اثر پروبیوتیک (پروتکسین) روی عملکرد، فراسنجه‌های سرم و کیفیت تخم‌مرغ در مرغ‌های تخم‌گذار

علیرضا صفامهر[1] و علی نوبخت[1]

چکیده

آزمایشی برای مطالعه اثرات سطوح مختلف پروبیوتیک روی تولید، کیفیت تخم‌مرغ، پارامترهای بیوشیمیایی خون و کلسترول و تری گلیسیرید زرده تخم‌مرغ انجام گرفت. آزمایش با ۲۵۶ قطعه مرغ تخم‌گذار از سن ۳۲-۴۲ هفتگی در قالب یک طرح کاملاً تصادفی که به چهار تیمار و تکرار و شانزده پرنده در هر تکرار تقسیم شده بود انجام گرفت. مرغ‌ها جیره‌های آزمایشی شامل سطوح صفر، ۲۵، ۵۰ و ۷۵ میلی‌گرم پروبیوتیک (پروتکسین) در هر کیلوگرم جیره دریافت کردند. پروبیوتیک مورد استفاده در این تحقیق پروتکسین تجاری با 2×10^{9} cfu g^{-1} ارگانیسم در محصول بود. تولید تخم مرغ، وزن تخم مرغ، خوراک مصرفی، ضریب تبدیل خوراک و توده تخم مرغ با افزودن پروبیوتیک تحت تأثیر واقع نشد. به هر حال واحد هاو، وزن مخصوص، وزن پوسته تخم مرغ و ضخامت آن و نسبت وزن پوسته به سطح آن تحت تأثیر پروبیوتیک قرار نگرفت. داده‌های مربوط به فراسنجه‌های بیوشیمیایی نشان داد که بین گروه‌های مختلف آزمایشی از نظر مقادیر گلوکز، آلبومین، پروتئین کل، فسفر، کلسیم، تری‌گلیسرید، کلسترول سرم خون تفاوت معنی‌داری وجود ندشت. هم‌چنین اثر پروبیوتیک بر کلسترول و تری گلیسرید زرده تخم مرغ نیز معنی‌دار نبود. با توجه به اطلاعات حاصله نتیجه‌گیری شد که مکمل پروبیوتیک تا سطح ۷۵ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره مرغان تخم‌گذار اثرات مفیدی بر عملکرد و صفات کیفی تخم مرغ ندارد.

واژه‌های کلیدی: پروبیوتیک، کیفیت تخم‌مرغ، کلسترول، خون، مرغ تخم‌گذار

تاریخ دریافت مقاله: ۸۷/٤/۱۲ تاریخ پذیرش: ۸۷/۱۱/۷

۱- اعضای هیأت علمی گروه علوم دامی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه

مقدمه و بررسی منابع

امروزه به منظور دستیابی به سطوح بالای بازده اقتصادی در صنعت طیور، پرندگان در سیستم‌های پرورشی متراکم و در گله‌های با جمعیت بالا پرورش می‌یابند و بدین ترتیب به‌وسیله عوامل مختلفی از قبیل حمل و نقل، تراکم بالای جمعیت، واکسیناسیون، نوسانات شدید درجه حرارت و سایر عوامل دیگر در معرض تنش قرار می‌گیرند. این عوامل سبب بروز اختلال در تعادل میکروفلور روده‌ای و تضعیف مکانیسم‌های دفاعی بدن می‌گردند. در چنین شرایطی اغلب به منظور مهار یا حذف اجرام زیان‌آور موجود در روده و هم‌چنین جهت کمک به افزایش تولید و بهبود بازده غذایی، افزودنی‌های غذایی ضد میکروبی مانند آنتی بیوتیک‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند. با این حال، مصرف مداوم و طولانی‌مدت مقادیر تحت درمانی آنتی بیوتیک‌ها در خوراک‌های دامی ممکن است منجر به حضور بقایای این نوع ترکیبات در فرآورده‌های دامی دیگر گردیده و پس از مدتی موجب مقاوم شدن میکروارگانیسم‌ها نسبت به داروها در انسان شود، لذا در حال حاضر مصرف آنتی بیوتیک‌ها به‌عنوان یک افزودنی غذایی رایج در برخی از کشورها ممنوع شده است و در سایر کشورها نیز استفاده از آن‌ها به‌تدریج رو به کاهش نهاده است (۲۱). در طی چند سال اخیر استفاده از میکروارگانیسم‌های زنده یا پروبیوتیک به جای آنتی بیوتیک‌ها پیشنهاد شده است (۱۱ و ۲۰). کبیر[1] و همکاران (۲۰۰٤) از پروبیوتیک پروتکسین به صورت آشامیدنی تا هفته ششم در جوجه‌های گوشتی استفاده کردند و در نتیجه مصرف پروبیوتیک، افزایش وزن در هفته‌های ٤، ٥ و ٦ به‌طور معنی‌داری افزایش یافت (۲۲). جین[1] و همکاران (۱۹۹۸) گزارش کردند که در جوجه‌هایی که از ۰/۱ و ۰/۵ درصد لاکتوباسیلوس تغذیه شدند در مقایسه با گروه شاهد، افزایش وزن در سن ۲۱ و ٤۲ روزگی به‌طور معنی‌داری بهبود یافت (۲۰). در تحقیقات دیگر تغذیه لاکتوباسیلوس به میزان ۱۱۰۰ mg/kg ($cfu٤/٤\times١٠^{٧}$) مصرف خوراک روزانه، اندازه تخم‌مرغ، ابقا ازت و کلسیم را افزایش داد (۳۵ و ۳٦). هدادین[2] و همکاران (۱۹۹٦) گزارش کردند که تولید تخم‌مرغ، اندازه و کیفیت تخم‌مرغ با افزودن کشت مایع لاکتوباسیلوس به جیره پایه بهبود می‌یابد (۱۵). به گزارش گودلینگ[3] (۱۹۸۷) از لحاظ تولید روز مرغ، بازدهی غذایی و اندازه تخم‌مرغ هیچ بهبودی در پولت‌های تخم‌گذار که محصول لاکتوباسیلوس غیر زنده دریافت کردند مشاهده نشد (۱٤). افزودن لاکتوباسیلوس اسیدوفیلیس کازیی با کشت مخلوط به جیره بر اساس ذرت- جو (۵۰/۵۰) تولید روزانه تخم‌مرغ، ضریب تبدیل غذایی، وزن تخم‌مرغ و کیفیت آلبومین را بهبود داد (۳۷). گرچه در جیره‌های بر پایه جو افزودن لاکتوباسیلوس اسیدوفیلیس به اضافه اسیدوفیلیس کازیی و باسیلوس سرائوس، تولید روزانه تخم‌مرغ، وزن تخم‌مرغ و کیفیت سفیده را بهبود داد، ولی هیچ تفاوتی در مصرف خوراک، ضریب تبدیل غذایی و وزن مخصوص تخم‌مرغ وجود نداشت. هم‌چنین گزارش شده که افزودنی‌های بیولوژیکی مانند مکمل پروبیوتیک می‌تواند غلظت کلسترول در خون و زرده تخم‌مرغ را کاهش دهد (۲، ۱۵و ۲۹).

آزادگان مهر و همکاران (۱۳۸٦) در تحقیق خود با استفاده از پروبیوتیک در جوجه‌های گوشتی نتیجه

1. Kabir

1. Jin
2. Haddadin
3. Goodling

گرفتند که در جیره‌های متعادل از لحاظ پروتئین، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی بهبود می‌یابد و هم‌چنین با افزودن ۱۲۰ درصد مقدار توصیه شده پروبیوتیک، هزینه خوراک به‌ازای هر کیلوگرم افزایش وزن، به طور معنی‌داری کاهش یافت (۱). مکانیسم‌های متعددی برای اثرات مفید پروبیوتیک‌ها گزارش شده است که عبارتنداز: ۱- استقرار میکروفلورای مفید در دستگاه گوارش، ۲- تولید لاکتات و کاهش اسیدیته روده، ۳- تولید ترکیبات مهارکننده از قبیل سولفید هیدروژن، باکتریوسین‌ها، اسیدهای چرب، اسیدهای صفراوی (غیر کنژوگه)، ٤- اتصال به جایگاه‌های پذیرنده در دستگاه گوارش و رقابت بین میکروارگانیسم‌های مفید و بیماری‌زا برای هضم و جذب مواد مغذی که در نهایت منجر به بهبود بازدهی غذا می‌گردد، ٥- تغییر در فلور روده از طریق کاهش جمعیت ای. کولای (۳، ٥، ۱۲، ۲۱، ۲۵ و ٤۰).

اغلب تحقیقات در زمینه استفاده از پروبیوتیک بر روی گونه‌های لاکتوباسیلوس و برخی از گونه‌های استرپتوکوکوس در روی جوجه‌های گوشتی متمرکز شده‌اند و لذا هدف از مطالعه حاضر ارزیابی اثر پروبیوتیک (حاوی سویه‌های مختلف باکتریایی و قارچی با نام تجاری پروتکسین) بر روی عملکرد، خصوصیات تخم‌مرغ، پارامترهای بیوشیمیایی خون و کلسترول و تری گلیسیرید زرده مرغ تخم‌گذار بوده است.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در اواخر زمستان سال ۸٦ در محل سالن مرغ تخم‌گذار مزرعه آموزشی تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی مراغه انجام شد. برای انجام آزمایش تعداد ۲٥٦ قطعه مرغ تخم‌گذار (سویه تجاری های-لاین) از سن ۳۲ تا ٤۲ هفتگی بر اساس طرح آزمایشی کاملاً تصادفی به چهار گروه و هر گروه به چهار زیر گروه (تکرار) شامل شانزده قطعه مرغ تخم‌گذار در یک تکرار (چهار قطعه در هر قفس) تقسیم شدند. خصوصیات جیره غذایی مطابق توصیه انجمن تحقیقات ملی (NRC، ۱۹۹٤) و شرایط پرورشی اعم از نور، دما و سایر مشخصات طبق توصیه راهنمای پرورشی صورت گرفت. طول مدت روشنایی سالن در شبانه روز طبق دستورالعمل پرورشی ۱٦ ساعت بود. تهویه سالن به طرز مناسبی با تنظیم هواکش‌ها و باز و بسته کردن به موقع ورودی‌های هوا و جمع‌آوری کود از سالن کنترل می‌شد. قفس‌های موجود در سالن سه طبقه و از نوع پله‌ای بود. در جدول ۱ درصد مواد خوراکی به کار رفته برای تهیه جیره آزمایشی پایه و مواد مغذی تامین شده برای مرغ‌ها نشان داده شده است. گروه‌های آزمایشی مورد استفاده در این طرح به صورت زیر بودند: ۱- جیره پایه براساس توصیه انجمن تحقیقات ملی(۱۹۹٤) و بدون پروبیوتیک، ۲- جیره پایه+ ۲٥ میلی‌گرم پروبیوتیک پروتکسین، ۳- جیره پایه+ ٥۰ میلی‌گرم پروبیوتیک پروتکسین، ٤- جیره پایه+ ۷٥ میلی‌گرم پروبیوتیک پروتکسین.

پروتکسین یک فرآورده پروبیوتیکی است که شامل ۷ گونه از باکتری‌های مفید دستگاه گوارش و دو گونه قارچ می‌باشد. (تولید شرکت اینترنشنال[1] انگلستان) و سویه‌های باکتریایی شامل لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس، لاکتوباسیلوسرامنوسوس، لاکتوباسیلوس پلانتاریوم، بیفیدو باکتریوم بیفیدوم، اینتروکوکوس فاسیوم، استرپتوکوکوس ترموفیلوس و سویه‌های قارچی

1. International

شامل آسپرژیلوس اریزا و کاندیدا پنتولوپسی می‌باشد و یک گرم از این فرآورده حاوی حداقل ۲×۱۰^{۹} باکتری می‌باشد. صفات مورد مطالعه در این تحقیق عبارت بودند از: درصد تخم‌گذاری، خوراک مصرفی (گرم به‌ازای هر مرغ در روز)، وزن تخم‌مرغ، تولید توده تخم‌مرغ (گرم به ازای هر مرغ در روز)، ضریب تبدیل غذایی، کیفیت سفیده شامل وزن مخصوص، وزن پوسته تخم‌مرغ، ضخامت پوسته، نسبت وزن پوسته به سطح آن، واحد هاو (کیفیت سفیده) و پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون.

میزان تولید تخم‌مرغ و وزن متوسط تخم‌مرغ‌ها به طور روزانه از طریق توزین و تولید توده تخم‌مرغ[1] و نیز خوراک مصرفی به صورت هفتگی اندازه‌گیری شد. در کل دوره از هر تکرار تعداد ۱۲ عدد تخم‌مرغ به تصادف انتخاب و بعد از توزین، وزن مخصوص آن‌ها با استفاده از روش غوطه‌ورسازی در محلول آب نمک تعیین شد، بعداً تخم‌مرغ‌ها شکسته شده و واحد هاو[2] در سفیده غلیظ آن‌ها اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری واحد هاو از این فرمول استفاده گردید:

واحد هاو $= ۱۰۰\text{Log}\ (H + ۷/۵۷ - ۱/۷\ W^{۳۷})$

در این فرمول H ارتفاع سفیده غلیظ بر حسب میلی‌متر و W وزن تخم‌مرغ بر حسب گرم می‌باشد.

برای اندازه‌گیری ارتفاع زرده از دستگاه ارتفاع سنج استاندارد مدل (CE 300) ساخت کشور آلمان استفاده شد. محتویات پوسته تخم‌مرغ‌ها تمیز شده و پوسته‌ها به مدت ٤٨ ساعت برای خشک شدن در دمای اطاق نگهداری شدند. بعد از خشک شدن وزن آن‌ها با ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری شد. ضخامت پوسته تخم‌مرغ‌ها با استفاده از میکرومتر با دقت ۰/۰۰۱ میلی‌متر در وسط تخم‌مرغ و در سه نقطه اندازه‌گیری شد و معدل آن‌ها به عنوان ضخامت نهایی پوسته در نظر گرفته شد. این کار برای ٤ عدد تخم مرغ انجام شد و میانگین آن‌ها به عنوان ضخامت نهایی پوسته تخم‌مرغ برای هر یک از واحدهای آزمایشی در نظر گرفته شد. برای تخمین استحکام پوسته نیز از معیار میلی‌گرم وزن پوسته به‌ازای هر سانتی‌متر از سطح آن استفاده گردید.

به‌منظور تعیین پارامترهای بیوشیمیایی خون، خون‌گیری در روزهای ۲۱ و ٤۲ از ورید بال انجام گرفت (از هر واحد دو قطعه مرغ تخم‌گذار). یک نمونه از خون اخذ شده در لوله‌های اپندورف فاقد ماده ضد انعقاد ریخته شد و سرم آن‌ها با استفاده از یک سانتریفوژ یخچال‌دار با سرعت۳۰۰۰ دور در دقیقه و در مدت۱۰ دقیقه و دمای ٤ درجه سلسیوس جدا گردید. سرم‌های جدا شده در لوله‌های اپندورف شماره‌گذاری شده در دمای۲۰- درجه سلسیوس تا زمان آنالیز نگهداری شدند.

میزان آلبومین، پروتئین تام، کلسترول و با استفاده از دستگاه اتوآلانایزر[1] (ساخت آمریکا) اندازه‌گیری شد. کلسترول و تری گلیسیرید زرده در نمونه‌های هفته آخر آزمایش (از هر تکرار دو نمونه) با استفاده از روش فولچ[2] و همکاران (۱۹٥٦) استخراج و اندازه‌گیری شد (۱۰).

این تحقیق در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تیمار و ٤ تکرار (هر تکرار ١٦ قطعه مرغ) در مجموع ١٦ واحد آزمایشی برای هر یک از تیمارها انجام گرفت، که مدل آماری کلی طرح به صورت زیر می‌باشد:

$$eij + Ti + \mu = Yij$$

1. egg mass
2. Haugh unit

1- Auto-analyzer (Technicon RA-1000)
2. Folch

که در فرمول فوق Yij: مقدار عددی هر یک از مشاهدات در آزمایش، μ: میانگین جمعیت، Ti: اثر جیره و Eij: اثر خطای آزمایش در نظر گرفته شده است.

داده‌های حاصل با استفاده از نرم‌افزار SAS و روش مدل خطی عمومی (GLM) مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت (۳٤) و میانگین گروه‌های آزمایشی با استفاده از آزمون چند دامنه دانکن در سطح ۵٪ با یکدیگر مقایسه شدند.

نتایج و بحث

تولید تخم‌مرغ

نتایج مربوط به تأثیر استفاده از پروبیوتیک بر درصد تخم‌گذاری نشان می‌دهد که بین گروه‌ها اختلاف معنی‌داری وجود ندارد (جدول۲). اگر چه تغییرات معنی‌دار نبودند، اما با افزودن پروبیوتیک در همه سطوح، درصد تولید تخم‌مرغ افزایش یافت. به عبارت دیگر بالاترین میانگین مربوط به کمترین سطح پروبیوتیک و پایین‌ترین میزان، مربوط به گروه شاهد بود. علت تأثیر مثبت ناشی از مصرف پروبیوتیک بر عملکرد طیور را می‌توان به افزایش ابقای چربی جیره غذایی که منجر به افزایش انرژی قابل متابولیسم ظاهری می‌گردد (٦)، افزایش ظرفیت جذبی روده‌ها (۱)، بهبود کارایی جذب مواد مغذی انرژی‌زا (۱) و افزایش به کارگیری پروتئین جیره (۲۸) نسبت داد. یافته‌های به دست آمده از این بررسی با نتایج مطالعه کورتوگلو[1] و همکاران (۲۰۰٤) مغایرت (۲٤) و با نتایج مهدوی[2] و همکاران (۲۰۰۵) و میلس[3] (۱۹۸۲) مطابقت دارد (۲٦، ۲۸).

میلس (۱۹۸۲) نشان داد که تغذیه لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس زنده کشت شده موجب افزایش معنی‌دار در تولید تخم‌مرغ در یک محیط و بهبود معنی‌دار در محل ثانوی و غیر معنی‌دار در محیط سوم شد (۲۸). این تفاوت می‌تواند ناشی از سویه باکتری‌ها، غلظت و فرم باکتری‌ها و قارچ‌های به کار رفته (قابلیت زنده‌مانی، خشکی یا محصولات آن) باشد.

تأثیر معنی‌دار جیره‌های مختلف آزمایشی بر وزن تخم‌مرغ تولیدی روزانه، خوراک مصرفی (گرم به‌ازای مرغ در روز) تولید توده‌ای تخم‌مرغ (گرم به‌ازای مرغ در روز) و ضریب تبدیل خوراک مشاهده نگردید (جدول۲). اگر چه تفاوت معنی‌دار نبود، ولی با افزایش سطح پروبیوتیک وزن تخم‌مرغ افزایش و تولید توده‌ای تخم‌مرغ در گروه‌های آزمایشی حاوی پروبیوتیک نسبت به گروه شاهد از لحاظ عددی بالاتر بود. ضریب تبدیل خوراک نیز در تیمارهای حاوی پروبیوتیک نسبت به گروه شاهد (بدون پروبیوتیک) کمتر بود. نتایج این تحقیق با نتایج موهان[1] و همکاران (۱۹۹۵)، هدادین و همکاران (۱۹۹٦) و چین و چین[2] (۲۰۰۳) مطابقت دارد (۲۹، ۱۵، ۸). با این وجود در تحقیق گالازی[3] و همکاران (۲۰۰۸) با استفاده از لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس (۱×۱۰^{۹} cfu kg^{-1}) درصد تولید تخم‌مرغ و ضریب تبدیل خوراک به‌طور معنی‌داری افزایش یافت (۱۳).

در مطالعه‌ای گزارش شده که تغییر در اکولوژی میکروبی در روده مرغ‌های تخم‌گذار ممکن است موجب بهبود سلامتی و بازدهی خوراک با استفاده از تغذیه پروبیوتیک‌ها گردد (۲). اثرات مثبت ناشی از اضافه کردن کشت‌های میکروبی به خوراک بر بازده

1. Kurtoglu
2. Mahdavi
3. Miles

1. Mohan
2. Chen and Chen
3. Gallazzi

غذایی را می‌توان به افزایش فعالیت آنزیم‌های گوارشی مانند پروتئاز، لیپاز و آمیلاز و در نتیجه افزایش قابلیت هضم و جذب مواد مغذی در خوراک (۲۰)، کاهش فعالیت آنزیم اوره آز (۱۷) و حفظ باکتری‌های مفید در روده از طریق رقابت برای حذف باکتری‌های بیماری‌زا و فعالیت آنتاگونیستی بر علیه آن‌ها نسبت داد (٤ و ۳۳).

به طور کلی تاکنون انواع بسیاری از فرآورده‌های حاصل از کشت‌های میکروبی به‌عنوان پروبیوتیک و به‌منظور کمک به بهبود عملکرد تولید، در تغذیه طیور مورد استفاده قرار گرفته‌اند ولی تأثیر آن‌ها بر عملکرد تولید متفاوت و در برخی از موارد با یکدیگر متناقض بوده است. پروبیوتیک چندگانه محتوی *Bacillus* sp.، *Rhodobacter* sp. ،*Lactobacillus* sp. ،*Aspergillus* sp. و *Aspergillus oryzae* تأثیری بر عملکرد رشد، میکروفلورای ایلئوم و سکومی نداشت، ولی غلظت کلسترول سرم و تولید گاز آمونیاک بستر را در جوجه‌های گوشتی پایین آورد (٤۰). بنابراین آسپرژیلوس اوریزا به تنهایی یا در ترکیب با لاکتوباسیلوس باید عملکرد طیور را بهبود بخشد و به طور مطلوبی تولید گاز را در سالن پرورشی کاهش دهد.

به گزارش نهاشون[1] و همکاران (۱۹۹٦) و هدادین و همکاران (۱۹۹٦) اضافه کردن افزودنی بیولوژیکی تأثیر معنی‌داری بر وزن تخم‌مرغ نداشته است (۳۱، ۱۵) ولی نهاشون و همکاران (۱۹۹۲) و تورتئورو و فرناندز[2] (۱۹۹۵) نشان دادند که استفاده از بیوماس زنده مکمل‌های پروبیوتیک تأثیر معنی‌داری بر افزایش وزن تخم‌مرغ دارد (۳۰، ۳۷). این نتایج متناقض احتمالاً ناشی از دز پروبیوتیک، غلظت باکتری‌ها و سویه‌های باکتری‌های به کار رفته در جیره می‌باشد. در تحقیق نهاشون و همکاران (۱۹۹۲) و تورتئورو و فرناندز (۱۹۹۵) جیره‌های حاوی باکتری‌های بیشتری به ازای هر گرم خوراک در مقایسه با مطالعات نهاشون و همکاران (۱۹۹٦) و هدادین و همکاران (۱۹۹٦) استفاده شده است. بنابراین افزایش وزن تخم‌مرغ ممکن است مربوط به شکل زنده با دزهای بالاتر تا 10^9 cfu در گرم خوراک پروبیوتیک باشد.

کیفیت تخم‌مرغ

هیچ تفاوت معنی‌داری در وزن مخصوص، وزن پوسته تخم‌مرغ، ضخامت پوسته تخم‌مرغ، نسبت وزن پوسته به سطح آن و واحد هاو در بین گروه‌های آزمایشی مشاهده نشد (جدول۳). عدم تغییر معنی‌دار ضخامت پوسته توسط محققین دیگر نیز گزارش شده است (۷، ۸ و ۱۵). موهان و همکاران (۱۹۹۵) بهبود خفیفی در ضخامت پوسته در مرغ‌های مکمل شده با پروبیوتیک به مدت ده هفته در طی دوره اوج تولید را گزارش نمودند (۲۹). دامرون[1] و همکاران (۱۹۷٦) و جنسون[2] و همکاران (۱۹۷۸) از نظر واحد هاو بهبود معنی‌داری در کیفیت داخلی تخم‌مرغ با تغذیه فرآورده‌های تخمیری و مواد محلول تخمیری ذرت مشاهده نمودند. مطالعات بعدی نشان داد که عناصر کم مصرف ممکن است در این موضوع درگیر باشد (۱۸). اما تورتئورو و فرناندز (۱۹۹۰) توضیح دادند که نوسانات غلظت مواد معدنی پلاسما برای توضیح این فرضیه که عناصر معدنی کم مصرف، کیفیت آلبومین را با مکمل میکروبی بهبود می‌دهند کافی نیست (۳۷). در مطالعه با کشت مخمر، تایر[3] و

1. Nahashon
2. Tortuero and Fernandez

1. Damron
2. Jensen
3. Thayer

همکاران (۱۹۷۸) بهبود در تولید، وزن مخصوص تخم‌مرغ و وزن آن برای مرغ‌های مادر بوقلمون تغذیه شده از جیره محتوی سطح فسفر پایین را گزارش کرده‌اند (۳۶). به‌طوری‌که در جدول ٤ مشاهده می‌شود، در تحقیق حاضر غلظت کلسیم و فسفر سرم خون تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفته است.

افزودن پروبیوتیک اثر معنی‌داری بر روی غلظت کلسترول و تری گلیسرید زرده تخم‌مرغ (میلی‌گرم به‌ازای هر گرم زرده) نداشت (جدول۳). هدادین و همکاران (۱۹۹٦) پاسخ مشابهی را مشاهده کردند، آن‌ها گزارش کردند که افزودن لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس در سه سن (٤۰، ٤٤ و ٤۸ هفتگی) بر غلظت کلسترول در ٤۰ هفتگی مؤثر است (۱۵). ضریب همبستگی بین غلظت کلسترول سرم و زرده در این آزمایش معنی‌دار نبود. این نتایج قبلاً توسط گزارشات ساتون[1] و همکاران (۱۹۸٤) و مارکز و واشبورن[2] (۱۹۹۱) نیز تأیید شده است (۳۵، ۲۷).

پارامترهای بیوشیمیابی سرم

نتایج حاصل از بررسی پارامترهای بیوشیمیابی سرم در مرغ‌های تخم‌گذار تغذیه شده با سطوح متفاوت پروبیوتیک (پروتکسین) در جدول شماره ٤ آمده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود افزودن پروبیوتیک به جیره مرغ تخم‌گذار تأثیر معنی‌داری بر غلظت آلبومین، پروتئین کل، کلسیم، فسفر، گلوکز، کلسترول و تری گلیسرید نداشته است. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که با وجود معنی‌دار نبودن تفاوت‌ها، غلظت کلسترول و تری گلیسرید در گروه‌های دریافت‌کننده جیره حاوی پروبیوتیک نسبت به گروه شاهد (بدون پروبیوتیک) از نظر عددی کمتر است که احتمالاً ناشی از افزودن پروبیوتیک است.

در مطالعه کیم[1] و همکاران (۲۰۰۳) افزودن آسپرژیلوس اوریزا به مقدار ۰/۱٪ در جیره به‌طور معنی‌داری غلظت کلسترول جوجه‌های گوشتی تغذیه شده به مدت پنج هفته را کاهش داد (۲۳). با این حال، غلظت کلسترول سرم در پرندگان تغذیه شده به مدت سه هفته تحت تأثیر واقع نشد. اثر هیپوکلسترولمیک آسپرژیلوس اوریزا بایستی مربوط به ترکیبات موجود در این ماده باشد که اثر ممانعتی آن بر روی بیوسنتز کلسترول شناخته شده است (۱٦). یافته‌های تحقیق حاضر با نتایج عبدالرحیم[2] و همکاران (۱۹۹٦)، هدادین و همکاران، موهان و همکاران (۱۹۹۵) مبنی بر کاهش کلسترول و تری‌گلیسرید سرم در جیره‌های حاوی پروبیوتیک از نظر عددی مطابقت دارد (۲، ۱۵، ۲۹). این موضوع تأییدکننده نقش مهم میکروارگانیسم‌های دستگاه گوارش در باز چرخ لیپیدهاست. مکانیسم پیشنهادی این است که از باز جذب عمده نمک‌های صفراوی در وجود میکروارگانیسم‌های ویژه هم‌چون *Bacillus subtilis* و *Bacillus licheniformis* جلوگیری می‌شود. از طرف دیگر این ارگانیسم‌ها قادر به سنتز آنزیم‌های استراز به همراه آنزیم‌های لیپاز هستند که اولی اسیدهای چرب آزاد را به شکل استریفیه متفاوت از ساختمان تری گلیسریدها در روده تبدیل می‌کند و دومی شانس کمتری برای جذب تری‌گلیسرید به پلاسما را ایجاد می‌کند. در تحقیق یون و همکاران (۲۰۰٤) پروبیوتیک چندگانه حاوی *Bacillus* sp.، *Lactobacillus* sp.،

1. Sutton
2. Marks and Washburn

1. Kim
2. Abdulrahim

Rhodobacter sp.، *Aspergillus oryzae* تأثیری بر عملکرد رشد، میکروفلورای ایلئومی و سکومی نداشت ولی کلسترول سرم و تولید گاز امونیاک را در بستر جوجه‌های گوشتی کاهش داد. بنابراین، آسپرژیلوس اوریزا باید به تنهایی یا در ترکیب با لاکتوباسیلوس عملکرد طیور را بهبود بخشد.

نتیجه‌گیری کلی

با توجه به نتایج تحقیق حاضر مکمل پروبیوتیک مورد استفاده اثرات مفیدی بر عملکرد و صفات کیفی تخم‌مرغ نداشت.

جدول۱- ترکیب جیره غذایی در تیمارهای مورد آزمایش

ماده خوراکی (٪)	جیره آزمایشی	ترکیبات محاسبه شده	
ذرت	٤٩/٤٤	انرژی قابل متابولیسم ظاهری (کیلوکالری بر کیلوگرم)	٢٩٠٠
کنجاله سویا	١٨/٢٩	پروتئین خام (٪)	١٦/٥
گندم	٢٠	کلسیم (٪)	٣/٤
روغن گیاهی	٢/٣٤	فسفر قابل دسترس (٪)	٠/٣٢
پوسته صدف	٧/٤١	سدیم (٪)	٠/١٥
پودر استخوان	١/٧١	لیزین (٪)	٠/٦٩
نمک طعام	٠/٢٨	متیونین (٪)	٠/٣٤
مکمل معدنی و ویتامینی*	٠/٥	متیونین + سیستئین (٪)	٠/٥٥
متیونین	٠/١٢	تریپتوفان (٪)	٠/١٨

* هر یک کیلوگرم شامل: ویتامین آ، ٩٠٠٠٠٠٠IU؛ ویتامین د٣، ٢٠٠٠٠٠٠IU؛ ویتامین ب١، ١٨٠٠mg؛ ویتامین ب2، ٦٦٠٠mg؛ ویتامین ب٣، ١٠٠٠٠mg؛ ویتامین ب٦، ٣٠٠٠mg؛ ویتامین ب12، ١٥mg؛ ویتامین ایی، ١٨٠٠٠mg؛ ویتامین کا٣، ٢٠٠٠mg؛ ویتامین ب٩، ١٠٠٠mg؛ ویتامین ب٥، ٣٠٠٠٠mg؛ ویتامین اچ٢، ١٠٠mg؛ اسید فولیک، ٢١mg؛ اسید نیکوتینیک، ٦٥mg؛ بیوتین، ١٤mg؛ کولین کلرید، ٥٠٠٠٠٠mg؛ منگنز، ١٠٠٠٠٠mg؛ روی، ٨٥٠٠٠mg؛ آهن، ٥٠٠٠٠mg؛ مس، ١٠٠٠٠mg؛ ید، ١٠٠٠mg و سلنیوم، ٢٠٠mg

جدول۲- اثر سطوح مختلف پروبیوتیک بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار

گروه آزمایشی	تولید تخم‌مرغ (درصد)	وزن تخم‌مرغ (گرم)	تولید توده‌ای (گرم)	خوراک مصرفی (گرم)	ضریب تبدیل (گرم:گرم)
شاهد	٨٧/٢٥	٦١/٤٨	٤٩/٢٤	١٠٧/٤٣	٢/٢
شاهد+٢٥ میلی‌گرم در کیلوگرم	٨٨/٧٥	٦٢/٠٩	٤٩/٤٨	١٠٦/٨٤	٢/١٧٥
شاهد+٥٠ میلی‌گرم در کیلوگرم	٨٨/٢٥	٦٢/٣٥	٤٩/٤٣	١٠٦/٣٣	٢/١٧٧
شاهد+٧٥ میلی‌گرم در کیلوگرم	٨٧/٧٥	٦٢/٩٣	٤٩/٣٧	١٠٦/٧٨	٢/١٨٢
SEM	١/٨٢	١/٢٢	١/١٤	٢/٠٢	٠/٠٧

جدول۳- اثر سطوح مختلف پروبیوتیک بر کیفیت تخم‌مرغ، کلسترول و تری‌گلیسرید زرده تخم‌مرغ

گروه آزمایشی	وزن مخصوص (گرم بر سانتی‌متر مکعب)	وزن پوسته (گرم)	ضخامت پوسته (میلی‌متر)	وزن واحد سطح پوسته (میلی‌گرم بر سانتی‌متر مربع)	واحد هاو	کلسترول زرده (میلی‌گرم در گرم)	تری گلیسرید زرده (میلی‌گرم در گرم)
شاهد	۱/۰۸٤	٦/۰۸	۰/۳۳۲	۸٤/۱۳	۸٦/۹۹	۲٥٦/۷٥	٤۸٤/۷٥
شاهد+۲۵ میلی‌گرم در کیلوگرم	۱/۰۸۳	٥/۸٤	۰/۳۱٦	۸۱/۰۲	۸۸/۷٥	۲۸٤	٥۲٥/٥
شاهد+۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم	۱/۰۸٥	٦/۰۳	۰/۳۲	۸۲/۷٤	۹۰/۰۸	۲٤۹/٥	٤۹۰/۷٥
شاهد+۷۵ میلی‌گرم در کیلوگرم	۱/۰۸٤	٥/۳	۰/۳۱٥	۸۱/۰۱	۸۷/۸۸	۲٦٥	٥۲۳/۷٥
SEM	۰/۰۰۳	۰/۰۹۹	۰/۰۰٤۳	۱/۸۹	۱/۸۹	۱٥/۷٦	۲٤/٥۷

جدول٤- اثر سطوح مختلف پروبیوتیک بر فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم خون مرغ‌های تخم‌گذار

گروه آزمایشی	آلبومین	پروتئین کل	کلسیم	فسفر	کلسترول	تری گلیسرید	گلوکز
شاهد	۲/٦۲	٥/٥٥	۱۸	۷/۷٥	۱۷٤/۳۸	٦٥٥/۳۸	۱۷۰/۸۸
شاهد+ ۲۵ میلی‌گرم در کیلوگرم	۲/۷٥	٥/٦۲	۱٦/۰۷	۸/۲۷	۱٥۸/۱۳	٦۱۷/۱۳	۱۸۲/٥
شاهد+۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم	۲/۸٥	٥/۸۲	۱۸/۳٥	۸/٤٥	۱٦٦/۸۸	٦۱۰/۹٥	۱۸۱/۱
شاهد+ ۷۵ میلی‌گرم در کیلوگرم	۲/۹۲	٥/٥	۱۷/۸	۸/۱۷	۱٦۸/٥	٦۲۳/٤	۱٦۹/٤
SEM	۰/٦٤	۰/۰۹۲	۱/۲۱	۰/٦۲۷	۲٥/۳	٤۰/٦٤	۸/۲۸

* همه فراسنجه‌ها بر حسب میلی‌گرم بر دسی لیتر می‌باشند.

منابع

۱ - آزادگان مهر، م.، م. شمس شرق، ب. دستار و س. حسنی. ۱۳۸٦. تأثیر سطوح مختلف پروتئین و پروتکسین بر عملکرد جوجه‌های گوشتی. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، جلد ۱٤، شماره سوم، ۱۲۰-۱۱۰.

2. Abdulrahim, S. M., M. S. Y. Haddadin and A. R. Hashlamoun. 1996. The influence of *Lactobacillus acidophilus* and *bacitracin* on layer performance and cholesterol of plasma and egg yolk. British Poultry Science 37: 341-346.
3. Andine, W. E., K. S. Muralidara, P. R. Elliker and D. G. England. 1972. Lactic acid bacteria in food and health: A review with special reference to enteropathogenic *Escherichia coli* as well as certain enteric diseases and their treated with antibiotics and lactobacilli. Journal of Milk Food Technology 35: 691-702.

4. Baba, E., S. Nagaishi, T. Fukata and A. Arakawa. 1991. The role of intestinal microflora on the prevention of salmonella colonization in gnotobiotic chickens. Poultry Science 70: 1902-1907.
5. Barrow, P. A. 1992. Probiotics for chickens. In: R. Fuller (ed.), Probiotics: the Scientific Basis Chapman and Hall London, UK, 225-257.
6. Bartov, I. 1992. Lack of effect of dietary energy and-to-protein ratio and energy concentration on the response of chickens to *Virginiamycin*. British Poultry Science 33: 381-391.
7. Cerniglia, G. J., A. C. Goodling and J. A. Hebert. 1983. The response of layers to feeding *Lactobacillus* fermentation product. Poultry Science 62: 1399.
8. Chen, Y. C., and T. C. Chen. 2003. Effects of commercial probiotic of size and quality of hens egg. Poultry Science 82 (1): 330 (Abstract).
9. Damron, B. L., A. R. Eldered and R. H. Harms. 1976. An improvement in interior egg quality by the feeding of brewers dried grains. Poultry Science 55: 1365-1366.
10. Folch, J., M. Less and G. H. Solane Stanley. 1956. A simple method for the isolation and purification of total lipid from animal tissues. Journal Biochemical chemistry 226:497-509.
11. Fuller, R. 1973. Ecological studies on the *Lactobacillus* flora associated with the crop epithelium of the fowl. Journal of Applied Bacteriology 36: 131-139.
12. Fuller, R. 1989. Probiotics in mans and animals. Journal of Applied Bacteriology 66: 365-378.
13. Gallazzi, D., A. Giardini, M. Grazia Mangiagalli, S. Marelli, V. Ferrazzi, C. Orsi and L. Guidobono Cavalchini. 2008. Effects of *Lactobacillus acidophilus* D_2/ CSL on laying hen performance. Italian Journal of Animal Science 7: 27-37.
14. Goodling, A. C. 1987. Production performance of white leghorn layers fed *Lactobacillus* fermentation products. Poultry science 66: 480-486.
15. Haddadin, M. S. Y., S. M. Abdulrahim, E. A. R. Hashlamoun and R. K Robinson. 1996. The effects of *Lactobacillus acidophilus* on the production and chemical composition of hens eggs. Poultry science 75: 491-494.
16. Hajjaj, H., P. Duboc, L. B. Fay, I. Zbinden, K. Mace and P. Niederberger. 2005. *Aspergillus oryzae* products components inhibiting cholesterol biosynthesis downstream of dihydrolanostrol. FEMs Microbiol. Letters 242: 155-159.
17. Isshiki, Y. 1979. Effect of Lactobacilli in the diet on the concentration of nitrogenous compounds and minerals in blood of chickens. Japanese Poultry Science 16: 254-258.
18. Jensen, L. S., and D. V. Maurice. 1978. Effect of chromium and corn ferementation solubles on interior egg quality. Poultry Science 57: 1147-1151.
19. Jensen, L. S., C. H. Chang and S. P. Wilson. 1978. Interior egg quality: Improvement by distillers feeds and trace elements. Poultry Science 57: 448-454.
20. Jin, L. Z., Y. W., N. Abdullah. and S. Jalaludin. 1998. Growth performance, intestinal microbial population, and serum cholesterol of broilers fed diets containing lactobacillus. Journal of poultry Science 7: 1259-1265.
21. Jin, L. Z., Y. W. Ho, N. Abdullah and S. Jalaludin. 1997. Probiotics in poultry: Modes of action. Worlds Poultry Science 53: 351-368.
22. Kabir, S., M. M. Rahman, M. B. Rahman and S. U. Ahmad. 2004. The dynamics of probiotics on growth performance and immune response in broiler. Journal of Poultry Science 3: 61-64.
23. Kim, S. H., S. Y. Park, D. J. Yu, S. J. Lee, K. S. Ryu and D. G. Lee. 2003. Effects of feeding *Aspergillus oryzae* ferments on performance, intestinal microflora, blood serum components and environmental factors in broiler. Korean Journal Poultry Science 30: 151-159.

24. Kurtoglu, V., F. Kurtoglu, E. Seker, B. Coskun, T. Balevi and E. S. Polat. 2004. Effect of probiotic supplementation on laying hen diets on yield performance and serum and egg yolk cholesterol. Food Additive Contamination 21(9): 817-823.
25. Lesson, S. and J. D. Summers. 1997. Commercial poultry nutrition, 3nd ed. University Books, Guelph, Ontario, Canada.
26. Mahdavi, A. H., H. R. Rahmani and J. Pourreza. 2005. Effect of probiotic supplements on egg quality and laying hens performance. International Journal of Poultry Science 4(7): 488-492.
27. Marks, H. L. and H. W. Washburn. 1991. Plasma and yolk cholesterol levels in Japanese quail divergently selected for plasma cholesterol response to adrenocoticotropin. Poultry Science 70: 429-433.
28. Miles, R. D. 1982. The protein sparing ability of *Virginiamycin*. Proceeding of 41st Annual Florida Poultry, 14-16.
29. Mohan, B., R. Kadirvel, M. Bhaskaran and A. Notarajan. 1995. Effect of probiotic supplementation on serum/yolk cholesterol and on egg shell thickness in layers. British Poultry Science 36: 799-803.
30. Nahashon, S. N., H. S. Nakaue and I. W. Mirosh. 1992. Effect of direct-fed microbials on nutrient retention and production parameters of laying pullets. Poultry Science 71(1): 111(Abstract).
31. Nahashon, S. N., H. S. Nakaue and I. W. Mirosh. 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.
32. National Research Council. 1994. Nutrient requirements of poultry. 9th (ed.), Washington DC, National Academy Press, 44-45.
33. Qin, Z. R., T. Fukata, E. Baba and A. Arakawa. 1995. Effect of lactose and *Lactobacillus acidophilus* on the colonization on *Salmonella enteritidis* concurrently infected with *Eimeria tenella*. Avian Disease 39: 548-553.
34. SAS Institute. 1998. SAS User's Guide: Statistics. SAS institute Inc., Cary, NC.
35. Sutton, C. D., W. M. Nuir and G. E. J. Mitchell. 1984. Cholestrol metabolism in laying hen as influenced by dietary cholesterol, caloric intake and genotype. Poultry Science 63: 972-980.
36. Thayer, R. H., R. F. Burkitt, R. D. Morrison and E. E. Murray. 1978. Efficiency of utilization of dietary phosphorus by caged Turkey breeder hens when fed rations supplemented with live yeast culture. Oklahoma State University, Stillwater, Animal Science Research 3: 15-22.
37. Tortuero, F., and E. Fernandez. 1995. Effect of inclusion of microbial culture in barley-based diets fed to laying hens. Animal Feed Science and Technology 53:255-265.
38. Washburn, K. W., and D. F. Nix. 1974. A rapid technique for extraction of yolk cholesterol. Poultry Science 53: 1118-1122.
39. Watkins, B. A., B. F. Miller, D. H. Neil and M. T. Collins. 1979. In vivo inhibitory effects of *L. acidophilus* against pathogenic *E. coli* in gnotobiotic chicks. Poultry Science 58: 1121(Abstract).
40. Yoon, C., C. S. Nam, J. H. Park, S. K. Han, Y. M. Nam and J. T. Kwon. 2004. Effect of feeding multiple probiotics on performance and fecal noxious gas emission in broiler chicks. Korean Journal Poultry Science 3: 229-235.