

تأثیر سطوح مختلف سبوس برنج با و بدون مولتی آنزیم بر عملکرد، صفات کیفی تخم مرغ و فراستجه‌های بیوشیمیایی خون مرغان تخم‌گذار سویه "های- لاین W-36"

علیرضا صفامهر^{۱*} و هادی عطارحسینی^۲

۱ و ۲. استاد و دانش‌آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم دامی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مراغه

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۱۲/۴ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۴/۹/۲۲)

چکیده

در این آزمایش تأثیر سطوح مختلف سبوس برنج و مولتی آنزیم با استفاده از طرح کامل تصادفی به روش فاکتوریل بر عملکرد، کیفیت تخم مرغ، مشخصه (پارامتر)های بیوشیمیایی خون و زرده تخم مرغ ۲۸۸ قطعه مرغ تخم‌گذار سویه "های لاین" (سن سی هفتگی) و در یک دوره دوازده هفته‌ای آزمایش شد. جیره‌های آزمایشی شامل سطوح ۰، ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد سبوس برنج با و بدون مولتی آنزیم ناتوزیم بودند. درصد تولید تخم مرغ، وزن تخم مرغ، خوراک مصرفی، ضریب تبدیل خوراک و گرم تخم مرغ تولیدی تحت تأثیر سطوح سبوس برنج و افزودن آنزیم واقع نشد. واحد هاو، وزن مخصوص، وزن پوسته تخم مرغ، ضخامت آن و نسبت وزن پوسته به سطح آن تحت تأثیر سطوح سبوس برنج و مولتی آنزیم قرار نگرفت. نتایج نشان داد که بین گروه‌های مختلف آزمایشی مقادیر گلوکز، آلبومین، پروتئین کل، اسید اوریک، تری‌گلیسرید، کلسترول سرم خون تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. نتایج این تحقیق نشان داد که از سبوس برنج تا ۱۵ درصد با یا بدون افزودن مولتی آنزیم در جیره غذایی مرغ‌های تخم‌گذار بدون داشتن هیچ‌گونه اثر نامطلوبی در عملکرد و کیفیت تخم مرغ می‌توان استفاده کرد.

واژه‌های کلیدی: سبوس برنج، کیفیت تخم مرغ، مرغ تخم‌گذار، مولتی آنزیم.

مقدمه

بنا بر نتایج تحقیقات انجام‌شده روی سبوس برنج، که بیشتر در کشورهای آسیایی تولیدکنندگان عمده برنج همچون پاکستان، ژاپن، تایلند و تا حدودی در ایران انجام‌شده، بر کاربردی بودن استفاده از سبوس برنج در تغذیه طیور تأکید شده است. فسادپذیری اکسایش (اکسیداتیو) و هیدرولیتیکی، محتوای فیتات، مهارکننده آنزیمی و محتوای الیاف بالای این ماده مهم‌ترین عامل‌های ضد تغذیه‌ای هستند که کاربرد سبوس برنج را در تغذیه محدود می‌کنند (Van der klis *et al.*, 1997). با انجام فرآیندهای فیزیکی، شیمیایی و افزودن آنزیم‌های موردنیاز روی سبوس برنج برای

کاهش عامل‌های ضدتغذیه‌ای در افزایش ارزش تغذیه‌ای آن، مقدار استفاده از سبوس برنج در جیره طیور را می‌توان افزایش داد (Ravindran *et al.*, 1995). Nobakht (2007) گزارش کرد، که استفاده از سبوس برنج فرآوری‌نشده در جیره مرغ‌های تخم‌گذار اثر معنی‌داری روی کلسترول زرده تخم مرغ و پلاسمای خون ندارد، ولی مشاهده شد که می‌توان به مقدار ۷/۵ درصد از سبوس برنج فرآوری‌نشده را در جیره مرغ‌های تخم‌گذار بدون تأثیر منفی بر کیفیت تخم مرغ و تولید آن، استفاده کرد. Gollinger *et al.* (2004) گزارش کردند که استفاده از سبوس برنج به میزان بیشتر از ۲۰ درصد در جیره غذایی جوجه‌های

شامل مخلوطی از زایلاناز، پروتاز و آمیلاز، استفاده از مواد مغذی و عملکرد پرندگان را بهبود بخشیده و هزینه‌های جیره غذایی در جوجه‌های گوشتی و مرغان تخم‌گذار را کاهش می‌دهد، همچنین در مرغ‌های تخم‌گذار باعث بهبود ضریب تبدیل غذایی شده، تولید تخم‌مرغ و توده تخم‌مرغ را افزایش می‌دهد (Scheideler *et al.*, 2005). هدف از این بررسی ارزیابی استفاده از جیره‌های حاوی سبوس برنج و مولتی‌آنزیم بر عملکرد، ویژگی‌های تخم‌مرغ، مشخصه (پارامتر)‌های بیوشیمیایی خون مرغ‌های تخم‌گذار و بررسی اثرگذاری‌های متقابل بین سبوس برنج و مولتی‌آنزیم بود.

مواد و روش‌ها

برای انجام آزمایش تعداد ۲۸۸ قطعه مرغ تخم‌گذار "سویه تجاری های-لاین" از سن ۳۰ تا ۴۲ هفتگی استفاده شد. این تحقیق در قالب طرح کامل تصادفی با روش فاکتوریل (۲×۴) با ۸ تیمار و سه تکرار (هر تکرار دوازده قطعه مرغ و هر قفس سه قطعه مرغ) در مجموع ۲۴ واحد آزمایشی برای هر یک از تیمارها انجام گرفت. تنظیم جیره غذایی و شرایط پرورشی اعم از نور، دما و دیگر مشخصات برابر راهنمای پرورش مرغ‌های تخم‌گذار سویه های-لاین W-36 صورت گرفت (Hy-line International Publication, 2006). طول مدت روشنایی سالن در شبانه‌روز برابر دستور کار پرورشی شانزده ساعت بود. در جدول ۱ درصد مواد خوراکی به‌کاررفته برای تهیه جیره آزمایشی پایه و مواد مغذی تأمین‌شده برای مرغ‌ها نشان داده شده است. گروه‌های آزمایشی مورد استفاده در این طرح به‌صورت زیر بودند: جیره پایه بدون سبوس برنج با و بدون مولتی‌آنزیم، جیره حاوی ۵ درصد سبوس برنج با و بدون مولتی‌آنزیم، جیره حاوی ۱۰ درصد سبوس برنج با و بدون مولتی‌آنزیم، جیره حاوی ۱۵ درصد سبوس برنج با و بدون مولتی‌آنزیم. مولتی‌آنزیم ناتوزیم (بیوپروتین-استرالیا) حاوی فیتاز ۵۰۰، بتاگلوکاناز ۷۰۰، الفامیلاز ۷۰۰، سلولاز ۶۰۰۰، همی سلولاز

گوشتی، موجب کاهش عملکرد آن‌ها می‌شود. Ersin- Samli *et al.* (2006) در پژوهشی که با افزودن ۴ سطح سبوس برنج (۰، ۵، ۱۰، ۱۵ درصد) بدون فرآوری در جیره مرغ‌های تخم‌گذار بر عملکرد تولیدی انجام دادند، گزارش کردند که افزودن سبوس برنج فرآوری‌نشده تا ۱۰ درصد، تأثیری روی میزان تولید تخم‌مرغ و کیفیت آن ندارد.

گزارش شده است که فیتاز میکروبی می‌تواند سطوح پایین فسفر غیر فیتاته (NPP)^۱ قابل دسترس در جیره‌های بر پایه ذرت را جبران کند اما بازدهی و سطح مطلوب مکمل فیتاز وابسته به سطح کلسیم جیره است (Aimonen & Unsi-Rauve, 2001; Carlos & Edwards, 1998). روش‌های مختلفی برای بهبود ارزش تغذیه‌ای سبوس برنج در طیور ارزیابی شده‌اند. این روش‌ها شامل استفاده از مکمل آنزیم‌های تجزیه‌کننده پلی‌ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای و فیتاز میکروبی است (Farrel & Martin, 1998a; Farrel & Martin, 1998b; Gollinger *et al.*, 2004). مرغ‌های تخم‌گذار با جیره‌های حاوی سطوح بالای سبوس برنج در کشورهایی همچون ایران معمول نیست. سبوس برنج سطوح به نسبت بالای پلی‌ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای به‌ویژه آرابینوز و زایلوز دارد (Annison *et al.*, 1995). این بخش از سبوس برنج اثر منفی بر هضم اجزای دیگر خوراک دارد. اثر عمده NSP در جیره‌های طیور افزایش گرانروی (ویسکوزیته) مواد هضمی و دفع مدفوع چسبناک است (Iji, 1999). گرانروی بالا، در محتوای روده سبب کاهش فعالیت آنزیمی و جذب مواد مغذی می‌شود (Simons *et al.*, 1992). تأثیر ضد تغذیه‌ای ترکیبات پلی‌ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای (NSP) موجود در سبوس برنج که بخش زیادی از آن را سلولز و همی سلولز تشکیل می‌دهد شامل کاهش قابلیت هضم نشاسته، پروتئین و به میزان بیشتری بخش لیپید خوراک است. این کاهش قابلیت هضم را می‌توان به اثر کاهش زمان عبور مواد غذایی از روده و جلوگیری از جذب مواد مغذی دانست. استفاده از مولتی‌آنزیم،

استاندارد مدل (CE-300) ساخت کشور آلمان استفاده شد. محتویات پوسته تخم مرغها تمیز شده و پوستهها به مدت ۴۸ ساعت برای خشک شدن در دمای اتاق نگهداری شدند. ضخامت پوسته تخم مرغها با استفاده از میکرومتر با دقت ۰/۰۰۱ میلی متر از ناحیه میانی پوسته تخم مرغ و در سه نقطه اندازه گیری شد و معدل آنها به عنوان ضخامت نهایی پوسته در نظر گرفته شد. این کار برای چهار عدد تخم مرغ در یک روز انجام شد و میانگین آنها به عنوان ضخامت نهایی پوسته تخم مرغ برای هر یک از واحدهای آزمایشی در نظر گرفته شد. برای برآورد استحکام پوسته نیز از معیار میلی گرم وزن پوسته به ازای هر سانتی متر از سطح آن استفاده شد. به منظور تعیین فراسنجه های بیوشیمیایی خون، در انتهای دوره خون گیری از ورید بال انجام شد (از هر تکرار دو قطعه مرغ تخم گذار). یک نمونه از خون اخذ شده در لوله های اپندورف^۱ فاقد ماده ضد انعقاد ریخته شد و سرم آنها با استفاده از یک سانتریفوژ یخچال دار^۲ با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه و در مدت ده دقیقه و دمای ۴ درجه سلسیوس جدا شد. سرم های جدا شده در لوله های اپندورف شماره گذاری شده و در دمای ۲۰- درجه سلسیوس تا زمان آنالیز نگهداری شدند. میزان آلومین، گلوکز، اسید اوریک، پروتئین تام، کلسترول، تری گلیسرید و گلوبولین با استفاده از دستگاه اتوآنالایزر^۳ (ساخت آمریکا) و کیت آزمایشگاهی اندازه گیری شد. مدل آماری مورد استفاده در این پژوهش به صورت زیر بود:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + E_{ijk}$$

که در فرمول بالا:

Y_{ijk} = مقدار عددی هر یک از مشاهدات؛ μ میانگین کل؛ α_i اثر مولتی آنزیم (استفاده و یا بدون استفاده از آنزیم)؛ β_j اثر سبوس برنج؛ $\alpha\beta_{ij}$ اثر متقابل سبوس برنج و مولتی آنزیم؛ E_{ijk} = اثر خطای آزمایش.

داده های به دست آمده با استفاده از سامانه نرم افزاری SAS و روش مدل خطی عمومی (GLM) تجزیه و تحلیل آماری شد (SAS, 1998). میانگین گروه های آزمایشی با استفاده از روش توکی در سطح ۵ درصد با یکدیگر مقایسه شدند.

۳۰۰۰، پکتیناز ۷۰، لیپاز ۳۰، زایلاناز ۱۰۰۰۰، پروتئاز ۳۰۰۰ و پنتوزاناز ۷۰۰ واحد بین المللی به ازای هر گرم بود. ترکیبات شیمیایی سبوس برنج (محصول برنج هاشمی آستانه) با استفاده از روش AOAC (2002) تعیین شد. محتوای ماده خشک، پروتئین خام، چربی خام، الیاف خام، کلسیم، فسفر کل و خاکستر سبوس برنج به ترتیب ۹۱، ۱۲/۶۷، ۱۲/۳۳، ۱۳/۰۵، ۰/۱۲، ۰/۸۴ و ۸/۱ درصد بود. میزان انرژی سوخت و سازی (متابولیسمی) با استفاده از فرمول ارائه شده در NRC (1994) محاسبه شد.

$$ME_n = (46/7 \times \text{خشک}) - (46/7 \times \text{چاکستر}) + (69/55 \times \text{پروتئین خام}) + (42/95 \times \text{چربی خام}) - (81/95 \times \text{الیاف خام})$$

صفات مورد بررسی در این تحقیق عبارت بودند از: درصد تخم گذاری (بر پایه روز مرغ)، خوراک مصرفی (گرم به ازای هر مرغ در روز)، وزن تخم مرغ، تولید توده تخم مرغ (گرم به ازای هر مرغ در روز)، ضریب تبدیل غذایی، کیفیت سفیده شامل وزن مخصوص و واحد هاو، ضخامت پوسته، نسبت وزن پوسته به سطح آن و مشخصه های بیوشیمیایی سرم خون (آلبومین، گلوکز، اسید اوریک، پروتئین تام، کلسترول، تری گلیسرید و گلوبولین).

میزان تولید تخم مرغ و وزن میانگین تخم مرغها به طور روزانه با توزین روزانه ثبت شد. تولید توده های تخم مرغ (Egg mass) و خوراک مصرفی به صورت هفتگی اندازه گیری شده و با این اعداد ضریب تبدیل خوراک برای هر کدام از واحدهای آزمایشی محاسبه می شد. در کل دوره از هر تکرار تعداد دوازده عدد تخم مرغ به طور تصادفی گردآوری و پس از توزین، وزن مخصوص آنها با استفاده از روش غوطه وری در محلول آب نمک با غلظت های ۱/۰۶۴، ۱/۰۶۸، ۱/۰۷۲، ۱/۰۷۶، ۱/۰۸۰، ۱/۰۸۴، ۱/۰۸۸، ۱/۰۹۲، ۱/۰۹۶ و ۱/۱ میلی گرم در میلی لیتر تعیین شد، سپس واحد هاو (Haugh unit) با استفاده از رابطه زیر سنجیده شد:

$$w^{3.7} = 10 \cdot \log (H + 7/57 - 1/7 w^{3.7})$$

در این فرمول H عبارت است از ارتفاع سفیده غلیظ بر حسب میلی متر و W برابر با وزن تخم مرغ بر حسب گرم است. برای اندازه گیری ارتفاع زرده از دستگاه ارتفاع سنج

1. Ependorf

2. Model: PIT320R

3. Auto-analyzer (Technicon RA-1000)

جدول ۱. ترکیبات جیره‌های آزمایشی

Table 1. Compositions of experimental diets

Ingredients	Control group	5% Rice Bran	10% Rice Bran	15% Rice Bran
Yellow corn	63.03	58.43	53.73	49.09
Soybean meal	23.76	23.21	22.69	22.15
Rice bran	0	5	10	15
Soybean oil	1.8	2	1.8	2.14
Oyster Shell	8.24	8.28	8.45	8.46
Dicalcium phosphate	2.04	1.98	2.01	1.98
Salt	0.38	0.37	0.36	0.36
Mineral-Premix ¹	0.25	0.25	0.25	0.25
Vitamin-Premix ²	0.25	0.25	0.25	0.25
DL-Methionine	0.18	0.18	0.17	0.17
Lysine -Hcl	0.01	0.01	0.01	0.01
Multi-enzyme	± 0.05	± 0.05	± 0.05	± 0.05
Calculated composition				
Metabolisable energy (kcal/kg)	2800	2800	2800	2800
Crude protein (%)	16.00	16.00	16.00	16.00
Calcium (%)	3.65	3.65	3.65	3.65
Av.phosphorus (%)	0.50	0.51	0.51	0.51
Linoleic Acid (%)	2.51	2.93	3.24	3.72
Sodium (%)	0.18	0.18	0.18	0.18
Fiber (%)	3.05	3.48	3.91	4.43
Lysine (%)	0.80	0.80	0.80	0.80
Methionine (%)	0.45	0.45	0.44	0.44
Methionine + Cysteine (%)	0.70	0.70	0.70	0.70
Tryptophan (%)	0.23	0.23	0.23	0.23

۱. هر کیلوگرم مکمل معدنی حاوی منگنز، ۱۰۰۰۰۰ mg، روی، ۸۵۰۰۰۰ mg، آهن، ۵۰۰۰۰ mg، مس، ۱۰۰۰۰۰ mg، ید، ۱۰۰۰۰ mg و سلنیوم، ۲۰۰ mg.
 ۲. هر کیلوگرم مکمل ویتامین حاوی: رتینول ۸۵۰۰۰۰ واحد بین‌المللی، B۳، ۱۰۰۰۰۰ mg؛ ویتامین B۶، ۳۰۰۰۰ mg؛ ویتامین B۱۲، ۱۵ mg؛ ویتامین E، ۱۸۰۰۰ mg؛ ویتامین K۳، ۲۰۰۰۰ mg؛ ویتامین B۹، ۱۰۰۰۰ mg؛ ویتامین B۵، ۳۰۰۰۰ mg؛ ویتامین B۲، ۱۰۰۰۰ mg؛ اسید فولیک، ۲۱ mg؛ اسید نیکوتینیک، ۶۵ mg؛ بیوتین، ۱۴ mg؛ کولین کلراید، ۵۰۰۰۰ mg.

1. Each kg of mineral premix contains: 100000 mg manganese; 50000 mg iron; 8500 mg zinc; 10000 mg copper; Iodine 1000 (mg); Selenium 200 (mg)
 2. each kg of vitamin premix contains: 8500 000 IU retinol; B3 10000 mg, 3000 mg B6; 1800 mg vitamin E; 2000 mg vitamin K3; 1000 mg B9; 30000 mg B5; 21 mg Folic Acid; 65 mg Nicotinic Acid; 14 mg Biotin; 500000 mg Choline Chloride

نتایج و بحث

تأثیر سطوح مختلف سبوس برنج و مولتی‌آنزیم بر عملکرد

تأثیر سطوح مختلف مولتی‌آنزیم و سبوس برنج بر میانگین وزن تخم‌مرغ، درصد تولید و تولید توده‌ای در دوره دوازده هفته‌ای، در جدول ۲ آورده شده است. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین تیمارها برای صفت موردنظر وجود نداشت. هم اثرگذاری‌های اصلی و هم اثرگذاری‌های متقابل، تفاوت معنی‌داری را برای این صفت نشان ندادند. وزن تخم‌مرغ تولیدی به سن مرغ‌ها و درصد پروتئین و انرژی جیره آن‌ها وابستگی فراوانی دارد (Grobas *et al.*, 2010). در این آزمایش می‌توان دلیل نبود تفاوت بین میانگین وزن تخم‌مرغ‌های تیمارها را در برابر بودن مقدار مواد مغذی جیره‌ها دانست.

نتایج غیر معنی‌دار سطوح آنزیم بر میانگین وزن تخم‌مرغ با نتایج Carlos & Brenes *et al.* (1993)، و Edwards (1998) و Jalal & Scheideler (2001) که

بدون تأثیر استفاده از آنزیم را روی میانگین وزن تخم‌مرغ نشان دادند، همخوانی داشت؛ مغایر با این Smits & Annison (1996) تأثیر معنی‌داری در نتیجه استفاده از مکمل آنزیمی بر میانگین وزن تخم‌مرغ در مرغ‌هایی که از جیره غذایی بر پایه ذرت و کنجاله سویا تغذیه شدند، گزارش کردند. بیشترین میزان وزن تخم‌مرغ متعلق به گروه حاوی ۱۵ درصد سبوس برنج بود. اسید لینولئیک موجود در سبوس از جمله عامل‌های تأثیرگذار بر اندازه تخم‌مرغ می‌تواند باشد (Grobas *et al.*, 2010) که موجب شده گروه‌های حاوی ۱۵ درصد سبوس برنج (جدول ۱) میانگین وزن بالای تخم‌مرغ را نسبت به دیگر گروه‌های آزمایشی داشته باشند. Nobakht (2007) نیز با افزودن سبوس برنج در جیره مرغ‌های تخم‌گذار افزایش وزن تخم‌مرغ‌ها را ناشی از زیاد بودن میزان اسید لینولئیک در گروه حاوی سبوس گزارش کردند. Ersin-Samli *et al.* (2006) با جایگزینی سبوس برنج با ذرت در سطوح ۵، ۱۰ و ۱۵ در جیره‌های بر پایه ذرت و

تخم مرغ می‌شود. Stanley و Schneitz *et al.* (1998) و Stanley *et al.* (1995) نیز تأثیر مثبت افزودنی‌های آنزیمی را بر بهبود درصد تولید در جیره‌های بر پایه ذرت و سویا در مرغ‌های تخم‌گذار، گزارش کرده‌اند. Bedford & Schulze (1998) نشان داده‌اند که استفاده از آنزیم‌ها در جیره‌های بر پایه ذرت و سویا تأثیر غیر معنی‌داری بر درصد تولید مرغ‌های تخم‌گذار در طول دوره تولید ۴۸ هفته دارند.

کنجاله سویا افزایش معنی‌داری در رابطه با میانگین وزن تخم‌مرغ‌های تولیدی مرغ‌های تخم‌گذار تغذیه‌شده با سطوح مختلف سبوس برنج گزارش نکردند. بالاترین میانگین درصد تولید، مربوط به گروه‌هایی بود که در آن از افزودنی مولتی آنزیم استفاده شده بود. Scott *et al.* (1999) نشان دادند که استفاده از مکمل‌های آنزیمی در جیره غذایی مرغ‌های تخم‌گذار، در سن ۳۶ تا ۵۱ هفتگی، سبب افزایش درصد تولید

جدول ۲. تأثیر سطوح مختلف سبوس برنج و مولتی آنزیم بر عملکرد.

The effects of different levels of rice bran and multi-enzyme on performance

	Egg weight (g/egg)	Egg production (%)	Egg mass (g/hen/day)	Feed intake (g)	Feed conversion ratio (g feed/g egg)
Rice bran (RB%)					
0	56.5	90.58	50.75	100.04	2.017
5	56.33	86.25	51.93	103.10	2.05
10	56.25	87.97	48.75	98.50	2.03
15	57.42	87.66	49.083	97.66	1.99
SEM	0.343	1.618	1.93	1.834	0.06
Multi-enzyme (E) (0.05%)					
Without E	56.54	87.76	51.34	101.20	2.042
E	56.70	88.47	48.92	98.44	2.003
SEM	0.243	1.144	1.365	1.297	0.042
Interaction (E×RB)					
0% RB +0% E	56.83	90.06	51.50	100.29	2.00
0% RB +E	56.16	91.10	50.00	99.78	2.03
5% RB +0% E	56.33	85.50	54.70	102.20	2.10
5% RB +E	56.33	87.00	49.17	104.00	2.00
10% RB +0% E	56.33	86.83	49.33	98.67	2.06
10% RB +E	56.17	89.10	48.17	99.33	2.06
15% RB +0% E	56.67	88.67	49.83	103.67	2.07
15% RB +E	58.17	86.67	48.33	91.67	1.91
SEM	0.486	2.28	2.73	2.59	0.085

SEM. انحراف استاندارد میانگین.

توده‌ای در این آزمایش، با نتایج Sohail & Roland (1999) و Scheideler *et al.* (2005) بیان کردند که استفاده از مولتی آنزیم تجاری آویزیم در جیره بر پایه ذرت، کنجاله سویا، استفاده از مواد مغذی را بهبود بخشیده و تولید توده‌ای را در مرغ‌های تخم‌گذار افزایش می‌دهد، مغایرت داشت. این نتایج با نتایج Nobakht (2007) و Tangendjaja *et al.* (2002)، که از سطوح مختلف سبوس برنج در تغذیه مرغ‌های تخم‌گذار استفاده کردند، همخوانی داشت. Ersin-Samli *et al.* (2006) گزارش کردند که استفاده از سطح ۱۵ درصد سبوس برنج در جیره مرغ‌های تخم‌گذار موجب کاهش تولید توده‌ای تخم‌مرغ می‌شود. اما استفاده از ۵ و ۱۰ درصد سبوس برنج در جیره تأثیر معنی‌دار در بازده تخم‌مرغ ندارد. تأثیر

نتایج درصد تولید تخم‌مرغ با نتایج Nobakht (2007) و Tangendjaja *et al.* (2002)، هنگامی که از سطوح بالای سبوس برنج در جیره مرغ‌های تخم‌گذار استفاده کرده بودند، همخوانی داشت. Ersin-Samli *et al.* (2006) گزارش کردند که استفاده از سطح ۱۵ درصد سبوس برنج در جیره مرغ‌های تخم‌گذار درصد تولید را از ۹۳/۶ به ۸۷/۸ کاهش داد ولی استفاده از ۵ و ۱۰ درصد سبوس برنج بر درصد تولید تأثیر معنی‌داری نداشت.

بازده تخم‌مرغ با درصد تولید و وزن تخم‌مرغ‌های تولیدی همبستگی مستقیم دارد. در صورت هرگونه تغییر در میزان این دو صفت، تولید توده‌ای نیز تحت تأثیر قرار می‌گیرد (Nobakht, 2007). نتایج به‌دست‌آمده برای سطوح مختلف مولتی آنزیم بر تولید

کردند استفاده از مکمل‌های آنزیمی استفاده از مواد مغذی را بهبود بخشیده و موجب بهبود ضریب تبدیل غذایی در مرغ‌های تخم‌گذار می‌شود. در این آزمایش مقایسه میانگین‌ها نشان داد که افزودن سبوس برنج تا سطح ۱۵ درصد در جیره مرغ‌های تخم‌گذار تأثیر معنی‌داری بر ضریب تبدیل غذایی ندارد. Nobakht (2007) افزایش معنی‌داری را بر ضریب تبدیل غذایی زمانی که از درصد بالاتر از ۷/۵ درصد سبوس برنج در جیره مرغ‌های تخم‌گذار استفاده شده بود، گزارش کردند. Tangendjaja et al. (2006) Ersin-Samli, (2006) Tangendjaja et al. (2002)، تغییر معنی‌داری در ضریب تبدیل غذایی با استفاده از سطوح ۲۵ و ۱۵ درصد سبوس برنج فرآوری‌نشده در جیره‌های غذایی مرغ‌های تخم‌گذار مشاهده نکردند. نتایج این آزمایش با نتایج Tangendjaja et al. (2002)، همخوانی و با نتایج به‌دست‌آمده از آزمایش‌های Nobakht (2007) مغایرت داشت. این مغایرت را می‌توان به اختلاف در کیفیت سبوس برنج مورد استفاده دانست. تأثیر نداشتن آنزیم بر ضریب تبدیل غذایی، بیانگر نبود تأثیر معنی‌داری آن بر خوراک مصرفی و تولید توده‌ای تخم‌مرغ در گروه‌های آزمایشی است (جدول ۲).

تأثیر سطوح مختلف سبوس برنج و مولتی‌آنزیم بر صفات کیفی تخم‌مرغ

وزن مخصوص تخم‌مرغ نشان‌دهنده کیفیت پوسته تخم‌مرغ است. زیاد بودن وزن مخصوص در اغلب موارد، نشان‌دهنده بالا بودن وزن پوسته و ضخیم بودن آن است (جدول ۳). مشاهده‌های به‌دست‌آمده در جدول مربوطه، گویای نبود اختلاف معنی‌دار در بین میانگین‌ها در این آزمایش است. نتایج این بررسی با یافته‌های Gordon & Roland (1998) و Nahashon (1996) که نشان دادند افزودن آنزیم‌ها در جیره‌های بر پایه ذرت، کنجاله سویا و گندم اثر معنی‌داری بر وزن مخصوص تخم‌مرغ دارد، موافق بود. بدون تأثیر معنی‌داری سطوح مختلف سبوس برنج بر وزن مخصوص تخم‌مرغ با نتایج به‌دست‌آمده از آزمایش‌های انجام‌شده توسط Nobakht (2007) و Ersin-Samli et al. (2006) همخوانی داشت.

معنی‌دار نبودن سطوح سبوس و مولتی‌آنزیم بر میانگین وزن و درصد تخم‌گذاری در این تحقیق با نتایج به‌دست‌آمده همخوانی دارد.

بنا بر نتایج مندرج در جدول ۲ مشاهده می‌شود که اثرگذاری‌های اصلی و متقابل سطوح مختلف سبوس برنج و مولتی‌آنزیم بر مقدار خوراک مصرفی معنی‌دار نیست. نتایج به‌دست‌آمده از این پژوهش با نتایج Carlos & Edwards (1998)، که در آن مصرف خوراک مرغ‌های تخم‌گذار با استفاده از جیره بر پایه ذرت و سویا به همراه مکمل آنزیمی افزایش نشان داد، مغایرت داشت. با توجه به اعداد جدول ۲ با افزایش مقدار سبوس برنج در جیره تا ۱۵ درصد، خوراک مصرفی در مقایسه با شاهد از ۱۰۰/۰۳ به ۹۷/۶۷ گرم کاهش یافت که علت این کاهش را به حجیم بودن جیره حاوی ۱۵ درصد سبوس برنج مربوط دانست. ولی در زمان استفاده از سطوح پایین سبوس برنج (۵ و ۱۰ درصد) در جیره مرغ‌های تخم‌گذار این ماده تأثیری بر مصرف خوراک نداشت. این نتایج با نتایج به‌دست‌آمده از تحقیقات انجام‌شده توسط Ersin-Samli et al. (2006) و Tangendjaja et al. (2002)، که گزارش کردند بالا رفتن درصد سبوس برنج (۱۵ درصد) در جیره مرغ‌های تخم‌گذار موجب کاهش معنی‌دار خوراک مصرفی می‌شود، همخوانی ندارد. همچنین Nobakht (2007) گزارش کرد، با افزودن سبوس برنج تا ۷/۵ درصد جیره مرغ‌های تخم‌گذار، تفاوت معنی‌داری در خوراک مصرفی آن‌ها ایجاد نمی‌شود، ولی افزایش درصد سبوس برنج تا سطح ۱۰ درصد و بیش از آن، سبب کاهش مصرف خواهد شد. این نتیجه، نتایج این پژوهش را تأیید می‌کند. در تحقیق دیگری Mogaddam Tabrizi et al. (2011) تأثیر معنی‌داری از تأثیر سطوح سبوس برنج تا ۱۸ درصد و مولتی آنزیم بر خوراک مصرفی در جوجه‌های گوشتی گزارش نکردند.

استفاده از سطوح مختلف مولتی‌آنزیم، سبوس برنج و اثرگذاری‌های متقابل بین آن‌ها، اثر معنی‌داری بر ضریب تبدیل غذایی نداشت (جدول ۲). نتایج این آزمایش، مغایر با نتایج آزمایش‌های Stanley et al. (1995) و Yurong et al. (2005) است که گزارش

نبودن اختلاف معنی‌دار بین میانگین تیمارها را در یکسان بودن جیره‌ها از لحاظ مواد مغذی و یا تأمین کمترین میزان موردنیاز آن‌ها دانست. نتایج به‌دست‌آمده از آزمایش‌های انجام‌شده توسط Nobakht (2007) و *Ersin-Samli et al.* (2006) که گزارش کردند افزودن سبوس برنج فرآوری‌نشده در سطوح ۵، ۷/۵، ۱۲ و فرآوری‌شده با اسید استیک تا سطح ۲۵ درصد در سطح جیره مرغ‌های تخم‌گذار تأثیر معنی‌دار بر شاخص زرده تخم‌مرغ ندارد، همخوانی داشت.

میانگین‌های مربوط به شاخص زرده در جدول ۳، نشانگر این است که سطوح مختلف سبوس برنج و مولتی‌آنزیم اثر معنی‌داری در اثرگذاری‌های اصلی و اثرگذاری‌های متقابل بین آن‌ها وجود ندارد. نبود اختلاف معنی‌دار احتمال دارد به این دلیل باشد که شاخص زرده تخم‌مرغ در اثر تغییر مواد مغذی از قبیل پروتئین، متیونین، لیزین، نوع و ترکیب اسیدهای چرب جیره (مقدار اسید لینولئیک) تحت تأثیر قرار می‌گیرد (Lesson & Summers, 1991).

جدول ۳. تأثیر سطوح مختلف سبوس برنج و مولتی آنزیم بر صفات کیفی تخم‌مرغ

Table 3. The effects of different levels of rice bran and multi-enzyme on eggshell quality

	Specific gravity (g/egg)	Yolk index	Eggshell thickness (mm)	Shell weight/surface area	Haugh unit
Rice bran (RB%)					
0	1.080	45.917	0.417	0.747	91.683
5	1.082	45.725	0.417	0.748	90.612
10	1.088	45.592	0.424	0.763	91.148
15	1.083	44.962	0.422	0.753	92.414
SEM	0.004	0.639	0.006	0.11	1.706
Multi-enzyme (E) (0.05%)					
Without E	1.091	45.16	0.422	0.772	89.817
E	1.076	45.94	0.417	0.733	93.112
SEM	0.003	0.452	0.004	0.008	1.207
Interaction (E×RB)					
0% RB +0% E	1.085	46.967	0.427	0.770	91.310
0% RB +E	1.076	44.437	0.407	0.723	92.057
5% RB +0% E	1.093	46.967	0.412	0.760	90.363
5% RB +E	1.072	44.437	0.422	0.737	90.860
10% RB +0% E	1.093	45.433	0.417	0.777	88.140
10% RB +E	1.083	45.750	0.432	0.750	94.157
15% RB +0% E	1.093	42.997	0.434	0.783	89.453
15% RB +E	1.072	46.927	0.410	0.723	95.375
SEM	0.005	0.904	0.009	2.59	2.956

SEM. انحراف استاندارد میانگین.

مقایسه کرد. برای این منظور از واحدی استفاده شده، که وزن پوسته تخم‌مرغ بر پایه سطح آن بیان شود. پس وزن هر سانتی‌متر مربع از سطح پوسته نیز می‌تواند به‌عنوان معیاری برای ارزیابی استحکام پوسته استفاده شود. بدین ترتیب که هرچقدر مقدار آن بیشتر باشد، نشان‌دهنده رسوب مواد معدنی بیشتر و افزایش وزن، ضخامت و بالا رفتن استحکام پوسته است. وجود همبستگی مثبت مابین ضخامت پوسته با وزن هر میلی‌متر پوسته ناشی از تجمع کربنات کلسیم و مواد آلی در پوسته است (Chowdhury & Smith, 1998; Martin *et al.*, 2002). نتایج به‌دست‌آمده در این آزمایش نشان داد که بین میانگین مربوط به اثرگذاری‌های اصلی مولتی آنزیم و سطوح مختلف برنج

میانگین‌های مربوط به ضخامت پوسته تخم‌مرغ در جدول ۳، نشانگر این است که سطوح مختلف سبوس برنج و مولتی‌آنزیم اثر معنی‌داری در اثرگذاری‌های اصلی و اثرگذاری‌های متقابل بین آن‌ها وجود ندارد. این نتایج با نتایج به‌دست‌آمده از آزمایش‌های انجام‌شده توسط Nobakht (2007)، در مورد بی‌تأثیر بودن افزایش درصد سبوس برنج بر ضخامت پوسته تخم‌مرغ همخوانی داشت. با توجه به اینکه وزن پوسته تخم‌مرغ تا حدودی وابسته به وزن خود تخم‌مرغ است، به‌طوری‌که تخم‌مرغ دارای وزن بیشتر به دلیل حجم و سطح زیاد، وزن پوسته نیز به‌تبع آن وزن زیادی خواهد داشت و منطقی به نظر نمی‌رسد وزن پوسته دو تخم‌مرغ را با وزن، حجم و سطح متفاوت با همدیگر

بهبود کیفیت سفیده تخم مرغ نسبت داد (Warren & Farrell, 1990). نتایج به دست آمده در این آزمایش با نتایج Aimonen & Unsi-Rauva (2001)، که نشان دادند استفاده از مولتی آنزیم ها به میزان ۱ گرم در کیلوگرم در مرغ های تخم گذار به مدت شش ماه تغییری در واحد ها و نداده اند، همخوانی داشت Brenes *et al.* همچنین در توافق با این آزمایش (1993) هم گزارش کردند که مکمل های مولتی آنزیم گلوکوناز و پنتوزاناز به میزان ۰/۲ و ۰/۴ گرم، تأثیری بر واحد ها ندارند.

تأثیر سطوح مختلف سبوس برنج و مولتی آنزیم بر فراسنجه های بیوشیمیایی خون

در شرایط عادی مقادیر گلوکز در پرندگان سالم در حد معمول حدود ۲۰۰ تا ۴۵۰ میلی گرم در دسی لیتر سرم خون است (Jin *et al.*, 1997). با توجه به نتایج ارائه شده در جدول ۴، مشاهده می شود افزودن سطوح مختلف سبوس برنج و مولتی آنزیم، اثر معنی داری روی مقدار گلوکز خون ندارد. نتایج به دست آمده در این آزمایش، با نتایج Nobakht (2007) همخوانی داشت. با توجه به اینکه جیره ها از لحاظ مواد مغذی همسان بودند، لذا نبود تفاوت معنی دار در زمینه مقدار گلوکز سرم خون دور از انتظار نیست.

که در جدول ۳ آورده شده تفاوت معنی داری بر وزن هر میلی متر از پوسته (گرم) وجود ندارد. نتایج این آزمایش با نتایج آزمایش های Chowdhury & Smith (2002) Malathi & Devogowda (2001) و Nelson *et al.* (1986) که تأثیر مثبت مکمل آنزیمی بر بهبود وزن پوسته ناشی از افزایش ظرفیت جذبی روده ها، بهبود کارایی جذب مواد مغذی را گزارش کردند، مغایرت دارد. ولی با نتایج به دست آمده از آزمایش های افزودن سبوس برنج در جیره مرغ های تخم گذار توسط Ersin-Samli *et al.* (2006) که بدون تأثیر افزایش سطح سبوس برنج جیره مرغ های تخم گذار را روی وزن پوسته تخم مرغ گزارش کردند، همخوانی داشت.

نظر به اینکه عدد هاو، کیفیت تخم مرغ را تعیین می کند و شاخص مهمی در ارزیابی کیفی تخم مرغ است (Farkhoy *et al.*, 1994). لذا در آزمایش انجام شده، عدد مربوط به این صفت نیز برای سطوح عامل ها به دست آمد و مشخص شد که بین سطوح مختلف عامل های مربوط به مولتی آنزیم و سطوح مختلف سبوس برنج تفاوت معنی داری وجود ندارد (جدول ۳). تأثیر مثبت و غیر معنی دار ناشی از افزودن مولتی آنزیم و سطوح بالای سبوس برنج بر افزایش عدد هاو را می توان به افزایش ظرفیت جذبی روده ها، افزایش به کارگیری پروتئین جیره غذایی و در نتیجه

جدول ۴. تأثیر سطوح مختلف سبوس برنج و مولتی آنزیم بر فراسنجه های بیوشیمیایی خون (میلی گرم در دسی لیتر).

Table 4. The effects of different levels of rice bran and multi-enzyme on biochemical parameters (mg/dl)

	Glucose	Cholesterol	Triglyceride	Uric acid	Total protein	Albumin	Globulin
Rice bran (RB%)							
0	216.455	159.443	3239.207	4.532	6.370	3.365	3.172
5	221.312	157.657	3826.593	5.070	6.250	3.050	3.367
10	189.733	118.208	3088.728	6.082	4.581	2.727	1.857
15	180.762	120.803	2230.008	4.378	4.318	2.123	2.195
SEM	16.006	23.167	703.654	0.753	0.476	0.197	0.448
Multi-enzyme (E) (0.05%)							
Without E	195.763	139.692	3184.764	5.576	5.118	2.708	2.494
E	208.367	138.393	3007.505	4.455	5.642	2.924	2.800
SEM	11.318	16.381	497.559	0.532	0.337	0.136	0.317
Interaction (E×RB)							
0% RB +0% E	213.007	158.283	3220.853	4.713	6.170	3.020	3.150
0% RB +E	219.903	160.603	3257.560	4.350	6.570	3.710	3.193
5% RB +0% E	215.813	147.623	4943.997	5.170	5.683	2.933	3.083
5% RB +E	226.810	167.690	3609.190	4.970	6.817	3.167	3.650
10% RB +0% E	194.023	142.300	3190.173	4.107	4.687	2.710	1.980
10% RB +E	185.443	94.117	2987.283	4.057	4.477	2.743	1.733
15% RB +0% E	160.213	110.563	1284.033	4.313	3.933	2.170	1.763
15% RB +E	201.310	131.163	2175.983	4.443	4.703	2.077	2.626
SEM	22.636	32.763	995.118	1.065	0.674	0.272	0.634

SEM. انحراف استاندارد میانگین.

معنی‌داری بر پروتئین کل و آلومین ندارد، همخوانی دارد.

اختلاف معنی‌داری از لحاظ اثرگذاری‌های اصلی و اثرگذاری‌های متقابل مابین سطوح مختلف سبوس برنج و مولتی‌آنزیم بر میزان آلومین و گلوبولین سرم خون مشاهده نشد. اما از نظر عددی سطح آلومین را از ۳/۳۶ در جیره بدون سبوس برنج به ۲/۱۳ در جیره حاوی ۱۵ درصد سبوس برنج کاهش داد. گلوبولین سرم خون ارتباط نزدیکی با پروتئین کل و آلومین پلاسما دارد (Nazifi, 1997). (Nazifi, 1997). Yalgin *et al.* (2009) نیز معنی‌دار نبودن استفاده از مکمل آنزیم بر تغییر سطح آلومین سرم خون را گزارش کردند. نتایج به‌دست‌آمده در این آزمایش با نتایج Tangendjaja *et al.* (2002) همخوانی دارد.

نتیجه‌گیری کلی

بررسی صفات مختلف عملکردی و بیوشیمیایی در مرغان تخم‌گذار در این بررسی نشان داد که می‌توان سبوس برنج را تا ۱۵ درصد بدون استفاده از مولتی‌آنزیم به‌کار برد.

اختلاف معنی‌داری در غلظت کلسترول، تری‌گلیسرید و اسید اوریک سرم خون بین گروه‌های آزمایشی وجود نداشت. نتایج به‌دست‌آمده در این آزمایش با نتایج Ersin-Samli *et al.* (2006) که گزارش کردند سطوح مختلف سبوس برنج تغییر معنی‌داری بر کلسترول سرم خون در مرغ‌های تخم‌گذار ندارد، همخوانی داشت. نتایج این تحقیق با یافته‌های Mcnaughtun (1978) که بیان کرد، اضافه کردن الیاف به جیره‌های بر پایه ذرت- سویا باعث کاهش غلظت تری‌گلیسرید سرم خون مرغ‌ها به علت بالا رفتن الیاف جیره می‌شود، مغایرت داشت.

نتایج مربوط به پروتئین کل و آلومین در جدول ۴، قابل‌مشاهده است. مقایسه میانگین‌ها، اختلاف معنی‌داری در اثرگذاری‌های اصلی و اثرگذاری‌های متقابل بین سطوح مختلف سبوس برنج و مولتی آنزیم برای این دو فراسنجه نشان نداد. نتایج به‌دست‌آمده در این آزمایش با نتایج Tangendjaja *et al.* (2002) که گزارش کردند افزایش درصد سبوس برنج تا ۱۵ درصد در جیره مرغ‌های تخم‌گذار تأثیر

REFERENCES

1. Aimonen, EM. & Uusi-Rauva, E. (1991). Replacement of barley by oats and enzyme supplementation in diets for laying hens. 2. Interior quality and chemical composition of eggs. *Poultry Science*, 4, 193-205.
2. Anison, G., Moughan, PJ. & Thomas D.V. (1995). Nutritive activity of soluble rice bran arabinoxylans in broiler diets. *British Poultry Science*, 36, 479-488.
3. AOAC. (2002). *Official methods of analysis of the association of official analytical*. Eds. Washington. DC. pp:125-193.
4. Bedford, MR. & Schulze, H. (1998). Exogenous enzymes for pigs and poultry. *Nutrition Research Review*, 11, 91-114.
5. Berg, L.R. (1959) Enzyme supplementation of barley diets for laying hens. *Poultry Science*, 38, 1132-1139.
6. Brenes, A., Guenter, W., Marquardt, R.R. & Rotter, B.A. (1993). Effect of β -glucanase/pentosanase supplementation on the performance of chickens and laying hens fed wheat, barley, naked oats and rye diets. *Canadian Journal Animal Science*, 73, 941-951.
7. Carlos. A.B. & Edwards Jr. (1998). The effects of 1,25-dihydroxy cholecalciferol and phytase on the natural phytate phosphorus utilization by laying hens. *Poultry Science*, 77, 850-858.
8. Chowdhury, S.R. & Smith T.K. (2002). Dietary interaction of 1, 4-diaminobutane (putrescine) and calcium on eggshell quality and performance in laying hens. *Poultry Science*, 81, 84-91.
9. Ersin-samli, H.N., Senkoylu, H., Akyurek & Agma, A. (2006). Using rice bran in laying hens diets. *Cent Eurp Agic*, 1, 135-140.
10. Farkhoy, M., Sigharody, F. & Niknafas, F. (1994). Poultry nutrition. Second Edition. Coasar Publication. pp: 150-266.
11. Farrell, D.J. & Martin, E.A. (1998a). Strategies to improve the nutritive value of rice bran in poultry diets. I. The addition of food enzymes to target the non-starch polysaccharide fractions in diets of chickens and ducks give no response. *British Poultry Science*, 39, 549-554.
12. Farrell, D.J. & Martin, E.A. (1998b). Strategies to improve the nutritive value of rice bran in poultry diets. III. The addition of inorganic phosphorus and a phytase to duck diet. *British Poultry Science*, 39, 601-611.

13. Folch, J., Less, M. & Solane Stanley, G.H. (1956). A simple method for the isolation and purification of total lipid from animal tissues. *Journal of Biological Chemistry*, 226, 497-509.
14. Gollinger, C.I., Suarez, D.M. & Irazusta, A. (2004). Effects of rice bran inclusion on performance and bone mineralization in broiler chicks. *Journal Applied Poultry Research*, 13, 183-190.
15. Gordon, R.W. & Roland, D.A. (1998). Influence of supplemental phytase on calcium and phosphorus utilization in laying hens. *Poultry Science* 77, 290-294.
16. Grobas, S, Me'ndez, J. La'zaro de, R. Blas, C & Mateos, G.G. (2001). Influence of source and percentage of fat added to diet on performance and fatty acid composition of egg yolks of two strains of laying hens. *Poultry Science*, 80, 1171-1179.
17. Hy-line International Publication. (2006). Hy-Line variety W-36 commercial management guide. 2006-2008. West Des Moines, Iowa. U.S.A.
18. Iji, P.A. (1999). The impact of cereal non-starch polysaccharides on intestinal development and function in broiler chickens. *World's British Poultry Science Journal*, 55, 375-387.
19. Jalal, M.A. & Scheideler, S.E. (2001). Effect of supplementation of two different sources of phytase on egg production parameters in laying hens and nutrient digestibility. *Poultry Science*, 80, 1463-1471.
20. Jin, L.Z.Ho-Y., Abdullah, T.W. & jalaludin, S. (1997). Probiotic in poultry modes of action. *Poultry Science Journal*, 53, 351-368.
21. Kang, C.W. (1997). *Nutritional values of rice bran and effects of its dietary Supplementation on the performance of broiler chickens*. Konkuk University. Seoul, Korea.
22. Lesson S, Summers JD. (1991). *Commercial poultry nutrition*. University Books Guelph Ontario Canada.
23. Malathi, V. & Devegowda, G. (2001). In vitro evaluation of nonstarch polysaccharide digestibility of feed ingredients by enzymes. *Poultry Science*, 80, 302-305.
24. Martin, E.A., Nolan, J.V., Nitsan, J. & Farrell, D.J (1998). Strategies to improve the nutritive value of rice bran in poultry diets. IV. Effects of addition of fishmeal and a microbial phytase to duckling diets on bird performance and amino acid digestibility. *British Poultry Science*, 39, 612-621.
25. McNaughtun, J.L. (1978). Effect of dietary fiber on egg yolk, liver, and plasma cholesterol concentrations of the laying hen. *Journal Nutrition*, 108, 1842-1848.
26. Mogaddam Tabrizi, M. & Salarmoieni, M. (2011). The Effect of Using Different Levels of Rice Bran either with or without Multi-Enzyme Supplementation on Broiler Chicks' Performance. *Iranian Journal Animal Science*, 42(1), 29-48.
27. Nahashon, S.N., Nakaue, H.S. & Mirosh, I.W. (1996). Performance of single comb white leghorn fed a diet supplemented with a live microbial during the growth and egg laying phases. *Animal Feed Science and Technology*, 57, 25-38.
28. National Research Council. (1994). *Nutrient Requirements of Poultry*. 9th ed., Washington DC, National Academy Press. pp: 44-45.
29. Nazifi S. (1997). *Hematology and Clinical Biochemistry of Birds*. Shiraz University Publication.
30. Nelson, T.S., Shieh, T.R., Wodsinski, R.J. & Ware, J.H. (1968). The availability of phytate phosphorus in soybean meal before and after treatment with a mold phytase. *British Poultry Science*, 47, 1842-1848.
31. Nobakht, A. (2007). The effects of Inclusion different levels of rice bran in laying hens diets on performance and plasma and Egg yolk cholesterol contents. *International Poultry Science*, 6(9), 1120-1124.
32. Ravindran, V. Bryden, W.L. & Kornegay, E.T. (1995). Phytase: Occurrence, bioavailability and implications in poultry nutrition. *Poultry Avain Biology Review*, 6, 125-143.
33. SAS Institute. (1998) *SAS User's Guide: Statistics*. SAS institute Inc., Cary, NC.
34. Scheideler, S.E., Beck, M.M., Abudabos, A. & Wyatt, C.L. (2005). Multiple-enzyme (Avizyme) supplementation of corn-soy based layer diets. *Journal Applied Poultry Research*, 14, 77-86.
35. Schneitz, C., Kiiskinen, T., Toivonen, V. & Nási, M. (1998). Effect of Broilact on the physicochemical conditions and nutrient digestibility in the gastrointestinal tract of broilers. *Poultry Science*, 77, 426-432.
36. Scott, T.A., Kampen, R. & Silversides, F.G. (1999). The effect of phosphorus, phytase enzyme, and calcium on the performance of layers fed corn-based diets. *Poultry Science*, 78, 1742-1749.
37. Simons, P.C.M., Jongbloed, A.W., Versteegh, H.A.J. & Kemme, P.A. (1992). Improvement of phosphorus availability by microbial phytase in poultry and pigs. P. 100-108 in: *Proceedings of the Georgia Nutrition Conference for the Feed Industry*, Atlanta, GA.
38. Smits, C.H.M. & Anison, G. (1996). Non-starch plant polysaccharides in broiler nutrition towards a physiologically valid approach to their determination. *World's Poultry Science*, J 52, 203-221.
39. Sohail, S.S. & Roland, D.A (1999). Influence of supplemental phytase on performance of broilers four to six weeks of age. *Poultry Science*, 78, 550-555.

40. Stanley, V.G., Sefton, A.E. & Chukwe, H. (1995). The interaction of temperature, mannoligocharides and aflatoxin on broiler chicks. 10th World's Poultry Science Association Conference on Poultry Nutrition. Antalya, Turkey. Pages 2-7 in Proc.
41. Stanley, V.G., Sefton, A.E. & Chukwe, H. (1995). The interaction of temperature, mannoligocharides and aflatoxin on broiler chicks. 10th World's Poultry Science Association Conference on Poultry Nutrition. Antalya, Turkey. Pages 2-7 in Proc.
42. Sturkie, P. D. (1995). Avian physiology. 4th ed. Springer Verlag. New York, pp: 115 -270.
43. Tangendjaja, B., Chung, T.K. & Broz, J. (2002). Effects of different sources of microbial phytase on production performance of Brown-Egg layers fed diets containing a High level of Rice bran. *Applied World's Poultry Science Association Conference on Poultry Nutrition*, 11, 212-216.
44. Van der Klis, J.D., Versteegh, H.A.J., Simons, P.C.M. & Kies, A.K. (1997). The efficacy of phytase in corn-soybean meal based diets for laying hens. *Poultry Science*, 76, 1535-1542.
45. Warren, B.E. & Farrell, D.J. (1990). The nutritive value of full fat and defatted Australian rice bran. II. Growth studies with chickens, rats and pigs. *Animal Feed Science Technology*, 27, 229-246.
46. Yalçın, S., Oğuz, F., Güçlü, B. & Yalçın, S. (2009). Effects of dietary dried baker's yeast on the performance, egg traits and blood parameters in laying quails. *Tropical Animal Health Production*, 41(1), 5-10
47. Yurong, Y., Ruiping, S., Shimin, Z. & Yibao, J. (2005). Effect of probiotics on intestinal mucosal immunity and ultrastructure of cecal tonsils of chickens. *Arch Animal Nutrition*, 59, 237-46.

Effects of different levels of rice bran with and without multi-Enzyme supplementation on performance, egg quality and serum biochemical parameters in commercial "Hy-line W-36" laying hens

Alireza Safamer^{1*} and Hadi Attar-Hosseini²

1, 2. Professor and Former M. Sc. Student, Department of Animal Sciences, Maragheh Branch, Islamic Azad University, Maragheh, East Azerbaijan, Iran

(Received: Feb. 23, 2015 - Accepted: Dec. 13, 2015)

ABSTRACT

The present study was conducted to determine the effects of rice bran and dietary multi-enzyme (Natuzyne) on performance, egg quality, and blood biochemical parameters of 288 laying hens during 12 week. This experiment was conducted in a completely randomized design in a factorial arrangement of 4×2, with four different levels of rice bran (0, 5, 10 and 15%) and two levels of multi enzyme (0 and 0.05%) with three replicates (n=12 birds). Egg production, egg weight, feed intake, feed conversion ratio and egg mass were not influenced by rice bran and enzyme supplementation. The effects of different levels of rice bran and supplementation of enzyme were not significant on Haugh unit, specific gravity, eggshell weight, eggshell thickness and shell weight/surface area. Also the effects of different levels of rice bran and supplementation of enzyme were not significant on albumin, blood total protein, uric acid, globulin, cholesterol, triglycerid and glucose. It was concluded that rice bran could be used up to 15% in laying hens diets without any detrimental effect on performance and egg quality.

Keywords: Biochemical, egg quality, laying hens, multi-enzyme, rice bran.