



اثرات نحوه خوراک‌دهی، نوع الیاف و سطح پروتئین جیره بر پاسخ‌های ایمنی مرغ‌های مادر گوشتی

مازیار محیطی اصلی^{۱*}، محمود شیوازاد^۲، مجتبی زاغری^۲، مریم رضائیان^۳ و سعید امین زاده^۴

۱- گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان، ۲- گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، ۳- پژوهشگاه ملی

مهندسی ژنتیک و زیست فناوری، ۴- دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران

* نویسنده مسئول: مازیار محیطی اصلی، mmohiti@guilan.ac.ir

چکیده

به منظور بررسی اثرات نحوه خوراک‌دهی، نوع الیاف و سطح پروتئین جیره بر پاسخ‌های ایمنی سلولی و هومورال مرغ‌های مادر گوشتی، تعداد ۳۶۰ قطعه مرغ مادر گوشتی سویه «راس ۳۰۸» در سن ۴۳ هفتگی به ۱۲ گروه تیماری با ۵ تکرار و ۶ قطعه مرغ در هر تکرار تقسیم شدند. تیمارهای آزمایشی شامل نحوه خوراک‌دهی (تغذیه آزاد و محدودیت خوراک)، نوع الیاف جیره (بدون افزودن الیاف، اینولین و سلولز) و سطح پروتئین جیره (۱۴/۵ و ۱۷/۴ درصد) بودند که به مدت ۱۲ هفته استفاده شدند. اثرات متقابل بین فاکتورهای مورد مطالعه معنی‌دار نبودند. تیتراژ آنتی‌بادی علیه گلبول قرمز گوسفند (۹ در برابر ۸/۲۵؛ $P < 0.05$) و پاسخ التهابی به تزریق فیتوهمگلوتنین-P (۳/۰۷ در برابر ۲/۶۶؛ $P < 0.05$) در مرغ‌های تغذیه شده به طور آزاد نسبت به گروه تغذیه محدود بیشتر بود. درصد هتروفیل‌های خون (۲۷/۲ در برابر ۳۰/۶ درصد؛ $P < 0.05$) در مرغ‌های گروه تغذیه آزاد کمتر از گروه تغذیه محدود بود. سلولز یا اینولین و سطح پروتئین جیره اثر معنی‌داری بر پاسخ ایمنی مرغ‌های مادر نداشتند.

کلمات کلیدی: مرغ مادر گوشتی، اینولین، سلولز، پروتئین، نحوه خوراک‌دهی، ایمنی

مقدمه

مرغ‌های مادر گوشتی اشتیهای زیادی برای مصرف خوراک دارند و این مسأله سبب چاقی و مشکلات تولید مثلی در آنها می‌شود. بنابراین مسأله اصلی در پرورش مرغ‌های مادر گوشتی، تعدیل قابلیت رشد آنها جهت دستیابی به عملکرد مناسب تولیدمثلی است. اجرای برنامه‌های خوراک‌دهی جهت جلوگیری از بروز حداکثر پتانسیل ژنتیکی رشد در این پرندگان ضروری است. هرچند محدودیت غذایی تا حدود زیادی توانسته است مشکلات ناشی از مصرف زیاد خوراک در مرغ‌های مادر را کاهش دهد، اما مشکل اصلی بر جای خود باقی است و محدودیت غذایی همواره برای پرنده مشکلات آسایش و تنش گرسنگی را به همراه داشته است. گرسنگی و تنش ممکن است ترشح کورتیکوستروئیدها را تحریک کند که مهار کننده‌های قوی برای تکثیر سلول‌های ایمنی هستند (۳). اثرات تنش بر پاسخ ایمنی در مرغ مشخص شده است. محیطی اصلی و همکاران (۲۰۱۰) مشاهده کردند که تنش گرمایی تولید آنتی‌بادی علیه گلبول قرمز گوسفند را در مرغ‌های تخم‌گذار کاهش داد (۸). مواد مغذی جیره در عملکرد سیستم ایمنی مؤثرند و کمبود پروتئین یا انرژی می‌تواند سبب افت پاسخ ایمنی با واسطه سلولی، فعالیت بیگانه‌خواری (فاگوسیتوز)، ترشح ایمونوگلوبولین A، آنتی‌بادی و تولید سیتوکین‌ها شود (۲). پری‌بیوتیک‌هایی مانند اینولین در قسمت‌های ابتدایی دستگاه گوارش هضم و جذب نمی‌شوند و سوپسترایبی را برای تعداد محدودی از باکتری‌ها در انتهای روده فراهم می‌سازند (۶). اینولین سبب افزایش جمعیت باکتری‌های مفید مانند لاکتوباسیل‌ها در روده می‌شود و تعداد لنفوسیت‌ها و لوکوسیت‌ها را در بافت لنفاوی دستگاه گوارش افزایش می‌دهد (۵). تحقیق حاضر با هدف بررسی اثرات نحوه خوراک‌دهی، نوع الیاف و سطح پروتئین جیره بر پاسخ‌های ایمنی مرغ‌های مادر انجام گرفت.



مواد و روش ها

آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی و به صورت فاکتوریل $2 \times 3 \times 2$ با استفاده از ۱۲ تیمار اجرا شد. تعداد ۳۶۰ قطعه مرغ مادر گوشتی در سن ۴۳ هفتگی در ۶۰ جایگاه آزمایشی که شامل ۵ تکرار و ۶ قطعه مرغ مادر در هر تکرار بود، توزیع شدند. جیره‌های آزمایشی با دو سطح پروتئین شامل سطح توصیه شده در راهنمای تغذیه مرغ مادر گوشتی سویه راس ۳۰۸ (۱۴/۵ درصد) و ۲۰ درصد بیشتر از آن (۱۷/۴ درصد) و سه نوع الیاف (بدون افزودن الیاف، افزودن اینولین و سلولز) فرموله شدند. جیره آزمایشی بر پایه ذرت و کنجاله سویا بود که ۲۸۰۰ کیلوکالری انرژی قابل متابولیسم و ۱۴/۵ درصد پروتئین تأمین می‌نمود. در جیره‌های آزمایشی ۳ درصد اینولین^۱ (Orafti® IPS) یا ۳ درصد سلولز^۲ (Arbocel FD00) جایگزین ماسه دوبار شسته شد. خوراک اختصاص یافته به مرغ‌های گروه تغذیه محدود از ۴۳ تا ۴۵ هفتگی ۱۶۰ گرم در روز بود و سپس مطابق راهنمای تغذیه گله مرغ مادر گوشتی سویه «راس ۳۰۸» به تدریج کاهش یافت تا در ۵۵ هفتگی به ۱۵۴ گرم در روز رسید. مرغ‌های گروه تغذیه آزاد ۳۰ درصد بیشتر از نیاز (۲۰۸ گرم) خوراک در اختیار داشتند. در هفته دهم آزمایش، دو قطعه مرغ از هر جایگاه آزمایشی خونگیری شد. از سیترات سدیم به عنوان ماده ضد انعقاد استفاده شد و ایمنی سلولی توسط شمارش تفریقی گلبول‌های سفید خون بررسی شد. در هفته ۱۰ آزمایش از هر جایگاه آزمایشی دو قطعه مرغ خونگیری شد و سرم‌ها جدا شده و بلافاصله تیترا آنتی‌بادی علیه واکسن بیماری نیوکاسل به روش HI انجام شد. پاسخ ایمنی هومورال برای تیترا آنتی‌بادی علیه SRBC و اجزای آن شامل IgG و IgM بررسی شد. در هفته دهم آزمایش جهت اندازه‌گیری پاسخ ایمنی، ۰/۲ میلی‌لیتر سوسپانسیون ۱۰ درصد گلبول قرمز خون گوسفند^۳ به ورید بال هر مرغ (۲ قطعه مرغ از هر تکرار) تزریق شد و ۷ روز پس از تزریق از مرغ‌ها خونگیری به عمل آمد و تزریق دوم SRBC انجام شد و سپس ۷ روز پس از تزریق دوم جهت بررسی پاسخ ثانویه مجدداً خونگیری انجام شد. تیترا آنتی‌بادی تولید شده علیه SRBC با استفاده از روش میکروتیترا اندازه‌گیری شد (۱۰). به منظور بررسی اثرات تیمارهای آزمایشی بر پاسخ ایمنی سلولی، آزمایش حساسیت شدید بازوفیل جلدی به وسیله تزریق فیتوماگلوئینین-P که از طریق تحریک میتوز سلول‌های T عمل می‌کند، در هفته دهم آزمایش انجام شد. ابتدا ضخامت ریش چپ و راست هر مرغ (۲ قطعه مرغ از هر تکرار) توسط ریزسنج دیجیتال مشخص شد، سپس ۰/۱ میلی‌لیتر محلول PHA-P به ریش راست هر پرند و ۰/۱ میلی‌لیتر سرم فیزیولوژی به ریش چپ با استفاده از سرنگ انسولین تزریق شد. پس از ۲۴ ساعت با سنجش تفاوت ضخامت ریش چپ و راست، پاسخ پرند مورد بررسی قرار گرفت. داده‌ها با استفاده از رویه GLM نرم افزار SAS (۹) آنالیز شدند و مقایسه میانگین‌ها به روش توکی انجام شد ($P < 0.05$).

نتایج

اثرات نحوه خوراک‌دهی، نوع الیاف و سطح پروتئین جیره بر پاسخ ایمنی سلولی شامل تیترا آنتی‌بادی علیه گلبول قرمز گوسفند (SRBC) و تیترا ایمونوگلوبولین G و M، تیترا نیوکاسل و پاسخ التهابی به تزریق PHA-P در جدول ۱ نشان داده شده است. تیترا ثانویه SRBC در مرغ‌هایی که به طور آزاد تغذیه شدند بالاتر از گروه تغذیه محدود بود (۹ در برابر ۸/۲۵؛ $P < 0.05$). همچنین پاسخ التهابی به تزریق PHA-P نیز در مرغ‌های گروه تغذیه آزاد بیشتر از گروه محدود بود (۳/۰۷ در برابر ۲/۶۶؛ $P < 0.05$). افزودن الیاف به جیره اثر معنی‌داری بر هیچ کدام از پاسخ‌های با واسطه سلولی نداشت اما تیترا ایمونوگلوبولین M تولید شده علیه SRBC در خون مرغ‌های مادر میل به افزایش داشت ($P = 0.06$). افزایش سطح پروتئین جیره اثر معنی‌داری بر هیچ کدام از صفات پاسخ ایمنی سلولی اعم از تولید آنتی‌بادی یا تحریک بازوفیل‌های جلدی نداشت. درصد هتروفیل‌های خون مرغ‌هایی که به طور آزاد تغذیه شدند کمتر از گروهی که تغذیه محدود

^۱ - Orafti IPS, BENEOL Animal Nutrition, Tienen, Belgium

^۲ - Arbocel FD00, J. Rettenmaier & Söhne GmbH & Co., Rosenberg, Germany

^۳ - Sheep Red Blood Cell (SRBC)



داشتند بود (۲۷/۲ در برابر ۳۰/۶ درصد؛ $P < 0.05$) و نسبت هتروفیل به لنفوسیت نیز میل به کاهش داشت (۰/۳۹ در برابر ۰/۴۶؛ $P = 0.066$). افزودن الیاف به جیره و سطح پروتئین جیره هیچ کدام اثر معنی داری بر پاسخ ایمنی هورموآل در مرغ‌های مادر گوشتی نداشتند.

جدول ۱- اثرات نحوه خوراک‌دهی، نوع الیاف و سطح پروتئین جیره بر پاسخ‌های ایمنی سلولی و هورموآل مرغ‌های مادر گوشتی

تیمارهای آزمایشی	تیتراژ اول			تیتراژ دوم			واکنش به PHA	نسبت هتروفیل به لنفوسیت
	IgM	IgG	SRBC	IgM	IgG	SRBC		
نحوه خوراک‌دهی								
محدودیت غذایی	۳/۴۵	۵/۴۷	۸/۹۲	۵/۴۸	۲/۷۷	۶/۹۰	۲/۶۶	۰/۴۶
تغذیه آزاد	۳/۷۵	۵/۲۷	۹/۰۲	۵/۷۳	۳/۲۳	۷/۲۹	۳/۰۷	۰/۳۹
اشتباه معیار میانگین (SEM)	۰/۱۹	۰/۲۰	۰/۲۱	۰/۱۶	۰/۱۷	۰/۲۱	۰/۱۴	۰/۰۳
نوع الیاف								
شاهد	۳/۲۵	۵/۷۵	۹/۰۰	۵/۷۲	۲/۷۸	۷/۱۱	۲/۸۰	۰/۴۶
اینولین، ۳ درصد	۳/۵۰	۵/۲۵	۸/۷۵	۵/۴۴	۲/۹۲	۷/۰۰	۲/۷۹	۰/۴۱
سلولز، ۳ درصد	۴/۰۰	۵/۱۴	۹/۱۴	۵/۶۱	۳/۲۲	۷/۱۱	۲/۹۴	۰/۴۰
اشتباه معیار میانگین (SEM)	۰/۲۳	۰/۲۵	۰/۲۶	۰/۱۹	۰/۲۱	۰/۲۶	۰/۱۷	۰/۰۳
سطح پروتئین								
۱۴/۵ درصد	۳/۴۸	۵/۳۷	۸/۸۵	۵/۵۴	۳/۰۲	۷/۰۰	۲/۹۰	۰/۴۴
۱۷/۴ درصد	۳/۶۹	۵/۳۹	۹/۰۷	۵/۶۵	۲/۹۳	۷/۱۵	۲/۷۹	۰/۴۱
اشتباه معیار میانگین (SEM)	۰/۱۹	۰/۲۰	۰/۲۱	۰/۱۶	۰/۱۷	۰/۲۱	۰/۱۴	۰/۰۳
اثرات اصلی*	سطح احتمال (P-value)							
نحوه خوراک‌دهی	۰/۷۲۹	۰/۵۰۰	۰/۲۷۲	۰/۲۸۱	۰/۰۳۰	۰/۰۶۸	۰/۱۹۴	۰/۰۶۶
نوع الیاف	۰/۶۰۳	۰/۱۲۸	۰/۰۶۱	۰/۵۳۶	۰/۴۹۹	۰/۳۲۶	۰/۹۲۲	۰/۳۴۸
سطح پروتئین	۰/۴۹۷	۰/۹۴۳	۰/۴۰۸	۰/۹۴۱	۰/۶۹۹	۰/۶۷۶	۰/۶۳۵	۰/۳۵۰

* اثرات متقابل بین فاکتورهای اصلی معنی دار نبودند ($P > 0.10$) بنابراین در جدول آورده نشده‌اند.

بحث

تیتراژ آنتی‌بادی علیه گلبول قرمز گوسفند و پاسخ التهابی به تزریق PHA-P در مرغ‌هایی که به طور آزاد تغذیه می‌شدند بیشتر و درصد هتروفیل در خون آنها کمتر از مرغ‌های گروه تغذیه محدود بود. افزایش نسبت هتروفیل به لنفوسیت یکی از شاخص‌های فیزیولوژیکی تنش است که در مرغ‌های با تغذیه محدود بالاتر از پرندگان با تغذیه آزاد گزارش شده است (۷). تیتراژ آنتی‌بادی علیه گلبول قرمز گوسفند و واکنش التهابی ناشی از حساسیت بازوفیل‌های جلدی هر دو از جنبه‌های سلولی سیستم ایمنی به شمار می‌آیند که از طریق سلول‌های T مربوط به لوکوسیت‌ها تحریک می‌شوند. در واقع لنفوسیت‌های نوع T و خاصیت بیگانه‌خواری گلبول‌های سفید خون به سطح پروتئین و اسیدهای آمینه جیره بستگی دارد (۴). گزارش شده است که تیتراژ آنتی‌بادی علیه گلبول قرمز گوسفند در پرندگانی که آرژنین بیشتری در جیره دریافت نمودند بیشتر بود (۱). ساز و کار اثر الیاف جیره بر پاسخ ایمنی به درستی مشخص نیست با این حال فرضیاتی در این خصوص ارائه شده است. اینولین سبب افزایش جمعیت باکتری‌های مفید مانند لاکتوباسیل‌ها در روده می‌شود و تعداد لنفوسیت‌ها و لوکوسیت‌ها را در بافت لنفاوی دستگاه گوارش افزایش می‌دهد (۵). یافته‌های آزمایش حاضر نشان می‌دهند که دسترسی آزاد مرغ‌های مادر



به خوراک سبب بهبود سطح ایمنی شد. افزودن الیاف اینولین و سلولز به جیره یا افزایش سطح پروتئین اثر معنی داری بر فراسنجه‌های ایمنی نداشت.

منابع

1. Abdulkalykova, S. and Ruiz-Feria, C. A. 2006. Arginine and vitamin E improve the cellular and humoral immune response of broiler chickens. Int. J. Poult. Sci., 5: 121-127.
2. Chandra, RK. 1997. Nutrition and the Immune system: an introduction. Am J Clin Nutr. 66: 460S-3S.
3. Dibner, J. J. and C. D. Knight, 1998. Nutritional programming in hatching poultry. Why a good start is important. Poult. Digest, 54(4): 22.
4. Evoy, D., Lieberman, M. D., Fahey, T. J., Daly, J. M. 1998. Immunonutrition: The role of arginine. Nutr, 14: 611-617.
5. Gaskins, H.R., Mackie, R.I., May, T. and Garleb, K.A. 1996. Dietary fructo-oligosaccharide modulates large intestinal inflammatory responses to Clostridium difficile in antibiotic-compromised mice. Microb. Ecol. Health Disease, 9: 157-166.
6. Gibson, G. R. and Roberfroid, M. B. 1995. Dietary modulation of the human colonic microflora introducing the concept of probiotics. J. Nutr, 125: 1401-1412.
7. Hocking, P. M. 1993. Effects of body weight at sexual maturity and the degree and age of restriction during rearing on the ovarian follicular hierarchy of broiler breeder females. Br Poult Sci 34: 793-801.
8. Mohiti-Asli, M., Shariatmadari, F. and Lotfollahian, H. 2010. The influence of dietary vitamin E and selenium on egg production parameters, serum and yolk cholesterol and antibody response of laying hen exposed to high environmental temperature. Arch. Geflügelkd., 74(1): 43-50.
9. SAS-Institute 2000. SAS 8.01. SAS Institute Inc., Cary, NC.
10. Trout, J. M., Mashaly, M. M., and Siegel, H. S. 1996. Changes in blood and spleen lymphocyte populations following antigen challenge in immature male chickens. Br. Poult. Sci., 37: 819-827.

Effects of feeding regimen, fiber source and protein content of diet on immune responses of broiler breeder hens

M. Mohiti-Asli^{1*}, M. Shivazad², M. Zaghari², S. Aminzadeh³, M. Rezaian⁴

¹- Department of Animal Science, University of Guilan, Rasht, Iran, ²- Department of Animal Science, University of Tehran, Karaj, Iran, ³- National Institute of Genetic Engineering and Biotechnology, Tehran, Iran, ⁴- Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran, Iran

*Corresponding author: mmohiti@guilan.ac.ir

Abstract

In order to study the effects of feeding regimens, fiber source and protein content of diet on cellular and humoral immune response of broiler breeder hens, 360 broiler breeder hens (Ross 308) at 43 week of age were divided to 12 treatments and 5 replicates with 6 hens in each. Treatments were feeding regimens (*ad libitum* vs. feed restriction), fiber source (without fiber, inulin, and cellulose) and protein content of diet (14.5 vs. 15.4%) which were applied for 12 weeks. Interaction between factors studied was not significant. Secondary titer of antibody against sheep red blood cells (9 vs. 8.25; $P < 0.05$) and hypersensitivity reaction to phytohemagglutinin-P injection (3.07 vs. 2.66; $P < 0.05$) were significantly higher in *ad libitum* fed hens than restricted fed hens. Blood heterophil percentage (27.2 vs. 3.06%; $P < 0.05$) was significantly lower in *ad libitum* fed hens than feed restricted hens. Cellulose or inulin and protein content of diet had no significant effect on immune responses of broiler breeder hens.

Keywords: broiler breeder hens, inulin, cellulose, protein, feeding regimens, immunity