم بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار

تیمارهای آزمایشی	میانگین وزن تخم‌مرغ (گرم)	میانگین خوراک مصرفی (گرم)	تولید تخم‌مرغ (درصد)	تخم‌مرغ	ضریب تبدیل خوراک (گرم بر گرم)
اثر کنجاله سویا:					
سویای کلهر	۶۱/۳۱۰	۹۱/۸۳۹	۸۶/۶۷۲	۵۳/۱۷۹	۱/۷۳۷
کنجاله سویای هندی	۶۱/۰۴۵	۹۰/۴۸۲	۸۵/۸۱۸	۵۲/۳۵۶	۱/۷۳۰
کنجاله سویای آرژانتین	۶۱/۸۶۷	۹۲/۵۲۵	۸۹/۰۹۷	۵۵/۱۱۱	۱/۶۸۰
خطای معیار (SEM)	۰/۵۰۷	۱/۰۴۶	۲/۱۱	۰/۷۹۶	۰/۰۳۵
اثر آنزیم فیتاز:					
جیره حاوی آنزیم فیتاز	۶۱/۶۵۳	۹۰/۶۶۰	۸۷/۵۴۳	۵۳/۲۷۶	۱/۶۸۲
جیره بدون آنزیم فیتاز	۶۱/۱۶۱	۹۲/۵۷۱	۸۶/۸۴۸	۵۳/۸۲۲	۱/۷۴۹
خطای معیار (SEM)	۰/۴۱۴۲	۰/۸۵۴	۰/۹۰۶	۰/۶۵۰	۰/۰۲۸
اثر مولتی آنزیم:					
جیره حاوی مولتی آنزیم	۶۱/۱۶۳	۹۱/۹۱۴	۸۷/۰۷۵	۵۳/۹۴۶	۱/۷۳۲
جیره بدون مولتی آنزیم	۶۱/۶۵۱	۹۱/۳۱۷	۸۷/۳۱۷	۵۳/۱۳۳	۱/۶۹۹
خطای معیار (SEM)	۰/۴۱۴۲	۰/۸۵۴	۰/۹۰۶	۰/۶۵۰	۰/۰۲۸
اثر متقابل کنجاله و مولتی آنزیم:					
جیره حاوی کنجاله‌ی کلهر + مولتی آنزیم	۶۰/۷۹۳	۹۳/۶۵۰	۸۵/۹۱۳	۵۲/۳۲۰	۱/۷۹
جیره حاوی کنجاله‌ی هندی + مولتی آنزیم	۶۰/۳۶۰	۹۰/۵۰۲	۸۶/۶۷۸	۵۲/۲۹۰	۱/۷۳۲
جیره حاوی کنجاله‌ی آرژانتین + مولتی آنزیم	۶۲/۳۳۸	۹۱/۵۸۹	۸۸/۶۳۳	۵۵/۲۱۸	۱/۶۵۹
جیره حاوی کنجاله‌ی کلهر، بدون مولتی آنزیم	۶۱/۸۲۶	۹۰/۰۲۸	۸۷/۴۳۱	۵۴/۰۳۸	۱/۶۶۸
جیره حاوی کنجاله‌ی هندی، بدون مولتی آنزیم	۶۱/۷۳۱	۹۰/۴۶۲	۸۴/۹۵۸	۵۲/۴۲۳	۱/۷۲۸
جیره حاوی کنجاله‌ی آرژانتین، بدون مولتی آنزیم	۶۰/۲۹۶	۹۳/۴۶۱	۸۹/۵۶۱	۵۵/۰۰۵	۱/۷۰۰
خطای معیار (SEM)	۰/۷۱۷	۱/۴۷۹	۱/۵۷۰	۱/۱۲۶	۰/۰۴۹۷

ادامه جدول ۲- اثر وارپته‌های مختلف کنجاله سویا با و بدون افزودن آنزیم بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار

تیمارهای آزمایشی	میانگین وزن تخم‌مرغ (گرم)	میانگین خوراک مصرفی (گرم)	تولید تخم‌مرغ (درصد)	تخم‌مرغ	ضریب تبدیل خوراک (گرم بر گرم)
اثر متقابل آنزیم فیتاز و مولتی آنزیم:					
جیره حاوی آنزیم فیتاز + مولتی آنزیم	۶۱/۱۳۵	۹۱/۶۲۵	۸۸/۳۲۳	۵۳/۹۸۷	۱/۶۹۷
جیره حاوی آنزیم فیتاز، بدون مولتی آنزیم	۶۲/۱۷۲	۸۹/۶۹۴	۸۶/۷۶۴	۵۳/۹۴۱	۱/۶۶۷
جیره بدون آنزیم فیتاز + مولتی آنزیم	۶۱/۱۹۲	۹۲/۲۰۲	۸۵/۸۲۶	۵۲/۵۶۴	۱/۷۶۷
جیره بدون آنزیم فیتاز، بدون مولتی آنزیم	۶۱/۱۳۱	۹۲/۹۴۰	۸۷/۸۷۰	۵۳/۷۰۳	۱/۷۳۱
خطای معیار (SEM)	۰/۵۸۵	۱/۲۰۸	۱/۲۸۲	۰/۹۱۹	۰/۰۴۰
اثر متقابل کنجاله و آنزیم فیتاز:					
جیره حاوی کنجاله‌ی کلهر + آنزیم فیتاز	۶۱/۸۵۵	۹۰/۷۱۵	۸۸/۲۴۵	۵۴/۵۸۸	۱/۶۶۲
جیره حاوی کنجاله‌ی هندی + آنزیم فیتاز	۶۱/۱۴۶	۸۹/۰۵۹	۸۴/۵۳۱	۵۱/۶۳۳	۱/۷۲۶
جیره حاوی کنجاله‌ی آرژانتینی + آنزیم فیتاز	۶۱/۹۶۰	۹۲/۲۰۵	۸۹/۸۵۵	۵۵/۶۷۱	۱/۶۵۷
جیره حاوی کنجاله‌ی کلهر، بدون آنزیم فیتاز	۶۰/۷۶۵	۹۲/۹۶۳	۸۵/۱۰۰	۵۱/۷۷۰	۱/۸۱۲
جیره حاوی کنجاله‌ی هندی، بدون آنزیم فیتاز	۶۰/۹۴۵	۹۱/۹۰۵	۸۷/۱۰۵	۵۳/۰۸۰	۱/۷۳۴
جیره حاوی کنجاله‌ی آرژانتینی، بدون آنزیم فیتاز	۶۱/۷۷۵	۹۲/۸۴۵	۸۸/۳۴۰	۵۴/۵۵۱	۱/۷۰۲
خطای معیار (SEM)	۰/۷۱۷	۱/۴۷۹	۱/۵۷۰	۱/۱۲۶	۰/۰۴۹۷
اثر متقابل کنجاله، فیتاز و مولتی آنزیم:					
کنجاله‌ی کلهر + فیتاز + مولتی آنزیم	۶۱/۹۰۰	۹۵/۷۲۰	۸۸/۴۹۳	۵۴/۷۸۶	۱/۷۴۷
کنجاله‌ی هندی + فیتاز + مولتی آنزیم	۶۰/۲۷۳	۸۸/۷۵۰	۸۷/۶۴۳	۵۲/۷۹۰	۱/۶۸
کنجاله‌ی آرژانتینی + فیتاز + مولتی آنزیم	۶۱/۲۳۳	۹۱/۳۳۶	۸۸/۸۳۳	۵۴/۳۸۶	۱/۶۸
کنجاله‌ی کلهر + فیتاز، بدون مولتی آنزیم	۶۱/۸۱۰	۸۸/۶۴۰	۸۷/۹۹۶	۵۴/۳۹۰	۱/۶۳
کنجاله‌ی هندی + فیتاز، بدون مولتی آنزیم	۶۲/۰۲۰	۹۰/۳۶۹	۸۶/۴۲۰	۵۳/۵۹۷	۱/۶۸۶
کنجاله‌ی آرژانتینی + فیتاز، بدون مولتی آنزیم	۶۲/۶۸۶	۹۳/۰۷۴	۸۸/۳۷۶	۵۵/۳۹۹	۱/۶۸
کنجاله‌ی کلهر، بدون فیتاز + مولتی آنزیم	۶۰/۶۸۶	۹۱/۵۱۱	۸۶/۳۳۳	۵۲/۳۹۲	۱/۷۴۶
کنجاله‌ی هندی، بدون فیتاز + مولتی آنزیم	۶۰/۴۴۶	۹۰/۲۵۴	۸۵/۷۱۳	۵۱/۷۹۰	۱/۷۴
کنجاله‌ی آرژانتینی، بدون فیتاز + مولتی آنزیم	۶۲/۴۴۳	۹۱/۸۴۳	۸۸/۴۳۳	۵۵/۲۲۰	۱/۶۶۳
کنجاله‌ی کلهر، بدون فیتاز، بدون مولتی آنزیم	۶۱/۸۴۳	۹۴/۴۱۶	۸۶/۸۶۶	۵۳/۶۸۶	۱/۷۵۸
کنجاله‌ی هندی، بدون فیتاز، بدون مولتی آنزیم	۶۱/۴۴۳	۹۰/۵۵۶	۸۸/۴۹۶	۵۴/۳۷۰	۱/۶۶۵
کنجاله‌ی آرژانتینی، بدون فیتاز، بدون مولتی آنزیم	۶۰/۱۰۶	۹۲/۵۴۷	۸۸/۲۴۶	۵۳/۰۵۳	۱/۷۴۴
خطای معیار (SEM)	۱/۰۱۴۶	۲/۳۹۲	۲/۲۲۱	۱/۷۹۳	۰/۰۷۰۳

عدم درج حروف بر روی میانگین‌ها نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد (بر اساس آزمون توکی) می‌باشند.

از کنجاله سویای هندی در جیره تاثیر معنی داری بر شاخص زرده تخم مرغ نسبت به کنجاله سویای آرژانتینی نشان داد ($P < 0.05$). معنی دار شدن اثرات متقابل بین گروه های آزمایشی دارای کنجاله سویای کلهر + آنزیم فیتاز و فاقد مولتی آنزیم نسبت به گروه آزمایشی حاوی کنجاله سویای کلهر و فاقد آنزیم فیتاز + مولتی آنزیم احتمالاً ناشی از اثرات تجمعی کنجاله سویای کلهر و افزودن آنزیم فیتاز می باشد. Lim و همکاران (۲۰۰۳) گزارش کردند که افزودن آنزیم فیتاز به جیره ها باعث بهبود شاخص زرده می شود. زیرا شاخص زرده ی تخم مرغ بیشتر تحت تأثیر سن قرار می گیرد.

اعداد مربوط به وزن پوسته تخم مرغ در جدول مربوطه، نشانگر این است که سطوح اثرات اصلی اختلاف معنی داری را نسبت به این صفت از خود نشان ندادند. نتایج نشان می دهند که آنزیم فیتاز تأثیری در وزن پوسته ندارد و این احتمالاً به دلیل تکامل آنزیم های دستگاه گوارش در مرغ های مورد آزمایش، کافی بودن مقادیر کلسیم و فسفر غیر فیتاته جیره و یا تأمین کمبود کلسیم و فسفر از ذخایر استخوانی باشد. مسن بودن مرغ ها و توانایی دستگاه گوارش آن ها در هضم فیتات نیز عامل دیگر شناخته شده مطرح شده است (۱۰). Gordon و Roland (۱۹۹۸) افزایش وزن پوسته را با افزودن آنزیم فیتاز گزارش کردند. Parsons و همکاران (۱۹۹۹) بیان کردند افزودن آنزیم فیتاز تأثیری بر وزن پوسته ندارد که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد.

نظر بر اینکه عدد هاو، کیفیت داخلی تخم مرغ را تعیین می کند و شاخص مهمی در ارزیابی کیفی تخم مرغ است لذا با بررسی این صفت مشخص شد که مابین سطوح مختلف فاکتورهای مربوط به اثرات اصلی و اثر متقابل کنجاله سویا و آنزیم فیتاز تفاوت معنی داری وجود ندارد (جدول ۳). عدد هاو گروه های آزمایشی حاوی کنجاله سویای هندی، فاقد آنزیم فیتاز و فاقد مولتی آنزیم نسبت به گروه آزمایشی حاوی کنجاله سویای هندی، فاقد آنزیم فیتاز + مولتی آنزیم دارای افزایش معنی داری می باشند ($P < 0.05$) که این معنی داری احتمالاً بخاطر استفاده نشدن آنزیم و کنجاله سویای به کار رفته در تیمار مذکور باشد. آنزیم فیتاز باعث آزاد شدن فسفر می شود و قسمتی از این فسفر در پوسته ذخیره نمی شود، به طوری که تبادلات گازی از طریق منافذ پوسته صورت نمی گیرد و این عامل باعث کاهش واحد هاو می شود (۱۸).

نتایج بدست آمده از این آزمایش برای ضخامت پوسته تخم مرغ نشان داد که اختلاف معنی داری مابین سطوح اثرات اصلی وجود ندارد ولی اثرات متقابل برخی از فاکتورها (کنجاله سویا و آنزیم فیتاز و مولتی آنزیم) معنی دار نشد ($P < 0.05$). از لحاظ عددی، بالاترین ضخامت پوسته در جیره حاوی آنزیم فیتاز است که این بالا بودن احتمالاً بخاطر آزادسازی بیشتر کلسیم و فسفر جیره، در نتیجه افزایش جذب آنها باشد که باعث افزایش ضخامت پوسته می گردد. این نتایج با یافته های Roland و Gordon (۱۹۹۸) و Punna و Roland (۱۹۹۹) مطابقت دارد که افزایش ضخامت پوسته را با افزودن آنزیم فیتاز به جیره مشاهده کردند. به نظر می رسد که کنجاله های سویا نمی توانند تأثیر زیادی بر ضخامت پوسته داشته باشند، چون اکثر کنجاله های سویا دارای مقدار کلسیم و فسفر یکسانی هستند.

افزایش معنی دار ضخامت پوسته در گروه حاوی سویای کلهر + آنزیم فیتاز نسبت به گروه حاوی سویای هندی، بدون آنزیم فیتاز احتمالاً به دلیل افزودن آنزیم فیتاز به جیره و تاثیر فرآوری کنجاله مذکور باشد، چون افزودن آنزیم به جیره باعث آزادسازی بیشتر کلسیم و فسفر و افزایش ضخامت پوسته

کلهر، پایین بودن قابلیت هضم پروتئین باشد و یا به خاطر عدم استفاده از آنزیم فیتاز و کاهش دسترسی فسفر و سایر مواد مغذی باشد.

کنجاله های سویا مختلف، با و بدون افزودن آنزیم فیتاز و مولتی آنزیم در خصوص ضریب تبدیل خوراکی نیز اختلاف معنی داری را نشان ندادند. در اثرات اصلی کنجاله سویا مشاهده شد که جیره های دارای کنجاله سویای کلهر، تا حدودی ضریب تبدیل خوراکی بالاتری از لحاظ عددی نشان می دهند و جیره حاوی کنجاله سویای آرژانتینی ضریب تبدیل خوراکی پائینی دارد. در بررسی نتایج اثرات متقابل بین سه عامل مشاهده می شود که بین تیمارها اختلاف معنی داری وجود ندارد ($P > 0.05$). بالاترین ضریب تبدیل غذایی مربوط به جیره دارای کنجاله سویای کلهر و فاقد آنزیم فیتاز + مولتی آنزیم می باشد و پائین ترین ضریب تبدیل غذایی مربوط به جیره حاوی کنجاله سویای کلهر + آنزیم فیتاز و فاقد مولتی آنزیم می باشد که این احتمالاً به خاطر بهبود بازده خوراکی در اثر مصرف آنزیم فیتاز باشد. Buhr و Mamputu (۱۹۹۱)، ضریب تبدیل خوراکی بالایی را در مرغ های تخم گذار تغذیه شده با مقادیر متفاوت کنجاله دانه های روغنی از قبیل کنجاله های کانولا، سویا و منداب گزارش کرده اند. بر طبق گزارش های آن ها، گروه های آزمایشی (کنجاله دانه های روغنی)، ضریب تبدیل خوراکی را به طور معنی داری تحت تأثیر قرار نمی دهند. از جمله عوامل موثر بر ضریب تبدیل خوراکی تولید توده ای تخم مرغ و مصرف خوراک می باشد، به علت عدم تفاوت معنی دار در این دو فراسنجه، تفاوتی در ضریب تبدیل خوراکی مشاهده نشد. نتایج حاصل از این تحقیق، با نتایج Brufau و همکاران (۱۹۹۴) مطابقت ندارد که تغییر ضریب تبدیل خوراکی را با افزودن مولتی آنزیم گزارش کردند. همچنین Summers و همکاران (۱۹۹۸) و Jalal و Scheideler (۲۰۰۱) گزارش کرده اند که استفاده از منابع مختلف آنزیم فیتاز، هیچ گونه تاثیر معنی داری بر ضریب تبدیل خوراکی ندارد.

صفات کیفی تخم مرغ: مشاهدات به دست آمده در جدول ۳، حاکی از وجود اختلاف معنی دار در اثرات اصلی و اثرات متقابل مابین سطوح برخی از فاکتورها (کنجاله های سویا و آنزیم فیتاز) بر وزن مخصوص تخم مرغ می باشد. استفاده از کنجاله سویای کلهر در جیره تاثیر معنی داری بر وزن مخصوص تخم مرغ نسبت به کنجاله سویای هندی نشان داد ($P < 0.05$). این اختلاف احتمالاً مربوط به روش فرآوری کنجاله سویای کلهر نسبت به کنجاله سویای هندی باشد. حرارت ناکافی تخریب کامل مواد ضد تغذیه ای انجام نمی شود که ممکن است اثر منفی بر عملکرد حیوان داشته باشد. حرارت زیاد از حد هم قابلیت دسترسی لیزین (و تا حدی اسید آمینه های دیگر) را از طریق واکنش میلارد کاهش می دهد. استفاده از کنجاله سویای کلهر + آنزیم فیتاز در جیره نسبت به کنجاله سویای هندی + آنزیم فیتاز تأثیر معنی داری بر وزن مخصوص تخم مرغ داشته است ($P < 0.05$). چون در هر دوی جیره ها از آنزیم فیتاز استفاده شده است و آنزیم فیتاز نمی تواند دلیلی بر معنی داری اثرات متقابل باشد. بنابر این شاید این اختلاف معنی دار ناشی از روش فرآوری برای روغن کشی (روش حلال و فشاری)، حرارت در طی مراحل مختلف آن، زمان و رطوبت است که کنجاله ها را از لحاظ کیفیت پروتئین و میزان عوامل ضد تغذیه ای (مهار کننده تریپسین، همگلوتینین ها، لکتین ها و ...) تحت تاثیر قرار می دهد.

شاخص زرده، کیفیت زرده را نشان می دهد. نتایج مربوط به شاخص زرده در جدول ۳ نشانگر معنی دار بودن اثرات اصلی برای این صفت است. استفاده

نتیجه گیری

بررسی صفات عملکردی و کیفی تخم مرغ در آزمایش حاضر نشان داد که کنجاله های سویای مختلف مورد استفاده در این تحقیق اثرات مشابهی بر عملکرد طیور تخم گذار داشته است. افزودن آنزیم فیتاز و مولتی آنزیم تأثیری بر بهبود عملکرد مرغان تخم گذار نداشت هر چند بعضی از اثرات متقابل برای صفات کیفی تخم مرغ (شاخص زرده، ضخامت پوسته، عدد هاو و وزن مخصوص) معنی دار بود.

تخم مرغ می شود. این نتایج با یافته های Roland و Gordon (۱۹۹۸) و Calos و Edwards (۱۹۹۸) مطابقت دارد که افزایش ضخامت پوسته را با افزودن آنزیم به جیره مشاهده کردند. نتایج بدست آمده از این آزمایش اثرات غیر معنی دار اصلی را برای درصد خاکستر پوسته تخم مرغ نشان داد. نتایج به دست آمده از این آزمایش فقدان اثرات اصلی و متقابل را برای وزن هر سانتی متر مربع از سطح پوسته نشان داد. هر چقدر مقدار وزن هر سانتی متر مربع از سطح پوسته بیشتر باشد تجمع مواد معدنی در پوسته بیشتر می شود و در نهایت افزایش وزن، ضخامت و استحکام پوسته بهبود می یابد.

جدول ۳- اثر وارینته های مختلف کنجاله سویا با و بدون افزودن آنزیم بر صفات کیفی تخم مرغ

تیمار	وزن مخصوص	شاخص زرده	وزن پوسته (گرم)	عدد هاو	ضخامت پوسته (میلی متر)	خاکستر پوسته (%)	وزن پوسته به ازای واحد سطح ^۱
اثر کنجاله سویا:							
کلهر	۱/۰۸۸ ^a	۴۱/۵۳۶ ^{ab}	۵/۹۸۳	۱۰۰/۳۸۲	۰/۴۷۸	۹۱/۸۶۹	۷۹/۰۵۱۱
هندی	۱/۰۷۷ ^b	۴۲/۵۴۶ ^a	۵/۶۷۴	۹۸/۱۳۷	۰/۴۵۷	۹۱/۰۱۵	۷۶/۳۹۴
آرژانتین	۱/۰۷۸ ^b	۳۹/۸۸۶ ^b	۵/۸۶۷	۹۹/۵۶۹	۰/۴۷۵	۹۱/۱۳۹	۷۷/۹۳۲
خطای معیار (SEM)	۰/۰۰۳	۰/۷۴۶	۰/۱۰۹۵	۱/۱۳۸	۰/۰۰۷	۰/۵۲۶	۱/۸۹۸
اثر آنزیم فیتاز :							
فیتاز	۱/۰۸۰	۴۲/۲۳۹	۵/۷۵۸	۹۹/۶۴۸	۰/۴۷۴	۹۱/۹	۷۷/۵۷۶
بدون فیتاز	۱/۰۸۱	۴۱/۴۰۷	۵/۹۲۵	۹۹/۰۷۸	۰/۴۶۶	۹۱/۷۹۲	۷۸/۰۰۸
خطای معیار (SEM)	۰/۰۰۲	۰/۶۰۹	۰/۰۸۹۴	۰/۹۲۹	۰/۰۰۶	۰/۴۲۹	۱/۵۵۰
اثر مولتی آنزیم:							
مولتی آنزیم	۱/۰۸۰	۴۱/۱۰۶	۵/۹۶۷	۹۸/۷۵۲	۰/۴۷۰	۹۱/۵۴۹	۷۹/۴۹۶
بدون مولتی آنزیم	۱/۰۸۱	۴۱/۵۴۰	۵/۷۱۶	۹۹/۹۷۴	۰/۴۷۰	۹۱/۱۳۲	۷۶/۰۸۸
خطای معیار (SEM)	۰/۰۰۲	۰/۶۰۹	۰/۰۸۹۴	۰/۹۲۹	۰/۰۰۶	۰/۴۲۹	۱/۵۵۰

۱ میلی گرم بر سانتی متر مربع. درج حروف غیر مشابه بر روی میانگین ها نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد (بر اساس آزمون توکی) می باشد.

ادامه جدول ۳- اثر واریته های مختلف کنجاله سویا با و بدون افزودن آنزیم بر صفات کیفی تخم مرغ

تیمار	وزن مخصوص	شاخص زرده	عدد هاو	ضخامت پوسته (میلی متر)
اثر متقابل کنجاله سویا و آنزیم فیتاز:				
جیره حاوی کنجاله سویای کلهر + آنزیم فیتاز	۱/۰۹۰ ^a	۴۲/۱۰۶ ^{ab}	۱۰۱/۰۷۰	۰/۴۹۳ ^a
جیره حاوی کنجاله سویای هندی + آنزیم فیتاز	۱/۰۷۰ ^c	۴۲/۰۲۵ ^{ab}	۹۷/۹۲۸	۰/۴۶۱ ^{ab}
جیره حاوی کنجاله سویای آرژانتینی + آنزیم فیتاز	۱/۰۸۱ ^{abc}	۳۹/۵۸۶ ^b	۹۹/۹۴۷	۰/۴۶۸ ^{ab}
جیره حاوی کنجاله سویای کلهر، بدون آنزیم فیتاز	۱/۰۸۶ ^a	۴۰/۹۶۶ ^{ab}	۹۹/۶۹۴	۰/۴۶۳ ^{ab}
جیره حاوی کنجاله سویای هندی، بدون آنزیم فیتاز	۱/۰۸۳ ^{ab}	۴۳/۰۶۳ ^a	۹۸/۳۴۷	۰/۴۵۳ ^b
جیره حاوی کنجاله سویای آرژانتینی، بدون آنزیم فیتاز	۱/۰۷۴ ^{bc}	۴۰/۱۸۶ ^{ab}	۹۹/۱۹۱	۰/۴۸۱ ^{ab}
خطای معیار (SEM)	۰/۰۰۴	۱/۰۵۵	۱/۶۱۰	۰/۰۱۰
اثر متقابل سویا، آنزیم فیتاز و مولتی آنزیم:				
کلهر + آنزیم فیتاز + مولتی آنزیم	۱/۰۹۳	۳۹/۵۸۰ ^{bcd}	۱۰۰/۸۲۸ ^{ab}	۰/۵۲۶ ^a
هندی + آنزیم فیتاز، با مولتی آنزیم	۱/۰۷۲	۴۱/۱۰۶ ^{abcd}	۹۸/۴۹۸ ^{ab}	۰/۴۶۰ ^c
آرژانتینی + آنزیم فیتاز + مولتی آنزیم	۱/۰۸۲	۳۹/۴۱۳ ^{cd}	۹۸/۴۸۰ ^{ab}	۰/۴۶۶ ^{bc}
کلهر + آنزیم فیتاز، بدون مولتی آنزیم	۱/۰۸۶	۴۴/۶۳۳ ^a	۱۰۱/۳۱۳ ^a	۰/۴۶۰ ^c
هندی + آنزیم فیتاز، بدون مولتی آنزیم	۱/۰۶۹	۴۲/۹۴۳ ^{abc}	۱۰۱/۳۱۳ ^a	۰/۴۶۰ ^c
آرژانتینی + آنزیم فیتاز، بدون مولتی آنزیم	۱/۰۸۰	۳۹/۷۶۰ ^{bcd}	۱۰۱/۴۱۴ ^a	۰/۴۷۰ ^{bc}
کلهر، بدون آنزیم فیتاز + مولتی آنزیم	۱/۰۸۲	۴۳/۹۷۶ ^{ab}	۹۹/۴۰۸ ^{ab}	۰/۴۷۳ ^{bc}
هندی، بدون آنزیم فیتاز + مولتی آنزیم	۱/۰۸۲	۴۲/۳۷۳ ^{abcd}	۹۴/۴۵۸ ^b	۰/۴۳۳ ^c
آرژانتینی، بدون آنزیم فیتاز + مولتی آنزیم	۱/۰۷۲	۴۰/۱۸۶ ^{abcd}	۱۰۰/۸۴۲ ^{ab}	۰/۴۶۰ ^c
کلهر، بدون آنزیم فیتاز، بدون مولتی آنزیم	۱/۰۹۰	۳۷/۹۵۶ ^d	۹۹/۹۸۰ ^{ab}	۰/۴۵۳ ^c
هندی، بدون آنزیم فیتاز، بدون مولتی آنزیم	۱/۰۸۴	۴۳/۷۶۳ ^{abc}	۱۰۲/۲۳۶ ^a	۰/۴۷۳ ^{bc}
آرژانتینی، بدون آنزیم فیتاز، بدون مولتی آنزیم	۱/۰۷۷	۴۰/۱۸۶ ^{abcd}	۹۷/۵۴۱ ^{ab}	۰/۵۰۳ ^{ab}

درج حروف غیر مشابه بر روی میانگین ها نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد (بر اساس آزمون توکی) می باشد.

- laying hens and nutrient digestibility. *Poult. Sci.* 80:1463-1471.
- 12- Haugh, R.R. (1937) The Haugh unit for measuring egg quality. *U.S. Egg Poultry No. Magazine*, 43, pages 552-555 and 572-573.
- 13- Keshavarz, K. (2003) Effect of different levels of nonphytate phosphorous with and without phytate on the performance of four strain of laying hens. *Poult. Sci.*
- 14- Lazaro, R., Garcia, V., Aranibar, M. J. and Mateos, G. G. (2003) Effect of enzyme addition to wheat, barley and rye-based diets on nutrient digestibility and performance of laying hens. *Poult. Sci.* 44: 256-265.
- 15- Lim, H. S., Namkung, H. and Paik, I. K. (2003) Effects of phytase supplementation on the performance, egg quality and phosphorus excretion of laying hens fed different levels of dietary calcium and nonphytate phosphorus. *Poult. Sci.* 82:92-99.
- 16- Mamputu, M. and Buhr, R. J. (1991) Effects of substituting canola meal for soybean meal on layer performance. *Poult. Sci.* 70: 77-79.
- 17- Mehmet, C., Bestami, D. and Azman. M.A. (2005) Effects of microbial phytase supplementation on feed consumption and egg production of laying hens. *Int. J. Poult. Sci.* 4(10): 758-760.
- 18- Nnenna, O. P., Emeka, N. P. and Okpoko, C. L. (2006) Performance of broiler chicks fed maize offal-based diets supplemented with Roxazyme G Enzyme. *Poult. Sci.* 5: 607-610.
- 19- National Research Council, (1994) *Nutrient Requirements of Poultry*. 9th Rev. Edition. Natl. Acad. Press, Washington, DC.
- 20- Parsons, C. M. (1999) *The effect of dietary available phosphorus and phytase level on long-term performance of laying hens*. Pages 24-33 in: Layer Nutrition and Management. BASF Corporation, Mt. Olive, NJ.
- 21- Punna, S. and Roland, D. A. (1999) Influence of supplemental microbial phytase on first cycle laying hens fed phosphorus deficient diets from day one of age. *Poult. Sci.* 78:1407-1411.
- 22- SAS Institute. (2010) *SAS User's Guide: Statistics*. Version 9.1.3. SAS Institute Inc., Cary, NC.
- 23- Scott, T. A., Kampen, R. and Silversides, F. G. (1999) The effect of phosphorus, phytase enzyme, and calcium on the performance of layers fed corn-based diets. *Poult. Sci.* 78:1742-1749.
- 24- Summers, J. D., Spratt, D. and Leeson, S. (1998) Canola meal and egg size. *Can. J. Anim. Sci.* 68:907-913.
- 25- Van der Klis, J. D., Versteegh, H. A. J., Simons, P. C. M. and Kies, A. K. (1997) The efficacy of phytase in corn-soybean meal-based diets for laying hens. *Poult. Sci.* 76:1535-1542.

پاورقی ها

- 1- International Unit. (IU)
- 2- Kemin
- 3- Windows User Friendly Feed Formulation Done Again

منابع مورد استفاده

- ۱- رضائی، م.، شهره، ب.، موسوی، ا.، نیک‌نفس، ف. (۱۳۷۶) تأثیر فیتاز میکروبی بر محتوی فسفر و کلسیم استخوان درشتانی، و عملکرد جوجه‌های گوشتی. مجموعه مقالات سومین کنگره علوم دامی کشور. دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۲- ضیائی، ن. (۱۳۸۷) بررسی اثر کاهش سطح فسفر جیره و مکمل کردن آن با آنزیم فیتاز بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار تجاری. مجموعه مقالات سومین کنگره علوم دامی کشور. دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۳- گایکانی، ر. زاغری. م، شیوازاد. م، (۱۳۸۷) تأثیر جایگزینی سطوح مختلف کنجاله کلزا به جای کنجاله سویا با و بدون آنزیم فیتاز بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار. مجله پژوهش‌های علوم دامی ایران، دوره ۳۹، شماره ۱. صفحه ۱۱-۱۹.
- 4- Baker, D. H. (2000) *Nutritional constraints to use of soy products by animals*. Pages 1-12 in *Soy in Animal Nutrition*, J. K. Drackley, ed. Federation of Animal Science Societies, Savoy, IL
- 5- Brufau, J., Cos, R., Perez-Vendrell, k. and Esteve-Garcia, E. (1994) Effect of trichoderme viride enzyme supplementation in laying hen diets based on barley. *can J. Anim. Sci.* 74:129-133.
- 6- Carlos, A.B. and Edwards-JR, H.M. (1998) The effects of 1.25-dihydroxy cholecalciferol and phytase on the natural phytate phosphorus utilization by laying hens. *Poult. Sci.* 77: 850-858.
- 7- De Rham, O. and Jost, T. (1979) Phytate protein interactions in soybean extracts and low-phytate soy protein products. *J. Food Sci.* 44:596-600.
- 8- Francesch, M., Broz, J. and Brufau, J. (2005) Effects of an experimental phytase on performance, egg quality, tibia ash content, and phosphorus bioavailability in laying hens fed on maize- or barley-based diets. *Brit Poult. Sci.* 46:340-348.
- 9- Gordon, R.W. and Roland, D.A. (1997) Performance of commercial laying hens fed various phosphorus levels with and without supplemental phytase. *Poult. Sci.* 76: 1172-1177.
- 10- Jackson, M.E., Fodge, D. W. and Hsiao, H. Y. (1999) Effects of β -mannanase in corn-soybean meal diets on laying hens performance. *Poult. Sci.* 78: 1737-1741.
- 11- Jalal, M.A. and Scheideler, S.E. (2001) Effect of supplementation of two different sources of phytase on egg production parameters in

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □