

اثرات استفاده از سبوس گندم، آنزیم و پروبیوتیک بر عملکرد، صفات کیفی تخم مرغ و متابولیت‌های خون در مرغ‌های تخم‌گذار

بهزاد حسینی فرد^۱ و علی نوبخت^{۲*}

۱- فارغ‌التحصیل کارشناسی ارشد علوم دامی دانشگاه آزاد اسلامی- واحد مراغه

۲- استادیار گروه علوم دامی دانشگاه آزاد اسلامی- واحد مراغه

چکیده

این تحقیق به منظور تعیین اثرات استفاده از سبوس گندم، آنزیم و پروبیوتیک بر عملکرد، صفات کیفی تخم مرغ و فراسنجه‌های بیوشیمیایی و سطح سلول‌های خون مرغ‌های تخم‌گذار انجام گرفت. این آزمایش با تعداد ۳۸۴ قطعه مرغ تخم‌گذار سویه های- لاین W36، در قالب طرح کاملاً تصادفی با آرایش فاکتوریل (۲×۲×۲) با دو سطح سبوس گندم (صفر و ۱۰ درصد)، دو سطح مولتی آنزیم 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، به مدت ۱۲ هفته (از سن ۶۵ تا ۷۶ هفتگی) انجام گرفت. استفاده از ۱۰ درصد سبوس گندم باعث بهبود وزن تخم مرغ، درصد تولید و توده تخم مرغ‌های تولیدی، ضریب تبدیل غذایی شاخص رنگ زرده شد ($P < 0.05$). در حالی که اثرات معنی داری بر مقدار خوراک مصرفی، فراسنجه‌های بیوشیمیایی و سطح سلول‌های خون مرغ‌ها نداشت. استفاده از آنزیم موجب کاهش وزن تخم مرغ شد ولی اثرات معنی داری بر صفات کیفی تخم مرغ و متابولیت‌های خون مرغ‌ها نداشت. استفاده از پروبیوتیک باعث بهبود معنی دار عملکرد و شاخص رنگ زرده شد، لیکن اثرات معنی داری بر متابولیت‌های خون نداشت. در اثرات متقابل سبوس گندم × آنزیم، سبوس گندم × پروبیوتیک، آنزیم × پروبیوتیک، سبوس گندم × آنزیم × پروبیوتیک عملکرد و صفات کیفی تخم به طور معنی دار بهبود یافت، ولی متابولیت‌های خون تحت تأثیر قرار نگرفت. نتیجه‌گیری نهایی اینکه در مرغ‌های تخم‌گذار، استفاده از ۱۰ درصد سبوس گندم به همراه مولتی آنزیم کمبو فیتاز و پروبیوتیک پروتکسین بدون اینکه اثرات معنی دار بر متابولیت‌های خون داشته باشد، می‌تواند موجب بهبود عملکرد و صفات کیفی تخم مرغ شود.

کلمات کلیدی: سبوس گندم، صفات کیفی تخم مرغ، عملکرد، مرغ تخم‌گذار، متابولیت‌های خون

مقدمه

در سال‌های اخیر تولید و فرآوری گندم در کشور افزایش یافته است که حدود ۲۰ درصد دانه گندم را سیوس تشکیل می‌دهد که در کارخانجات آردسازی از گندم جدا شده و به عنوان یک پسماند غذایی عمدتاً در تغذیه دام و طیور مورد استفاده قرار می‌گیرد. سیوس گندم حاوی مقادیر قابل توجهی از پروتئین، چربی، ویتامین‌های گروه ب و نیز الیاف خام می‌باشد (پوررضا، ۱۳۷۹). سیوس گندم منبع خوبی از بتائین است و بتائین با اثرات مثبتی که بر روده دارد، از بروز کوکسیدیوز جلوگیری میکند (فتیر و همکاران، ۲۰۰۳). سیوس گندم دارای ترکیبات فنولیکی می‌باشد که این ترکیبات ممکن است به عنوان بازدارنده در مقابل اثرات آنزیم‌ها عمل کنند (توم و همکاران، ۲۰۰۴). سیوس گندم تقریباً ۳۰ درصد فسفر قابل جذب دارد و بقیه آن به صورت کمپلکس با اسید فیتیک است که در دستگاه گوارش پرندگان تجزیه نمی‌شود (گلیان و همکاران، ۱۳۸۸). با توجه به اینکه محصول اصلی از سیوس جدا شده است، لذا دارای قیمت پایین بوده و استفاده از آن می‌تواند موجب کاهش هزینه خوراک شود. استفاده از ۳۰ درصد سیوس گندم در جیره جوجه‌های گوشتی نه تنها اثرات سوئی بر عملکرد جوجه‌ها ندارد، بلکه موجب افزایش سطح آنتی‌اکسیدانی، فسفر و گلوبولین خون نیز می‌شود (علی و همکاران، ۲۰۰۸). استفاده از ۱۰ درصد سیوس گندم در جیره کم فسفر به همراه آنزیم فیتاز موجب عملکرد بهتر مرغ‌های تخم‌گذار شد (یائو و همکاران، ۲۰۰۷). استفاده از ۱۲ گرم سیوس گندم به مدت سه هفته در غذای روزانه افراد دیابتی موجب کاهش سطح LDL خون و افزایش سطح HDL شد (نوریان و همکاران، ۱۳۸۱).

از آنزیم‌ها با اهداف مختلفی در جیره‌های غذایی طیور استفاده می‌شود که از جمله آنها می‌توان به تقویت اثر آنزیم‌های داخلی در کاهش اثرات بازدارنده‌های موجود در اقلام غذایی اشاره نمود (آلام و همکاران، ۲۰۰۳). سیوس گندم دارای مقادیر زیادی سلولز، همی‌سلوز و فیتات بوده که آنزیم‌های تجزیه کننده این مواد به اندازه کافی در دستگاه گوارش طیور وجود ندارد، لذا ممکن است آنزیم‌های اختصاصی موجب بهبود استفاده از سیوس‌ها و سایر اقلام غذایی به کار رفته در جیره‌ها شوند. گزارش شده است که استفاده از آنزیم گزیلاناز در جیره جوجه‌های گوشتی حاوی ۲۵ درصد سیوس گندم باعث افزایش هضم و جذب پروتئین می‌شود (پوررضا و کلاس، ۲۰۰۱). در جیره مرغ‌های تخم‌گذار بومی استفاده از ۳۵ درصد سیوس گندم به همراه آنزیم و سولفات سدیم،

ضریب تبدیل غذایی، وزن تخم‌مرغ و تولید توده‌ای آن را افزایش داد (آبازا و همکاران، ۲۰۰۴). استفاده از سیوس گندم تا سطح ۱۵ درصد جیره مرغ‌های تخم‌گذار اثرات منفی بر عملکرد مرغ‌ها نداشت و استفاده از آنزیم به همراه سیوس گندم نتوانست اثرات مثبتی بر عملکرد مرغ‌ها داشته باشد (درمانی‌کوهی و همکاران، ۱۳۸۹). استفاده از ۷/۵ درصد سیوس گندم به همراه آنزیم فیتاز اثرات معنی‌داری بر عملکرد و صفات لاشه جوجه‌های گوشتی نداشت (آهنی، ۱۳۹۱). استفاده از سیوس گندم تا ۲۰ درصد جیره جوجه‌های گوشتی باعث کاهش مقدار خوراک مصرفی و افزایش وزن و بالا رفتن ضریب تبدیل غذایی شد ولی افزودن آنزیم به جیره این مشکلات را برطرف نمود (دیمه و همکاران، ۱۳۹۲).

پروبیوتیک‌ها محصولات حاوی میکروارگانیسم‌های زنده و مشخص هستند که قادرند در روده حیوان از طریق جایگزینی یا کولونیزاسیون، تثبیت گردیده و با تعدیل فلور میکربی روده، اثرات مفیدی را بر سلامتی و عملکرد آن داشته باشند (افشار مازندران و رجب، ۱۳۷۳). استفاده از پروبیوتیک پروتکسین به صورت آشامیدنی تا هفته ششم در جوجه‌های گوشتی موجب افزایش معنی‌دار وزن جوجه‌ها در هفته‌های ۴، ۵ و ۶ شد (کبیر و همکاران، ۲۰۰۴). در مرغ‌های تخم‌گذار تولید تخم مرغ، اندازه و کیفیت تخم‌مرغ با افزودن کشت مایع لاکتوباسیلوس به جیره پایه بهبود یافت (هدادین و همکاران، ۱۹۹۶). استفاده از سطوح (۰/۱۵، ۰/۱ و ۰/۰۵ درصد) پروبیوتیک دپاکس و مخمر ساکارومیسس سروسیسه در مرغ‌های تخم‌گذار، اثرات معنی‌داری بر میزان خوراک مصرفی، ضریب تبدیل غذایی، درصد تولید تخم‌مرغ، وزن تخم‌مرغ، درصد پوسته تخم‌مرغ نداشت، لیکن وزن و ضخامت پوسته و کلسترول زرده تخم‌مرغ به صورت معنی‌داری تحت تأثیر قرار گرفت (یوسفی و کرکودی، ۲۰۰۷). کلسترول خون در جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های غذایی حاوی ۰/۱ درصد لاکتوباسیلوس در ۲۱ تا ۴۲ روزگی، به میزان ۸ تا ۱۱ درصد پایین‌تر از گروه شاهد بود (کالاواتی و همکاران، ۲۰۰۳). بر اساس گزارش دیگری استفاده از سطوح مختلف پروبیوتیک (پروتکسین) اثرات معنی‌داری بر عملکرد، صفات کیفی تخم مرغ و فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم خون مرغ‌های تخم‌گذار ندارد (صفامهر و نوبخت، ۲۰۰۸).

در آزمایش حاضر اثرات استفاده از سیوس گندم به همراه آنزیم و پروبیوتیک بر عملکرد، صفات کیفی تخم‌مرغ و متابولیت‌های خون مرغ‌های تخم‌گذار مورد ارزیابی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

۶۵ تا ۷۶ هفتگی) انجام گرفت. همه جیره‌های آزمایشی با انرژی قابل متابولیسم و پروتئین خام یکسان و با توجه به پیشنهادات جداول استاندارد غذایی NRC (۱۹۹۴) برای مرغ‌های تخم‌گذار تنظیم گردید (جدول ۱).

این آزمایش با تعداد ۳۸۴ قطعه مرغ تخم‌گذار سویه های-لین W36، در قالب طرح کاملاً تصادفی با آرایش فاکتوریل (۲×۲×۲) با دو سطح سبوس گندم (صفر و ۱۰ درصد)، دو سطح مولتی آنزیم 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، به مدت ۱۲ هفته (از سن

جدول ۱- ترکیبات جیره‌های غذایی پایه

ماده خوراکی (%)	شاهد	۱۰ درصد سبوس گندم
ذرت	۵۰/۰۰	۵۰/۰۰
گندم	۱۵/۴۵	۳/۲۶
کنجاله سویا	۲۰/۲۸	۱۹/۴۵
روغن سویا	۴/۲۰	۷/۲۷
سبوس گندم	۰	۱۰/۰۰
پوسته صدف	۸/۰۹	۸/۱۷
دی کلسیم فسفات	۱/۱۶	۰/۹۹
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 محاسبه شده (درصد)		
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری بر کیلوگرم)	۲۹۰۰	۲۹۰۰
پروتئین خام (%)	۱۴/۵۰	۱۴/۵۰
کلسیم (%)	۳/۴۰	۳/۴۰
فسفر در دسترس (%)	۰/۳۳	۰/۳۳
سدیم (%)	۰/۱۶	۰/۱۶
لیزین (%)	۰/۷۲	۰/۷۲
متیونین + سیستین (%)	۰/۵۵	۰/۵۵
تریپتوفان (%)	۰/۱۸	۰/۱۸

ترکیب مکمل معدنی استفاده شده 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 ۶۲۵ mg، آنتی‌اکسیدان ۲/۵ mg

** ترکیب مکمل ویتامین‌های استفاده شده به ازای هر کیلوگرم شامل:

ویتامین A ۲۲۵۰۰ IU، ویتامین D₃ ۵۰۰۰ IU، ویتامین E ۴۵ IU، ویتامین K ۵ mg، ویتامین B₁ ۴/۳ mg، ویتامین B₂ ۱۶/۵ mg، ویتامین B₁₂ ۰/۰۴ mg، اسیدپانتوتیک ۲۴/۵ g، اسیدفولیک ۲/۵ mg، نیاسین ۷۴ mg، پریدوکسین ۷/۳ (mg)

بیفیدوباکتریوم بیفیدوم، اینترکوکوس فاسیوم، استرپتوکوکوس ترموفیلوس و سویه‌های قارچی شامل اسپرژیلوس اوریزا و کاندیدا پنتولوپسی می‌باشند. در طول آزمایش، شرایط محیطی برای همه گروه‌های آزمایشی یکسان بود. برنامه نوری شامل روشنایی ۱۶ ساعته در طول دوره آزمایش بود. درجه حرارت محیط کنترل شده و دسترسی به

مولتی آنزیم کمبو حاوی آنزیم‌های سلولاز، همی سلولاز، 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 پلاتناریوم،

مقدم، ۱۳۷۳) استفاده شد. مدل آماری آن به صورت زیر می‌باشد:

$$Y_{ijkl} = \mu + A_i + B_j + C_k + AB_{ij} + AC_{ik} + BC_{jk} + ABC_{ijk} + \varepsilon_{ijkl}$$

که در فرمول فوق:

$k = Y_{ijkl}$ آمین مشاهده مربوط به i آمین سطح فاکتور A ، j آمین سطح فاکتور B ، k آمین سطح فاکتور C ، ij اثر متقابل AB ، jk آمین سطح عامل AC ، ik آمین سطح عامل BC ، ijk اثر متقابل عوامل ABC و ε_{ijkl} خطای آزمایشی با میانگین صفر و واریانس α^2 می‌باشند.

نتایج

اثرات استفاده از سطوح مختلف سبوس گندم، مولتی‌آنزیم کمبو فیتاز و پروبیوتیک بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار در جدول ۲ ارائه گردیده است. استفاده از سبوس گندم، آنزیم و پروبیوتیک دارای اثرات معنی‌داری بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار بود ($P < 0.05$). به طوری که در مقایسه با جیره بدون سبوس، بیشترین وزن تخم‌مرغ‌های تولیدی، بالاترین درصد و توده تخم‌مرغ تولیدی و بهترین ضریب تبدیل غذایی با استفاده از ۱۰ درصد سبوس گندم به دست آمد. همچنین استفاده از پروبیوتیک نیز موجب بهبود عملکرد تخم‌گذاری شد. در صورتی که آنزیم موجب کاهش وزن تخم‌مرغ‌ها در مقایسه با جیره بدون آنزیم شد. استفاده از سبوس گندم، آنزیم و پروبیوتیک اثرات معنی‌دار بر مقدار خوراک مصرفی مرغ‌ها نداشت ($P > 0.05$). مولتی‌آنزیم اثرات معنی‌داری بر عملکرد تخم‌گذاری مرغ‌ها نداشت ($P > 0.05$). در بررسی اثرات متقابل نیز استفاده از پروبیوتیک به همراه سبوس گندم موجب بهبود عملکرد شد ($P < 0.05$). در بررسی اثرات متقابل سبوس گندم با آنزیم و پروبیوتیک مشاهده گردید که استفاده از آنزیم و پروبیوتیک با سبوس گندم، بدون اینکه اثرات معنی‌دار بر افزایش مقدار خوراک مصرفی داشته باشد، موجب بهبود عملکرد تخم‌گذاری شده است ($P < 0.05$). در استفاده از آنزیم با پروبیوتیک عملکرد تخم‌گذاری در مقایسه با جیره بدون استفاده از این دو افزودنی افزایش یافته است لیکن بهترین نتیجه با جیره بدون سبوس به همراه پروبیوتیک بدست آمد. استفاده همزمان سبوس گندم، آنزیم و پروبیوتیک نیز در مقایسه با جیره بدون سبوس گندم، آنزیم و پروبیوتیک بدون افزایش در مقدار خوراک مصرفی، موجب بهبود معنی‌دار عملکرد تخم‌گذاری مرغ‌ها شد لیکن بهترین نتیجه با استفاده از جیره حاوی سبوس گندم و پروبیوتیک بدست آمد.

خوراک و آب آشامیدنی به صورت آزاد بود. خوراک مصرفی و مقدار تولید تخم‌مرغ به صورت هفتگی و با تعیین روز مرغ با در نظر گرفتن تلفات روزانه محاسبه گردیده و از روی درصد تولید و وزن تخم‌مرغ‌ها، تولید توده‌ای تخم‌مرغ محاسبه شده و با در نظر گرفتن مقدار خوراک مصرفی، ضریب تبدیل غذایی تعیین گردید. که میانگین تولید هفته‌ها به عنوان عملکرد کل دوره در نظر گرفته شد. در طول آزمایش از هر ۲۸ روز یک‌بار تعداد ۳ عدد تخم‌مرغ از هر تکرار به تصادف انتخاب و بعد از توزین، تخم‌مرغ‌ها شکسته شده و واحد‌ها و آنها تعیین شد. برای اندازه‌گیری ارتفاع سفیده در محل چسبیدن به زرده از دستگاه ارتفاع‌سنج استاندارد مدل (CE 300) استفاده شد. زرده نیز با دقت جدا شده و توزین گردید. پوسته تخم‌مرغ‌ها بعد از تخلیه محتویات داخلی، به مدت ۴۸ ساعت در دمای اتاق نگهداری شده و بعد از خشک شدن، وزن آنها با استفاده از ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری شد و معدل آنها به عنوان میانگین گروه‌های آزمایشی در تجزیه داده‌ها مورد مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. از تفاضل وزن مجموع پوسته و زرده از وزن تخم‌مرغ وزن سفیده به دست آمد (نویخت، ۱۳۸۹). میانگین دوره‌های نمونه‌گیری به عنوان نتایج نهایی صفات تخم‌مرغ برای هر گروه آزمایشی در نظر گرفته شد.

در پایان دوره آزمایش از هر واحد آزمایشی تعداد دو قطعه مرغ به صورت تصادفی انتخاب شده و پس از خونگیری از ورید بال آن‌ها، پلاسما آنها با استفاده از لوله‌های آزمایش حاوی ماده ضدانعقاد EDTA جهت تعیین درصد و نسبت سلول‌های خونی (هماتوکریت، هموگلوبین، گلبول‌های قرمز، گلبول‌های سفید، هتروفیل، لنفوسیت و نسبت هتروفیل به لنفوسیت) جدا گردید و پس از جداسازی سرم خون، پارامترهای بیوشیمیایی خون (تری‌گلیسرید، کلسترول، آلبومین، پروتئین کل، اسیداوریک و HDL) با استفاده از کیت‌های آزمایشگاهی تهیه شده از شرکت پارس آزمون و بر پایه روش‌های استاندارد آزمایشگاهی و توسط دستگاه اتوآنالایزر (آلیسون-۳۰۰) اندازه‌گیری شدند. تعیین سلول‌های خونی از طریق رنگ‌آمیزی و تفریق سلولی، از طریق شمارش چشمی در زیر میکروسکوپ نوری انجام گردید (نظیفی، ۱۳۷۶).

در پایان، داده‌های حاصله با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS (SAS Institute, 2005) مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون توکی (ولی‌زاده و

جدول ۲- اثرات سبوس گندم، مولتی آنزیم و پروبیوتیک بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار

تیمار	وزن تخم مرغ (گرم)	تولید تخم مرغ (درصد)	تولید توده‌ای (گرم)	خوراک مصرفی (گرم)	ضریب تبدیل غذایی
سطح سبوس گندم (درصد)					
صفر	۵۹/۸۷ ^b	۴۴/۵۵ ^b	۲۶/۶۷ ^b	۹۷/۶۱	۳/۶۷ ^a
۱۰	۶۰/۹۵ ^a	۴۹/۴۸ ^a	۳۰/۱۷ ^a	۹۸/۱۵	۳/۲۶ ^b
SEM	۰/۱۹	۱/۵۸	۰/۴۱	۰/۶۷۰	۰/۱۰۲
P- value	۰/۰۰۹۸	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۱	۰/۲۲۲۲	۰/۰۰۰۱
سطح آنزیم (درصد)					
صفر	۶۰/۸۵ ^a	۴۶/۵۲	۲۸/۵۴	۹۷/۶۷	۳/۴۸
۰/۰۵ درصد	۶۰/۰۵ ^b	۴۷/۵۰	۲۸/۳۳	۹۸/۱۰	۳/۴۵
SEM	۰/۱۹	۰/۵۸	۰/۴۸	۰/۴۴	۰/۰۴
P- value	۰/۰۰۹	۰/۲۶۲	۰/۰۰۰۱	۰/۴۹۵	۰/۶۵۳
سطح پروبیوتیک (درصد)					
صفر	۶۰/۱۳ ^b	۴۵/۹۸ ^b	۲۷/۶۶ ^b	۹۸/۱۵	۳/۵۷ ^a
۰/۰۵ درصد	۶۰/۷۷ ^a	۴۸/۰۴ ^a	۲۹/۲۱ ^a	۹۷/۶۱	۳/۳۶ ^b
SEM	۰/۱۹	۰/۵۹	۰/۴۹	۰/۴۴	۰/۰۴
P- value	۰/۰۲۸	۰/۰۲۵	۰/۰۱۷	۰/۴۸۰	۰/۰۰۲
سبوس × آنزیم (درصد)					
سبوس صفر × آنزیم صفر	۶۰/۴۷ ^{ab}	۴۳/۵۶ ^c	۲۶/۳۵ ^c	۹۷/۵۹	۳/۷۲ ^a
سبوس صفر × آنزیم ۰/۰۵ درصد	۵۹/۴۳ ^c	۴۵/۵۴ ^b	۲۷/۰۷ ^b	۹۷/۶۳	۳/۶۱ ^b
سبوس ۱۰ درصد × آنزیم صفر	۶۱/۲۳ ^a	۴۹/۵۰ ^a	۳۰/۳۱ ^a	۹۷/۷۵	۳/۲۳ ^c
سبوس ۱۰ درصد × آنزیم ۰/۰۵ درصد	۶۰/۶۸ ^a	۴۹/۴۶ ^a	۳۰/۰۲ ^a	۹۸/۵۷	۳/۲۹ ^c
SEM	۰/۲۷	۰/۸۳	۰/۵۸	۰/۶۲	۰/۰۶
P- value	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۶۲۴۷	۰/۰۰۰۱
سبوس صفر × پروبیوتیک (درصد)					
سبوس صفر × پروبیوتیک صفر	۵۹/۵۸ ^b	۴۳/۲۶ ^c	۲۵/۸۲ ^b	۹۷/۴۴	۳/۷۷ ^a
سبوس صفر × پروبیوتیک ۰/۰۵ درصد	۶۰/۳۱ ^{ab}	۴۷/۷۴ ^b	۲۷/۵۹ ^{ab}	۹۷/۹۶	۳/۴۰ ^{ab}
سبوس ۱۰ درصد × پروبیوتیک صفر	۶۰/۶۷ ^{ab}	۴۸/۶۱ ^b	۲۹/۵۰ ^{ab}	۹۸/۸۵	۳/۳۵ ^{ab}
سبوس ۱۰ درصد × پروبیوتیک ۰/۰۵ درصد	۶۱/۲۳ ^a	۵۱/۳۵ ^a	۳۰/۸۴ ^a	۹۷/۴۶	۳/۱۰ ^b
SEM	۰/۲۶	۰/۸۳	۰/۵۸	۰/۶۲	۰/۰۶
P- value	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۲/۰۰	۰/۰۰۰۱
آنزیم × پروبیوتیک (درصد)					
آنزیم صفر × پروبیوتیک صفر	۶۰/۵۷ ^{ab}	۴۴/۷۴ ^c	۲۷/۱۱ ^b	۹۷/۹۶	۳/۵ ^a
آنزیم صفر × پروبیوتیک ۰/۰۰۵	۶۱/۱۴ ^a	۴۸/۳۲ ^a	۲۹/۵۵ ^a	۹۷/۳۸	۳/۳۱ ^c
آنزیم ۰/۰۵ × پروبیوتیک صفر	۵۹/۶۹ ^b	۴۷/۲۲ ^b	۲۸/۲۱ ^{ab}	۹۸/۳۴	۳/۵۰ ^a
آنزیم ۰/۰۵ × پروبیوتیک ۰/۰۰۵	۶۰/۴۱ ^{ab}	۴۷/۷۷ ^b	۲۸/۸ ^a	۹۷/۸۶	۳/۴۰ ^b
SEM	۰/۲۷	۰/۸۳	۰/۵۸	۰/۶۲	۰/۰۶
P- value	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۱/۹۸	۰/۰۰۰۱

ادامه جدول ۲

سبوس × آنزیم × پروبیوتیک (درصد)					
۳/۹۳ ^a	۹۷/۳۴	۲۴/۸۵ ^d	۴۱/۲۸ ^c	۶۰/۱۸ ^b	سبوس × آنزیم × پروبیوتیک
۳/۵۲ ^a	۹۷/۸۵	۲۷/۸۵ ^b	۴۵/۸۴ ^b	۶۰/۷۷ ^{ab}	سبوس × آنزیم × پروبیوتیک ۰/۰۰۵
۳/۶۵ ^a	۹۷/۵۶	۲۶/۸۰ ^c	۴۵/۴۴ ^b	۵۸/۹۸ ^d	سبوس × آنزیم × پروبیوتیک ۰ سبوس
۳/۵۷ ^b	۹۷/۷۱	۲۷/۳۳ ^b	۴۵/۶۴ ^b	۵۹/۸۷ ^c	سبوس × آنزیم × پروبیوتیک ۰/۰۰۵
۳/۳۶ ^b	۹۸/۵۹	۲۹/۳۸ ^{ab}	۴۸/۲۱ ^{ab}	۶۰/۹۵ ^a	سبوس ۱۰ × آنزیم × پروبیوتیک
۳/۱۱ ^c	۹۶/۹۱	۳۱/۲۵ ^a	۵۰/۸۰ ^a	۶۱/۵۱ ^a	سبوس ۱۰ × آنزیم × پروبیوتیک ۰/۰۰۵
۳/۳۵ ^b	۹۹/۱۲	۲۹/۶۲ ^{ab}	۴۹/۰۱ ^a	۶۰/۴۰ ^b	سبوس ۱۰ × آنزیم × پروبیوتیک ۰ سبوس
۳/۲۲ ^{bc}	۹۸/۰۱	۳۰/۴۳ ^a	۴۹/۹۰ ^a	۶۰/۹۶ ^a	سبوس ۱۰ × آنزیم × پروبیوتیک ۰/۰۰۵
۰/۰۸	۰/۸۷	۰/۸۲	۱/۱۸	۰/۳۸	SEM
۰/۰۰۰۱	۱/۸۶	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	P- value

a-b: در هر ستون اعداد دارای حروف متفاوت از لحاظ آماری اختلاف معنی دار دارند ($P < 0.05$).

اثرات استفاده از سبوس گندم، مولتی آنزیم و پروبیوتیک بر صفات کیفی تخم مرغ در جدول ۳ خلاصه شده است. استفاده از سبوس گندم و پروبیوتیک دارای اثرات معنی داری بر صفات کیفی تخم مرغ در مرغ های تخم گذار بود ($P < 0.05$). استفاده از سبوس گندم و پروبیوتیک بدون داشتن اثرات معنی دار بر سایر صفات کیفی تخم باعث بهبود شاخص رنگ زرده در تخم ها شد ($P < 0.05$). استفاده از آنزیم نتوانست صفات کیفی تخم ها را بهبود دهد ($P > 0.05$) در حالی که در استفاده همزمان سبوس گندم و آنزیم شاخص رنگ زرده افزایش یافت ($P < 0.05$). استفاده همزمان آنزیم و پروبیوتیک اثرات معنی دار بر شاخص ضخامت پوسته و شاخص رنگ زرده داشت به طوری که بیشترین ضخامت پوسته با جیره های حاوی سبوس بدون پروبیوتیک و پروبیوتیک بدون سبوس در حالی که بالاترین شاخص رنگ زرده در جیره حاوی سبوس و پروبیوتیک مشاهده شد. در اثرات متقابل آنزیم و پروبیوتیک بیشترین شاخص رنگ زرده با جیره بدون سبوس حاوی پروبیوتیک مشاهده شد ($P < 0.05$). در اثرات متقابل استفاده همزمان سبوس گندم، آنزیم و پروبیوتیک، ضخامت پوسته تخم مرغ و شاخص رنگ زرده تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفت ($P < 0.05$) به طوری که استفاده سبوس گندم با این دو افزودنی موجب کاهش ضخامت پوسته، در حالی که موجب افزایش شاخص رنگ زرده شد. درصد زرده، درصد سفیده، درصد پوسته و واحد هاو تحت تأثیر جیره های آزمایشی قرار نگرفتند.

جدول ۳- اثرات سبوس گندم، مولتی آنزیم و پروبیوتیک بر صفات کیفی تخم مرغ در مرغ‌های تخم‌گذار

تیمار	شاخص رنگ زرده (رش)	زرده (درصد)	وزن سفیده (درصد)	وزن پوسته (درصد)	ضخامت پوسته (میلی‌متر)	واحد هاو
سطح سبوس گندم (درصد)						
صفر	۲/۱۰ ^b	۲۷/۵۸	۶۰/۸۰	۱۱/۶۷	۰/۳۶۱	۷۱/۲۶
۱۰	۳/۲۰ ^a	۲۷/۷۸	۶۰/۴۷	۱۱/۷۵	۰/۳۵۶	۷۰/۸۸
SEM						
P- value						
سطح آنزیم (درصد)						
صفر	۲/۶۱	۲۷/۶۵	۶۰/۵۹	۱۱/۸۱	۰/۳۵۸	۷۰/۸۲
۰/۰۵ درصد	۲/۶۹	۲۷/۷۲	۶۰/۶۷	۱۱/۶۱	۰/۳۵۹	۷۱/۳۳
SEM						
P- value						
سطح پروبیوتیک (درصد)						
صفر	۲/۴۲ ^b	۲۷/۷۱	۶۰/۶۰	۱۱/۷۳	۰/۳۶۰	۷۰/۵۵
۰/۰۵ درصد	۲/۸۸ ^a	۲۷/۶۵	۶۰/۶۶	۱۱/۶۹	۰/۳۵۷	۷۱/۶۰
SEM						
P- value						
سبوس × آنزیم (درصد)						
سبوس صفر × آنزیم صفر	۲/۱۱ ^b	۲۷/۵۱	۶۰/۷۸	۱۱/۸۰	۰/۳۶۱	۷۰/۵۵
سبوس صفر × آنزیم ۰/۰۵	۲/۱۰ ^b	۲۷/۶۵	۶۰/۸۲	۱۱/۵۳	۰/۳۶۰	۷۱/۹۸
سبوس ۱۰ درصد × آنزیم صفر	۳/۱۱ ^a	۲۷/۷۸	۶۰/۴۱	۱۱/۸۲	۰/۳۵۵	۷۱/۰۹
سبوس ۱۰ درصد × آنزیم ۰/۰۵	۳/۲۸ ^a	۲۷/۷۹	۶۰/۵۳	۱۱/۶۹	۰/۳۵۸	۷۰/۶۸
SEM						
P- value						
سبوس صفر × پروبیوتیک (درصد)						
سبوس صفر × پروبیوتیک صفر	۲/۰۶ ^b	۲۷/۴۹	۶۱/۰۲	۱۱/۵۹	۰/۳۵۸	۷۰/۲۹
سبوس صفر × پروبیوتیک ۰/۰۵	۲/۱۶ ^b	۲۷/۶۸	۶۰/۵۷	۱۱/۷۵	۰/۳۶۴	۷۲/۲۵
سبوس ۱۰ درصد × پروبیوتیک صفر	۲/۷۸ ^a	۲۷/۹۵	۶۰/۱۹	۱۱/۸۷	۰/۳۶۳	۷۰/۸۲
سبوس ۱۰ درصد × پروبیوتیک ۰/۰۵	۲/۶۲ ^a	۲۷/۶۲	۶۰/۷۵	۱۱/۶۳	۰/۳۴۹	۷۰/۹۵
SEM						
P- value						
آنزیم × پروبیوتیک (درصد)						
آنزیم صفر × پروبیوتیک صفر	۲/۲۳ ^b	۲۷/۶۸	۶۰/۵۳	۱۱/۸۹	۰/۳۶۱	۶۹/۹۱
آنزیم صفر × پروبیوتیک ۰/۰۵	۳/۰۰ ^a	۲۷/۶۱	۶۰/۶۶	۱۱/۷۳	۰/۳۵۶	۷۱/۷۳
آنزیم ۰/۰۵ × پروبیوتیک صفر	۲/۶۱ ^{ab}	۲۷/۷۶	۶۰/۶۸	۱۱/۵۷	۰/۳۶۰	۷۱/۱۹
آنزیم ۰/۰۵ × پروبیوتیک ۰/۰۵	۲/۷۷ ^b	۲۷/۶۹	۶۰/۶۷	۱۱/۶۵	۰/۳۵۸	۷۱/۴۶
SEM						
P- value						

ادامه جدول ۴

سبوس صفر × پروبیوتیک (درصد)						
۵/۵۰	۲/۷۴	۴/۹۶ ^a	۲/۶۳	۱۱۱/۸۹	۹۶۶/۴۹	سبوس صفر × پروبیوتیک صفر
۴/۸۵	۲/۳۱	۲/۰۷ ^c	۲/۴۴	۱۳۴/۴۳	۱۰۶۷/۸۱	سبوس صفر × پروبیوتیک ۰/۰۰۵
۴/۳۷	۲/۱۷	۳/۳۶ ^b	۲/۴۹	۱۱۱/۷۲	۹۵۶/۶۸	سبوس ۱۰ درصد × پروبیوتیک صفر
۴/۳۷	۲/۹۱	۳/۸۳ ^b	۲/۶۰	۱۲۹/۹۶	۹۳۹/۵۱	سبوس ۱۰ درصد × پروبیوتیک ۰/۰۰۵
SEM						
۰/۹۵	۰/۰۲	۰/۴۷	۰/۱۵۰	۲۷/۲۶	۱۶۵/۴۸	
P- value						
۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۱۲۴	۰/۴۶۵۵	۰/۹۶۳۴	۰/۹۵۱۱	
آنزیم × پروبیوتیک (درصد)						
۴/۸۶	۲/۷۳	۴/۰۵	۲/۵۰	۱۰۲/۸۲	۹۱۱/۶۴	آنزیم صفر × پروبیوتیک صفر
۴/۸۱	۲/۸۲	۳/۱۳	۲/۴۸	۱۳۵/۹۹	۱۰۰۱/۲۳	آنزیم صفر × پروبیوتیک ۰/۰۰۵
۵/۰۱	۲/۱۷	۴/۲۷	۲/۶۳	۱۲۰/۸۰	۱۰۱۰/۹۳	آنزیم ۰/۰۵ × پروبیوتیک صفر
۴/۳۶	۲/۴۱	۳/۷۰	۲/۵۶	۱۲۸/۴۰	۱۰۰۶/۰۹	آنزیم ۰/۰۵ × پروبیوتیک ۰/۰۰۵
SEM						
۰/۹۵	۰/۵۲	۰/۴۷	۰/۱۵	۲۷/۲۶	۱۶۵/۴۸	
P- value						
۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	
سبوس × آنزیم × پروبیوتیک (درصد)						
۵/۴۴	۳/۲۳	۳/۳۷	۲/۸۹	۱۰۵/۷۹	۹۵۲/۷۳	سبوس ۰ × آنزیم ۰ × پروبیوتیک ۰
۴/۶۱	۲/۴۶	۲/۴۹	۲/۴۶	۱۳۹/۹۰	۱۰۹۷/۰۰	سبوس ۰ × آنزیم ۰ × پروبیوتیک ۰/۰۰۵
۵/۵۵	۲/۲۵	۲/۵۶	۲/۳۸	۱۱۸/۰۰	۹۸۰/۲۴	سبوس ۰ × آنزیم ۰/۰۵ × پروبیوتیک ۰
۵/۰۹	۲/۱۹	۳/۵۳	۲/۴۲	۱۲۸/۹۲	۱۰۳۸/۶۲	سبوس ۰ × آنزیم ۰/۰۵ × پروبیوتیک ۰/۰۰۵
۴/۲۷	۲/۲۴	۲/۷۴	۲/۱۱	۹۹/۸۴	۸۷۰/۵۵	سبوس ۱۰ × آنزیم ۰ × پروبیوتیک ۰
۵/۰۲	۳/۱۸	۳/۷۷	۲/۵۰	۱۳۲/۰۸	۹۰۵/۴۷	سبوس ۱۰ × آنزیم ۰ × پروبیوتیک ۰/۰۰۵
۴/۴۶	۲/۱۰	۳/۹۹	۲/۸۸	۱۲۳/۶۱	۱۰۴۱/۶۲	سبوس ۱۰ × آنزیم ۰/۰۵ × پروبیوتیک ۰/۰۰۵
۳/۶۳	۲/۶۵	۳/۸۸	۲/۶۹	۱۲۷/۸۴	۹۷۳/۵۴	سبوس ۱۰ × آنزیم ۰/۰۵ × پروبیوتیک ۰/۰۰۵
SEM						
۱/۳۳	۰/۷۳	۰/۶۶	۰/۲۱	۳۸/۵۵	۲۳۴/۰۲	
P- value						
۰/۳۳۹۲	۰/۸۲۳۶	۰/۶۰۹۳	۰/۶۴۲۶	۰/۸۹۹۳	۰/۷۷۲۶	

a-b: در هر ستون اعداد دارای حروف متفاوت از لحاظ آماری اختلاف معنی‌دار دارند ($P < 0.05$).

اثرات استفاده از سبوس گندم، مولتی‌آنزیم و پروبیوتیک بر سلول‌های خون مرغ‌ها در جدول ۵ آورده شده است. استفاده از سبوس گندم، مولتی‌آنزیم و پروبیوتیک اثرات معنی‌داری بر سلول‌های خون مرغ‌ها نداشت ($P > 0.05$).

جدول ۵- اثرات سبوس گندم، مولتی‌آنزیم و پروبیوتیک بر سلول‌های ایمنی خون مرغ‌های تخم‌گذار

تیماز	هتروفیل (درصد)	لنفوسیت (درصد)	هتروفیل / لنفوسیت
سطح سبوس گندم (درصد)			
صفر	۱۰/۸۸	۸۸/۳۴	۰/۱۲۶
۱۰	۱۲/۲۹	۸۷/۴۶	۰/۱۱۴
SEM			
	۰/۳۵	۱/۴۱	۰/۰۲
P- value			
	۰/۶۰۴۴	۰/۶۰۴۳	۰/۶۰۴۶
سطح آنزیم (درصد)			
صفر	۱۰/۹۲	۸۸/۷۵	۰/۱۰۸
۰/۰۵ درصد	۱۲/۲۵	۸۷/۴۰	۰/۱۳۲
SEM			
	۰/۳۵	۱/۴۱	۰/۰۲
P- value			
	۰/۴۹۵۰	۰/۴۰۴۰	۰/۳۱۵۹

ادامه جدول ۵

سطح پروبیوتیک (درصد)			
۰/۱۳۷	۸۷/۶۷	۱۱/۷۵	صفر
۰/۱۰۳	۸۸/۱۳	۱۱/۴۲	۰/۰۰۵ درصد
SEM			
۰/۰۲	۱/۴۱	۱/۳۵	
P- value			
۰/۱۵۵۵	۰/۸۲۱۲	۰/۸۶۳۶	
سیوس × آنزیم (درصد)			
۰/۱۰۰	۹۱/۰۰	۸/۶۷	سیوس صفر × آنزیم صفر
۰/۱۶۱	۸۵/۶۷	۱۳/۰۹	سیوس صفر × آنزیم ۰/۰۵
۰/۱۲۲	۸۶/۵۰	۱۳/۱۷	سیوس ۱۰ درصد × آنزیم صفر
۰/۱۰۱	۸۸/۴۲	۱۱/۴۲	سیوس ۱۰ درصد × آنزیم ۰/۰۵
SEM			
۰/۰۲	۱/۹۹	۱/۹۱	
P- value			
۰/۶۵۹۳	۰/۲۶۹۷	۰/۳۵۲۶	
سیوس صفر × پروبیوتیک (درصد)			
۰/۱۳۹	۸۷/۰۰	۱۱/۸۴	سیوس صفر × پروبیوتیک صفر
۰/۱۱۴	۸۹/۶۷	۹/۸۲	سیوس صفر × پروبیوتیک ۰/۰۰۵
۰/۱۳۶	۸۸/۳۴	۱۱/۶۷	سیوس ۱۰ درصد × پروبیوتیک صفر
۰/۰۹۳	۸۶/۵۹	۱۲/۹۲	سیوس ۱۰ درصد × پروبیوتیک ۰/۰۰۵
SEM			
۰/۰۲	۱/۹۹	۱/۹۱	
P- value			
۰/۶۵۹۳	۰/۲۶۹۷	۰/۳۵۲۶	
آنزیم × پروبیوتیک (درصد)			
۰/۱۲۳	۸۸/۸۴	۱۰/۸۴	آنزیم صفر × پروبیوتیک صفر
۰/۰۹۳	۸۸/۶۷	۱۱/۰۰	آنزیم صفر × پروبیوتیک ۰/۰۰۵
۰/۱۵۰	۸۶/۵۰	۱۲/۶۷	آنزیم ۰/۰۵ × پروبیوتیک صفر
۰/۱۱۴	۸۷/۵۹	۱۱/۸۴	آنزیم ۰/۰۵ × پروبیوتیک ۰/۰۰۵
SEM			
۰/۰۲	۲/۰۰	۰/۹۱	
P- value			
۰/۶۴۲۵	۰/۲۵۹۳	۰/۳۴۲۹	
سیوس × آنزیم × پروبیوتیک (درصد)			
۰/۱۰۰	۹۰/۳۳	۹/۰۰	سیوس ۰ × آنزیم ۰ × پروبیوتیک ۰
۰/۰۰۹	۹۱/۶۷	۸/۳۴	سیوس ۰ × آنزیم ۰ × پروبیوتیک ۰/۰۰۵
۰/۱۷۷	۸۳/۶۷	۱۴/۶۷	سیوس ۰ × آنزیم ۰/۰۵ × پروبیوتیک ۰
۰/۱۳۴	۸۷/۶۷	۱۱/۵۰	سیوس ۰ × آنزیم ۰/۰۵ × پروبیوتیک ۰/۰۰۵
۰/۱۴۷	۸۷/۳۴	۱۲/۶۷	سیوس ۱۰ × آنزیم ۰ × پروبیوتیک ۰
۰/۰۹۴	۸۵/۶۷	۱۳/۶۷	سیوس ۱۰ × آنزیم ۰ × پروبیوتیک ۰/۰۰۵
۰/۱۲۴	۸۹/۳۴	۱۰/۶۷	سیوس ۱۰ × آنزیم ۰/۰۵ × پروبیوتیک ۰/۰۰۵
۰/۰۹۳	۸۷/۵۰	۱۲/۱۷	سیوس ۱۰ × آنزیم ۰/۰۵ × پروبیوتیک ۰/۰۰۵
SEM			
۰/۰۳	۲/۸۲	۲/۷۰	
P- value			
۰/۸۸۵۷	۰/۹۲۲۴	۰/۸۲۶۶	

بحث

شاهد باعث بهبود معنی دار وزن تخم مرغ، درصد تولید، تولید توده ای و ضریب تبدیل غذایی شده است. علت بهبود عملکرد با استفاده از سیوس گندم را می توان به ترکیبات مواد مغذی و

تأثیر استفاده از سیوس گندم بر عملکرد مرغ ها در جدول ۲ خلاصه شده است. همانطوری که در جدول فوق مشاهده می شود، استفاده از ۱۰ درصد سیوس گندم در مقایسه با جیره

و کرکودی، ۲۰۰۷) مطابقت دارد. در صورتی که مطابق گزارش (نوبخت و صفامهر، ۲۰۰۸) نمی‌باشد که بر طبق نتایج آنها استفاده از پروبیوتیک پروتکسین در جیره مرغ‌های تخم گذار اثرات معنی‌داری بر عملکرد مرغ‌ها نداشته است. بر خلاف اثر استفاده تنها از مولتی‌آنزیم در جیره، استفاده همزمان سبوس گندم به همراه مولتی‌آنزیم در مقایسه با جیره بدون سبوس و مولتی‌آنزیم بدون افزایش در مقدار خوراک مصرفی، موجب بهبود عملکرد گردیده است که می‌تواند ناشی از ترکیب سبوس و نیز ماهیت و مقادیر آنزیم‌های به کار رفته در مولتی‌آنزیم باشد. که با تأمین نیازمندی مرغ‌ها و کاهش عوامل بازدارنده موجود در جیره و بهبود وضعیت آنزیمی دستگاه گوارش مرغ‌ها، موجب بهبود عملکرد آنها شده‌اند. نتایج مشاهده شده در رابطه با اثر آنزیم‌ها بر بهبود عملکرد مرغ‌ها با گزارشات یافته‌های پوررضا و همکاران، ۲۰۰۱؛ ابازا و همکاران؛ ۲۰۰۴؛ یائو و همکاران، ۲۰۰۷ می‌باشد ولی با گزارش درمانی کوهی و همکاران (۱۳۸۹) مطابقت ندارد. بهبود عملکرد مشاهده شده ناشی از استفاده همزمان آنزیم و پروبیوتیک در جیره نسبت به زمان عدم استفاده از آنها می‌تواند ناشی از هم‌افزایی اثرات مثبت این دو افزودنی متفاوت در بهبود وضعیت دستگاه گوارش، کاهش عوامل بازدارنده موجود در جیره و در نتیجه افزایش قابلیت بهره‌برداری بیشتر دستگاه گوارش مرغ‌ها باشد که این مزیت در اثرات متقابل سبوس گندم، آنزیم و پروبیوتیک نیز قابل مشاهده است. که با یافته‌های پوررضا و همکاران، ۲۰۰۱؛ ابازا و همکاران؛ ۲۰۰۴؛ یائو و همکاران، ۲۰۰۷ در رابطه با اثرات مثبت استفاده از آنزیم‌ها در جیره طیور و هدادین و همکاران، ۱۹۹۶؛ کبیر و همکاران، ۲۰۰۴؛ یوسفی و کرکودی، ۲۰۰۷) در رابطه با اثرات مثبت پروبیوتیک‌ها در جیره طیور مطابقت دارد.

مطابق جدول ۳ استفاده از ۱۰ درصد سبوس گندم در جیره مرغ‌ها در مقایسه با جیره بدون سبوس، بدون اینکه سایر صفات کیفی تخم را تحت تأثیر قرار دهد، باعث افزایش معنی دار شاخص رنگ زرده تخم‌ها شده است. بهبود شاخص رنگ زرده در استفاده از پروبیوتیک، استفاده همزمان سبوس و آنزیم، سبوس و پروبیوتیک، آنزیم و پروبیوتیک و نیز استفاده همزمان هر سه ماده (سبوس، آنزیم و پروبیوتیک) نیز دیده می‌شود. افزایش شاخص رنگ زرده می‌تواند ناشی از افزایش انتقال رنگدانه‌های غذایی به داخل زرده باشد. از آنجا که مقدار خوراک مصرفی مرغ‌ها با مصرف سبوس و افزودنی‌ها افزایش پیدا نکرده است، لذا احتمال داده می‌شود، این افزایش ناشی از بهبود وضعیت دستگاه گوارش در استفاده مؤثر از مواد مغذی

ساختمانی آن نسبت داد. سبوس گندم منبع مناسبی از چربی، ویتامین‌های گروه B و بتائین می‌باشد (فتیر و همکاران، ۲۰۰۳) که احتمالاً با تأمین نیازمندی‌های مواد مغذی مرغ‌ها، افزایش وزن و درصد تولید تخم‌مرغ را موجب گردیده است. از آنجا که تولید توده‌ای تخم‌مرغ به وزن تخم‌مرغ و درصد تولید آن وابسته است، لذا با استفاده از سبوس گندم این پارامتر نیز بهبود یافته و به علت نبود تفاوت معنی‌دار در مقدار خوراک مصرفی، بهترین ضریب تبدیل غذایی نیز با استفاده از ۱۰ درصد سبوس گندم در جیره‌ها حاصل گشته است. بهبودی مشاهده شده ناشی از سبوس گندم در آزمایش حاضر با یافته‌های قبلی در این زمینه مطابقت ندارد. بر اساس گزارش‌های موجود استفاده از سطوح ۱۰ درصدی (آبازا و همکاران، ۲۰۰۴)، ۱۵ درصدی (درمانی کوهی و همکاران، ۱۳۸۹) سبوس گندم در جیره مرغ‌های تخم‌گذار هر چند در مقایسه با شاهد اثرات منفی بر عملکرد مرغ‌ها نداشته است، لیکن موجب بهبودی در عملکرد نیز نشده است. تفاوت مشاهده شده را می‌توان ناشی از ترکیب و نوع سبوس گندم مورد استفاده، مرحله تولید مرغ‌ها و نیز سایر اقلام غذایی جیره دانست.

استفاده از مولتی‌آنزیم در جیره بدون اینکه اثرات معنی‌دار بر سایر صفات عملکردی داشته باشد، موجب کاهش وزن تخم‌ها شده است. این در حالی است که بر اساس گزارش‌های موجود در این زمینه (صفامهر و همکاران، ۲۰۱۱؛ نوبخت و همکاران، ۱۳۸۹) که استفاده از مولتی‌آنزیم در جیره طیور عملکرد را بهبود می‌بخشد، مطابقت ندارد. تفاوت مشاهده شده می‌تواند مربوط به نوع و سطح آنزیم‌های به کار رفته در ترکیب مولتی‌آنزیم، سطح آنزیم مورد استفاده، ترکیب جیره‌های غذایی و وضعیت تولید مرغ‌ها باشد.

استفاده از پروبیوتیک در مقایسه با جیره بدون پروبیوتیک، بدون افزایش در مقدار خوراک مصرفی، موجب بهبود عملکرد تخم‌گذاری مرغ‌ها شده است. پروبیوتیک‌ها ترکیبات میکروبی خاصی هستند که با راهکارهای مختلفی از قبیل کاهش pH دستگاه گوارش، تغییر ترکیب جمعیت میکروبی روده با افزایش جمعیت میکروبی مفید، موجب بهبود قابلیت هضم و جذب و استفاده از مواد مغذی جیره‌ها می‌شوند (پوررضا، ۱۳۷۹). که وجود این خصوصیات مفید در پروبیوتیک احتمالاً موجب بهبود وضعیت مرغ‌ها در جهت استفاده بهینه از مواد مغذی جیره‌ها و در نتیجه افزایش عملکرد آنها شده است که نتیجه بدست آمده با بعضی از یافته‌های موجود در این زمینه (هدادین و همکاران، ۱۹۹۶؛ کبیر و همکاران، ۲۰۰۴؛ یوسفی

بیوشیمیایی خون مرغ‌ها مشاهده نکردند. بر اساس گزارش صفامهر و همکاران (۲۰۱۱) استفاده از آنزیم در جیره مرغ‌های تخم‌گذار موجب کاهش سطح کلسترول خون مرغ‌ها می‌شود. استفاده از سبوس گندم، مولتی‌آنزیم و پروبیوتیک اثرات معنی داری بر سلول‌های خون مرغ‌ها نداشته است که مطابق گزارش‌های موجود در این زمینه (صفامهر و همکاران، ۲۰۱۱) و نوبخت (۱۳۸۹) می‌باشد.

به طور کلی نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که استفاده از ۱۰ درصد سبوس گندم به همراه مولتی‌آنزیم و پروبیوتیک می‌تواند عملکرد و کیفیت تخم‌مرغ مرغ‌های تخم‌گذار را بهبود دهد.

جیره‌ها در اثر استفاده از سبوس و آنزیم و پروبیوتیک بوده باشد. بهبود شاخص رنگ زرده مشاهده شده با استفاده از سبوس گندم، آنزیم و پروبیوتیک با گزارش‌های دیگری (ابازا و همکاران، ۲۰۰۴)، یائو و همکاران، (۲۰۰۷) و درمانی کوهی و همکاران (۱۳۸۹)، هدادین و همکاران، (۱۹۹۶)؛ کبیر و همکاران، (۲۰۰۴)؛ یوسفی و کرکودی، (۲۰۰۷) مطابقت ندارد.

مطابق جداول ۴ و ۵ استفاده از ۱۰ درصد سبوس گندم، آنزیم و پروبیوتیک اثرات معنی‌دار بر فراسنجه‌های بیوشیمیایی و سطح سلول‌های خون مرغ‌ها نداشته است. صفامهر و نوبخت (۲۰۰۸) نیز با استفاده از پروبیوتیک پروتکسین در جیره مرغ‌های تخم‌گذار، اثرات معنی‌داری را بر فراسنجه‌های

منابع

- آهنی، ب.، ۱۳۹۱. اثرات استفاده از سطوح مختلف سبوس‌های برنج و گندم با و بدون آنزیم بر عملکرد، صفات لاشه و فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد علوم دامی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه.
- پوررضا، ج.، ۱۳۷۹. تغذیه مرغ (ترجمه). چاپ دوم، انتشارات ارکان اصفهان. صفحات ۱۸۵-۱۲۱.
- درمانی کوهی، ح.، رنجبری، م. ص.، فتاح‌نیا، ص. و محمدی، ف.، ۱۳۸۹. اثرات استفاده از آنزیم چندمنظوره بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار تغذیه شده با جیره‌های حاوی سطوح بالای سبوس گندم. نشریه پژوهش و سازندگی. شماره ۸۷، صفحات ۹۱-۸۴.
- دیمه، س.، افضل، ن. و باشتینی، م.، ۱۳۹۲. تأثیر سطوح مختلف سبوس گندم با و بدون آنزیم بر عملکرد رشد و صفات لاشه در جوجه‌های گوشتی. نشریه پژوهش‌های علوم دامی. ۲۳ (۳): ۳۹-۲۹.
- گلیان، ا.، سالارمعینی، م. و مظهری، م.، ۱۳۸۸. تغذیه طیور (ترجمه). شرکت پژوهش و توسعه کشاورزی کوثر. تهران.
- نظیفی، س.، ۱۳۷۶. هماتولوژیکی و بیوشیمی بالینی پرندگان. چاپ اول، انتشارات دانشگاه شیراز. صفحات ۲۰۹-۱۷۳.
- نوبخت، ع.، ۱۳۸۹. اثرات جایگزینی ذرت با گندم با استفاده از آنزیم سافیزیم بر عملکرد و بعضی از صفات کیفی تخم‌مرغ در مرغ‌های تخم‌گذار. نشریه علوم دامی (پژوهش و سازندگی). شماره ۸۹، صفحات ۴۰-۳۳.
- نوبخت، ع.، مهینی، ف. و خدایی، ص.، ۱۳۹۱. بررسی اثر استفاده از آنزیم‌های تجاری بر عملکرد و کیفیت لاشه جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره‌های بر پایه گندم و جو. پژوهش‌های علوم دامی ایران. ۴ (۱): ۳۸-۳۲.
- نوریان، م.، فرقانی، ب. و ا. م.، ۱۳۸۱. مقایسه اثرات سبوس گندم و بارهنگ بر قند خون ناشتا و لیپدهای سرم در بیماران دیابتی نوع ۲. مجله گیاهان دارویی. ۳ (۳): ۱۲-۷.
- ولی‌زاده، م.، و مقدم، م.، ۱۳۷۳. طرح‌های آزمایشی در کشاورزی ۱. چاپ اول، انتشارات پیش‌تاز علم. صفحه ۱۰۰-۲۵.
- Alam, M.J., Howlader, M.A.R., Pramanik, M.A.H. and Haque, M.A., 2003. Effect of exogenous enzyme in diet on broiler performance. *Poultry Science*. 2: 168-173.
- Abaza, I.M., Ali, M.N. and Hassan, M.S., 2004. Nutritional and physiological studies on improving the utilization of wheat bran in laying hen diets. *Egyptian Poultry Science*. 24: 1015-1031.
- Afshar Mazandaran, N. and Rajab, A., 2001. Probiotics and their using in poultry nutrition. *Norbakhish Publisher* pp: 88-95.
- Ali, M.N., Abou Sekken, M.S. and Mostafa, M.El., 2008. Incorporation of wheat bran in broilers diets. *International Journal of Poultry Science*. 7 (1): 6-13.
- Fetterer, R.H., Augustin, P.C., Allen, P.C. and Barifield, R.C., 2003. The effect of dietary betaine on intestinal and plasma levels of betaine in uninfected and coccidian-infected broiler chicks. *Parasitology Research*. 90: 343-348.
- Haddadin, M.S.Y., Abdulrahim, S.M., Hashlamoun, E.A.R. and Robinson, R.K., 1996. The effects of *Lactobacillus acidophilus* on production and chemical composition of hen eggs. *Poultry Science*. 75: 491-494.
- Kabir, S., Rahman, M.M., Rahman, M.B. and Ahmad, S. U., 2004. The dynamics of probiotics on growth performance and immune response in broiler. *Poultry Science*. 3: 61-64.

- Kalavathy, R., Abdullah, N. and 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.
- National Research Council, NRC., 1994. Nutrient requirements of poultry. 9th rev.ed. National Academy Press. Washington. DC.
- Pourreza, J. and Classen, L.H., 2001. Effects of supplemental phytase and xylanase on phytate phosphorus degradation, ileal protein and energy digestibility of a corn-soybean-wheat bran diets in broiler chicks. *Journal of Agriculture Science and Technology*. 3: 19-25.
- Safamehr, A., Malek, H. and Nobakht, A., 2010. The effect different levels of tomato pomace with or without multi- enzyme on performance and egg traits of laying hens. *Iranian Journal of Applied Animal Science*. 1 (1): 39-48.
- Safamehr, A.R. and 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.
- Tome, M.M., Murcia, N., Murcia, M.A., Frega, N., Ruggieri, S., Jimenez, A.M.P. and Parras, P., 2004. Evaluation of antioxidant capacity of cereal beans. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*. 52: 4690-4699.
- SAS Institute., 2005. SAS Users guide: Statistics. Version 9.12. SAS Institute Inc., Cary, NC. pp: 126-178.
- Yao, J.H., Han, J.C. W.U. S.Y., Xu, M., Zhong, L. L., Liu. Y. R. and Wang, Y. J., 2007. Supplemental wheat bran and microbial phytase could replace inorganic phosphorus in laying hen diets. *Czech Journal of Animal Science*. 25 (11): 407-413.
- Yousefi, M. and 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.