



اثر پروبیوتیک پریمالاک و پری بیوتیک فرمکتو بر عملکرد رشد و کیفیت لاشه جوجه گوشتی

فاطمه شیرمحمد^{*}، ساحره جوزی شکالگورابی^۱، وحید محرمی^۲

۱- استادیار، گروه علوم دامی، واحد شهر قدس، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
۲- فارغ التحصیل کارشناسی ارشد، گروه علوم دامی، واحد شهر قدس، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

(تاریخ دریافت: ۹۳/۵/۲۹ - تاریخ پذیرش: ۹۳/۱۲/۱۲)

چکیده

این آزمایش به منظور بررسی اثر پروبیوتیک پریمالاک و پری بیوتیک فرمکتو و ترکیب آنها بر عملکرد رشد، کیفیت لاشه و کاهش نیاز به پروتئین و انرژی جیره در جوجه‌های گوشتی انجام شد. بدین منظور تعداد ۷۲۰ قطعه جوجه نر و ماده یک روزه از سویه کاب ۵۰۰ به ۶ تیمار و ۴ تکرار و ۳۰ جوجه در هر تکرار در قالب طرح کاملاً تصادفی در واحدهای آزمایشی تقسیم شدند. تیمارها شامل: A- شاهد (بدون افزودنی)، B- شاهد + سطح توصیه شده پریمالاک در هر دوره پرورش، C- شاهد + سطح توصیه شده فرمکتو در هر دوره پرورش، D- شاهد + ۵۰ درصد سطح توصیه شده پریمالاک و ۵۰ درصد سطح توصیه شده فرمکتو در هر دوره پرورش، E- جیره شاهد با ۰/۵ درصد پروتئین کمتر و ۵۰ کیلوکالری در کیلوگرم جیره انرژی قابل متابولیسم کمتر + ۵۰ درصد سطح توصیه شده پریمالاک + ۵۰ درصد سطح توصیه شده فرمکتو در هر دوره پرورش و F- جیره شاهد با ۱ درصد پروتئین کمتر و ۱۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم جیره انرژی قابل متابولیسم کمتر + ۵۰ درصد سطح توصیه شده پریمالاک + ۵۰ درصد سطح توصیه شده فرمکتو در هر دوره پرورش بودند. بین گروه‌های آزمایشی هیچگونه اختلاف معنی‌داری ($P > 0/05$) در افزایش وزن بدن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی، وزن زنده، وزن نسبی لاشه، درصد لاشه، پا، سینه، قلب، روده، چربی شکمی، طحال و بورس فابریسیوس وجود نداشت. اگرچه تیمارهای E و F محتوی سطح پائین‌تری از پروتئین و انرژی بودند، اما عملکردی مشابه با سایر تیمارها نشان دادند. بنابراین تاثیر پروبیوتیک‌ها و پری بیوتیک‌ها زمانی آشکار می‌شود که محتوای مواد مغذی جیره یا دسترسی به آنها محدود شده باشد.

واژه‌های کلیدی: پروبیوتیک پریمالاک، پری بیوتیک فرمکتو، جوجه گوشتی، عملکرد

مقدمه

امروزه افزایش سرعت رشد در جوجه‌های گوشتی، مستعد بودن آن‌ها به انواع بیماری‌های متابولیکی و در پی آن مصرف بی‌رویه آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد، مشکلاتی از قبیل مقاومت باکتریایی، برهم زدن تعادل میکروبی دستگاه گوارش، بیماری‌های مزمن، آلاینده‌گی محیط زیست و تهدید سلامت مصرف‌کنندگان را به وجود آورده است. از این رو با وجود نقش ارزنده این ترکیبات در افزایش بهره‌وری در تولیدات دام و طیور، اتحادیه اروپا مصرف آنتی‌بیوتیک‌ها را از سال ۲۰۰۶ میلادی ممنوع اعلام کرد (Chichlowski *et al.*, 2007). این امر سبب شده تا متخصصین تغذیه به دنبال جایگزینی مناسب برای آنتی‌بیوتیک‌ها باشند. از این میان پروبیوتیک‌ها و پری‌بیوتیک‌ها را می‌توان مهم‌ترین دستاورد محققین به‌شمار آورد. این افزودنی‌های غذایی ضد میکروبی، در شرایط پرورش متراکم نقش مهمی در تامین محصولات مغذی و سالم طیور، برای جامعه دارند. هدف از بکار بردن جایگزین‌های آنتی‌بیوتیک محرک رشد در خوراک دام و طیور، افزایش فعالیت میکروبی موجود در دستگاه گوارش میزبان برای بهبود سلامت و رشد حیوان است. این ترکیبات سبب کاهش رشد عوامل بیماری‌زا از طریق مکانیسم‌های حذف رقابتی و تحریک و تقویت سیستم ایمنی می‌شوند. ضمن آن که این ترکیبات در افزایش قابلیت هضم مواد مغذی، کاهش ضریب تبدیل غذایی و کاهش کلسترول خون نیز مؤثرند (Mulder *et al.*, 1997; Panda *et al.*, 2006). عمده‌ترین میکروارگانیسم‌های مورد استفاده در تولید پروبیوتیک‌ها شامل باکتری‌های خانواده باسیلوس، لاکتو باسیلوس، بیفیدوباکتر، استرپتوکوکوس، انتروکوکوس، پدیوکوکوس، مخمر ساکارومایسس و برخی سویه‌های قارچ آسپرژیلوس اوریزا می‌باشند. مکانیسم عمل پروبیوتیک‌ها در طیور شامل ایجاد میکروفلور طبیعی به وسیله حذف رقابتی و آنتاگونیسمی، بهبود متابولیسم به وسیله افزایش قابلیت هضم و کاهش آنزیم‌های فعال‌کننده باکتری‌ها و تولیدات آمونیاکی، افزایش مصرف خوراک، کاهش pH روده و تحریک سیستم ایمنی است (Apata, 2008; Kabir, 2009; Kral *et al.*, 2012). پروبیوتیک حاوی لاکتوباسیل‌های بیفیدوباکتریوم ترموفیلوم و انتروکوکوس فیسیوم، ارتفاع پرز ژنوم را افزایش و عمق کریپت را در مقایسه با گروه-

های سالینومایسین و شاهد کاهش می‌دهد (Chichlowski *et al.*, 2007). پروبیوتیک پریمالاک نیز محصول تجاری موجود زنده مفید روده‌ای شامل باکتری لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس، لاکتوباسیلوس کازی، بیفیدو باکتریوم ترموفیلوس و انتروکوکوس فیسیوم می‌باشد (Torres-Rodriguez *et al.*, 2005).

پری‌بیوتیک‌ها یکی دیگر از جایگزین‌های آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد هستند و به عنوان ترکیبات غذایی غیر قابل هضم تعریف می‌شوند که از راه تحریک رشد یا فعالیت گونه‌های باکتریایی مفید موجود در روده برای میزبان موثر هستند. پری‌بیوتیک‌ها به رشد باکتری‌های مفید از قبیل لاکتوباسیل‌ها کمک می‌کنند، ولی رشد بیفیدوباکتری‌ها را مهار می‌کنند (Vidanarachch *et al.*, 2006). از ویژگی‌های پری‌بیوتیک‌ها می‌توان به کاهش pH از راه تولید اسید لاکتیک، مهار تکثیر پاتوژن‌ها و تهیه سیستم مؤثر برای استفاده از اجزاء خوراک، بهبود سیستم ایمنی و خنثی کردن سموم اشاره کرد (Choudhari *et al.*, 2008). بعضی تغییرات مثبت در مورفولوژی روده پرندگان به وسیله پری‌بیوتیک‌ها به اثبات رسیده است (Yusvizal and Chen, 2003). علاوه بر این، استفاده از پری‌بیوتیک‌ها به خصوص مانوالیگوساکاریدها در جیره غذایی سبب کاهش میزان کلسترول سرم و چربی ناحیه شکمی جوجه‌های گوشتی می‌شود (قجرزاده و همکاران، ۱۳۹۰).

پری‌بیوتیک فرمکتو نیز محصول تجاری حاصل از تخمیر قارچ آسپرژیلوس اوریزا می‌باشد، که هیچ سلول زنده و یا اسپوری ندارد و میزان هضم روده‌ای مواد مغذی را از راه افزایش میکروبی‌های مفید روده، اسیدهای چرب زنجیر کوتاه و ارتفاع پرزهای دوازدهه و ژنوم بهبود می‌بخشد. همچنین باعث تغییر میکروفلور روده جوجه‌های گوشتی می‌شود (Grimes *et al.*, 1997).

پروبیوتیک‌ها و پری‌بیوتیک‌ها به دلیل اثرات سلامت‌بخش در پیشگیری از شیوع برخی بیماری‌های عفونی انتخاب مناسبی در تغذیه طیور جهت کاهش نرخ عفونت در آن‌ها محسوب می‌شوند. وجود همزمان این ترکیبات می‌تواند همکوشی لازم برای سلامت دستگاه گوارش، افزایش قابلیت هضم مواد مغذی و بهبود عملکرد حیوان را به دنبال داشته باشد (Kafshdouzan *et al.*, 2013).

هدف از تحقیق حاضر، بررسی اثر پروبیوتیک پریمالاک و پری‌بیوتیک فرمکتو و ترکیب آن‌ها بر عملکرد جوجه‌های

توزیع شدند. طی آزمایش، پرندگان با یک جیره آردی بر پایه ذرت-سویا تغذیه شدند. احتیاجات جیره پایه بر اساس توصیه راهنمای سویه مربوطه تامین شد. ترکیب جیره‌های دوره آغازین (۱-۱۴)، رشد (۱۵-۲۸) و دوره پایانی (۲۹-۴۲) در جداول ۱ و ۲ ارائه شده است.

گوشتی و اثر آن‌ها بر کاهش نیاز به پروتئین و انرژی جیره در جوجه‌های گوشتی است.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در موسسه تحقیقات علوم دامی کشور انجام گرفت. بدین منظور تعداد ۷۲۰ قطعه جوجه نر و ماده یک روزه از سویه کاب ۵۰۰ به ۶ تیمار و ۴ تکرار و ۳۰ جوجه در هر تکرار در واحدهای آزمایشی (۲×۳ متر)

Table 1. Composition of starter, grower and finisher basal diets

Treatment ^a	Starter			Grower			Finisher		
	A, B, C, D	E	F	A, B, C, D	E	F	A, B, C, D	E	F
Ingredients(%)									
Corn	53.25	56.05	59.15	51.7	60.2	63	59.4	62.2	65
Soy bean meal	37.3	35.7	33.8	32	30.2	28.6	29.1	27.5	25.9
Oyster shell	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4	1.4	1.4
Soy bean oil	4.6	3.4	2.2	5.8	4.5	3.3	6.5	5.3	4.1
Dicacium phosphate	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
Vitamin premix ^b	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Mineral premix ^c	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Salt	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
L- lysine Hcl	0.13	0.13	0.14	0.36	0.37	0.38	0.38	0.38	0.38
DL-Methionine	0.12	0.12	0.11	0.14	0.13	0.12	0.12	0.12	0.12
Calculated composition									
ME _n (Kcal/kg)	2988	2938	2889	3100	3049	3001	3175	3123	3074
CP %	21	20.5	20	19	18.5	18	18	17.5	17
Met %	0.55	0.54	0.52	0.51	0.51	0.50	0.51	0.50	0.48
Met+Cys %	0.89	0.87	0.86	0.83	0.81	0.80	0.82	0.79	0.78
Lys %	1.20	1.19	1.17	1.10	1.10	1.07	1.05	1.03	1.00
Ca %	1	1	1	0.95	0.95	0.95	0.92	0.92	0.92
Available P %	0.5	0.5	0.5	0.48	0.48	0.48	0.46	0.46	0.46
Na %	0.2	0.2	0.2	0.17	0.17	0.17	0.16	0.16	0.16

^aA: control (without the additives); B: control+ recommended level of Primalac in each growth stage; C: control+ recommended level of Fermacto in each growth stage; D: control+ 50% of recommended level of Primalac+ 50 % of recommended level of Fermacto in each growth stage; E: control+0.5% lower protein+50 kcal/kg lower ME+ 50% of recommended level of Primalac and Fermacto in each growth stage; and F: control+1% lower protein+100 kcal/kg lower ME+ 50% of recommended level of Primalac and Fermacto in each growth stage

^bVitamin premix provided the following per kilogram of diet: vitamin A (transretinyl acetate), 9,000 IU; vitamin D3 (Cholecalciferol), 2,000 IU; vitamin E (all-rac-tocopherolacetate), 18 IU; vitamin K (bisulfate menadione complex), 2 mg; thiamin (thiamin mononitrate), 1.8 mg; riboflavin, 6.6 mg; niacin, 30 mg; pantothenic acid (D-calcium pantothenate), 10 mg; pyridoxine (pyridoxine HCL), 3 mg; folic acid, 1 mg; vitamin B12 (cyanocobalamin), 15 µg; Dbiotin, 0.1 mg; choline (choline chloride), 500 mg and ethoxyquin, 0.1 mg.

^cProvided the following (per kilogram of diet): Fe (FeSO₄·7H₂O), 40 mg; Se (Na₂SeO₃), 0.3 mg; Zn (ZnO), 85 mg; I (K₁), 1 mg; CuSO₄·5H₂O, 15 mg and Mn (MnSO₄·H₂O), 100 mg.

جدول ۲- تیمارها و مقادیر افزوده شده پریمالاک و فرمکتو در جیره‌های آزمایشی

Table 2. Treatments and supplemented values of Primalac and Fermacto in experimental diets

Treatments ^a	Primalac ^b (mg/kg)			Fermacto ^c (mg/kg)		
	Starter	Grower	Finisher	Starter	Grower	Finisher
A (control)	-	-	-	-	-	-
B	900	450	225	-	-	-
C	-	-	-	1500	1500	1500
D	450	225	113	750	750	750
E (0.5% less pr, 50 Kcal/Kg less ME)	450	225	113	750	750	750
F (1% less pr, 100 Kcal/Kg less ME)	450	225	113	750	750	750

^aA: control (without the additives); B: control+ recommended level of Primalac in each growth stage; C: control+ recommended level of Fermacto in each growth stage; D: control+ 50% of recommended level of Primalac+ 50 % of recommended level of Fermacto in each growth stage; E: control+0.5% lower protein+50 kcal/kg lower ME+ 50% of recommended level of Primalac and Fermacto in each growth stage; and F: control+1% lower protein+100 kcal/kg lower ME+ 50% of recommended level of Primalac and Fermacto in each growth stage

^bRecommended Primalac according to catalog is 900, 450 and 225 mg/Kg in diet for starter, grower and finisher periods respectively.

^c Recommended Fermacto according to catalog is 1500 mg/Kg in diet for all periods.

پری بیوتیک فرمکتو محصولی از کارخانه Petag آمریکا حاصل تخمیر قارچ آسپرژیلوس اوریزا می‌باشد که هیچ سلول زنده و یا اسپوری ندارد و حاوی ۱۲ درصد پروتئین خام، حداقل ۱/۱ درصد چربی خام، حداکثر ۴۵ درصد فیبر میسیلیوم و حداکثر ۲ درصد خاکستر است. درجه حرارت سالن در طی هفته اول آزمایش ۳۳ - ۳۲ درجه سانتی‌گراد بود و در هر هفته ۳ درجه سانتی‌گراد کاهش یافت و در نهایت در محدوده ۲۵-۲۳ درجه سانتی‌گراد تا پایان دوره آزمایش ثابت نگاه داشته شد. نوردی در ۲۴ ساعت اول در تمام شبانه روز و از روز دوم به بعد ۲۲ ساعت تثبیت شد. طی آزمایش پرندگان دسترسی آزاد به آب و غذا داشتند. واکسیناسیون پرندگان طبق برنامه واکسیناسیون اداره دامپزشکی منطقه انجام گرفت. وزن و خوراک مصرفی جوجه‌ها در انتهای هر دوره پرورش اندازه‌گیری شد و افزایش وزن بدن (تفاضل وزن پایان هر دوره از وزن اولیه در آن دوره)، ضریب تبدیل غذایی (تقسیم خوراک مصرفی به افزایش وزن) و نسبت بازده پروتئین (تقسیم مقدار افزایش وزن به مقدار پروتئین مصرفی) محاسبه شد.

تیمارهای آزمایشی مورد بررسی عبارت بودند از: A- شاهد (صفر میلی‌گرم پریمالاک و صفر میلی‌گرم فرمکتو)، B- شاهد + سطح توصیه شده پریمالاک در هر دوره پرورش، C- شاهد + سطح توصیه شده فرمکتو در هر دوره پرورش، D- شاهد + ۵۰ درصد سطح توصیه شده پریمالاک + ۵۰ درصد سطح توصیه شده فرمکتو در هر دوره پرورش، E- جیره شاهد با ۵/۰ درصد پروتئین کمتر و ۵۰ کیلوکالری ME کمتر + ۵۰ درصد سطح توصیه شده پریمالاک + ۵۰ درصد سطح توصیه شده فرمکتو در هر دوره پرورش، F- جیره شاهد با ۱ درصد پروتئین کمتر و ۱۰۰ کیلوکالری ME کمتر + ۵۰ درصد سطح توصیه شده پریمالاک + ۵۰ درصد سطح توصیه شده فرمکتو در هر دوره پرورش.

پریمالاک مورد استفاده محصولی از کارخانه Starlabs آمریکا، حاوی ۴ نوع باکتری به مقادیر $2/5 \times 10^7$ CFU/g لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس، $2/5 \times 10^7$ CFU/g لاکتوباسیلوس کازئی، $2/5 \times 10^7$ CFU/g انتروکوکوس فاسیوم و $2/5 \times 10^7$ CFU/g بیفیدوباکتریوم ترموفیلوم و نیز دارای ۱۲ درصد پروتئین خام، ۱/۱ درصد چربی خام، ۴۵ درصد فیبر قارچ و ۲ درصد خاکستر است. همچنین

غذایی و میانگین وزن تخم مشاهده نکردند (Choudhari *et al.*, 2008). در این خصوص (Choudhari *et al.*, 2008) احتمال دادند که میزان تأثیرگذاری استفاده از پری-بیوتیک‌ها در جیره غذایی به مقدار مصرف آنها و سن جوجه‌های گوشتی در زمان مصرف بستگی دارد. Solis de *et al.* (2005) گزارش کردند که عدم تأثیر استفاده از پروبیوتیک و پری‌بیوتیک در افزایش وزن به دلیل توسعه و تکامل فیزیولوژیکی دستگاه گوارش و تثبیت شرایط مورفولوژیکی و جمعیت میکروفلورا است، لذا استفاده از این مواد در اواخر دوره پرورش در افزایش وزن چندان موثر نیست و همین حالت ممکن است از معنی دار شدن اختلاف وزنی جلوگیری کند. هنگامی که جمعیت باکتری‌های بیماری‌زا در دستگاه گوارش غالب است، این باکتری‌ها به پرزهای روده کوچک چسبیده و صدماتی را به دیواره روده کوچک می‌رسانند. در نتیجه دیواره روده کوچک نازک شده و عوامل بیماری از دستگاه گوارش وارد جریان خون شده و دستگاه ایمنی ضعیف می‌شود، بنابراین رشد و یا تولید مورد انتظار حاصل نخواهد شد. همچنان که در نتایج مشاهده شد، تفاوت بین تیمارها از لحاظ مصرف خوراک همانند وزن بدن کوچک و ناچیز بود و در هیچ یک از دوره‌های پرورش معنی دار نشد ($P > 0/05$). این نتایج موافق با یافته‌های Kafilzadeh and Safari Parvar (2003) می‌باشد که نشان دادند افزودن سطوح مختلف پروبیوتیک ایمونوباک به جیره جوجه‌های گوشتی تأثیر معنی‌داری بر خوراک مصرفی نداشت. در تحقیقی دیگر و منطبق بر نتایج حاضر، کریمی و رحیمی (۱۳۸۲) از سطوح مختلف پروبیوتیک بیوپلاس ۲ ب در جیره جوجه‌های گوشتی استفاده کردند و اختلاف معنی‌داری در خوراک مصرفی در بین تیمارها مشاهده نکردند. در آزمایش حاضر با وجودی که تیمار E و F که به ترتیب حاوی ۰/۵ و ۱٪ پروتئین کمتر و ۵۰ و ۱۰۰ کیلوکالری ME کمتر نسبت به سایر تیمارها بودند، سبب تغییر معنی‌داری در عملکرد رشد جوجه‌ها نشدند. در این باره (Torres-Rodriguez *et al.*, 2005) گزارش کردند که تأثیر پری‌بیوتیک‌ها برای استفاده بهتر از مواد مغذی زمانی آشکار می‌شود که محتوای مواد مغذی جیره یا دسترسی به آن در حد حاشیه‌ای باشد.

همچنین علاوه بر وزن زنده جهت تجزیه لاشه، در انتهای دوره پرورش از هر قفس ۳ جوجه به طور تصادفی انتخاب و کشتار شدند. وزن لاشه، پا، سینه، کبد، طحال، چربی محوطه شکمی، قلب، بورس فابریسیوس و روده پس از تخلیه کامل اندازه‌گیری و وزن نسبی آنها (با تقسیم به وزن لاشه) محاسبه شد.

تجزیه آماری

از یک طرح کاملاً تصادفی با ۶ تیمار و ۴ تکرار برای تجزیه داده‌های مربوط به عملکرد در هر دوره پرورش استفاده شد. همچنین برای تجزیه صفات لاشه از طرح تصادفی با نمونه‌گیری در داخل تکرار استفاده شد. از رویه GLM نرم‌افزار SAS 9.2 جهت انجام محاسبات استفاده شد. همچنین مقایسه میانگین تیمارها به روش دانکن در سطح معنی‌دار ۵ درصد انجام شد.

نتایج و بحث

عملکرد رشد

با توجه به عدم وجود تلفات در طول دوره آزمایش مقایسه‌ای در این خصوص صورت نگرفت. طبق نتایج بدست آمده در جدول ۳ بین گروه‌های آزمایشی هیچگونه اختلاف معنی‌داری ($P > 0/05$) در افزایش وزن بدن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی مشاهده نشد. این نتایج با نتایج لطفان و همکاران (۱۳۸۸) که گزارش کردند استفاده از سطوح مختلف پری‌بیوتیک میانگین افزایش وزن را در دوره آغازین، رشد، پایانی و کل دوره تغییر نداد، منطبق بود. یوسفی کلاریکلای و همکاران (۱۳۹۱) نیز نشان دادند که استفاده از پروبیوتیک و پری‌بیوتیک به تنهایی و در ترکیب با هم اثر معنی‌داری ($P > 0/05$) بر خوراک مصرفی جوجه‌های گوشتی نداشت. فیروزی و همکاران (۱۳۹۰) گزارش کردند که در پایان ۴۲ روزگی، استفاده از پریمالاک و فرمکتو و ترکیب آنها در جیره به طور معنی‌داری ($P < 0/05$) موجب افزایش وزن شد، اما نتایج زنگنه و همکاران (۱۳۹۱) نشان داد که اثر استفاده از سطوح مختلف پری‌بیوتیک فرمکتو بر افزایش وزن جوجه‌های گوشتی در کل دوره معنی دار نبود. Ayasan *et al.* (2006) در بررسی خود مبنی بر استفاده از پروبیوتیک پروتکسین در جیره بلدرچین ژاپنی اختلاف معنی‌داری در بازده تولید تخم بلدرچین، خوراک مصرفی، ضریب تبدیل

جدول ۳- عملکرد جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی در دوره‌های آغازین، رشد، پایانی و کل دوره
Table 3. Performance of broiler chickens fed with experimental diets in starter, grower, finisher and total periods

Treatment ^a	Starter (1-14 d)			Grower (15-28 d)			Finisher (29-42 d)			Total (1-42 d)		
	BWG ^b	FI ^c	FCR ^d	BWG	FI	FCR	BWG	FI	FCR	BWG	FI	FCR
A	285.2	487.0	1.69	813.4	1392.0	1.72	971.5	2380.2	2.43	2070.2	4250.7	2.05
B	287.8	489.3	1.70	845.0	1490.6	1.71	998.0	2355.3	2.35	2130.8	4299.0	2.02
C	275.2	468.8	1.70	807.2	1539.1	1.71	1016.9	2389.7	2.29	2099.3	4212.2	2.01
D	277.9	480.1	1.72	833.3	1474.9	1.75	1064.1	2373.0	2.16	2175.3	4316.5	1.98
E	265.8	483.9	1.82	765.0	1392.3	1.93	1162.4	2371.4	2.03	2193.2	4327.3	1.97
F	273.5	487.7	1.74	795.7	1522.1	1.76	1037.1	2416.5	2.29	2106.3	4241.1	2.01
SEM	2.81	2.45	0.02	10.36	24.36	0.03	23.96	9.83	0.05	18.75	25.03	0.02

^aA: control (without the additives); B: control+ recommended level of Primalac in each growth stage; C: control+ recommended level of Fermacto in each growth stage; D: control+ 50% of recommended level of Primalac+ 50 % of recommended level of Fermacto in each growth stage; E: control+0.5% lower protein+50 kcal/kg lower ME+ 50% of recommended level of Primalac and Fermacto in each growth stage; and F: control+1% lower protein+100 kcal/kg lower ME+ 50% of recommended level of Primalac and Fermacto in each growth stage

^b Body weight gain, ^c Feed intake ^d Feed conversion ratio

نتایج جدول ۴ نشان می‌دهد که تاثیر پریمالاک و فرمکتو بر نسبت بازده پروتئین کل دوره اختلاف معنی‌داری در بین گروه‌های آزمایشی ایجاد نکرد. که منطبق با نتایج کلانترنیستانتکی و همکاران (۱۳۹۰) بود که تاثیر محرک-های رشد را بر نسبت بازده پروتئین غیرمعنی‌دار گزارش کردند. اگر چه به طور عددی تیمار F (با ۱٪ پروتئین کمتر و ۱۰۰ کیلوکالری ME کمتر) نسبت بازده پروتئین بهتری نسبت به سایر تیمارها نشان داد. در این مورد گفته می‌شود موادی که به عنوان جایگزین آنتی‌بیوتیک‌ها و محرک رشد در جیره طیور استفاده می‌شوند باید از جنبه-های مختلف بهره‌وری تغذیه‌ای نظیر افزایش بازده مصرف انرژی و پروتئین و یا تنظیم و سنتز پروتئین در بدن پرندگان نسبت به گروه‌های شاهد برتری داشته باشند و یا قابل رقابت با گروه‌های آنتی‌بیوتیکی باشند.

استفاده از پروبیوتیک‌ها در هنگام محدودیت غذایی احتمالاً می‌تواند تا حدی تنش ناشی از اعمال محدودیت غذایی را کم کرده و طول دوره رشد جبرانی را کاهش دهد (Chiang and Hasaiem, 1995). به طور کلی میکروفلور دستگاه گوارش نقش مهمی در تولیدات دام و طیور داشته و تاثیرات مستقیم و مثبتی در سنتز و جذب ویتامین‌ها و مواد معدنی دارد (Spring *et al.*, 2000). جیره قوی‌ترین عامل تعیین‌کننده جمعیت باکتریایی دستگاه گوارش است، بنابراین تا حدی می‌توان به وسیله ترکیب جیره، جمعیت میکروبی دستگاه گوارش را از باکتری‌های مضر به سمت باکتری‌های مفید تغییر داد (Fushimi and Sato, 2005). ترکیبات پروبیوتیکی با کاهش تعداد عوامل بیماری‌زای روده‌ای و تحریک ترشح آنزیم‌های هضمی از معده، لوزالمعده و مخاط روده، سبب افزایش هضم و جذب مواد مغذی می‌شوند (Huang *et al.*, 2005). همچنین

جدول ۴- اثر جیره‌های آزمایشی بر نسبت بازده پروتئین در کل دوره

Table 4. Effect of experimental diets on protein efficiency ratio in total period

Treatment ^a	A	B	C	D	E	F	SEM
PER ^b	2.7	2.69	2.78	2.69	2.78	2.91	0.03

^aA: control (without the additives); B: control+ recommended level of Primalac in each growth stage; C: control+ recommended level of Fermacto in each growth stage; D: control+ 50% of recommended level of Primalac+ 50 % of recommended level of Fermacto in each growth stage; E: control+0.5% lower protein+50 kcal/kg lower ME+ 50% of recommended level of Primalac and Fermacto in each growth stage; and F: control+1% lower protein+100 kcal/kg lower ME+ 50% of recommended level of Primalac and Fermacto in each growth stage

^bProtein efficiency ratio

کیفیت لاشه

نتایج جدول ۵ نشان می‌دهد که اثر تیمارهای آزمایشی بر وزن زنده، وزن نسبی لاشه، درصد لاشه، پا، سینه، قلب، روده، چربی شکمی، طحال و بورسای معنی‌دار نبود ($P > 0.05$) و فقط وزن نسبی کبد به طور معنی‌داری ($P < 0.05$) تحت تاثیر قرار گرفت. جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی B و E کمترین وزن نسبی کبد را نسبت به سایر گروه‌های آزمایشی نشان دادند و این تفاوت با گروه شاهد (A) و C معنی‌دار ($P < 0.05$) بود که در توافق با گزارش Mohan-Kumar and Christopher (1998) است. آن‌ها احتمال دادند کاهش وزن نسبی کبد ناشی از وجود لاکتوباسیل‌ها و سایر میکروارگانیسم‌های مفید موجود در پروبیوتیک‌ها باشد که ممکن است سبب ممانعت در کلنی‌سازی عوامل بیماری‌زا در دستگاه گوارش از راه حذف رقابتی آنها شود. با کاهش میکروفلورهای مضر روده محصولات سمی کمتری تولید خواهد شد. بنابراین کبد برای سم‌زدایی این محصولات تحت فشار کمتری قرار می‌گیرد. (Koud (2010) گزارش کرد که به خاطر اثری که پروبیوتیک بر سلول‌های کبد دارد کاهش وزن کبد و بهبود عملکرد رشد مشاهده شد. اما در آزمایش حاضر پری-بیوتیک فرمکتو به تنهایی چنین اثری نداشت و تنها زمانی که در ترکیب با پروبیوتیک بود، سبب کاهش وزن نسبی کبد شد. احتمالاً پری‌بیوتیک‌ها به دلیل همراهی سوسترای لازم برای میکروب‌ها می‌توانند سبب بهبود

ماندگاری ارگان‌های پروبیوتیکی شوند و اثر همکوشی داشته باشند.

همچنین این نتایج در توافق با نتایج Khan *et al.* (2000) بود که گزارش کردند افزودن پری‌بیوتیک تاثیری بر درصد لاشه نداشت. Babazadeh *et al.* (2011) کاهش معنی‌دار وزن نسبی قلب را در پرندگان تغذیه شده با پروبیوتیک در مقایسه با سین‌بیوتیک و گروه شاهد گزارش کردند. احتمالاً یک دلیل برای کاهش وزن قلب کاهش اثر منفی عوامل تنش‌زا روی آن است (Vahdatpour *et al.*, 2009). ولی در مطالعه حاضر بین گروه‌های آزمایشی تفاوت معنی‌داری در وزن نسبی قلب مشاهده نشد ($P > 0.05$). احتمالاً این پرندگان تحت تنش‌چندانی قرار نداشتند، زیرا در شرایط بدون تنش، واکنش حیوانات به وجود یا عدم وجود پری‌بیوتیک مشابه است (Mosenthin and Bauer, 2000). بر خلاف گزارش قجرزاده و همکاران (۱۳۹۰) مبنی بر اینکه استفاده از پری‌بیوتیک‌ها به خصوص مانوالیگوساکاریدها در جیره غذایی سبب کاهش چربی شکمی می‌شود، در آزمایش حاضر، درصد چربی شکمی تحت تاثیر تیمارهای مختلف قرار نگرفت. بدیهی است که یک نوع مکمل افزودنی الزاماً قادر به اثرگذاری بر همه صفات لاشه نیست.

جدول ۵- اثر جیره‌های آزمایشی بر وزن زنده و ویژگی‌های لاشه

Table 5. Effect of experimental diets on live weight and carcass characteristics

Treatment ^a	A	B	C	D	E	F	SEM
Live weight (gr)	2190.00	2200.00	2233.33	2224.58	2234.17	2221.25	19.78
Carcass weight (gr)	1312.50	1341.25	1330.83	1342.50	1372.08	1350.42	14.36
Carcass relative weight (%)	59.87	60.98	60.30	61.39	60.79	60.59	0.537
Leg (%CW ²)	15.38	15.11	15.22	15.05	14.72	14.75	0.121
Breast (%CW)	35.37	36.10	36.72	37.48	36.79	36.21	0.259
Heart (%CW)	0.79	0.78	0.79	0.90	0.84	0.83	0.017
Liver (%CW) ^b	4.54 ^a	3.92 ^b	4.75 ^a	4.56 ^a	3.96 ^b	4.35 ^{ab}	0.075
Small Intestine (%CW)	7.01	6.84	7.06	7.03	6.74	6.92	0.063
Abdominal fat (%CW)	2.78	2.23	2.58	2.39	2.68	2.43	0.062
Spleen (%CW)	0.21	0.19	0.18	0.19	0.18	0.18	0.005
Bursa (%CW)	0.11	0.10	0.08	0.11	0.09	0.09	0.005

^aA: control (without the additives); B: control+ recommended level of Primalac in each growth stage; C: control+ recommended level of Fermacto in each growth stage; D: control+ 50% of recommended level of Primalac+ 50 % of recommended level of Fermacto in each growth stage; E: control+0.5% lower protein+50 kcal/kg lower ME+ 50% of recommended level of Primalac and Fermacto in each growth stage; and F: control+1% lower protein+100 kcal/kg lower ME+ 50% of recommended level of Primalac and Fermacto in each growth stage

^bletters within the same row with different superscripts differ significantly ($P<0.05$)

نتیجه‌گیری کلی

تاثیر پری بیوتیک‌ها و پروبیوتیک‌ها برای استفاده بهتر از مواد مغذی زمانی آشکار می‌شود که محتوای مواد مغذی جیره یا دسترسی به آن در حد حاشیه‌ای باشد. بنابراین در هنگام محدودیت غذایی می‌تواند تا حدی تنش ناشی از اعمال محدودیت غذایی را کم کند. احتمالاً با استفاده از این نوع از افزودنی‌ها میکروارگانیزم‌های مضر روده کاهش می‌یابد و محصولات سمی کمتری تولید خواهد شد.

بنابراین کبد تحت فشار کمتری برای سم‌زدایی قرار می‌گیرد و وزن کبد کاهش می‌یابد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله از حمایت شرکت پیشگامان تغذیه جهت در اختیار قرار دادن پریمالاک و فرمکتو برای انجام این پژوهش کمال تشکر و قدردانی را دارند.

فهرست منابع

- زنگنه ع، وکیلی ر، فروغی ع، زکی زاده س و سلحشور الف. ۱۳۹۱. اثرات استفاده از سطوح مختلف پری بیوتیک و پودر آب پنیر بر عملکرد و راندمان جوجه‌های گوشتی. پنجمین کنگره علوم دامی ایران، دانشگاه صنعتی اصفهان.
- فیروزی ک، شکوری م، میرزایی ف. و نویدشاد ب. ۱۳۹۰. اثر پروبیوتیک پریمالاک و پری بیوتیک فرماکتو بر عملکرد رشد و فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی. اولین کنگره ملی علوم و فناوری‌های نوین کشاورزی، دانشگاه زنجان.
- قجرزاده ا، جعفری خورشیدی ک. و اسدی ط. ۱۳۹۰. مطالعه بررسی اثرات پری بیوتیک‌ها بر عملکرد و صفات لاشه در جوجه‌های گوشتی. مجموعه مقالات تغذیه طیور، شرکت سولار سوی البرز. <http://www.slsafeed.com> (تاریخ دسترسی، بهمن ۱۳۹۲).
- کلانتر نیستانی م، ساکی ع.ا، زمانی پ. و علی عربی ح. ۱۳۹۰. تاثیر مصرف اسانس آشامیدنی آویشن بر عملکرد، بازده انرژی و پروتئین جوجه‌های گوشتی. نشریه علوم دامی (پژوهش و سازندگی)، ۹۲: ۵۴-۶۱.
- کریمی ک. و رحیمی ش. ۱۳۸۲. اثر سطوح مختلف پروبیوتیک بر عملکرد جوجه‌های گوشتی. پژوهش و سازندگی، ۱۶: ۹۰-۹۴.

- لطفان م.، ناظر عدل ک.، ابراهیم نژاد ی. و مقدم م. ۱۳۸۸. تأثیر منابع و سطوح مختلف پری‌بیوتیک بر عملکرد و خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. ۱۶(۱): ۱-۱۳.
- یوسفی کلاریکلانی ک.، محیطی اصل م.، حسینی س. ع. و یوسفی کلاریکلانی ح. ۱۳۹۱. اثرات آن‌تی بیوتیک، پروبیوتیک، پری‌بیوتیک و مولتی آنزیم در جیره‌های پلت شده بر عملکرد جوجه‌های گوشتی. تحقیقات تولیدات دامی، ۴: ۶۳-۷۲.
- Apata D. F. 2008. Growth performance, nutrient digestibility and immune response of broiler chicks fed diets supplemented with a culture of *Lactobacillus balgaricus*. Journal of the Science of Food and Agriculture, 88(7): 1253-1258.
- Ayasan T., Ozcan B. D., Baylan M. and Canoguliani S. 2006. The effects of dietary inclusion of probiotic protexin on egg yield parameters of Japanese quails (*coturnix coturnix Japonica*). International Journal of Poultry Science, 5(8): 776-779.
- Babazadeh D., Vahdatpour T., Nikpiran H., Jafargholipour M. A. and Vahdatpour S. 2011. Effects of probiotic, prebiotic and symbiotic intake on blood enzymes and performance of Japanese quails (*Coturnix japonica*). Indian Journal of Animal Science, 81: 870-874.
- Chiang S. H. and Hasaem W. M. 1995. Effect of direct feed microorganisms on broiler growth performance and litter ammonia level. Asian Australasian Journal of Animal Science, 8: 159-162.
- Chichlowski M., Croom W. J., Edens F. W., MacBride B. W., Qiu R., Chiang C. C., Daniel L. R., Havenstein G. B. and Koci M. D. 2007. Microarchitecture and spatial relationship between bacteria and ileal, cecal and colonic epithelium in chicks fed a direct-fed microbial, PrimaLac, and salinomycin. Poultry Science, 86: 1121-1132.
- Choudhari A., Shinde S. H. and Ramteke B. N. 2008. Prebiotics and probiotics as health promoter. Veterinary World, 1(2): 59-61.
- Fushimi T. and Sato Y. 2005. Effect of acetic acid feeding on the circadian changes in glycogen and metabolites of glucose and lipid in liver and skeletal muscle of rats. British Journal of Nutrition, 94: 714-719.
- Grimes J. L., Maurice D. V., Lightsey S. and Lopez J. G. 1997. The effect of dietary Fermacto on layer performance. Journal of Applied Poultry Research, 6: 366-403.
- Huang R. L., Yin Y. L., Wu G. Y., Zhang Y. G., Li T. J., Li L. L., Li M. X., Thang Z. R., Zhang J., Wang B., He J. H. and Nie X. Z. 2005. Effects of dietary oligochitosan supplementation on ileal digestibility of nutrients and performance in broiler. Poultry Science, 84: 1383-1388.
- Kabir S. M. L. 2009. The role of probiotics in the poultry industry. International Journal of Molecular Science, 10: 3531-3546.
- Kafilzadeh F. and Safari Parvar M. R. 2003. The effect of feeding different levels of immunobac probiotic on the performance of broilers. Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources, 9(4): 173-184.
- Kafshdouzan Kh., Rouzbehan B. and Moslemy M. 2013. Reviewing the role of probiotics used in poultry feeding on health promotion of chicken meat. Iranian Journal of Nutrition Sciences and Food Technology, 7: 821-828.
- Kaoud H. A. 2010. Functional-Food Supplementation and Health of Broilers. Nature and Science, 8: 181-189.
- Khan A. S., Khalgue A. and Pasha T. N. 2000. Effect of dietary supplementation of various level of Fermacto on the performance of broiler chicks. International Journal of Agriculture and Biology, 2: 32-33.
- Král M., Angelovičová M. and Mrázová L. 2012. Application of probiotics in poultry production. Animal Science and Biotechnologies, 45 (1): 55-57.
- Mohan-Kumar O. R. and Christopher K. J. 1988. The role of lactobacillus sporogenes (probiotic) as feed additive. Poultry Guide, 25: 37-40.
- Mosenthin R. and Bauer E. 2000. The potential use of prebiotics in pig nutrition. International Symposium on Recent Advances in Animal Nutrition, South Korea, pp: 515-528.
- Mulder R. W. A. W., Havenaar R. and Huis J. H. J. 1997. Intervention strategies: the use of probiotics and competitive exclusion microfloras against contamination with pathogens in pigs and poultry. In: Probiotics 2. Applications and practical aspects. Chapman and Hall, London, UK, 212p.
- Panda A., RamaRao S., Raju M. and Paraharaj N. 2000. Growth, carcass characteristics, immunocompetence and response to *Escherichia coli* on broiler fed diets with various level of probiotic. Archive fur Geflugelkunde, 64: 152-156.
- Solis de los Santos F., Farnell M. B., Tellez G., Barlog J. M., Anthony N. B., Torres-Rodriguez A., Higgins S., Hargis B. M. and Donoghue A. M. 2005. Effect of prebiotic on gut development and ascites incidence of broilers reared in hypoxic environment. Poultry Science, 84: 1092-1100.
- Spring P., Wenk C., Dawson K. A. and Newman K. E. 2000. The effects of dietary mannoligosaccharides on cecal parameters and the concentrations of enteric bacteria in the ceca of salmonella-challenged broiler chicks. Poultry Science, 79: 205-211.
- Torres-Rodriguez A., Sartor C., Higgins S. E., Wolfenden A. D., Bielke L. R., Pixley C. M., Sutton L., Tellez G. and Hargis B. M. 2005. Effect of Aspergillus meal prebiotic (Fermacto) on performance of broiler chickens in the starter phase and fed Low protein diets. Journal of Applied Poultry Research, 14: 665-669.

Vahdatpour T., Nazeradl K., Ebrahimnezhad Y., Maherisis N., Reyazi S. R. and Vahdatpour S. 2009. Effects of corticosterone intake as stress alternative hormone on broiler chickens: Performance and blood parameters. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances*, 4: 16-21.

Yusrizal X. and Chen T. C. 2003. Effect of adding chicory fructans in feed on fecal and intestinal microflora and excreta volatile ammonia. *International Journal of Poultry Science*, 2: 188-194.



Investigation of the effect of Primalac probiotic and Fermacto prebiotic on growth performance and carcass quality of broilers

F. Shirmohammad^{1*}, S. Joezy-shekalgorabi¹, V. Moharrami²

1. Assistant Professor, Department of Animal Science, Shahr-e-Qods Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

2. MS. graduated student, Department of Animal Science, Shahr-e-Qods Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

(Received: 20-8-2014 – Accepted: 3-3-2015)

Abstract

The current study was aimed to investigate the effect of Primalac probiotic, Fermacto prebiotic and their composition on growth performance, carcass quality and decreased requirements of protein and energy in broilers diets. A number of 720 one day male and female Cobb 500 chicks were allocated to 6 treatments with 4 replications and 30 chicks for each replication, under a completed randomized design. Treatments were consisted of A: control (without the additives); B: control+ recommended level of Primalac in each growth stage; C: control+ recommended level of Fermacto in each growth stage; D: control+ 50% of recommended level of Primalac+ 50 % of recommended level of Fermacto in each growth stage; E: control+0.5% lower protein+50 kcal/kg lower ME+ 50% of recommended level of Primalac and Fermacto in each growth stage; and F: control+1% lower protein+100 kcal/kg lower ME+ 50% of recommended level of Primalac and Fermacto in each growth stage. No significant difference did exist ($P>0.05$) among various treatment for body weight gain, feed intake, feed conversion ratio, carcass relative weight, and percentage of carcass, leg, breast, heart, small intestine, abdominal fat, spleen and bursa of fabricius. Treatments E and F, in spite of lower level of dietary protein and energy, had similar performance with other treatments. Therefore the influence of probiotics and prebiotics appears when the diet nutrient content or its availability is restricted.

Keywords: Primalac probiotic, Fermacto prebiotic, Broiler, Performance

*Corresponding author: shirmohammad.f@gmail.com

