اثر سطوح مختلف فیتاز، انرژی و فسفر قابل دسترس جیره بر عملکرد تولیدی مرغ‌های در اواخر دوره تخمگذاری W-36 تخم‌گذار های‌لاین

وسام البیضایی [۱]، الناز کرباسچیان [*۱]، رضا بهاری کاشانی [۲]

۱- گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

۲- گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد مشهد، مشهد، ایران

خلاصه

این پژوهش با هدف ارزیابی سطوح مختلف آنزیم فیتاز در جیره‌های با انرژی قابل متابولیسم (AME) و فسفر قابل دسترس (AvP) متفاوت بر برخی شاخص‌های عملکرد تولیدی مرغ‌های تخم‌گذار لگهورن سویه های‌لاین W-36 در اواخر دوره تخمگذاری انجام شد. بدین منظور، ۲۵۲ قطعه مرغ تخم‌گذار در سن ۷۰ تا ۷۵ هفتگی در قالب یک طرح فاکتوریل ۲×۲×۲ به‌علاوه یک گروه شاهد منفی (بدون فیتاز) در ۹ تیمار و ۴ تکرار (۷ قطعه در هر تکرار) مورد بررسی قرار گرفتند. سطوح آزمایشی شامل فیتاز (۵۰۰ و ۱۵۰۰ واحد در کیلوگرم)، فسفر قابل دسترس (۰.۳ و ۰.۵ درصد) و انرژی قابل متابولیسم (۲۷۰۰ و ۲۸۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم) بودند. شاخص‌های عملکردی شامل درصد تولید تخم‌مرغ، وزن تخم‌مرغ، مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی ارزیابی شد.

نتایج نشان داد که اثر متقابل فیتاز، فسفر قابل دسترس و انرژی جیره بر هیچ‌یک از شاخص‌های عملکردی مورد مطالعه معنی‌دار نبود .(P>0.05) همچنین، مقایسه گروه شاهد منفی با میانگین تیمارهای دریافت‌کننده فیتاز اختلاف معنی‌داری در صفات عملکردی نشان نداد. به‌طور کلی، نتایج این مطالعه بیانگر آن است که در اواخر دوره تخمگذاری، استفاده از فیتاز در سطح ۵۰۰ واحد به‌همراه ۰.۳ درصد فسفر قابل دسترس و ۲۷۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم، برای حفظ عملکرد تولیدی مرغ‌های تخم‌گذار کفایت می‌کند و افزایش سطوح فیتاز، فسفر یا انرژی جیره منجر به بهبود معنی‌دار عملکرد نمی‌شود. این یافته‌ها بر امکان بهینه‌سازی اقتصادی جیره در مرغ‌های تخم‌گذار مسن تأکید دارد.

کلمات کلیدی: تغذیه طیور، کارایی تولید، فسفر معدنی، جیره کم‌هزینه، مرغ تخمگذار مسن

مقدمه

فسفر پس از انرژی و پروتئین، یکی از پرهزینه‌ترین و در عین حال حیاتی‌ترین مواد مغذی در جیره طیور محسوب می‌شود و نقش اساسی در ساختار اسکلتی، متابولیسم انرژی، انتقال فسفات‌ها و عملکرد طبیعی سلول‌ها ایفا می‌کند(۱). با این حال، بخش عمده فسفر موجود در مواد خوراکی گیاهی به‌صورت فیتاته یا متصل به اسید فیتیک بوده و برای حیوانات تک‌معده‌ای از جمله طیور، قابلیت دسترسی محدودی دارد(۲). اسید فیتیک به دلیل بار منفی بالا، تمایل زیادی به تشکیل کمپلکس‌های نامحلول با کاتیون‌های چندظرفیتی نظیر کلسیم، روی، آهن و منیزیم دارد و علاوه بر کاهش زیست‌فراهمی فسفر، موجب کاهش قابلیت استفاده از سایر مواد مغذی از جمله پروتئین و انرژی جیره می‌شود(۳).. از سوی دیگر، به علت ترشح اندک آنزیم

فیتاز اندوژنوس در دستگاه گوارش طیور، هضم فسفر فیتاته به‌طور کامل انجام نشده و بخش قابل توجهی از فسفر از طریق فضولات دفع می‌شود که این موضوع علاوه بر افزایش هزینه‌های تغذیه‌ای، پیامدهای زیست‌محیطی قابل توجهی نیز به دنبال دارد(۴). در دهه‌های اخیر، افزودن آنزیم فیتاز به جیره طیور به‌عنوان مؤثرترین و عملی‌ترین راهکار برای افزایش قابلیت دسترسی فسفر فیتاته معرفی شده است. فیتاز با هیدرولیز پیوندهای فسفاتی در مولکول فیتات، موجب آزادسازی فسفر و کاهش اثرات ضدتغذیه‌ای آن می‌شود(۵). همچنین گزارش شده است که استفاده از فیتاز می‌تواند علاوه بر فسفر، هضم انرژی قابل متابولیسم و برخی اسیدهای آمینه را نیز بهبود بخشد(۶،۷).. در سال‌های اخیر، مفهوم «سوپردوزینگ فیتاز» به‌عنوان استفاده از سطوح بالاتر از مقادیر متداول توصیه‌شده، با هدف تجزیه کامل‌تر فیتات و کاهش تجمع استرهای اینوزیتول باقیمانده، مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است (۸). با این حال، پاسخ به فیتاز و به‌ویژه سوپردوزینگ آن، تحت تأثیر عواملی نظیر سطح فسفر قابل دسترس، انرژی قابل متابولیسم جیره و سن پرندگان قرار دارد (۹). مرغ‌های تخم‌گذار در اواخر دوره تولید، به دلیل کاهش کارایی جذب مواد مغذی و تغییرات فیزیولوژیک مرتبط با سن، می‌توانند پاسخ متفاوتی به مکمل‌سازی فیتاز نشان دهند. علی‌رغم مطالعات گسترده در زمینه استفاده از فیتاز در تغذیه طیور، اطلاعات مربوط به اثر متقابل سطوح مختلف فیتاز، فسفر قابل دسترس و انرژی قابل متابولیسم جیره بر عملکرد تولیدی مرغ‌های تخم‌گذار مسن محدود است. بنابراین، هدف از انجام پژوهش حاضر بررسی تأثیر سطوح مختلف آنزیم فیتاز، فسفر قابل دسترس و انرژی قابل متابولیسم جیره بر شاخص‌های عملکردی مرغ‌های تخم‌گذار سویه هایلاین W-36 در اواخر دوره تخمگذاری می‌باشد.

مواد و روش ها

این پژوهش در مزرعه آموزشی–پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد انجام شد. پس از یک دوره عادت‌پذیری دو هفته‌ای، آزمایش اصلی به مدت ۱۲ هفته اجرا گردید. در مجموع، ۲۵۲ قطعه مرغ تخم‌گذار لگهورن سویه Hy-Line W-36در سن ۷۰ هفتگی با میانگین وزن ۱۵۰ ± ۱۶۰۰ گرم در قالب طرح کاملاً تصادفی با آرایش فاکتوریل ۲×۲×۲ و یک گروه شاهد، به ۹ تیمار آزمایشی اختصاص داده شدند (۴ تکرار و ۷ پرنده در هر تکرار). پرندگان در قفس‌های مطبق نگهداری شدند و آب و خوراک به‌صورت آزاد در اختیار آن‌ها قرار گرفت. دمای سالن در طول دوره آزمایش به‌طور میانگین ۲۳ ± ۱ درجه سانتی‌گراد حفظ شد. فاکتورهای آزمایشی شامل آنزیم فیتاز) ۵۰۰ و ۱۵۰۰ واحد FTU در کیلوگرم(، فسفر قابل دسترس جیره (۰،۳ و ۰،۵ درصد) و انرژی قابل متابولیسم جیره (۲۷۰۰ و ۲۸۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم) بود. جیره شاهد فاقد آنزیم فیتاز در نظر گرفته شد. تمامی جیره‌ها بر پایه ذرت–کنجاله سویا و مطابق با توصیه‌های NRC فرموله شدند. صفات عملکردی شامل مصرف خوراک، درصد تولید تخم‌مرغ، وزن تخم‌مرغ، توده تخم‌مرغ و ضریب تبدیل خوراک به‌صورت هفتگی اندازه‌گیری شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS و رویه GLM مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفتند. تحلیل آماری بر اساس طرح فاکتوریل ۲×۲×۲ و مقایسه با گروه شاهد به‌صورت (۲×۲×۲)+۱ انجام شد و میانگین‌ها با آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد مقایسه شدند.

نتایج و بحث

نتایج این پژوهش نشان داد که سطوح مختلف آنزیم فیتاز، فسفر قابل دسترس و انرژی قابل متابولیسم جیره و همچنین اثرات متقابل بین این فاکتورها، به‌طور کلی تأثیر معنی‌داری بر درصد تولید تخم‌مرغ مرغ‌های تخم‌گذار مسن در دوره ۷۰ تا ۷۵ هفتگی نداشتند($P>0.05$)؛ (جدول ۱). مقایسه گروه شاهد با میانگین تیمارهای فاکتوریل نیز اختلاف معنی‌داری را از نظر درصد تولید تخم‌مرغ نشان نداد که بیانگر کفایت جیره پایه در تأمین نیازهای تولیدی مرغ‌های تخم‌گذار در این سن می‌باشد. با این حال، در برخی از هفته‌های آزمایش و نیز در میانگین کل دوره، تیمارهای حاوی فیتاز در سطح ۱۵۰۰ واحد در کیلوگرم، مقادیر عددی بالاتری از درصد تولید تخم‌مرغ را نسبت به سایر تیمارها نشان دادند (جدول ۱)، اگرچه این افزایش‌ها در اغلب موارد از نظر آماری معنی‌دار نبودند. این نتایج نشان می‌دهد که استفاده از فیتاز در سطح سوپردوز، در شرایطی که جیره پایه از نظر فسفر و انرژی در سطح توصیه‌شده تنظیم شده است، الزاماً منجر به افزایش معنی‌دار عملکرد تولیدی نمی‌شود، اما می‌تواند در برخی شرایط فیزیولوژیک به حفظ سطح تولید کمک نماید. در خصوص وزن تخم‌مرغ، سطوح مختلف آنزیم فیتاز و فسفر قابل دسترس تأثیر معنی‌داری نداشتند ($P>0.05$)، در حالی که افزایش انرژی قابل متابولیسم جیره از ۲۷۰۰ به ۲۸۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم موجب افزایش معنی‌دار وزن تخم‌مرغ شد ($P<0.05$). با این وجود، عدم تفاوت معنی‌دار بین گروه شاهد و تیمارهای آزمایشی نشان می‌دهد که سطح انرژی پایین‌تر نیز برای حفظ وزن مناسب تخم‌مرغ در مرغ‌های تخم‌گذار مسن کفایت دارد.

جدول ۴-۱- اثر تیمارهای آزمایشی بر وزن تخم‌مرغ (گرم) مرغ‌های تخم‌گذار مسن (۷۰ تا ۷۵ هفتگی)

تیمار	وزن تخم‌مرغ در هفته					
اثرات اصلی	1	2	3	4	5	کل دوره
آنزیم فیتاز (FTU ۵۰۰)	0/75	[b]1/68	5/62	5/72	[b]7/69	[b]6/69
آنزیم فیتاز (FTU ۱۵۰۰)	5/77	[a]8/83	5/77	2/81	[a]5/82	[a]5/80
خطای استاندارد میانگین‌ها	27/4	91/3	37/5	66/3	61/3	69/3
فسفر غیر فیتاته (۰/۳ درصد)	7/73	0/75	7/69	6/80	6/76	1/75
فسفر غیر فیتاته (۰/۵ درصد)	8/78	9/76	3/70	1/73	6/75	9/74
خطای استاندارد میانگین‌ها	31/4	87/3	32/5	68/3	65/3	72/3
انرژی قابل متابولیسم (Kcal/kg ۲۷۰۰)	8/78	0/80	1/73	7/78	4/78	8/77
انرژی قابل متابولیسم (Kcal/kg ۲۸۰۰)	8/73	9/71	9/66	0/75	7/73	2/72
خطای استاندارد میانگین‌ها	29/4	89/3	41/5	65/3	59/3	63/3

نتایج مربوط به توده تخم‌مرغ نشان داد که مرغ‌های دریافت‌کننده فیتاز در سطح سوپردوز، توده تخم‌مرغ بالاتری نسبت به سطح ۵۰۰ FTU/kg داشتند که این افزایش عمدتاً ناشی از بهبود درصد تولید تخم‌مرغ بوده و نه افزایش وزن تخم‌مرغ. این یافته نقش فیتاز در کاهش اثرات ضدتغذیه‌ای اسید فیتیک و بهبود فراهمی زیستی مواد مغذی را در مرغ‌های تخم‌گذار مسن تأیید می‌کند.(۱۰، ۳).

در هفته پایانی آزمایش، مصرف خوراک و درصد تلفات تحت تأثیر فاکتورهای آزمایشی قرار نگرفت. افزایش انرژی قابل متابولیسم جیره موجب کاهش معنی‌دار ضریب تبدیل خوراک شد، با این حال این بهبود با افزایش پایدار تولید تخم‌مرغ همراه نبود و از نظر اقتصادی مزیت مشخصی ایجاد نکرد.

به‌طور کلی، اگرچه فیتاز سوپردوز در برخی شرایط موجب بهبود درصد تولید و توده تخم‌مرغ شد، اما افزایش سطوح فسفر غیر فیتاته و انرژی جیره مزیت یکنواختی در عملکرد ایجاد نکرد. بنابراین، در شرایط مشابه این آزمایش، استفاده از ۵۰۰ FTU/kg فیتاز، ۰.۳٪ فسفر غیر فیتاته و ۲۷۰۰ کیلوکالری انرژی قابل متابولیسم برای حفظ عملکرد مطلوب مرغ‌های تخم‌گذار مسن کفایت می‌کند

نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج این پژوهش می‌توان نتیجه گرفت که استفاده از آنزیم فیتاز در جیره مرغ‌های تخم‌گذار مسن، اگرچه در برخی شرایط و در سطح سوپردوز (1500 FTU/kg) موجب بهبود درصد تولید و توده تخم‌مرغ شد، اما این اثرات یکنواخت و پایدار نبوده و در اغلب شاخص‌های عملکردی تفاوت معنی‌داری بین سطوح مختلف فیتاز مشاهده نشد. همچنین افزایش سطح فسفر غیر فیتاته و انرژی قابل متابولیسم جیره، مزیت مشخصی در بهبود عملکرد تولیدی ایجاد نکرد. به‌طور کلی، نتایج نشان داد که استفاده از ۵۰۰ FTU/kg فیتاز، ۰.۳٪ فسفر غیر فیتاته و ۲۷۰۰ کیلوکالری انرژی قابل متابولیسم برای حفظ عملکرد مطلوب مرغ‌های تخم‌گذار هایلاین W-36 در اواخر دوره تخمگذاری کفایت داشته و می‌تواند به‌عنوان یک استراتژی تغذیه‌ای اقتصادی و کارآمد توصیه شود.

مراجع

1. Rafacz-Livingston, K. A., Parsons, C. M., & Jungk, R. A. (2005). The effects of various organic acids on phytate phosphorus utilization in chicks. Poultry Science, 84(9), 1356-1362.

2.Selle, P. H., & Ravindran, V. (2007). Microbial phytase in poultry nutrition. Animal feed science and technology, 135(1-2), 1-41.

3. Cowieson, A. J., Wilcock, P., & Bedford, M. R. (2011). Super-dosing effects of phytase in poultry and other monogastrics. World's Poultry Science Journal, 67(2), 225-236.

4. Leeson, S., & Summers, J. D. (2009). Commercial poultry nutrition. Nottingham university press.

5. Wyss, M., Brugger, R., Kronenberger, A., Rémy, R., Fimbel, R., Oesterhelt, G., ... & van Loon, A. P. (1999). Biochemical characterization of fungal phytases (myo-inositol hexakisphosphate phosphohydrolases): catalytic properties. Applied and environmental microbiology, 65(2), 367-373.

6. Selle, P. H., Cowieson, A. J., Cowieson, N. P., & Ravindran, V. (2012). Protein–phytate interactions in pig and poultry nutrition: a reappraisal. Nutrition research reviews, 25(1), 1-17.

7. Cowieson, A. J., & Adeola, O. (2005). Carbohydrases, protease, and phytase have an additive beneficial effect in nutritionally marginal diets for broiler chicks. Poultry science, 84(12), 1860-1867.

8. Dersjant-Li, Y., Awati, A., Schulze, H., & Partridge, G. (2015). Phytase in non-ruminant animal nutrition: a critical review on phytase activities in the gastrointestinal tract and influencing factors. Journal of the Science of Food and Agriculture, 95(5), 878-896

9. Driver, J. P., Pesti, G. M., Bakalli, R. I., & Edwards Jr, H. M. (2005). Effects of calcium and nonphytate phosphorus concentrations on phytase efficacy in broiler chicks. Poultry science, 84(9), 1406-1417.

10. Shirley, R. B., & Edwards Jr, H. M. (2003). Graded levels of phytase past industry standards improves broiler performance. Poultry Science, 82(4), 671-680.