

## اثرات آنتی‌بیوتیک، پروبیوتیک، پری‌بیوتیک و مولتی‌آنزیم در جیره‌های پلت شده بر عملکرد جوجه‌های گوشتی

کاظم یوسفی کلاریکلای<sup>۱</sup>، مازیار محیطی اصلی<sup>۲\*</sup>، سید عبدالله حسینی<sup>۳</sup> و حسین یوسفی کلاریکلای<sup>۴</sup>

۱- دانشجوی دکتری علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

۲- استادیار گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان

۳- استادیار گروه تغذیه و فیزیولوژی مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور

۴- کارشناس مجتمع مرغ لاین بابل کنار

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۶/۲۱ - تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۹/۷)

### چکیده

به منظور بررسی اثرات آنتی‌بیوتیک، پروبیوتیک، پری‌بیوتیک و مولتی‌آنزیم در جیره‌های پلت شده بر عملکرد جوجه‌های گوشتی و خصوصیات لاشه، آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۱۰ تیمار، ۴ تکرار و ۲۰ قطعه جوجه یکروزه نر گوشتی سویه آرین در هر تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل (۱) تیمار شاهد، (۲) جیره حاوی اکسی‌تتراسایکلین (۱ g/kg) در ۲۱ روز اول، (۳) افزودن لینکومایسین و اسپکتومایسین (۰/۷۵ g/L) در آب آشامیدنی تا سن ۵ روزگی، (۴) پروبیوتیک (۱ g/kg)، (۵) پری‌بیوتیک (۱ g/kg)، (۶) مولتی‌آنزیم (۰/۵ g/kg)، (۷) لینکومایسین و اسپکتومایسین در آب آشامیدنی برای ۵ روز اول و سپس پروبیوتیک، (۸) پروبیوتیک و پری‌بیوتیک، (۹) پروبیوتیک و مولتی‌آنزیم و (۱۰) پری‌بیوتیک و مولتی‌آنزیم بودند. وزن جوجه‌ها در تمامی هفته‌ها در تیمارهای آزمایشی بیشتر از شاهد بود ( $P < 0/05$ ). تیمارهای حاوی مولتی‌آنزیم به تنهایی یا همراه با پروبیوتیک و پری‌بیوتیک بیشترین وزن را داشتند. اثر تیمارهای آزمایشی بر خوراک مصرفی در هفته‌های مختلف در مقایسه با شاهد معنی‌دار نبود ( $P > 0/05$ ). جوجه‌هایی که از مولتی‌آنزیم استفاده نمودند کمترین ضریب تبدیل غذایی را تا سن ۳۵ روزگی داشتند. تیمارهای آزمایشی اثر معنی‌داری بر درصد لاشه، بال، ران، سینه و پشت نداشتند ( $P > 0/05$ ), اما درصد چربی حفره بطنی تحت تأثیر افزودنیها قرار گرفت ( $P < 0/05$ ). بیشترین درصد چربی مربوط به گروه مولتی‌آنزیم و گروه آنتی‌بیوتیک بود. استفاده توأم پروبیوتیک یا پری‌بیوتیک به همراه مولتی‌آنزیم تا سن ۲۱ روزگی وزن بدن را نسبت به سایر گروه‌ها بیشتر افزایش داد اما پس از آن، استفاده آنها به همراه مولتی‌آنزیم اثر بیشتری نسبت به تیمار مولتی‌آنزیم نداشت.

واژه‌های کلیدی: آنتی‌بیوتیک، آنزیم، پروبیوتیک، پری‌بیوتیک، جوجه‌های گوشتی، عملکرد

## مقدمه

بازده فرآیند هضم و جذب در روده با میکروارگانیسم‌های مستقر در دستگاه گوارش در ارتباط است. از این رو افزودنی‌های خوراکی متعددی جهت بهبود شرایط دستگاه گوارش طیور توسعه یافته‌اند. آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد از افزودنی‌هایی هستند که سالها مورد توجه بوده‌اند و اثرات مثبتی را بر عملکرد پرنده نشان داده‌اند، اما در سالهای اخیر نگرانی و چالش‌هایی برای استفاده از آنها به وجود آمده است (Dibner and Richards, 2005). پروبیوتیک‌ها میکروب‌های زنده‌ای هستند که افزودن آنها به جیره سبب بهبود تعادل میکروبی روده شده و از طریق پدیده حذف رقابتی مانع استقرار باکتری‌های مضر و کاهنده رشد پرنده می‌شوند. همچنین گونه‌های باسیلوس دارای فعالیت آنزیمی مؤثری هستند که می‌تواند در بهبود عملکرد پرنده مؤثر باشد (شریعتمداری و محیطی اصلی، ۱۳۸۷). باکتری‌های اسید لاکتیک، استرپتوکوکوس‌ها و بیفیدوباکترها رایج‌ترین انواع پروبیوتیک‌های مورد استفاده در جیره به‌شمار می‌روند که استفاده از آنها اثرات مثبتی را در جوجه‌های گوشتی نشان داده است اما به‌ندرت در جیره‌های پلت شده نتایج مطلوبی را ایجاد نموده‌اند. به نظر می‌رسد این باکتری‌ها به‌طور جزئی یا کلی در فرآیند پلت کردن تخریب می‌شوند. دمای مطلوب برای لاکتوباسیل‌ها حدود ۳۸-۳۵ درجه سانتی‌گراد است (Crowford, 1979) درحالی‌که در فرآیند پلت کردن دمای خوراک تا ۸۰ درجه سانتی‌گراد افزایش می‌یابد. از آنجایی‌که باکتری‌های اسید لاکتیک توانایی تشکیل اسپور ندارند، شکل خشک شده آنها در برابر تنش‌های فرآیند پلت کردن حساس می‌باشد لذا روش‌هایی مانند پوشش‌دار کردن جهت حفاظت آنها ضروری است (شریعتمداری و محیطی اصلی، ۱۳۸۷). پروبیوتیک پریمالاک حاوی محیط کشت اختصاصی لاکتوباسیل‌ها است که می‌تواند در پلت کردن استفاده شود.

مانان‌الیگوساکاریدها با فراهم کردن جایگاه‌های اتصال جایگزین برای باکتری‌های گرم منفی از اتصال آنها به سلول‌های روده جلوگیری می‌کنند و عفونت‌های روده‌ای را کاهش می‌دهند. بنابراین جایگزین مناسبی برای آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد محسوب می‌شوند. همچنین گزارش شده است که مانان‌الیگوساکاریدها می‌توانند به

عنوان منبع انرژی برای باکتری‌های مفید مانند لاکتوباسیل‌ها و بیفیدوباکترها استفاده شوند اما باکتری‌های بیماری‌زا مانند سالمونلا، ای. کولای و کامپیلوباکترها نمی‌توانند از آن استفاده کنند (Yang et al., 2008). در مقایسه با آنتی‌بیوتیک و پروبیوتیک، پری‌بیوتیک‌ها قادرند رشد و توسعه میکروب‌هایی را که قبلاً در دستگاه گوارش مستقر شده‌اند و با شرایط روده سازگاری دارند را افزایش دهند (Yang et al., 2009). استفاده توأم پروبیوتیک و پری‌بیوتیک به دلیل اثرات همکوشی آنها احتمالاً مزایای بیشتری خواهد داشت (شریعتمداری و محیطی اصلی، ۱۳۸۷). آنزیم‌ها با افزایش سرعت هضم و تولید قندهای ساده از فیبر، سبب کاهش کیفیت و کمیت سوبسترای در دسترس میکروبه‌ها، کاهش ویسکوزیته محتویات روده و افزایش سرعت عبور مواد می‌شوند و به این ترتیب جمعیت میکروبی روده را کاهش می‌دهند. همچنین آنزیم‌ها با افزایش قابلیت هضم مواد خوراکی جیره سبب کاهش تخمیر در روده و افزایش تخمیر در سکوم‌ها می‌شوند (Choct et al., 1999). بعضی مواد هضم شده توسط آنزیم‌های دستگاه گوارش ممکن است در روده جذب نشوند و به سکوم‌ها منتقل شوند و تخمیر باکتریایی در سکوم‌ها را افزایش دهند (شریعتمداری و محیطی اصلی، ۱۳۸۷). این اثر آنزیم به عملکرد پری‌بیوتیک‌ها شباهت دارد. برخی مطالعات نشان داده‌اند که آنزیم‌ها می‌توانند تا ۱۰ درصد عملکرد طیور را افزایش دهند (Coweison et al., 2000) درحالی‌که بعضی محققان اثرات مثبتی را مشاهده نکردند (Peric et al., 2002). اثر آنزیم به نوع جیره، مواد خوراکی، وضعیت فیزیولوژیکی پرنده و نوع آنزیم مورد استفاده بستگی دارد و لازم است بررسی‌های بیشتری در خصوص جوجه‌های گوشتی انجام شود (Peric et al., 2009).

در خصوص اثرات متقابل افزودنی‌ها نظرات مختلفی وجود دارد و ممکن است استفاده از آنتی‌بیوتیک و پروبیوتیک به دلیل اثرات ضدیت آنها سوال برانگیز باشد اما در صورتی‌که این دو، هدفمند استفاده شوند می‌توانند اثرات مثبتی را در تشکیل فلور میکروبی پایدار در روده ایجاد نمایند. استفاده همزمان آنتی‌بیوتیک و پروبیوتیک سبب نابودی باکتری‌های پروبیوتیک می‌شود اما در صورتی‌که ابتدا با استفاده از آنتی‌بیوتیک فلور میکروبی کاهش یابد و سپس به دنبال آن از پروبیوتیک استفاده

اسپکتومایسین در هر ۱۰۰ لیتر آب آشامیدنی در ۵ روز اول پرورش و سپس استفاده از پروبیوتیک تا پایان دوره، (۸) جیره حاوی پروبیوتیک و پری بیوتیک (سین بیوتیک)، (۹) جیره حاوی پروبیوتیک و مولتی آنزیم و (۱۰) جیره حاوی پری بیوتیک و مولتی آنزیم بودند. جیره پایه در دو مرحله ۱ تا ۲۱ روزگی و ۲۲ تا ۴۲ روزگی و بر اساس توصیه دفترچه راهنمای سویه آراین تنظیم شد (جدول ۱). جیره‌های آزمایشی پس از مخلوط شدن با افزودنی‌های مربوطه پلت شدند. آب و خوراک در طول دوره آزمایش به طور آزاد در اختیار جوجه‌ها قرار داشت. جوجه‌ها به صورت انفرادی در پایان هر هفته توزین شدند و خوراک مصرفی و تلفات هر واحد آزمایشی اندازه‌گیری شد و ضریب تبدیل غذایی محاسبه شد. در پایان آزمایش، ۱۰ قطعه جوجه گوشتی از هر تکرار بر اساس میانگین وزن تکرار انتخاب و کشتار شدند و پس از تفکیک لاشه به قسمت‌های مختلف، درصد لاشه، درصد ران، سینه، بال و پشت و نیز درصد چربی حفره بطنی نسبت به وزن زنده جوجه اندازه‌گیری شد. داده‌ها با رویه GLM نرم افزار SAS (۲۰۰۲، SAS) تجزیه و تحلیل آماری شدند و مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن انجام شد ( $P < 0.05$ ).

#### نتایج

جدول ۲ اثرات افزودنی‌ها را بر وزن جوجه‌های گوشتی در سنین مختلف نشان می‌دهد. تیمارهای آزمایشی در مقایسه با شاهد اثر معنی‌داری بر وزن جوجه‌ها در هفته‌های مختلف داشتند ( $P < 0.05$ ). تیمارهای حاوی مولتی آنزیم به‌تنهایی و یا همراه با پروبیوتیک یا پری بیوتیک بیشترین وزن را تقریباً در هفته‌های آزمایش داشتند. جوجه‌هایی که لینکومایسین و اسپکتومایسین را تنها در ۵ روز اول از طریق آب آشامیدنی دریافت نمودند، نسبت به گروه شاهد وزن بیشتری داشتند اما در مقایسه با گروهی که ۲۱ روز اکسی‌تتراسایکلین مصرف نمودند، تفاوت معنی‌داری نداشت. تیمارهای آزمایشی اثر معنی‌داری ( $P > 0.05$ ) بر خوراک مصرفی در هفته‌های مختلف نداشتند (جدول ۳). ضریب تبدیل غذایی (جدول ۴) در کل دوره (۱ تا ۴۲ روزگی) تحت تأثیر استفاده از افزودنی‌های مختلف قرار نگرفت اما تیمارهای مختلف تا ۳۵ روزگی سبب بهبود ضریب تبدیل غذایی در مقایسه با شاهد شدند ( $P < 0.01$ ). در تمام گروه‌هایی که از

شود بستر مناسبی برای استقرار باکتری‌های مفید در دستگاه گوارش فراهم می‌شود. همچنین آنزیم‌ها می‌توانند با فراهم نمودن محیط مناسب برای هضم به طور غیرمستقیم از تکثیر باکتری‌های مضر جلوگیری کنند و در چنین شرایطی پروبیوتیک‌ها می‌توانند تولید میکروب‌های مفید را تشویق نمایند (شریعتمداری و محیطی اصلی، ۱۳۸۷).

گزارش‌های متعددی از اثرات افزودنی‌های جایگزین آنتی بیوتیک‌های محرک رشد منتشر شده است اما به ندرت از این ترکیبات به صورت ترکیبی و در جیره‌های پلت شده استفاده شده است. بنابراین، آزمایش حاضر با هدف بررسی اثرات آنتی بیوتیک‌ها، پروبیوتیک، پری بیوتیک و مولتی آنزیم در جیره‌های پلت شده بر عملکرد و خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی انجام شد.

#### مواد و روش‌ها

تعداد ۸۰۰ قطعه جوجه گوشتی یکروزه نر (سویه آراین ۳۸۶) با میانگین وزنی ۴۱/۵ گرم پس از نصب شماره بال، به طور تصادفی در ۴۰ جایگاه آزمایشی (۱/۵ متر × ۱/۲۵ متر) توزیع شدند. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۱۰ تیمار، ۴ تکرار و ۲۰ قطعه جوجه در هر تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل (۱) تیمار شاهد که از جیره پایه استفاده نمود، (۲) یک گرم اکسی‌تتراسایکلین در هر کیلوگرم جیره پایه به مدت ۲۱ روز، (۳) محلول آشامیدنی ۷۵ گرم لینکومایسین و اسپکتومایسین در ۱۰۰ لیتر آب برای ۵ روز اول پرورش، (۴) یک گرم پروبیوتیک پریمالاک<sup>۱</sup> در کیلوگرم جیره پایه (عمدتاً دارای گونه‌های *Lactobacillus casei*، *Lactobacillus acidophilus* و *Bifidobacterium bifidum* و *Enterococcus faecium*) است که به‌علت پلت کردن جیره ۱۰ درصد بیشتر از سطح توصیه شده در نظر گرفته شد، (۵) یک گرم پری بیوتیک تکنوموس<sup>۲</sup> (حاوی مانان‌الیگوساکاریدهای جدا شده از دیواره مخمر *Saccharomyces cerevisiae*) در هر کیلوگرم جیره پایه، (۶) جیره حاوی ۰/۵ گرم مولتی آنزیم ناتوزیم پلاس<sup>۳</sup> (حاوی آنزیم‌های سلولاز، پکتیناز، آلفا آمیلاز، آمیلوگلوکزیداز، بتاگلوکاناز، زایلاناز، فیتاز و پروتئاز) در کیلوگرم، (۷) افزودن ۷۵ گرم لینکومایسین و

1. PrimaLac, Star Labs Inc., Clarksdale, MO, USA
2. TechnoMos, Biochem, Germany
3. Natuzyne plus, Bioproton, Australia

جدول ۱- ترکیبات مواد خوراکی و آنالیز شیمیایی محاسبه شده جیره های پایه (گرم بر کیلوگرم)

Table 1. Diet composition and calculated chemical analyses of the basal diets

Ingredients (g/kg of diet)	1 to 21 day	22 to 42 day
Corn	587	671.5
Soybean meal (44% CP)	360	280
Soybean oil	7.5	9.5
Dicalcium phosphate	19.0	16.5
Ground oyster shell	9.5	9.0
Sodium chloride	3.0	2.6
Sodium bicarbonate	1.5	1.0
DL-Methionine	2.75	2.2
L-Lysine HCl	1.15	1.0
L-Threonine	0.4	0.3
Vitamin premix <sup>1</sup>	3.0	2.5
Mineral premix <sup>2</sup>	3.0	2.5
Choline chloride	1.7	1.4
Vitamin D3 premix	0.5	-
Total	1000.0	1000.0
<b>Calculated chemical analysis</b>		
Metabolizable energy (kcal/kg)	2890	3000
Crude protein (%)	21.40	18.40
Digestible Lysine (%)	1.14	0.94
Digestible Methionine (%)	0.55	0.47
Digestible Met+Cys (%)	0.85	0.73
Digestible Threonine (%)	0.73	0.62
Digestible Tryptophan (%)	0.23	0.19
Digestible Arginine (%)	1.34	1.12
Calcium (%)	1.14	0.94
Available phosphorous (%)	0.51	0.45
Sodium (%)	0.18	0.15
Chlorine (%)	0.23	0.21
Potassium (%)	0.88	0.75
DCAD <sup>3</sup> (mEq/kg)	240	200

1. Provided per kg of diet: vitamin A (trans-retinyl acetate), 10,000 IU; vitamin D3 (cholecalciferol), 2,000 IU; vitamin E (all  $\alpha$ -tocopherol acetate), 30 IU; vitamin K (menadione dimethylpyrimidinol bisulfate), 3 mg; riboflavin, 3 mg; pantothenic acid (d-Ca pantothenate), 10 mg; nicotinic acid, 30 mg; pyridoxine (pyridoxine-HCl), 5 mg; thiamin (thiamin-mononitrate), 1.8 mg; vitamin B12 (cyanocobalamin), 15  $\mu$ g; D-biotin, 0.15 mg; folic acid, 1 mg; choline (choline chloride), 500 mg.

2. Provided per kg of diet: zinc (ZnSO<sub>4</sub>.H<sub>2</sub>O), 100 mg; copper (CuSO<sub>4</sub>.5H<sub>2</sub>O), 16 mg; iron (FeSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O), 40 mg; manganese (MnSO<sub>4</sub>.H<sub>2</sub>O), 120 mg; iodine (CaI<sub>2</sub>O<sub>6</sub>), 1 mg; selenium (Na<sub>2</sub>SeO<sub>3</sub>), 0.3 mg.

3. Dietary cation anion difference: [Na]+[K]-[Cl].

و سوم ضریب تبدیل کمتری نسبت به گروه شاهد داشتند ( $P < 0.01$ ). اثر تیمارهای آزمایشی بر درصد لاشه، بال، ران، سینه و پشت (جدول ۵)، معنی‌دار نبود ( $P > 0.05$ ). اما درصد چربی حفره بطنی تحت تأثیر افزودنی‌ها قرار گرفت ( $P < 0.05$ ). بیشترین درصد چربی مربوط به گروه‌های دریافت کننده مولتی‌آنزیم و اکسی‌تتراسایکلین بود ( $P < 0.05$ ). اما استفاده از مولتی‌آنزیم همراه با پری‌بیوتیک یا پروبیوتیک اثر معنی‌داری بر چربی حفره بطنی جوجه‌ها نداشت.

مولتی‌آنزیم استفاده کردند، ضریب تبدیل غذایی نسبت به شاهد کمتر بود ( $P < 0.01$ ). استفاده همزمان از آنزیم و پروبیوتیک یا پری‌بیوتیک بیشترین اثر را بر ضریب تبدیل داشت. گروه‌های دریافت کننده آنتی‌بیوتیک لینکومکایسین و اسپکتومایسین در آب آشامیدنی در سه هفته اول پرورش ضریب تبدیل بهتری نسبت به شاهد داشتند ( $P < 0.01$ ) ولی در کل دوره تفاوت معنی‌دار با شاهد نداشتند. جوجه‌های گوشتی که به مدت ۲۱ روز اکسی‌تتراسایکلین در جیره دریافت نمودند تا هفته‌های دوم

جدول ۲- اثرات افزودنیهای خوراکی بر وزن بدن جوجه های گوشتی

Table 2. Effects of different feed additives on body weight of broilers

Treatments	Age (day)					
	7	14	21	28	35	42
Control	161 <sup>c</sup>	403 <sup>d</sup>	808 <sup>c</sup>	1403 <sup>d</sup>	2087 <sup>d</sup>	2781 <sup>c</sup>
Oxytetracycline	161 <sup>c</sup>	417 <sup>c</sup>	850 <sup>b</sup>	1458 <sup>bc</sup>	2152 <sup>ab</sup>	2863 <sup>ab</sup>
Lincomycin+Spectomycin	166 <sup>bc</sup>	423 <sup>bc</sup>	852 <sup>b</sup>	1451 <sup>c</sup>	2136 <sup>c</sup>	2834 <sup>ab</sup>
Probiotic	166 <sup>bc</sup>	428 <sup>abc</sup>	870 <sup>ab</sup>	1501 <sup>ab</sup>	2201 <sup>ab</sup>	2893 <sup>ab</sup>
Prebiotic	160 <sup>c</sup>	426 <sup>abc</sup>	864 <sup>ab</sup>	1483 <sup>abc</sup>	2213 <sup>a</sup>	2904 <sup>ab</sup>
Multi Enzyme	165 <sup>abc</sup>	426 <sup>abc</sup>	870 <sup>ab</sup>	1507 <sup>a</sup>	2225 <sup>a</sup>	2918 <sup>a</sup>
Linco+Specto+Probiotic	168 <sup>a</sup>	438 <sup>ab</sup>	884 <sup>a</sup>	1501 <sup>ab</sup>	2199 <sup>ab</sup>	2896 <sup>ab</sup>
Probiotic+Prebiotic	163 <sup>abc</sup>	427 <sup>abc</sup>	871 <sup>ab</sup>	1483 <sup>abc</sup>	2176 <sup>abc</sup>	2858 <sup>ab</sup>
Multi Enzyme+Probiotic	167 <sup>a</sup>	437 <sup>ab</sup>	873 <sup>ab</sup>	1480 <sup>abc</sup>	2205 <sup>ab</sup>	2870 <sup>ab</sup>
Multi Enzyme+Prebiotic	167 <sup>a</sup>	440 <sup>a</sup>	889 <sup>a</sup>	1512 <sup>a</sup>	2222 <sup>a</sup>	2881 <sup>ab</sup>
SEM	1.12	3.20	6.24	10.05	11.82	18.25
P-value	0.01	0.001	0.001	0.001	0.005	0.004

<sup>abc</sup> Means with different superscripts in the same columns differ significantly ( $P<0.05$ ).

جدول ۳- اثرات افزودنیهای خوراکی بر خوراک مصرفی جوجه های گوشتی

Table 3. Effects of feed additives on feed consumption of broilers

Treatments	Period (day)					
	1-7	1-14	1-21	1-28	1-35	1-42
Control	154	524	1193	2210	3593	5157
Oxytetracycline	150	522	1206	2252	2632	5189
Lincomycin+Spectomycin	153	528	1210	2226	3573	5100
Probiotic	151	538	1229	2290	3653	5234
Prebiotic	150	553	1248	2286	3558	5223
Multi Enzyme	154	523	1215	2271	3646	5176
Linco+Specto+Probiotic	153	528	1210	2226	3573	5100
Probiotic+Prebiotic	152	536	1247	2301	3661	5172
Multi Enzyme+Probiotic	148	530	1210	2235	3622	5140
Multi Enzyme+Prebiotic	150	526	1211	2255	3617	5118
SEM	1.03	4.67	8.91	9.52	10.99	19.16
P-value	0.195	0.117	0.059	0.322	0.824	0.526

جدول ۴- اثرات افزودنیهای خوراکی بر ضریب تبدیل غذایی جوجه های گوشتی

Table 4 – Effects of feed additives on feed conversion ratios of broilers

Treatments	Period (day)					
	1-7	1-14	1-21	1-28	1-35	1-42
Control	0.96 <sup>a</sup>	1.30 <sup>a</sup>	1.48 <sup>a</sup>	1.58 <sup>a</sup>	1.72 <sup>b</sup>	1.86
Oxytetracycline	0.93 <sup>abc</sup>	1.25 <sup>c</sup>	1.42 <sup>cd</sup>	1.54 <sup>abc</sup>	1.69 <sup>bc</sup>	1.81
Lincomycin+Spectomycin	0.92 <sup>bc</sup>	1.25 <sup>c</sup>	1.42 <sup>cd</sup>	1.53 <sup>abc</sup>	1.67 <sup>bcd</sup>	1.80
Probiotic	0.91 <sup>cd</sup>	1.26 <sup>abc</sup>	1.41 <sup>cd</sup>	1.53 <sup>bcd</sup>	1.66 <sup>cd</sup>	1.81
Prebiotic	0.94 <sup>ab</sup>	1.30 <sup>bc</sup>	1.44 <sup>ab</sup>	1.54 <sup>abc</sup>	1.65 <sup>cd</sup>	1.80
Multi Enzyme	0.93 <sup>abc</sup>	1.23 <sup>cd</sup>	1.40 <sup>cd</sup>	1.51 <sup>cd</sup>	1.64 <sup>cd</sup>	1.77
Linco+Specto+Probiotic	0.91 <sup>cd</sup>	1.23 <sup>cd</sup>	1.41 <sup>ab</sup>	1.54 <sup>abc</sup>	1.67 <sup>bcd</sup>	1.81
Probiotic+Prebiotic	0.93 <sup>abc</sup>	1.26 <sup>abc</sup>	1.43 <sup>ab</sup>	1.55 <sup>ab</sup>	1.68 <sup>cd</sup>	1.81
Multi Enzyme+Probiotic	0.89 <sup>d</sup>	1.21 <sup>cd</sup>	1.39 <sup>cd</sup>	1.51 <sup>bcd</sup>	1.64 <sup>cd</sup>	1.79
Multi Enzyme+Prebiotic	0.89 <sup>d</sup>	1.20 <sup>d</sup>	1.36 <sup>d</sup>	1.49 <sup>d</sup>	1.63 <sup>d</sup>	1.78
SEM	0.005	0.011	0.010	0.014	0.025	0.041
P-value	0.001	0.001	0.001	0.018	0.011	0.196

<sup>abc</sup> Means with different superscripts in the same columns differ significantly ( $P<0.05$ ).

## بحث

لاکتیک و کاهش pH می‌تواند به بهبود هضم مواد مغذی در روده توسط آنزیم کمک کند.

پروبیوتیک‌ها تجزیه پروتئین‌ها به آمونیاک و فعالیت اوره‌آز باکتریایی در مخاط روده را کاهش می‌دهند و به این ترتیب کارایی استفاده از پروتئین‌ها در حیوان افزایش می‌یابد (Yeo and Kim, 1997). آنزیم اوره‌آز سبب جدا شدن آمین از پروتئین‌های موجود در غذا یا پروتئین‌های با منشأ داخلی شده و آمونیاک در دستگاه گوارش تولید می‌شود. آمونیاک تولید شده در دستگاه گوارش می‌تواند سلولهای مخاطی روده را تخریب کند. آمونیاک تولیدی می‌تواند به آسانی از دیواره روده عبور کرده و به سایر بافت‌های بدن راه یابد. وجود مقادیر بالای آمونیاک در داخل بدن حیوانات موجب عوارض سمی متعدد و آسیب به گلبولهای قرمز خون، افزایش حساسیت در برابر عفونت‌های ویروسی و ایجاد اختلالات عصبی می‌شود. به همین دلیل کاهش تولید آمونیاک و فعالیت اوره‌آز می‌تواند برای بهبود سلامتی پرند مفید باشد و رشد را افزایش دهد (Jin *et al.*, 1997; Yeo and Kim, 1997). افزودنی‌های خوراکی استفاده شده در آزمایش حاضر اثری بر مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی نداشتند. بسیاری از محققان گزارش نموده‌اند که استفاده از افزودنی‌های غذایی از قبیل پروبیوتیک، پری‌بیوتیک، آنتی‌بیوتیک و آنزیم‌ها اثری بر خوراک مصرفی جوجه‌های گوشتی نداشت (ممتازان و همکاران، ۱۳۹۰؛ Leeson *et al.*, 2000؛ Shinde *et al.*, 2005). درحالی‌که برخی کاهش مصرف خوراک را با

بیشترین وزن جوجه‌ها مربوط به تیمارهایی بود که مولتی‌آنزیم را به تنهایی و یا به همراه پروبیوتیک یا پری‌بیوتیک دریافت نمودند. نشان داده شده است که افزودن مولتی‌آنزیم به جیره‌های بر پایه گندم و جو وزن جوجه‌های گوشتی را افزایش داد (ممتازان و همکاران، ۱۳۹۰). این محققان گزارش کردند که استفاده توأم پروبیوتیک و مولتی‌آنزیم اثر بیشتری بر افزایش وزن جوجه‌ها نداشت. استفاده از آنزیم‌ها سبب بهبود قابلیت هضم مواد خوراکی می‌شود. آنزیم قابلیت دسترسی مواد مغذی مانند نشاسته، پروتئین، چربی و غیره را از طریق کاهش ویسکوزیته ناشی از پلی‌ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای و شکستن پیوندهایی که توسط آنزیم‌های داخلی حیوان قابل هضم نمی‌باشند، افزایش می‌دهد. استفاده از آنزیم در جیره همچنین سبب تقویت آنزیم‌هایی می‌شود که در بدن حیوان وجود دارند. این مسأله به‌خصوص در مورد حیوانات جوان اهمیت بسیاری دارد زیرا سیستم هضمی در حیوانات جوان کامل نبوده و تولید آنزیم‌های داخلی برای هضم خوراک معمولاً کافی نمی‌باشد. در این رابطه افزودن آمیلازها و پروتئازها به جیره اهمیت بسیاری دارد (شریعتمداری و محیطی‌اصلی، ۱۳۸۷). فعالیت آنزیم‌ها تحت تأثیر pH دستگاه گوارش قرار دارد. آنزیم‌های آمیلاز و پروتئاز در pH اسیدی یا خنثی فعالیت می‌کنند. آنزیم ناتوزیم در pH ۵ و دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد بهترین فعالیت را دارد. بنابراین افزایش فعالیت باکتری‌های اسید

جدول ۵- اثرات افزودنی‌های خوراکی بر خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی در سن ۴۲ روزگی

Table 5 – Effects of feed additives on carcass characteristics of broilers at the age of 42 days.

Treatments	Relative weights (% of live body weight)					
	Carcass	Thigh	Breast	Wings	Back	Abdominal fat
Control	73.5	21.9	23.3	8.3	16.4	1.52 <sup>c</sup>
Oxytetracycline	74.8	21.8	23.0	7.6	16.9	1.92 <sup>ab</sup>
Lincomycin+Spectomycin	73.4	22.3	23.2	7.8	15.8	1.75 <sup>abc</sup>
Probiotic	73.9	21.7	23.4	8.1	17.1	1.71 <sup>abc</sup>
Prebiotic	72.9	21.9	23.1	8.2	17.0	1.67 <sup>abc</sup>
Multi Enzyme	73.4	22.2	23.1	8.0	16.5	1.95 <sup>a</sup>
Linco+Specto+Probiotic	74.0	20.6	22.3	8.0	17.5	1.90 <sup>ab</sup>
Probiotic+Prebiotic	74.1	21.3	23.2	8.0	17.1	1.85 <sup>ab</sup>
Multi Enzyme+Probiotic	74.2	21.8	23.1	8.1	17.3	1.72 <sup>abc</sup>
Multi Enzyme+Prebiotic	72.6	21.4	23.3	8.0	16.1	1.65 <sup>bc</sup>
SEM	0.89	0.30	0.27	0.13	0.32	0.059
P-value	0.724	0.324	0.805	0.424	0.254	0.035

<sup>abc</sup> Means with different superscripts in the same columns differ significantly ( $P < 0.05$ ).

آنتی‌بیوتیک‌ها با کاهش جمعیت میکروبی روده سبب بهبود جذب چربی از روده می‌شوند. جوجه‌هایی که از مولتی‌آنزیم استفاده نمودند چربی بیشتری در حفره بطنی ذخیره نمودند و وزن بدن بیشتری داشتند. این موضوع می‌تواند به علت اثرات مثبت آنزیم بر افزایش قابلیت هضم انرژی و سایر مواد مغذی باشد که در نهایت سبب افزایش عملکرد رشد و ذخیره چربی در بدن می‌شود. همچنین، آنزیم دکنزوگه شدن نمک‌های صفراوی را کاهش می‌دهد که این عمل احتمالاً به دلیل کاهش باکتری‌هایی است که نمک‌های صفراوی کنژوگه شده را هیدرولیز می‌کنند.

در آزمایش حاضر افزودن پروبیوتیک یا پری‌بیوتیک به جیره تأثیری بر چربی حفره بطنی جوجه‌ها نداشت. گزارش شده است که استفاده توأم پروبیوتیک و مولتی‌آنزیم سبب کاهش چربی حفره بطنی شد (ممتازان و همکاران، ۱۳۹۰). برخی محققان با افزودن پری‌بیوتیک (Biomos) به جیره جوجه‌های گوشتی تأثیری بر خصوصیات لاشه و چربی بطنی مشاهده نکردند (Waldroup *et al.*, 2003). درحالی‌که برخی دیگر کاهش چربی بطنی را با استفاده از مانان الیگوساکاریدها گزارش نمودند (Kannan *et al.*, 2005) و علت آن را افزایش جمعیت میکروبی روده دانستند. لاکتوباسیل‌ها دارای آنزیم‌هایی هستند که اسیدهای صفراوی را تجزیه می‌کنند در نتیجه امولسیون شدن چربی‌ها، تشکیل میسل و جذب چربی کاهش می‌یابد. گونه لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس سبب دکونژوگه شدن اسیدهای صفراوی گلیکوکولیک و تائوروکولیک می‌شود (Gilliland and Speck, 1977). پروبیوتیک‌ها با ایجاد اختلال در چرخه روده‌ای-کبدی اسیدهای صفراوی از جذب اسیدهای صفراوی از روده جلوگیری می‌کنند. از طرفی لاکتوباسیل‌ها می‌توانند با جداکردن تائورین و گلیسین از اسیدهای صفراوی و انجام واکنش ۷- هیدروکسیلاسیون، اسیدهای صفراوی اولیه یعنی اسید کولیک و اسید کنودزاکسی کولیک را به ترتیب به اسید دزاکسی کولیک و اسید کولیک که اسیدهای صفراوی ثانویه نامیده می‌شوند، تبدیل نمایند. اسیدهای صفراوی ثانویه به دلیل نامحلول بودن نمی‌توانند دوباره جذب شوند و از طریق مدفوع دفع می‌شوند. علاوه بر این، باکتری‌ها با اتصال به اسیدهای صفراوی آزاد سبب افزایش دفع آنها می‌شوند.

استفاده از پروبیوتیک‌ها گزارش نمودند (مدیرصنای و همکاران، ۱۳۸۱؛ شریفی و همکاران، ۱۳۸۹). همچنین گزارش شده است که آنزیم‌های تولید شده توسط میکروفلورهای روده هضم مواد مغذی را در روده کوچک افزایش می‌دهند که می‌تواند باعث افزایش مصرف خوراک شود (Jin *et al.*, 1997). دلایل تفاوت در نتایج به دست آمده با پروبیوتیک‌ها ممکن است به نوع میکروب (باکتری، مخمر یا قارچ)، سویه باکتری و تک‌سویه یا چند سویه بودن پروبیوتیک مربوط شود (Yeo and Kim, 1997). گزارش شده است که افزودن آنتی‌بیوتیک و آنزیم به جیره اثری بر خوراک مصرفی نداشت اما افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل غذایی را بهبود داد (فاضلی نسب و همکاران، ۱۳۸۷). اغلب آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد علیه باکتری‌های گرم مثبت عمل می‌کنند و تراکم آنها را کاهش می‌دهند. آنتی‌بیوتیک‌ها بیشتر بر میکروفلور روده موثرند و سبب از بین رفتن پاتوژن‌ها، کاهش تولید سموم باکتریایی، کاهش استفاده از مواد غذایی ضروری به وسیله باکتری‌ها، افزایش سنتز ویتامین‌ها و دیگر فاکتورهای رشد، بهبود جذب مواد غذایی به وسیله کاهش ضخامت بافت پوششی روده و کاهش حرکات روده می‌شود (Prescott and Baggot, 1993). گزارش شده است که افزودن مولتی آنزیم به جیره‌های بر پایه گندم و جو سبب افزایش وزن و بهبود ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی شد (ممتازان و همکاران، ۱۳۹۰). این محققان گزارش کردند که پروبیوتیک پریمالاک ضریب تبدیل غذایی را بهبود اما استفاده توأم پروبیوتیک و مولتی آنزیم اثری بر خوراک مصرفی، افزایش وزن، ضریب تبدیل غذایی و درصد ران و سینه نداشت، اما درصد لاشه را افزایش داد. هرچند استفاده از آنزیم‌ها اغلب نتایج یکسانی را بر بهبود قابلیت هضم مواد خوراکی نشان داده است ولی در پاره‌ای از موارد نیز تفاوت‌هایی در عملکرد و پاسخ حیوانات مشاهده می‌شود که سن و نوع حیوان و جمعیت میکروبی روده می‌تواند از دلایل آن باشد (Yeo and Kim, 1997).

افزودن آنتی‌بیوتیک اکسی‌تتراسایکلین به جیره جوجه‌های گوشتی چربی حفره بطنی را افزایش داد. این نتیجه با یافته‌های شریفی و همکاران (۱۳۸۹) مطابقت دارد. جمعیت میکروبی روده بر هضم و جذب چربی‌ها اثر منفی دارد و بازچرخ کبدی- روده‌ای اسیدهای صفراوی را مختل می‌کند (Eyssen and Dessomer, 1963). بنابراین

نسبت به تیمار مولتی‌آنزیم نداشت. بنابراین استفاده همزمان پروبیوتیک یا پری‌بیوتیک به همراه آنزیم تا ۲۱ روزگی و سپس استفاده از مولتی‌آنزیم به تنهایی می‌تواند اثرات مثبتی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی داشته باشد.

یافته‌های تحقیق حاضر نشان می‌دهند که استفاده توأم پروبیوتیک یا پری‌بیوتیک به همراه مولتی‌آنزیم تا سن ۲۱ روزگی وزن بدن را نسبت به سایر گروه‌ها بیشتر افزایش داد اما پس از آن، استفاده آنها به همراه مولتی‌آنزیم اثر بیشتری



## فهرست منابع

- شریعتمداری ف. و محیطی اصلی م. ۱۳۸۷. افزودنیهای خوراک دام، طیور و آبزیان. تألیف، چاپ اول، مرکز نشر آثار علمی دانشگاه تربیت مدرس، ۴۱۳ ص.
- شریفی س. د.، تواضعی ا.، خادم ع. ا. و برین ع. ۱۳۸۹. اثر سطوح مختلف چربی و نوع افزودنی (آنتی بیوتیک و پروبیوتیک) بر صفات بیوشیمیایی خون و عملکرد جوجه های گوشتی. تولیدات دامی، ۱۲: ۱۱-۲۰.
- فاضلی نسب م.، شریعتمداری ف.، حسینی س. ع. و محیطی اصلی م. ۱۳۸۷. اثرات آنزیم، پروبیوتیک و آنتی بیوتیک بر عملکرد و قابلیت هضم مواد مغذی در جوجه های گوشتی. سومین کنگره علوم دامی کشور، ۱۶۷.
- مدیر صناعی م.، فرخوی م. و کیایی س. م. ۱۳۸۱. مقایسه اثر افزودن آنتی بیوتیک و پروبیوتیک به عنوان محرک رشد به جیره غذایی بر عملکرد تولیدی جوجه های گوشتی. مجله تحقیقات دامپزشکی، ۵۷: ۶۱-۶۶.
- ممتازان ر. مروج ح.، زاغری م.، منصوربهمنی م. ۱۳۹۰. اثر استفاده همزمان پروبیوتیک و مولتی آنزیم (پری مالاک و کمین) بر عملکرد جوجه های گوشتی با جیره های بر پایه گندم و جو. دامپزشکی (پژوهش و سازندگی)، ۲۵: ۱۸-۳۲.
- Choct M., Hughes R. J. and Bedford M. R. 1999. Effects of a xylanase on individual bird variation, starch digestion throughout the intestine and ileal and caecal volatile fatty acid production in chickens fed wheat. *British Poultry Science*, 40: 419-422.
- Cowieson A. J., Acamovic T. and Bedford M. R. 2000. Enzyme supplementation of diets containing *Camelina sativa* meal for poultry. *British Poultry Science*, 41: 689-690.
- Crawford J. S. 1979. Probiotics in animal nutrition. *Proceedings of the Arkansas Nutrition Conference*, Arkansas, USA, pp. 45-55.
- Dibner J. J. and Richards J. D. 2005. Antibiotic growth promoters in agriculture: History and mode of action. *Poultry Science*, 84:634-643.
- Eyssen H. and DeSommer P. 1963. Effect of antibiotics on growth and nutrient absorption of chicks. *Poultry Science*, 42: 1373-1379.
- Gilliland S. E., Nelson C. R. and Maxwell C. 1985. Assimilation of cholesterol by *Lactobacillus acidophilus*. *Applied Environmental Microbiology*, 49: 377-381.
- Jin L. Z., Ho Y. W., Abdullah N. and Jalaludin S. 1997. Probiotic in poultry: modes of action. *Worlds Poultry Science*, 53: 351-368.
- Kannan M., Karunakaran R., Balakrishnan V. and Prabhakar T. G. 2005. Influence of prebiotic supplementation on lipid of broilers. *International Journal of Poultry Science*, 4: 994-997.
- Lesson S., Caston L., Kiaei M. M. and Jones R. 2000. Commercial enzymes and their influence on broiler fed wheat or barley. *Journal of Applied Poultry Research*, 9: 242-251.
- Peric L., Kovcin S., Stancev V. and Milosevic N. 2002. Effect of enzymes on broiler chick performance. *Buletinul USAMV*, 57: 245-249.
- Perić L., Zikić D. and Lukić M. 2009. Application of alternative growth promoters in poultry production. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 25: 387-397.
- Prescott J. F. and Baggot J. D. 1993. *Antimicrobial Therapy in Veterinary Medicine*, Ames, IA: Iowa State University Press. 2nd ed, pp. 564-565.
- Shinde N. S., Baramase B. S., Ambulkar D. R. and Rekhate D. H. 2005. Effect of probiotic and enzymes supplementation on the performance of broilers. *Proceedings of XXIII Annual Conference and National Symposium of Indian Poultry Science*, 161: 83-84.
- Waldroup P. W., Fritts C. A. and Yan F. 2003. Utilization of Bio-Mos mannanoligosaccharide and Bioplex copper in broiler diets. *International Journal of Poultry Science*, 2: 44-52.
- Yang Y., Iji P. A. and Choct M. 2009. Dietary modulation of gut microflora in broiler chickens: a review of the role of six kinds of alternatives to in-feed antibiotics. *World's Poultry Science Journal*, 65: 97-114.
- Yang Y., Iji P. A., Kocher A., Mikkelsen L. L. and Choct M. 2008. Effects of dietary mannanoligosaccharide on growth performance, nutrient digestibility and gut development of broilers given different cereal-based diets. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 92: 650-659.
- Yeo J. and Kim K. 1997. Effect of feeding diets containing an antibiotic, a probiotic or yucca extract on growth and intestinal urease activity in broiler chicks. *Poultry Science*, 76: 381-385.

## Effect of antibiotic, probiotic, prebiotic and multi-enzyme in pelleted diet on the performance of broilers

K. Yousefi-Kelarikolaei<sup>1</sup>, M. Mohiti-Asli<sup>2\*</sup>, S. A. Hosseini<sup>3</sup>, H. Yousefi-Kelarikolaei<sup>4</sup>

1. PhD student, Department of Animal Science, University of Tehran, Karaj, Iran

2. Assistant professor, Department of Animal Science, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran

3. Assistant professor, Department of Nutrition and Physiology, Animal Science Research Institute, Karaj, Iran

4. Technician of Babolkenar pure line complex

(Received: 11-9-2012- Accepted: 27-11-2012)

### Abstract

In order to study the effects of antibiotic, probiotic, prebiotic and enzyme in pelleted diet on performance and carcass characteristics of broiler chickens, an experiment was conducted as completely randomized design using 10 treatments, 4 replicates and 20 1-day-old male Arian broiler chickens in each. The experimental treatments were: 1) control, 2) diet supplemented with oxytetracycline (1 g/kg) for the first 21 days, 3) lincomycin-spectinomycin (0.75 g/L) in drinking water up to 5 days old, 4) probiotic (1 g/kg), 5) prebiotic (1 g/kg), 6) multi-enzyme (0.5 g/kg), 7) lincomycin-spectinomycin in drinking water within first 5 days and then probiotic, 8) probiotic(1 g/kg) and prebiotic(1 g/kg), 9) probiotic(1 g/kg) and multi-enzyme (0.5 g/kg), and 10) prebiotic (1 g/kg) and multi-enzyme (0.5 g/kg). Body weight of broilers at any week of age was higher in experimental treatments than in the control ( $P<0.05$ ). Broilers fed either diet supplemented with multi-enzyme or combination of multi-enzyme and probiotic or prebiotic had highest body weight among the treatments. Broilers received multi-enzyme in the diet had lower feed conversion ratio up to 35 day of age. Experimental diets had no effect on relative weights of carcass, wings, thigh, breast and back ( $P>0.05$ ), although abdominal fat pad was affected ( $P<0.05$ ). The most abdominal fat was corresponded to multi-enzyme and antibiotic groups. Feeding multi-enzyme in combination with probiotic and prebiotic increased body weight of broiler up to 21 day of age but after this age the combination had no more effect than multi-enzyme alone.

**Key words:** Antibiotic, Broiler chicken, Enzyme, Performance, Prebiotic, Probiotic

\*Corresponding author: mmohiti@guilan.ac.ir