Archive of SID

علوم دامی ایران
دورهٔ ۴۶، شمارهٔ ۴، زمستان ۱۳۹۴ (ص ۴۲۷-۴۱۷)

تأثیرات استفاده از سبوس برنج، آنزیم و پروبیوتیک بر عملکرد، صفات کیفی تخم‌مرغ و متابولیت‌های خون در مرغ‌های تخم‌گذار

علی نوبخت[1*] و بهزاد حسینی فرد[2]
۱ و ۲. دانشیار و دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی- واحد مراغه
(تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۳/۳۰ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۴/۸/۳)

چکیده

این تحقیق به منظور تعیین تأثیرات استفاده از سبوس برنج، آنزیم و پروبیوتیک بر عملکرد، صفات کیفی تخم‌مرغ و فراسنجه‌های بیوشیمیایی و سلول‌های خون مرغ‌های تخم‌گذار انجام گرفت. آزمایش با ۳۸۴ قطعه مرغ تخم‌گذار سویه‌های لاین W36، در قالب طرح کاملاً تصادفی با آرایش فاکتوریل (۲×۲×۲) با دو سطح سبوس برنج (صفر و ۱۰ درصد)، دو سطح مولتی‌آنزیم کمبو فیتاز (صفر و ۰/۰۵ درصد) و دو سطح پروبیوتیک پروتکسین (صفر و ۰/۰۰۵ درصد) در ۸ تیمار، ۴ تکرار و ۱۲ قطعه مرغ در هر تکرار، از سن ۶۵ تا ۷۶ هفتگی انجام گرفت. سبوس برنج و پروبیوتیک به‌طور معناداری عملکرد، صفات کیفی تخم‌مرغ و پارامترهای بیوشیمیایی خون را تحت تأثیر قرار داد (P<۰/۰۵). ۱۰ درصد سبوس برنج باعث بهبود وزن تخم‌مرغ، درصد تولید و تودهٔ تخم‌مرغ‌های تولیدی، ضریب تبدیل غذایی، شاخص رنگ زرده و HDL خون شد، اما بر مقدار خوراک مصرفی و سطوح سلول‌های خون اثری نداشت (P >۰/۰۵). مولتی‌آنزیم تأثیرات معناداری بر عملکرد، صفات کیفی تخم‌مرغ و متابولیت‌های خون مرغ‌ها نداشت (P >۰/۰۵). پروتکسین بدون اینکه تأثیر معناداری بر صفات کیفی تخم‌مرغ و متابولیت‌های خون مرغ‌ها داشته باشد، موجب بهبود ضریب تبدیل خوراک شد (P<۰/۰۵). سبوس برنج به همراه مولتی‌آنزیم و پروبیوتیک باعث بهبود عملکرد تخم‌گذاری، صفات کیفی تخم‌مرغ‌های تولیدی و افزایش HDL خون شد، ولی بر مقدار خوراک مصرفی و متابولیت‌های خون مرغ‌ها اثری نداشت (P >۰/۰۵). به‌طور کلی در مرغ‌های تخم‌گذار، استفاده از ۱۰ درصد سبوس برنج به همراه آنزیم و پروبیوتیک می‌تواند عملکرد، کیفیت تخم‌مرغ و HDL خون را بهبود دهد.

واژه‌های کلیدی: شاخص رنگ زرده، ضریب تبدیل، عملکرد، متابولیت‌های خون، مرغ تخم‌گذار.

مقدمه

سبوس، پوستهٔ دانهٔ غلات را شامل می‌شود که حاوی مقادیر شایان‌توجهی پروتئین، چربی، ویتامین‌های گروه B و نیز الیاف خام است (Ferrell, 1994). سبوس برنج پسماند ناشی از استحصال برنج در کارخانه‌های برنج‌کوبی است. سبوس، با توجه به اینکه محصول اصلی از آن جدا شده است، قیمت کمی دارد و استفاده از آن می‌تواند موجب کاهش هزینهٔ خوراک شود (Safamehr & Attarhoseini, 2011). سبوس برنج محصول کارخانه‌های برنج‌کوبی است و از خصوصیات آن می‌توان به داشتن مقدار زیادی اسیدهای چرب غیراشباع و ویتامین‌های گروه B،

* تلفن: ۰۴۱۳۷۴۰۶۴۰۰، ۰۹۱۴۳۲۰۶۶۰۷
E-mail: anobakht20@Yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

به‌ویژه تیامین و نیاسین اشاره کرد (Khan, 2004). پروتئین و چربی سبوس برنج ارزش بیولوژیکی فراوانی دارد (Nobakht, 2007). گزارش شده است که پروفیل اسیدهای آمینهٔ سبوس برنج بهتر از سبوس سایر غلات است (Ferrell, 1994). در عین حال وجود الیاف خام زیاد، فیتات و بازدارندهٔ تریپسین از موانع استفاده از سبوس برنج در جیرهٔ طیور است. به دلیل دارابودن مواد مغذی و نیز ارزان‌بودن تحقیقات مختلفی در خصوص استفاده از سبوس برنج در جیرهٔ طیور انجام گرفته که نتایج متفاوتی داشته است. استفاده از ۲۰ درصد سبوس برنج در جیرهٔ بلدرچین‌ها هر چند موجب کاهش مقدار خوراک مصرفی شد، ولی بلدرچین‌های دریافت‌کننده بهترین ضریب تبدیل خوراک را در مقایسه با گروه شاهد داشتند (Amoah & Martin, 2010). همچنین گزارش شده است که استفاده از سبوس برنج تا سطح ۲۵ درصد جیرهٔ مرغ‌های تخم‌گذار تأثیرات منفی بر عملکرد مرغ‌ها نداشته است (Rezaei, 2006). گزارش دیگری حاکی است که استفاده از ۷/۵ درصد سبوس برنج در جیرهٔ مرغ‌های تخم‌گذار تأثیرات سوئی بر عملکرد مرغ‌ها نداشته است، ولی نتوانسته است کلسترول زرده و خون مرغ‌ها را کاهش دهد (Nobakht, 2007). افزودن ۱۵ درصد سبوس برنج معمول و پایدارشده به جیرهٔ مرغ‌های تخم‌گذار تأثیرات معناداری بر عملکرد و سطح کلسترول خون و تخم‌مرغ نداشته است (Mottaghitalab *et al.*, 2012). استفاده از ۱۰ گرم سبوس برنج در غذای روزانهٔ افراد دیابتی موجب کاهش قند و تری‌گلیسرید و افزایش سطح HDL خون در آن‌ها شد (Tazakory *et al.*, 2006).

از آنزیم‌ها با اهداف مختلفی در جیره‌های غذایی طیور استفاده می‌شود که از جملهٔ آن‌ها می‌توان به تقویت اثر آنزیم‌های داخلی در کاهش تأثیرات بازدارنده‌های موجود در اقلام غذایی اشاره کرد (Safamehr & Attarhoseini, 2011). سبوس برنج دارای مقادیر زیادی سلولز، همی‌سلوز و فیتات است که آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ این مواد به اندازهٔ کافی در دستگاه گوارش طیور وجود ندارند (Alamian *et al.*, 2012)؛ بنابراین ممکن است آنزیم‌های اختصاصی موجب بهبود استفاده از سبوس‌ها و سایر اقلام غذایی به‌کاررفته در جیره‌ها شوند. در پژوهشی در خصوص استفاده از سبوس برنج به همراه آنزیم فیتاز در جیرهٔ بلدرچین‌های تخم‌گذار، مشخص شد که سبوس برنج تا سطح ۲۰ درصد جیره، تأثیرات منفی بر عملکرد و صفات کیفی تخم‌مرغ ندارد و مقادیر بیشتر از ۲۰ درصد موجب کاهش عملکرد می‌شود. نیز استفاده از آنزیم فیتاز به همراه سبوس برنج تأثیرات معناداری بر عملکرد و صفات کیفی تخم بلدرچین‌های تخم‌گذار نداشته است (Abeyrathna *et al.*, 2014). گزارش شده است که استفاده از سبوس برنج حاصل از کارخانجات شالی‌کوبی تا ۲۰ درصد جیرهٔ جوجه‌های گوشتی تأثیرات سوئی بر عملکرد جوجه‌ها نداشته است، در حالی که افزودن آنزیم به جیرهٔ حاوی سبوس برنج باعث کاهش مقدار خوراک مصرفی و بهبود عملکرد جوجه‌ها در مقایسه با جیره‌های بدون آنزیم شده است (Ani *et al.*, 2013). همچنین استفاده از ۱۵، ۲۰ و ۲۵ درصد سبوس برنج به ترتیب در جیره‌های آغازین، رشد و پایانی به همراه آنزیم‌های ناتافوس و سافیزیم در مقایسه با جیرهٔ بدون آنزیم، موجب کاهش مقدار خوراک مصرفی و افزایش مصرف خوراک شد (Alamian *et al.*, 2012). در صورتی که بر اساس پژوهش دیگری، استفاده از ۱۵ درصد سبوس برنج در مرغ‌های تخم‌گذار تأثیرات منفی بر عملکرد مرغ‌ها نداشت و افزودن آنزیم فیتاز نتوانست عملکرد را بهبود دهد (Safamehr & Attarhoseini, 2011).

پروبیوتیک‌ها محصولات حاوی میکروارگانیسم‌های زنده و مشخص هستند که قادرند در رودهٔ حیوان از طریق جایگزینی یا کولونیزاسیون تثبیت شوند و با تعدیل فلور میکروبی روده، اثرهای مفیدی بر سلامتی و عملکرد آن داشته باشند (Balevi *et al.*, 2009). استفاده از پروبیوتیک پروتکسین به‌صورت آشامیدنی تا هفتهٔ ششم در جوجه‌های گوشتی موجب افزایش معنادار وزن جوجه‌ها در هفته‌های چهارم، پنجم و ششم شد (Kabir *et al.*, 2004). در مرغ‌های تخم‌گذار تولید تخم‌مرغ، اندازه و کیفیت تخم‌مرغ با افزودن کشت مایع *لاکتوباسیلوس* به جیرهٔ پایه بهبود یافت (Haddadin *et al.*, 1996). استفاده از سطوح

www.SID.ir

Archive of SID

(۰/۰۵، ۰/۱ و ۰/۱۵درصد) پروبیوتیک دپاکس و مخمر *ساکارومیسس سرویسیه* در مرغ‌های تخم‌گذار، تأثیرات معناداری بر مقدار خوراک مصرفی، ضریب تبدیل غذایی، درصد تولید تخم‌مرغ، وزن تخم‌مرغ و درصد پوستهٔ تخم‌مرغ نداشت، اما وزن و ضخامت پوسته و کلسترول زردهٔ تخم‌مرغ به‌صورت معناداری تحت تأثیر قرار گرفت (Yousefi & Karkoodi, 2007). کلسترول خون در جوجه‌های تغذیه‌شده با جیره‌های غذایی حاوی ۰/۱ درصد لاکتوباسیلوس در ۲۱ تا ۴۲ روزگی، ۸ تا ۱۱ درصد کمتر از گروه شاهد بود (Kalavathy *et al.*, 2003). سطوح مختلف پروبیوتیک تأثیرات معناداری بر عملکرد و صفات کیفی تخم‌مرغ نداشت، ولی موجب کاهش تری‌گلیسرید و کلسترول سرم خون مرغ‌ها شد (Mahdavi *et al.*, 2005). گزارش دیگری حاکی است که استفاده از سطوح مختلف پروبیوتیک (پروتکسین) تأثیرات معناداری بر عملکرد، صفات کیفی تخم‌مرغ و فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم خون مرغ‌های تخم‌گذار ندارد (Safamehr & Nobakht, 2008) سطوح مختلف پروتکسین در جیره‌های با سطوح مختلف پروتئین، هرچند تأثیرات معناداری بر عملکرد و صفات خونی مرغ‌ها نداشت، ولی موجب افزایش وزن مخصوص و درصد پوستهٔ تخم‌مرغ شد (Mohsinzadeh *et al.*, 2013).

با توجه به برخی محدودیت‌ها از جمله الیاف خام زیاد در سبوس برنج و تأثیرات مثبت افزودنی‌ها در بهبود کارایی دستگاه گوارش در جهت استفاده بهتر از مواد خوراکی با الیاف خام زیاد و اینکه تحقیقات محدودی در رابطه با استفاده از فراورده‌های آنزیمی و پروبیوتیکی به‌طور همزمان در جیره صورت گرفته است، در آزمایش حاضر تأثیرات استفاده از سبوس برنج به همراه آنزیم و پروبیوتیک در جیره بر عملکرد، صفات کیفی تخم‌مرغ و متابولیت‌های خون مرغ‌های تخم‌گذار ارزیابی شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش با ۳۸۴ قطعه مرغ تخم‌گذار سویه‌های لاین W36، در قالب طرح کاملاً تصادفی با آرایش فاکتوریل (۲×۲×۲) با دو سطح سبوس برنج (صفر و ۱۰ درصد)، دو سطح مولتی‌آنزیم کمبو فیتاز (صفر و ۰/۰۵ درصد) و دو سطح پروبیوتیک پروتکسین (صفر و ۰/۰۰۵ درصد) در ۸ تیمار، ۴ تکرار و ۱۲ قطعه مرغ در هر تکرار (با میانگین وزنی ۷۵±۱۷۵۰ گرم و تولید نسبتاً یکسان) به مدت ۱۲ هفته (از سن ۶۵ تا ۷۶ هفتگی مرغ‌ها) انجام گرفت. همهٔ جیره‌های آزمایشی با انرژی قابل متابولیسم و پروتئین خام یکسان و با توجه به پیشنهادهای جدول‌های استاندارد احتیاجات غذایی NRC (1994) برای مرغ‌های تخم‌گذار تنظیم شدند (جدول ۱).

جدول ۱. ترکیبات جیره‌های غذایی پایه

مادهٔ خوراکی (درصد)	شاهد	۱۰ درصد سبوس برنج
ذرت	۵۰/۰۰	۵۰/۰۰
گندم	۱۵/۴۵	۴/۱۲
کنجالهٔ سویا	۲۰/۲۸	۱۹/۹۰
روغن سویا	۴/۲۰	۵/۹۲
سبوس برنج	۰	۱۰/۰۰
پوستهٔ صدف	۸/۰۹	۸/۱۵
دی کلسیم فسفات	۱/۱۶	۱/۰۵
نمک طعام	۰/۳۱	۰/۳۰
*مکمل معدنی	۰/۲۵	۰/۲۵
**مکمل ویتامینی	۰/۲۵	۰/۲۵
دی ال- متیونین	۰/۰۱	۰/۰۶
ترکیبات شیمیایی محاسبه‌شده (درصد)		
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری بر کیلوگرم)	۲۹۰۰	۲۹۰۰
پروتئین خام (درصد)	۱۴/۵۰	۱۴/۵۰
کلسیم (درصد)	۳/۴۰	۳/۴۰
فسفر در دسترس (درصد)	۰/۳۳	۰/۳۳
سدیم (درصد)	۰/۱۶	۰/۱۶
لیزین (درصد)	۰/۷۲	۰/۷۲
متیونین + سیستین (درصد)	۰/۵۵	۰/۵۵
تریپتوفان (درصد)	۰/۱۸	۰/۱۸

ترکیب مکمل معدنی استفاده‌شده به ازای هر کیلوگرم شامل: سولفات منگنز ۲۴۸ mg، سولفات آهن ۱۲۵ mg، اکسید روی ۲۱۱ mg، سولفات مس ۲۵ mg، یدات کلسیم ۲۵ mg، سلنیوم ۰/۵ mg، کولین ۶۲۵mg، آنتی‌اکسیدان ۲/۵ mg.

** ترکیب مکمل ویتامین‌های استفاده‌شده به ازای هر کیلوگرم شامل: ویتامین A ۲۲۵۰۰ IU، ویتامین D_3 ۵۰۰۰IU، ویتامین E ۴۵ IU، ویتامین K ۵ mg، ویتامین B_1 ۴/۳ mg، ویتامین B_2 ۱۶/۵ mg، ویتامین B_{12} ۰/۰۴mg، اسید پانتوتنیک ۲۴/۵ g، اسید فولیک ۲/۵ mg، نیاسین ۷۴mg، پریدوکسین ۷/۳mg.

www.SID.ir

Archive of SID

مولتی‌آنزیم کمبو حاوی آنزیم‌های سلولاز، همی‌سلولاز، بتاگلوکاناز، آمیلاز، پروتئاز، آلکالین پروتئاز، زایلاناز و لیپاز بود. پروبیوتیک پروتکسین شامل ۷ سویه باکتری مفید دستگاه گوارش و دو گونه قارچ است که سویه‌های باکتریایی آن شامل لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس، *لاکتوباسیلوس رامنوس*، *لاکتوباسیلوس بولگاریکوس*، *لاکتوباسیلوس پلانتاریوم*، *بیفیدوباکتریوم بیفیدوم*، *اینترکوکوس فاسیوم*، *استرپتوکوکوس ترموفیلوس* و سویه‌های قارچی شامل *آسپرژیلوس اوریزا* و *کاندیدا پنتولوپسی* هستند که به مقدار توصیه‌شده به جیره‌های آزمایشی اضافه شدند. در طول آزمایش، شرایط محیطی برای همهٔ گروه‌های آزمایشی یکسان بود. برنامهٔ نوری شامل روشنایی ۱۶ ساعته در طول دورهٔ آزمایش بود. درجهٔ حرارت محیط کنترل شده و دسترسی به خوراک و آب آشامیدنی آزاد بود. خوراک مصرفی و مقدار تولید تخم‌مرغ به‌صورت هفتگی و با تعیین روز مرغ با در نظر گرفتن تلفات روزانه محاسبه گردید و از روی درصد تولید و وزن تخم‌مرغ‌ها، تولید توده‌ای تخم‌مرغ محاسبه شد و با در نظر گرفتن مقدار خوراک مصرفی، ضریب تبدیل غذایی تعیین گردید. میانگین تولید هفته‌ها به عنوان عملکرد کل دوره در نظر گرفته شد. برای محاسبهٔ هزینهٔ خوراک به ازای هر کیلوگرم تخم‌مرغ تولیدی، قیمت تمام‌شدهٔ هر کیلوگرم از خوراک (تومان) در ضریب تبدیل غذایی، ضرب و نتیجه در تجزیهٔ داده‌ها استفاده شد (Farkhoy *et al.*, 1994). در طول آزمایش از هر ۲۸ روز یک‌بار، ۳ تخم‌مرغ از هر تکرار به تصادف انتخاب و بعد از توزین، شکسته شدند و واحد هاو آن‌ها تعیین شد. میانگین نمونه‌برداری به عنوان میانگین کل در نظر گرفته شد. برای اندازه‌گیری ارتفاع سفیده در محل چسبیدن به زرده از دستگاه ارتفاع‌سنج استاندارد مدل (CE 300) استفاده شد. زرده نیز بادقت، جدا و توزین شد. پوستهٔ تخم‌مرغ‌ها بعد از تخلیهٔ محتویات داخلی، ۴۸ ساعت در دمای اتاق نگهداری شدند و بعد از خشک‌شدن، وزن آن‌ها با استفاده از ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری شد و معدل آن به‌عنوان میانگین گروه‌های آزمایشی، تجزیه و تحلیل آماری شد. از تفاضل وزن مجموع پوسته و زرده از وزن تخم‌مرغ، وزن سفیده به دست آمد. میانگین دوره‌های نمونه‌گیری به‌عنوان نتایج نهایی صفات تخم‌مرغ برای هر گروه آزمایشی در نظر گرفته شد.

در پایان دورهٔ آزمایش از هر واحد آزمایشی ۲ قطعه مرغ به صورت تصادفی انتخاب شدند و پس از خون‌گیری از ورید بال آن‌ها، پلاسمای آن‌ها با استفاده از لوله‌های آزمایش حاوی مادهٔ ضدانعقاد EDTA جهت تعیین درصد و نسبت سلول‌های خونی (هتروفیل، لنفوسیت و نسبت هتروفیل به لنفوسیت) جدا شد. پس از جداسازی سرم خون، پارامترهای بیوشیمیایی خون (تری‌گلیسرید، کلسترول، آلبومین، پروتئین کل، اسیداوریک و HDL) با استفاده از کیت‌های آزمایشگاهی شرکت پارس آزمون و بر پایهٔ روش‌های استاندارد آزمایشگاهی و توسط دستگاه اتوآنالایزر (آلیسون-۳۰۰) اندازه‌گیری شدند. تعیین سلول‌های خونی از طریق رنگ‌آمیزی و تفریق سلولی با شمارش چشمی در زیر میکروسکوپ نوری انجام گرفت (Nazifi, 1997).

در پایان داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS (SAS Institute, 2005) تجزیه و تحلیل آماری شد و برای مقایسهٔ میانگین‌ها آزمون توکی به کار رفت. مدل آماری آن به صورت زیر است:

$$y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + (AB)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

که در آن:

y_{ijk}، k اُمین مشاهدهٔ مربوط به j اُمین سطح فاکتور B و i اُمین سطح فاکتور A؛ A_i، اثر i اُمین سطح عامل A؛ B_j، اثر j اُمین سطح عامل B؛ $(AB)_{ij}$، اثر متقابل عامل A و B و ε_{jjk}، خطای آزمایشی با میانگین صفر و واریانس α^2 هستند.

نتایج

تأثیرات استفاده از سطوح مختلف سبوس برنج، مولتی‌آنزیم کمبو فیتاز و پروبیوتیک بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار در جدول ۲ ارائه شده است. استفاده از سبوس برنج و پروبیوتیک تأثیرات معناداری بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار داشت ($P<0/05$)؛ به‌طوری که در مقایسه با جیرهٔ شاهد، بیشترین وزن

www.SID.ir

Archive of SID

تخم‌مرغ‌های تولیدی، بیشترین درصد و تودهٔ تخم‌مرغ تولیدی و بهترین ضریب تبدیل غذایی با استفاده از ۱۰ درصد سبوس برنج به دست آمد. همچنین استفاده از پروبیوتیک باعث بهبود ضریب تبدیل خوراک شد. استفاده از مولتی‌آنزیم تأثیرات معناداری برعملکرد تخم‌گذاری مرغ‌ها نداشت (P>۰/۰۵). در بررسی تأثیرات متقابل نیز هرچند استفاده از مولتی‌آنزیم و پروبیوتیک موجب بهبود عملکرد شده بود، ولی این بهبودی معنادار نبود (P>۰/۰۵).

تأثیرات استفاده از سبوس برنج، مولتی‌آنزیم و پروبیوتیک بر صفات کیفی تخم‌مرغ در جدول ۳ خلاصه شده است.

سبوس برنج و پروبیوتیک تأثیرات معناداری بر صفات کیفی تخم‌مرغ داشت (P<۰/۰۵). استفاده از سبوس برنج و پروبیوتیک موجب بهبود شاخص رنگ زرده شد، در حالی که مولتی‌آنزیم تأثیرات معناداری بر صفات کیفی تخم‌مرغ نداشت (P>۰/۰۵). در تأثیرات متقابل، استفاده از مولتی‌آنزیم و سبوس برنج موجب بهبود شاخص رنگ زرده شد و استفاده از سبوس برنج با پروبیوتیک وزن زرده را افزایش داد (P<۰/۰۵).

جدول ۲. تأثیرات سبوس برنج، مولتی‌آنزیم و پروبیوتیک بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار در کل دورهٔ آزمایش

تیمار	وزن تخم‌مرغ (گرم)	تولید تخم‌مرغ (درصد)	تولید توده‌ای (گرم/ مرغ/ روز)	خوراک مصرفی روزانه (گرم)	ضریب تبدیل غذایی
سطح سبوس برنج (درصد)					
صفر	۵۹/۸۷^{b}	۴۵/۶۴^{b}	۲۷/۳۲^{b}	۹۷/۷۰	۳/۵۸^{a}
۱۰	۶۲/۰۷^{a}	۵۲/۸۸^{a}	۳۲/۸۱^{a}	۹۶/۵۲	۲/۹۴^{b}
SEM	۰/۳۹۳	۱/۳۲۹	۰/۹۱۸	۰/۶۷۰	۰/۱۰۲
P- value	۰/۰۰۹۸	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۱	۰/۲۲۲۲	۰/۰۰۰۱
سطح آنزیم					
صفر	۶۰/۹۶	۴۸/۴۱	۲۹/۵۴	۹۰/۳۸	۳/۰۶
۰/۰۵ درصد	۶۰/۹۷	۵۰/۵۳	۳۰/۸۴	۹۲/۴۴	۳/۰۰
SEM	۰/۲۲۷	۰/۷۶۷	۰/۵۳۰	۰/۳۸۷	۰/۰۵۵
P- value	۰/۳۱۴۲	۰/۵۹۰۶	۰/۷۸۰۶	۰/۵۱۸۳	۰/۹۴۳۹
سطح پروبیوتیک					
صفر	۶۰/۵۴	۴۸/۰۸	۲۹/۱۵	۹۷/۷۹	۳/۳۶^{a}
۰/۰۰۵ درصد	۶۱/۳۹	۵۰/۸۶	۳۱/۲۳	۹۷/۰۳	۳/۱۱^{b}
SEM	۰/۲۲۷	۰/۷۶۷	۰/۵۳۰	۰/۳۸۷	۰/۰۵۷
P- value	۰/۰۷۹۱	۰/۰۸۷۱	۰/۰۶۴۹	۰/۳۳۸۵	۰/۰۰۷۰
سبوس صفر× آنزیم صفر	۶۰/۴۷^{ab}	۴۳/۵۵^{b}	۲۶/۳۵^{b}	۹۷/۵۹	۳/۷۰^{a}
سبوس صفر× آنزیم ۰/۰۵ درصد	۵۹/۲۷^{b}	۴۷/۷۲^{ab}	۲۸/۳۰^{ab}	۹۷/۸۱	۳/۴۶^{ab}
سبوس ۱۰ درصد × آنزیم صفر	۶۱/۱۷^{ab}	۵۲/۱۸^{a}	۳۱/۹۶^{a}	۹۶/۸۱	۳/۰۳^{b}
سبوس ۱۰ درصد × آنزیم ۰/۰۵ درصد	۶۲/۹۷^{a}	۵۳/۵۷^{a}	۳۳/۶۷^{a}	۹۶/۲۴	۲/۸۶^{b}
SEM	۰/۳۹۳	۱/۳۲۹	۰/۹۱۸	۰/۶۷۰	۰/۱۰۲
P- value	۰/۰۳۸۴	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۶۲۴۷	۰/۰۰۰۱
سبوس صفر× پروبیوتیک صفر	۵۹/۵۸^{b}	۴۳/۳۶^{b}	۲۵/۸۲^{b}	۹۷/۴۴	۳/۷۷^{a}
سبوس صفر× پروبیوتیک ۰/۰۰۵ درصد	۶۰/۱۶^{ab}	۴۷/۹۲^{ab}	۲۸/۸۳^{ab}	۹۷/۹۶	۳/۴۰^{ab}
سبوس ۱۰ درصد × پروبیوتیک صفر	۶۱/۳۷^{a}	۵۲/۲۸^{a}	۳۲/۱۲^{a}	۹۷/۰۸	۳/۰۲^{b}
سبوس ۱۰ درصد × پروبیوتیک ۰/۰۰۵ درصد	۶۲/۷۷^{a}	۵۳/۴۷^{a}	۳۳/۵۰^{a}	۹۵/۹۶	۲/۸۷^{b}
SEM	۰/۳۹۳	۱/۳۲۹	۰/۹۱۸	۰/۶۷۰	۰/۱۰۲
P- value	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۴۹۹۳	۰/۰۰۰۱

a-b: در هر ستون اعداد دارای حروف متفاوت از لحاظ آماری اختلاف معنادار دارند (P<۰/۰۵).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳. تأثیرات سبوس برنج، مولتی‌آنزیم و پروبیوتیک بر صفات کیفی تخم‌مرغ در مرغ‌های تخم‌گذار

تیمار	شاخص رنگ زرده (رش)	وزن زرده (گرم)	وزن سفیده (گرم)	وزن پوسته (گرم)	ضخامت پوسته (میلی‌متر)	واحد هاو
سطح سبوس برنج (درصد)						
صفر	۲/۱۷[b]	۱۷/۱۶	۳۷/۶۴	۷/۲۲	۰/۳۶	۷۲/۱۱
۱۰	۲/۷۲[a]	۱۷/۶۴	۳۷/۶۰	۷/۴۴	۰/۳۵	۶۹/۶۹
SEM	۰/۰۹۸	۰/۱۹۷	۰/۳۰۸	۰/۱۰۱	۰/۰۰۳	۰/۸۲۵
P- value	۰/۰۰۰۱	۰/۳۳۱۵	۰/۲۱۱۹	۰/۳۱۴۸	۰/۴۶۹۵	۰/۳۲۹۰
سطح آنزیم						
صفر	۲/۶۵	۱۷/۴۹	۳۷/۹۳	۷/۳۸	۰/۳۶	۷۰/۴۱
۰/۰۵ درصد	۲/۹۱	۱۷/۸۸	۳۸/۵۸	۷/۴۶	۰/۳۵	۷۱/۳۳
SEM	۰/۰۵۷	۰/۱۱۴	۰/۱۷۸	۰/۰۵۹	۰/۰۰۲	۰/۴۷۶
P- value	۰/۵۷۵۱	۰/۳۷۷۰	۰/۴۲۷۱	۰/۸۸۸۳	۰/۶۹۱۸	۰/۶۹۷۲
سطح پروبیوتیک						
صفر	۲/۴۶[b]	۱۷/۴۷	۳۷/۸۶	۷/۳۲	۰/۳۶	۷۰/۲۸
۰/۰۰۵ درصد	۳/۰۹[a]	۱۷/۹۰	۳۸/۶۶	۷/۵۲	۰/۳۵	۷۱/۴۶
SEM	۰/۰۵۷	۰/۱۱۴	۰/۱۷۸	۰/۰۵۹	۰/۰۰۲	۰/۴۷۶
P- value	۰/۰۰۰۱	۰/۰۷۲۱	۰/۰۳۶۶	۰/۱۰۴۸	۰/۰۵۸۵	۰/۲۳۲۶
سبوس صفر× آنزیم صفر	۲/۱۱[b]	۱۶/۹۴	۳۷/۳۷	۷/۲۷	۰/۳۶	۷۰/۵۵
سبوس صفر× آنزیم ۰/۰۵ درصد	۲/۲۲[b]	۱۷/۳۷	۳۷/۹۰	۷/۱۷	۰/۳۶	۷۳/۶۶
سبوس ۱۰ درصد × آنزیم صفر	۲/۷۲[a]	۱۷/۷۱	۳۷/۶۸	۷/۲۹	۰/۳۶	۶۹/۶۰
سبوس ۱۰ درصد × آنزیم ۰/۰۵ درصد	۲/۷۲[a]	۱۷/۹۸	۳۷/۵۲	۷/۵۹	۰/۳۵	۶۹/۷۸
SEM	۰/۰۹۸	۰/۱۹۷	۰/۳۰۸	۰/۱۰۱	۰/۰۰۳	۰/۸۲۵
P- value	۰/۰۰۰۱	۰/۹۶۴۹	۰/۲۲۱۱	۰/۳۱۵۴	۰/۱۱۰۶	۰/۶۶۵۱
سبوس صفر× پروبیوتیک صفر	۲/۰۶[b]	۱۶/۸۴[b]	۳۷/۳۲	۷/۱۰	۰/۳۶	۷۰/۲۸
سبوس صفر× پروبیوتیک ۰/۰۰۵ درصد	۲/۲۸[b]	۱۷/۴۸[ab]	۳۷/۹۵	۷/۳۴	۰/۳۷	۷۳/۹۳
سبوس ۱۰ درصد × پروبیوتیک صفر	۲/۵۶[a]	۱۷/۷۸[a]	۳۷/۹۲	۷/۳۱	۰/۳۶	۶۹/۷۴
سبوس ۱۰ درصد × پروبیوتیک ۰/۰۰۵ درصد	۲/۸۹[a]	۱۷/۹۱[a]	۳۷/۲۸	۷/۵۸	۰/۳۵	۶۹/۶۳
SEM	۰/۰۹۸	۰/۱۹۷	۰/۳۰۸	۰/۱۰۱	۰/۰۰۸	۰/۸۲۵
P- value	۰/۰۰۱۴	۰/۰۰۰۱	۰/۳۲۸۹	۰/۸۰۱۶	۰/۴۳۳	۰/۲۱۳۱

a-b: در هر ستون اعداد دارای حروف متفاوت از لحاظ آماری اختلاف معنادار دارند (P<۰/۰۵).

تأثیرات استفاده از سبوس برنج، مولتی‌آنزیم و پروبیوتیک بر فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون در جدول ۴ آورده شده است. استفاده از سبوس برنج و سبوس برنج به همراه مولتی‌آنزیم و پروبیوتیک به‌صورت معناداری موجب افزایش سطح HDL خون مرغ‌ها شد (P<۰/۰۵). همچنین در تأثیرات متقابل سبوس برنج و پروبیوتیک، استفاده از پروبیوتیک به همراه جیرهٔ شاهد موجب کاهش پروتئین کل سرم خون شد (P<۰/۰۵). سبوس برنج، مولتی‌آنزیم، پروبیوتیک و سبوس برنج به‌همراه مولتی‌آنزیم و پروبیوتیک تأثیرات معناداری بر سایر فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون‌مرغ‌ها نداشت (P>۰/۰۵).

تأثیرات استفاده از سبوس برنج، مولتی‌آنزیم و پروبیوتیک بر سلول‌های ایمنی خون در جدول ۵ دیده می‌شود. استفاده از سبوس برنج، مولتی‌آنزیم و پروبیوتیک تأثیرات معناداری بر سلول‌های ایمنی خون مرغ‌ها نداشت (P >۰/۰۵).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۴. تأثیرات سبوس برنج، مولتی‌آنزیم و پروبیوتیک بر فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون مرغ‌های تخم‌گذار

تیمار	تری‌گلیسرید (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	کلسترول (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	آلبومین (گرم بر دسی‌لیتر)	پروتئین کل (گرم بر دسی‌لیتر)	اسیداوریک (گرم بر دسی‌لیتر)	HDL (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)
سطح سبوس برنج (درصد)						
صفر	۱۰۳۸/۶۲	۱۲۸/۹۵	۲/۴۲	۳/۵۲	۲/۱۰	۵/۰۸[b]
۱۰	۹۰۵/۱۱	۱۶۸/۸۵	۲/۴۶	۳/۹۴	۴/۲۱	۹/۴۴[a]
SEM	۱۸۰/۵۱۸	۳۳/۹۱۷	۰/۱۹۵	۰/۴۳۱	۰/۹۱۵	۰/۰۶۶
P- value	۰/۷۷۴۳	۰/۸۶۹۵	۰/۶۵۷۴	۰/۶۰۷۶	۰/۴۹۷۹	۰/۰۰۰۱
سطح آنزیم						
صفر	۹۸۱/۹۵	۱۲۶/۹۱	۲/۵۵	۳/۵۲	۲/۸۵	۵/۱۸
۰/۰۵ درصد	۹۶۲/۹۰	۱۵۶/۸۵	۲/۴۹	۴/۰۴	۳/۱۷	۷/۶۶
SEM	۱۰۴/۲۲۱	۱۹/۵۸۱	۰/۱۱۳	۰/۲۴۹	۰/۵۲۸	۰/۶۳۵
P- value	۰/۹۲۸۲	۰/۴۵۴۶	۰/۸۱۱۹	۰/۳۱۰۵	۰/۷۸۲۶	۰/۰۶۶۳
سطح پروبیوتیک						
صفر	۹۴۳/۰۹	۱۲۸/۵۸	۲/۴۴	۴/۰۱	۲/۸۸	۵/۷۹
۰/۰۰۵ درصد	۱۰۰۱/۷۶	۱۵۵/۱۸	۲/۶۰	۳/۵۵	۳/۱۴	۷/۰۴
SEM	۱۰۴/۲۲۱	۱۹/۵۸۱	۰/۱۱۳	۰/۲۴۹	۰/۵۲۸	۰/۶۳۵
P- value	۰/۷۸۱۶	۰/۵۰۵۶	۰/۴۹۰۰	۰/۳۶۶۰	۰/۸۰۷۰	۰/۳۳۷۴
سبوس صفر× آنزیم صفر	۱۰۵۲/۳۷	۱۳۵/۰۵	۲/۱۷	۳/۱۲	۱/۳۶	۵/۱۴[b]
سبوس صفر× آنزیم ۰/۰۵ درصد	۸۸۸/۰۰	۱۱۵/۹۶	۲/۳۰	۳/۲۵	۲/۷۱	۴/۶۴[b]
سبوس ۱۰ درصد × آنزیم صفر	۱۰۳۲/۹۸	۱۴۱/۹۴	۲/۶۷	۳/۳۸	۳/۰۱	۵/۸۷[b]
سبوس ۱۰ درصد × آنزیم ۰/۰۵ درصد	۷۷۷/۲۴	۱۹۵/۷۷	۲/۲۴	۴/۴۹	۵/۴۲	۱۳/۰۱[a]
SEM	۱۸۰/۵۲۰	۳۳/۹۲۰	۰/۱۹۵	۰/۴۳۱	۰/۹۱۵	۱/۱۰۰
P- value	۰/۴۵۴۵	۰/۶۱۴۵	۰/۹۳۰۴	۰/۵۶۳۳	۰/۳۸۲۱	۰/۰۰۰۱
سبوس صفر× پروبیوتیک صفر	۹۶۶/۴۸	۱۱۱/۸۹	۲/۶۳	۴/۹۶[a]	۲/۴۸	۵/۵۰[b]
سبوس صفر× پروبیوتیک ۰/۰۰۵ درصد	۱۱۱۰/۷۵	۱۴۶/۰۰	۲/۲۰	۲/۰۸[b]	۲/۲۵	۴/۳۶[b]
سبوس ۱۰ درصد × پروبیوتیک صفر	۹۰۶/۷۰	۱۶۲/۱۲	۲/۲۰	۳/۷۱[a]	۳/۹۱	۷/۵۲[ab]
سبوس ۱۰ درصد × پروبیوتیک ۰/۰۰۵ درصد	۹۰۳/۵۲	۱۷۵/۵۸	۲/۷۱	۴/۱۶[a]	۴/۵۲	۱۱/۳۶[a]
SEM	۱۸۰/۵۲۰	۳۳/۹۲۰	۰/۱۹۵	۰/۴۳۱	۰/۹۱۵	۱/۱۰۰
P- value	۰/۹۳۹۰	۰/۹۹۵۳	۰/۴۶۶۲	۰/۰۱۲۰	۰/۷۸۴۰	۰/۰۲۴۹

a-b: در هر ستون اعداد دارای حروف متفاوت از لحاظ آماری اختلاف معنادار دارند ($P<0/05$).

بحث

استفاده از ۱۰ درصد سبوس برنج در مقایسه با جیرهٔ شاهد باعث بهبود معنادار وزن تخم‌مرغ، درصد تولید، تولید توده‌ای و ضریب تبدیل غذایی شد. با توجه به یکسان‌بودن سطوح انرژی و پروتئین جیره‌ها، بهبود عملکرد با استفاده از سبوس برنج را می‌توان به ترکیبات مواد مغذی و ساختمانی آن نسبت داد. سبوس برنج منبع مناسبی از ویتامین‌های گروه B به خصوص تیامین و نیاسین، چربی و اسیدهای چرب غیراشباع به‌خصوص اسید لینولئیک است (Khan, 2004). اسید لینولئیک نقش تعیین‌کننده در عملکرد و اندازهٔ تخم‌مرغ دارد (Rezaeh, 2006). پروفیل ایده‌آل اسیدهای آمینه و وجود مقادیر شایان‌توجه لیزین (Ferrel, 1994) نیز می‌تواند از جمله علل دیگر افزایش اندازهٔ تخم‌مرغ و بهبود عملکرد مرغ‌ها باشد. از آنجا که تولید توده‌ای تخم‌مرغ به وزن تخم‌مرغ و درصد تولید آن وابسته است، با استفاده از سبوس برنج این پارامتر نیز بهبود یافته و به علت نبود تفاوت معنادار در مقدار خوراک مصرفی، بهترین ضریب تبدیل غذایی نیز با استفاده از ۱۰ درصد سبوس برنج در جیره‌ها حاصل شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵. تأثیرات سبوس، مولتی‌آنزیم و پروبیوتیک بر سلول‌های ایمنی خون مرغ‌های تخم‌گذار

تیمار	هتروفیل (درصد)	لنفوسیت (درصد)	هتروفیل/ لنفوسیت
سطح سبوس برنج (درصد)			
صفر	۱۱/۵۰	۸۷/۶۷	۰/۱۳۱
۱۰	۱۲/۱۷	۸۷/۵۰	۰/۱۳۹
SEM	۲/۴۸۰	۲/۷۰۰	۰/۰۳۵۰
P- value	۰/۸۳۵۲	۰/۹۳۱۸	۰/۹۳۴۳
سطح آنزیم			
صفر	۱۰/۶۱	۸۸/۷۸	۰/۱۲۰
۰/۰۵ درصد	۱۳/۱۷	۸۵/۷۸	۰/۱۵۴
SEM	۱/۴۳۱	۱/۸۶۲	۰/۰۲۰
P- value	۰/۳۸۳۶	۰/۳۴۹۳	۰/۳۰۷۹
سطح پروبیوتیک			
صفر	۱۱/۶۱	۸۷/۶۱	۰/۱۳۳
۰/۰۰۵ درصد	۱۲/۱۷	۸۶/۹۴	۰/۱۴۰
SEM	۱/۴۳۱	۱/۸۶۲	۰/۰۲۰
P- value	۰/۸۴۸۲	۰/۸۳۳۳	۰/۷۲۵۲
سبوس صفر× آنزیم صفر	۸/۶۷	۹۱/۰۰	۰/۰۹۵
سبوس صفر× آنزیم ۰/۰۵ درصد	۱۴/۳۳	۸۴/۳۳	۰/۱۷۰
سبوس ۱۰ درصد × آنزیم صفر	۱۰/۰۰	۸۸/۸۳	۰/۱۱۳
سبوس ۱۰ درصد × آنزیم ۰/۰۵ درصد	۱۴/۰۰	۸۴/۵۰	۰/۱۶۶
SEM	۲/۴۸۱	۲/۷۰۱	۰/۱۳۵
P- value	۰/۳۷۸۶	۰/۳۲۳۵	۰/۶۴۲۶
سبوس صفر× پروبیوتیک صفر	۱۱/۸۳	۸۷/۰۰	۰/۱۳۶
سبوس صفر× پروبیوتیک ۰/۰۰۵ درصد	۱۱/۱۷	۸۸/۳۳	۰/۱۲۷
سبوس ۱۰ درصد × پروبیوتیک صفر	۱۱/۳۳	۸۷/۵۰	۰/۱۳۰
سبوس ۱۰ درصد × پروبیوتیک ۰/۰۰۵ درصد	۱۲/۶۷	۸۵/۸۳	۰/۱۴۸
SEM	۲/۴۸۱	۲/۷۰۱	۰/۱۳۵
P- value	۰/۹۵۴۵	۰/۹۰۳۰	۰/۷۶۸۴

بهبودی ناشی از سبوس برنج در آزمایش حاضر با گزارش Amoah & Martin (2010) که استفاده از سبوس برنج تا سطح ۲۰ درصد جیرهٔ بلدرچین‌های تخم‌گذار موجب بهبود ضریب تبدیل غذایی شد، مطابقت دارد؛ در حالی که مطابق تعداد دیگری از گزارش‌های قبلی نیست. بر اساس گزارش‌های موجود استفاده از سطوح ۲۵ درصدی (Rezaei, 2006)، ۷/۵ درصدی (Nobakht, 2007)، ۱۵ درصدی (Safamehr & Attarhoseini, 2011) و ۱۵ درصدی (Mottaghitalab *et al.*, 2012) از سبوس برنج در جیرهٔ مرغ‌های تخم‌گذار، هرچند در مقایسه با شاهد تأثیرات منفی بر عملکرد مرغ‌ها نداشته است، اما موجب بهبودی نیز نشده است. تفاوت مشاهده‌شده را می‌توان ناشی از ترکیب و نوع سبوس برنج استفاده‌شده، وضعیت تولید مرغ‌ها و نیز سایر اقلام غذایی موجود در جیره دانست.

مولتی‌آنزیم کمبو فیتاز در جیره تأثیرات معناداری بر عملکرد مرغ‌ها نداشته است که با گزارش Safamehr & Attarhoseini (2011) و Abeyrathina *et al.* (2014) مبنی بر اینکه استفاده از آنزیم به همراه سبوس برنج تأثیرات معناداری بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار ندارد، مطابقت دارد. استفاده از پروبیوتیک در مقایسه با جیرهٔ بدون پروبیوتیک موجب بهبود ضریب تبدیل غذایی شده است. پروبیوتیک‌ها ترکیبات میکروبی خاصی هستند که با راهکارهای مختلفی از

www.SID.ir

Archive of SID

قبیل کاهش pH دستگاه گوارش و تغییر ترکیب جمعیت میکروبی با افزایش جمعیت میکروبی مفید، موجب افزایش قابلیت هضم و جذب و استفاده از مواد مغذی جیره‌ها می‌شوند (Kabir *et al.*, 2004). این نتیجه با بعضی از یافته‌های موجود در این زمینه در خصوص بهبود عملکرد طیور با استفاده از پروتکسین در جیره مطابقت دارد (Haddadin *et al.*, 1996; Kabir *et al.*, 2004; Mahdavi *et al.*, 2005; Yousefi & Karkoodi, 2007)، ولی با گزارش‌های Safamehr & Nobakht (2008) و Mohsnzadeh *et al.* (2013) مبنی بر نبود تأثیر معنادار استفاده از پروتکسین در جیره بر عملکرد تخم‌گذاری مرغ‌ها، مطابقت ندارد. اختلافات حاضر احتمالاً ناشی از نوع پروبیوتیک استفاده‌شده، سویه‌های میکروبی و مقادیر آن‌ها در پروبیوتیک، ترکیب جیره‌های غذایی و وضعیت تولید مرغ‌هاست. در بررسی تأثیرات متقابل سبوس برنج با مولتی‌آنزیم و پروبیوتیک مشخص شد که استفادهٔ همزمان آن‌ها موجب بهبود عملکرد می‌شود که این می‌تواند ناشی از تأثیرات مثبت آنزیم‌ها و سویه‌های میکروبی موجود در ترکیب مولتی‌آنزیم و پروبیوتیک باشد که با راهکارهای مختلفی محیط دستگاه گوارش را از لحاظ سطح آنزیم و ترکیب جمعیت میکروبی مساعد کرده‌اند و با غلبه بر الیاف خام و سایر مواد بازدارندهٔ موجود در سبوس برنج و سایر اقلام غذایی، قابلیت هضم و جذب آن‌ها را افزایش داده‌اند و موجب بهبود عملکرد شده‌اند. یافته‌های حاضر با گزارش‌های Alamian *et al.* (2011) و Ani *et al.* (2013) در خصوص تأثیرات مثبت استفاده از آنزیم به همراه سبوس گندم در جیره بر عملکرد طیور مطابق است، اما با نتایج گزارش‌شده توسط Safamehr & Attarhoseini (2011) و Abeyrathina *et al.* (2014) مطابقت ندارد. اختلافات مشاهده‌شده می‌تواند به نوع طیور، نوع جیره، سطح سبوس برنج و آنزیم اضافه‌شده، ماهیت آنزیم و وضعیت تولید پرندگان ارتباط داشته باشد.

مطابق جدول ۳ استفاده از ۱۰ درصد سبوس برنج در جیرهٔ مرغ‌ها در مقایسه با گروه شاهد باعث افزایش معنادار شاخص رنگ زرده شده است. افزایش شاخص رنگ زرده می‌تواند ناشی از افزایش قابلیت هضم مواد مغذی اجزای جیره از قبیل ذرت و در نتیجه انتقال بیشتر رنگدانه‌های غذایی به داخل زرده و افزایش رنگ آن باشد. مقدار چربی موجود در سبوس برنج زیاد است (Khan, 2004) و احتمالاً با افزایش کاروتن و ویتامین A دریافتی، موجب رنگین‌ترشدن زرده شده است. افزایش شاخص رنگ زرده با استفاده از سبوس برنج در گزارش‌های دیگری (Rezaei, 2006; Nobakht, 2007; Safamehr & Attarhoseini, 2011) تأیید نشده است. تفاوت مشاهده‌شده می‌تواند به نوع سبوس برنج استفاده‌شده و ترکیب سایر اقلام غذایی جیره‌ها مربوط باشد. استفاده از پروبیوتیک نیز موجب افزایش شاخص رنگ زرده شده است که احتمالاً به افزایش هضم و جذب مواد مغذی و انتقال مقادیر بیشتری از رنگدانه به تخم‌مرغ و رنگین‌ترکردن زرده مربوط است که با گزارش‌های Safamehr & Nobakht (2008) و Mahdavi *et al.* (2005) مطابقت ندارد. در تأثیرات متقابل سبوس برنج با مولتی‌آنزیم و پروبیوتیک، شاخص رنگ زرده افزایش یافته است که احتمالاً به تأثیرات مثبت این دو افزودنی بر افزایش قابلیت هضم و جذب و انتقال رنگدانه به زرده و رنگین‌ترکردن آن مربوط بوده است که در گزارش Abeyrathina *et al.* (2014) به آن اشاره نشده است. در این آزمایش استفاده از پروتکسین بر سایر صفات کیفی تخم مرغ بی‌تأثیر بوده است، در حالی که گزارش دیگری حاکی است که پروتکسین در جیره موجب افزایش درصد پوستهٔ تخم مرغ به علت افزایش هضم و جذب منابع کلسیمی جیره شده است (Mohsinzadeh *et al.*, 2013).

استفاده از ۱۰ درصد سبوس برنج در مقایسه با جیرهٔ شاهد بدون اینکه تأثیرات معناداری بر سایر فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون داشته باشد، موجب افزایش سطح HDL خون مرغ‌ها شده است. این بهبودی احتمالاً مربوط به الیاف خام فراوان و اسیدهای چرب غیراشباع موجود در آن است (Carlm, 1984). الیاف خام با افزایش سرعت عبور مواد مغذی و افزایش دفع صفرا، موجب می‌شوند مقدار درخور توجهی از چربی جیره صرف باز تولید صفرا در کبد

www.SID.ir

Archive of SID

شود و در نتیجه مقدار سرمی کلسترول بد (LDL) کاهش و کلسترول خوب (HDL) افزایش یابد. افزایش سطح HDL خون با استفاده از سبوس برنج با گزارش Tazakory *et al.* (2006) مطابق است که در جریان آن، استفاده از ۱۰ گرم سبوس برنج در غذای روزانهٔ بیماران دیابتی موجب افزایش سطح HDL خون بیماران شده است. نبود تأثیر معنادار سبوس برنج بر سایر فراسنجه‌های خونی با گزارش‌های Nobakht (2007) و Mottaghitalab *et al.* (2012) و Mohsinzadeh *et al.* (2013) مطابقت دارد که تأثیرات مثبتی از افزودن سبوس برنج به جیرهٔ طیور در کاهش فراسنجه‌های خونی مشاهده نکردند.

استفاده از سبوس برنج، مولتی‌آنزیم و پروبیوتیک تأثیرات معناداری بر سلول‌های خون مرغ‌ها نداشته است که با گزارش‌های موجود (Safamehr & Nobakht, 2008; Balevi *et al.*, 2009; Mohsinzadeh *et al.*, 2013, Mohammed *et al.*, 2013) مطابق است.

به‌طور کلی نتایج نشان می‌دهد که استفاده از ۱۰ درصد سبوس برنج به همراه ۰/۰۵ درصد مولتی‌آنزیم کمبو فیتاز و ۰/۰۰۵ پروبیوتیک پروتکسین در جیرهٔ مرغ‌های تخم‌گذار در اواخر دورهٔ تخم‌گذاری می‌تواند عملکرد و کیفیت تخم‌مرغ را بهبود و سطح HDL خون را افزایش دهد.

REFERENCES

1. Abeyrathina, H. M. W. N., Atapattu, N. S. B. M. & Gunawardane, W. W. D. A. (2014). Effects of the level of dietary rice bran with or without pytase, on prformance and egg prameters of lying Japanese Quail. *Tropical Agricultural Research*, 26(1), 39 - 47.
2. Alamian, M.A., Khadem, A.A. & Sharifi, S.D. (2012). Effect of Natafous and Safizyme in rice bran based rations of broilers. *Journal of Animal Production*, 14(2), 1-10.
3. Amoah, J. K. & Martin, E. A. (2010). Quail (*Coturnix coturnix japonica*) layer diets based on rice bran and total or digestible amino acids. *Journal of Applied Biosciences*, 26, 1647-1652.
4. Ani, A. O., Kalu, I., Ugwuowo, L. C. & IIoh, E, A. (2013). Dietary effect of rice milling waste and supplementary enzyme on performance of broiler chicks. *African Journal of Biotechnology*, 12(34), 5326-5332.
5. Balevi, U. S., Ucan, B., Coskun, V. & Kurtoglu, S. (2009). Effect of dietary probiotic on performance and humoral immune response in layer hens. *Archiva Zootechnica*, 12(2), 14-23.
6. Carlm, P. (1984). Influence of caecectomy and source of dietary fiber of starch on excretion of endogenous amino acids by laying hens. *British Journal of Nutrition*, 51, 541-548.
7. Farkhoy, M., Sigharody, F. & Niknafas, F. (1994). Poultry breeding. Second Edition. Coasar Publication. pp: 150-266. (in Farsi)
8. Ferrell, D.J. (1994). Utilizing of rice bran in diet for domestic fowl and duckling. *World's Poultry Science*, 19, 115-130.
9. Haddadin, M.S.Y., Abdulrahim, S.M., Hashlamoun, E.A.R. & Robinson, R.K. (1996). The effects of *lactobacillus acidophilus* on production and chemical composition of hen eggs. *Poultry Science*, 75, 491-494.
10. Kabir, S., Rahman, M.M., Rahman, M.B. & Ahmad, S.U. (2004). The dynamics of probiotics on growth performance and immune response in broiler. *Poultry Science*, 3, 61-64.
11. Kalavathy, R., Abdullah, N. & Jalaludin, S. (2003). Effects of lactobacillus cultures on growth performance, abdominal fat deposition, serum lipids and weight of organs of broiler chickens. *British Poultry Science*, 44, 139 - 144.
12. Khan, A.D. (2004). Making rice bran a cereals alternative. *Feed Industry*, 107, 18-19.
13. Mahdavi, A.H. Rahmai, H.R. & Poureaza, J. (2005). Effect of probiotic supplements on egg quality and laying hen's performance. *International Journal of Poultry Science*, 4(7), 488-492.
14. Mohammed, Kh.A., Toson, M.A. & Hassanien, H.H.M. (2010). Effects of phytase supplementation on performance and egg quality of laying hens fed diets containing rice bran. *Egyptian Journal of Poultry Science*, 30, 649-659.
15. Mohsinzadeh, M., Nobakht, A. & Safamehr, A. R. (2013). Effects of different levels of crude protein and probiotic (Protexin) on performance and blood metabolites of laying hens. *Animal Science Journal (Pajouhesh& Sazandegi)*, 103, 133-144.
16. Mottaghitalab, M., Lotfi, L. & Zagheri, M. (2012). Effects of stabilized vs. raw rice bran on blood and egg cholesterol in laying hens. *Animal Production Research*, 1(3), 61-68.

www.SID.ir

Archive of SID

17. National Research Council, NRC. (1994). Nutrient requirements of poultry. 9th rev.ed. National Academy Press. Washington. DC.
18. Nazifi, S. (1997). Hematology and clinical biochemistry of birds. First Edition. *Shiraz University Publication.* pp, 173-290. (In Farsi)
19. Nobakht, A. (2007). The effects of different levels of rice bran in laying hens diets on performance and plasma and egg yolk cholesterol contents. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 6(9), 1120-1124.
20. Rezaei, M. (2006). Utilizing of mixed rice bran in laying hen diets. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 9(8), 1420-1423.
21. Safamehr, A.R. & Attarhoseini, H. (2011). Effects of rice bran and phytase supplementation on performance, egg quality, and biochemical parameters of commercial Hy- Line hens. *Iranian Journal of Applied Animal Seience*, 1(3), 169-176.
22. Safamehr, A.R. & Nobakht, A. (2008). Effect of probiotic (Protexin) on performance, blood biochemical parameters and egg quality in laying hens. *Journal of New Agriculture Science*, 4, 61-71.
23. SAS Institute. (2005). SAS Users guide: Statistics. Version 9.12. SAS Institute Inc., Cary, NC. pp: 126-178.
24. Tazakori, Z., Zare, M., Iranparvar, M. & Mehrabi, Y. (2006). Effect of rice bran on blood glucose and serum lipid parameters in type II diabetic patient. *Iranian Journal of Endocrinology & Metabolism*, 8(2), 169-174.
25. Yousefi, M. & Karkoodi, K. (2007). Effect of probiotic Thepax® and *Saccharomyces cerevisiae* supplementation on performance and egg quality of laying hens. *International Journal of Poultry Science*, 6, 28-33.

www.SID.ir

Archive of SID

Iranian Journal of Animal Science, Vol. 46, No. 4, Winter 2016

The effects of using rice bran, enzyme and probiotic on performance, egg quality traits and blood metabolites in laying hens

Ali Nobakht[1*] and Behzad Hosseini Fard[2]
1, 2. Associate Professor and Former M. Sc. Student, Islamic Azad University-Maragheh Branch
(Received: Jun. 20, 2015 - Accepted: Oct. 25, 2015)

ABSTRACT

This experiment was conducted to evaluate the effects of using rice bran, combo multi-enzyme and probiotic (protexin) in diet on performance, egg traits, biochemical parameters and blood cells of commercial laying hens. This experiment carried out using 384 Hi-line (W36) laying hens in a completely randomized design as factorial (2×2×2) arrangement with two levels of rice bran (0 and 10%), two levels of combo multi-enzyme (0 and 0.05%) and two levels of protexin (0 and 0.005%) in 8 treatments, 4 replicates and 12 birds per replicate for 12 weeks (65-76 weeks). Using 10% rice bran in diets improved the egg weight, egg production percentage and egg mass, feed conversion ratio, egg yolk color index and blood HDL of laying hens ($P<0.05$), whereas did not have any significant effects on the amounts of feed intake and immune cells ($P>0.05$). Combo multi-enzyme in diets did not have any significant effects on performance, egg quality traits and blood parameters of laying hens ($P>0.05$). Using protexin in laying hens diets without having any significant effects on egg quality traits and blood parameters ($P>0.05$), improved the feed conversion ratio ($P<0.05$). In using rice bran with combo multi-enzyme and protexin, performance, egg traits and blood HDL improved ($P<0.05$), whereas did have any significant effects on the amounts of feed intake and immune cells ($P>0.05$). The overall results indicated that in laying using 10% rice bran with 0.05% of combo multi-enzyme and 0.005% of probiotic can improve the performance, egg traits and blood HDL.

Keywords: blood metabolites, egg quality traits, laying hens, performance, rice bran.

* Corresponding author E-mail: anobakht20@Yahoo.com Tel: +98 413 7406400, +98 914 3206607

www.SID.ir