دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشهای تولیدات دامی

"مقاله پژوهشی"

بررسی تاثیر شکل خوراک و مکمل‌های پروبیوتیکی بر عملکرد، فراسنجه‌های خونی و پاسخ ایمنی جوجه‌های گوشتی

امید جنگجو[۱]، حسن صالح[۲]، محمد جواداَگاه[۳] و محمد طاهر میرکزهی[۴]

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، مجتمع آموزش عالی سراوان
۲- استادیار، مجتمع آموزش عالی سراوان (نویسنده مسوول: hsaleh.um@gmail.com)
۳- استادیار، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز
۴- استادیار، مجتمع آموزش عالی سراوان

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۳/۱۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۸/۱۹
صفحه: ۲۲ تا ۳۰

چکیده

این مطالعه به منظور ارزیابی تأثیر پروبیوتیک مولتی بهسیل، پروبیوتیک پروتکسین،آنتی‌بیوتیک تتراسایکلین و شکل خوراک (آردی و پلت) روی عملکرد، پاسخ ایمنی و فراسنجه‌های خونی در جوجه‌های گوشتی استفاده شد. در مجموع ۹۶۰ جوجه یک روزه از هردو جنس سویه راس ۳۰۸، به‌صورت تصادفی با هشت تیمار دارای چهار تکرارو ۳۰ پرنده برای هر تکرار، در قالب طرح کاملاً تصادفی و آزمایش فاکتوریل ۴×۲، انجام شد. فاکتورها شامل دو شکل خوراک (آردی و پلت) و چهار نوع افزودنی (فاقد افزودنی، پروبیوتیک مولتی بهسیل، پروبیوتیک پروتکسین و آنتی‌بیوتیک) بود. جوجه‌ها به صورت آزاد و به مدت ۴۲ روز تغذیه شدند. نتایج نشان داد که شکل خوراک بر خوراک مصرفی، اضافه وزن و ضریب تبدیل در دوره‌های مختلف رشد تأثیر معنی‌داری دارد (p<۰/۰۵). جیره‌های پلت در مقایسه با جیره‌های آردی تفاوت معنی‌داری در اضافه وزن، ضریب تبدیل و خوراک مصرفی رانشان دادند. جیره‌های مکمل‌شده با پروبیوتیک در مقایسه با شاهد، تأثیر معنی‌داری بر روی عملکرد جوجه‌های گوشتی نشان دادند (p<۰/۰۵). اثر متقابل بین شکل خوراک و افزودنی‌ها در هیچ یک از فراسنجه‌های ارزیابی‌شده، معنی‌دار نبود (p<۰/۰۵). مکمل‌های مختلف تأثیر معنی‌داری روی ایمینوگلوبولین M و کل سرم خون نشان داد (p>۰/۰۵) و بیشترین تأثیر متعلق به جوجه‌های تغذیه شده با پروبیوتیک مولتی‌بهسیل بود.افزودنی‌ها در اثرات تیمار، اصلی و متقابل، هیچ تأثیر معنی‌داری روی فراسنجه‌های خونی نداشتند(p>۰/۰۵). با توجه به تأثیرات مشابه این دوپروبیوتیک می‌توان بیان داشت که پروبیوتیک مولتی بهسیل توان جایگزینی با پروبیوتیک پروتوکسین و آنتی‌بیوتیک در جیره طیور را دارد.

واژه‌های کلیدی: آنتی‌بیوتیک، پروبیوتیک، تتراسایکلین، جوجه گوشتی، سیستم ایمنی

مقدمه

برای جایگزینی آنتی‌بیوتیک‌ها، در بسیاری از کشورها به‌منظور افزایش رضایت‌مندی مصرف‌کنندگان و فراهم‌کردن گوشت سالم، تحقیقات و آزمایش‌های فراوانی در حال انجام می‌باشد. پروبیوتیک‌ها که ترکیبات میکروبی زنده هستند اثرات مثبتی بر سلامت و رشد پرنده دارند و به‌عنوان یک جایگزین مناسب، در جیره طیور مورد استفاده قرار می‌گیرند (۳). این باکتری‌ها می‌توانند به حفظ تعادل میکروبی داخلی و دفاع در مقابل باکتری‌های مضر کمک کنند و از طریق سه مکانیسم زیر باعث افزایش سلامت شوند: الف) محصولات نهایی تخمیر بی‌هوازی کربوهیدرات مانند اسیدهای آلی می‌تواند توسط میزبان جذب شود، ب) رقابت با باکتری‌های بیماری‌زا و ج) تحریک پاسخ‌های ایمنی با تولید پلی‌ساکاریدهای اختصاصی (۴). منابع پروبیوتیک شامل باکتری‌های عموماً متعلق به لاکتوباسیلوس‌ها (*lactobacillus*) و بیفدوباکتریوم‌ها (*Bifidobacterium*) هستند. ترکیب میکروارگانیسم‌های روده مرغ، به سن حیوان خصوصاً مراحل اولیه زندگی، ژنوتیپ، شرایط مزرعه، جیره و افزودنی‌های آن بستگی دارد (۴). دستگاه گوارش پرندگان کوتاه‌تر و شیره معده آن‌ها در مقایسه با پستانداران دارای pH کمتری است. بنابراین میکروارگانیسم‌های دستگاه گوارش مرغ باید تحمل زیادی در محیط اسیدی بالا در دوره زمانی کم، داشته باشند (۸). در پرورش طیور گونه‌های مختلفی از لاکتوباسیلوس، سالیواریوس (*salivarius*)، انیمالیس (*animalis*) و کریسپاتوس (*Crispatus*)، به دلیل تولید مواد ضدمیکروبی و داشتن قدرت بقا و تکثیر بیشترین شانس را دارند که به عنوان پروبیوتیک مورد استفاده قرار گیرند. اگر چه هیچ الزامی هم وجود ندارد که فقط از همین گونه‌ها استفاده شود (۹). پروتکسین، یکی از پروبیوتیک‌هایی است که در خوراک طیور مورد استفاده قرار می‌گیرد. یک پروبیوتیک چند گونه‌ای، که حاوی میکروب‌های زنده است. این جمعیت میکروبی توانایی ساختن، افزایش و بازیافت میکروفلور روده را دارد (۱۰). همه میکروارگانیسم‌های موجود در پروتکسین به‌صورت طبیعی از منابع پرندگان جدا شده‌اند (۱۶). پروبیوتیک مولتی بهسیل، ساخت داخل کشور می‌باشد که یک محصول پروبیوتیک با تنوع و تعداد میکروارگانیسم‌های بالا می‌باشد و برای انواع ماکیان و آبزیان قابل استفاده است.

محدودیت و یا حذف آنتی‌بیوتیک از چرخه غذایی طیور، می‌تواند خسارات سنگینی را به این صنعت وارد نماید. از این رو برای جبران و یا به حداقل رساندن این خسارت، نیاز شدیدی به جایگزین‌های مناسب برای این مواد می‌باشد (۹). بدین منظور متخصصین صنعت طیور، ترکیبات متعددی مانند اسیدهای آلی، پروبیوتیک‌ها عصاره‌های گیاهی آنزیم ها و

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-05-10]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1400.12.31.10.1]
[DOI: 10.52547/rap.12.31.22]

پروبیوتیک‌ها را در جیره های طیور مورد آزمایش قرار داده‌اند (۲۳). پلت کردن جیره غذایی سبب متوازن‌شدن پروتئین به انرژی و تغییر غلظت مواد مغذی می‌شود که با تأثیر روی خوراک و اسیدهای آمینه مصرفی، افزایش وزن و راندمان گوشت سینه را بهبـود خواهـد داد(۱۶). به‌کار بردن خوراک پلت در جیره طیور به‌دلیل فواید آن از جمله، افزایش مصرف خوراک، کاهش ضایعات تغذیه انتخابی، جلوگیری از افزایش رطوبت بستر به دلیل وجود مواد پیوند دهنده، از بین رفتن میکروب‌های بیماریزا، کاهش عوامل ضدتغذیه‌ای در حین تهیه پلت، خوش‌خوراکی و در نهایت بهبود عملکرد طیور، بیشتر مرسوم شده است (۱). خدایی و همکاران (۱۵)، اثرات متقابل بین شکل خوراک و پری‌بیوتیک فرمنکو مشاهده نکرد. بنابراین هدف از انجام این آزمایش بررسی اثرات استفاده از مکمل پروبیوتیک تولید داخل (مولتی بهسیل)، پروبیوتیک خارجی (پروتکسین) و آنتی‌بیوتیک برصفات عملکرد تولیدی، عملکرد سیستم ایمنی و فراسنجه‌های خونی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش با استفاده از ۹۲۰ قطعه جوجه گوشتی یکروزه سویه راس–۳۰۸ (مخلوط نر و ماده) در قالب طرحکاملاً تصادفی و به صورت آزمایش فاکتوریل ۴×۲ با هشت تیمار، چهار تکرار و ۳۰ قطعه جوجه گوشتی در هر تکرار به‌مدت ۴۲ روز انجام شد. جیره‌ها بر اساس احتیاجات غذایی توصیه کاتالوگ سویه راس ۳۰۸ (۲۰۱۴) و با استفاده از نرم‌افزار UFFDA و بر پایه ذرت و سویا تنظیم و به صورت آزادانه در اختیار جوجه‌ها قرار گرفت. همه جیره‌ها از لحاظ انرژی، پروتئین و سایر مواد مغذی یکسان بود. هشت جیره آزمایشی شامل: جیره پایه (شکل خوراک آردی و پلت)، جیره پایه + ۰/۰۵ درصد پروبیوتیک مولتی بهسیل (شکل خوراک آردی و پلت)، جیره پایه + ۰/۰۵ درصد پروبیوتیک پروتکسین (شکل خوراک آردی و پلت) و جیره پایه + ۰/۰۵ درصد آنتی‌بیوتیک تتراسایکلین (شکل خوراک آردی و پلت). اجزای خوراک‌های تشکیل‌دهنده جیره در جدول شماره ۱ نشان داده شده است. در طول دوره پرورش، پرندگان دسترسی آزاد به خوراک و آب داشتند. مقدار خوراک مصرفی و وزن پرندگان به صورت هفتگی اندازه‌گیری و ضریب تبدیل با در نظر گرفتن تلفات روزانه محاسبه شد. به‌منظور بررسی کارایی سیستم ایمنی هومورال از آنتی‌ژن گلبول قرمز گوسفندی (SRBC) و پاسخ ایمنی علیه آن استفاده شد. بدین منظور در سن ۲۸ روزگی به دو جوجه از هر تکرار، ۰/۵ میلی‌لیتر از سوسپانسیون گلبول قرمزگوسفند پنج درصد شسته در بافرفسفات استریل، در عضله سینه تزریق گردید و در روز ۳۵ دوره آزمایش (هفت روز پس از تزریق) از هر تکرار دو قطعه جوجه‌ای که به آن‌ها SRBC تزریق‌شده بود انتخاب و از ورید بال آنها دو میلی‌لیتر خون اخذ شد (۵،۱۳). برای اندازه ایمنوگلوبین M، از 50µl مرکاپتواتانول یک درصد به جای بافر استفاده می‌شود. به‌منظور تعیین غلظت لیپیدهای خون در پایان دوره (۴۲ روزگی) از هر واحد آزمایشی از دو پرنده نمونه خون اخذ شد.

جدول ۱– درصد ترکیبات و مواد مغذی جیره پایه برای سنین مختلف بر اساس کاتالوگ سویه راس ۳۰۸

Table 1. Ingredients and nutrients of the basic dietfor different ages according to the Ross 308 strain catalog

اجزای خوراکی	۱ تا ۱۰ روزگی	۱۱ تا ۲۴ روزگی	۲۵ تا ۴۲ روزگی
ذرت	۵۸/۹۰	۶۰/۳۷	۶۱/۶۵
کنجاله سویا (۴۴٪ پروتئین)	۳۳/۲۰	۳۲/۰۰	۳۱/۰۰
گلوتن ذرت (۶۰٪ پروتئین)	۳/۹۰	۳/۰۰	۱/۵۰
سنگ آهک	۱/۲۲	۱/۰۸	۱/۰۵
دی‌کلسیم‌فسفات	۱/۸۷	۱/۶۰	۱/۴۵
نمک	۰/۳۶	۰/۳۳	۰/۳۲
جوش شیرین (بیکربنات سدیم)	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۱۱
ال– ترئونین	۰/۰۶	۰/۰۰	۰/۰۰
ال– لیزین کلراید	۰/۳۰	۰/۱۸	۰/۰۶
دی‌ال– متیونین	۰/۱۹	۰/۲۰	۰/۱۸
روغن	۰/۴۰	۱/۸۰	۲/۶۳
مکمل ویتامینی و معدنی [۱]	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰
ترکیب محاسباتی (٪)			
انرژی قابل سوخت وساز ظاهری (kcal/kg)	۲۸۸۰/۰۰	۲۹۹۳/۰۰	۳۰۳۹/۰۰
پروتئین خام	۲۲/۳۵	۲۰/۹	۱۹/۹۶
کلسیم	۰/۹۹	۰/۸۶	۰/۸۱
فسفرقابل دسترس	۰/۴۸	۰/۴۳	۰/۴۰
متیونین	۰/۴۸	۰/۴۳	۰/۳۹
متیونین+ سیستین	۱/۰۲	۰/۹۰	۰/۸۲
لیزین	۱/۳۶	۱/۱۸	۱/۰۴
سدیم	۰/۱۹	۰/۱۸	۰/۱۷
تعادل کاتیون آنیون جیره [۲] ($mEq\ kg^{-1}$)	۲۸۷	۲۸۰	۲۸۵

۱– هرکیلوگرم مکمل حاوی: ویتامین A، IU ۱۱۰۰۰؛ کوله کلسیفرول، IU ۲۳۰۰؛ ویتامین E، ۱۲۱IU ؛ ویتامین K3، mg ۲؛ ویتامین B12، mg ۰/۰۲؛ تیامین،mg ۴؛ریبوفلاوین، mg ۴؛ اسید فولیک، mg ۱؛بیوتین، mg ۰/۰۳؛ پیرودوکسین، ۴mg؛ کولین کلراید، ۸۴۰mg؛ اتوکسی کوئین، ۰/۱۲۵mg؛ سولفات منگنز، ۱۰۰mg؛ سلنیوم (سلنات سدیم)، ۰/۲mg؛ ید، mg ۱؛ سولفات مس، ۱۰۰mg؛ آهن، ۵۰mg بود.

۲– تعادل کاتیون آنیون جیره (Dietary cation-anion balance= Na+K-Cl (DCAB

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-05-10]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1400.12.31.10.1]
[DOI: 10.52547/rap.12.31.22]

نمونه‌های سرم خون به کمک سانتریفوژ جدا و در میکروتیوب‌های ۰/۵ میلی‌لیتر تا زمان آنالیز در دمای منفی ۲۰ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. پس از جداسازی سرم، مقدار کلسترول، لیپوپروتئین با دانسیته پایین (LDL)، لیپوپروتئین با دانسیته بالا (HDL) و تری‌گلیسرید هر نمونه پس از یخ‌گشایی توسط دستگاه اتوآنالیزر اسپکتروفتومتری و با استفاده از کیت تجاری زیست شیمی اندازه‌گیری شد. در این پژوهش از مدل طرح کاملاً تصادفی با آزمایش فاکتوریل با هشت تیمار چهار تکرار مطابق رابطه ۱ استفاده شد. در این فرمول Y_{ijk} مقدار هر مشاهده، μ میانگین جامعه، Ai اثر فرم خوراک مصرفی، Bj اثر نوع مکمل پروبیوتیک، ABij اثر برهم‌کوشی فرم خوراک و نوع مکمل به‌کاررفته در جیره، eijk اثر خطای آزمایش بود.

$$Y_{ijk} = \mu + Ai + Bj + ABij + e_{ijk} \quad \text{(رابطه ۱)}$$

کلیه داده‌های آزمایش فوق با نرم‌افزار Excel وارد رایانه شد و تمامی داده‌ها بعد از مرتب‌شدن با نرم‌افزار JMP تست نرمالیته شدند. نتایج به‌دست آمده با استفاده از نرم‌افزار (SAS 2008) و با استفاده از رویه مدل خطی عمومی (GLM) در قالب طرح کاملاً تصادفی و آزمایش فاکتوریل ۲×۴، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه دانکن انجام و سطح معنی‌داری نهایی نیز ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

نتایج و بحث

اثرات تیمارهای آزمایشی بر میانگین مصرف خوراک روزانه جوجه‌ها در پایان هر دوره پرورش و کل دوره در جدول ۲ نشان داده شده است. جوجه‌های تغذیه‌شده با جیره حاوی مکمل آنتی‌بیوتیک و شکل خوراک پلت، در مقایسه با جیره‌های شاهد بیشترین مصرف خوراک در طول دوره را نشان دادند و کمترین مصرف خوراک، در جوجه‌هایی که با افزودنی آنتی‌بیوتیک و شکل خوراک آردی تغذیه شده بودند، مشاهده شد. در بررسی اثرات اصلی شکل خوراک، در تمامی دوره‌ها مصرف خوراک به شکل پلت در مقایسه با شکل آردی افزایش نشان داد ($p<۰/۰۵$). همچنین در بررسی اثرات اصلی مکمل‌ها بر مصرف خوراک فقط در دوره رشد، تفاوت معنی‌داری مشاهده شد ($p<۰/۰۵$). به طوری‌که پروبیوتیک مولتی بهسیل کمترین مصرف خوراک و جیره‌های فاقد مکمل و آنتی‌بیوتیک تتراسایکلین بیشترین مصرف خوراک را از خود نشان دادند. اثرات متقابل بین عامل‌ها، تفاوت معنی‌داری را نشان ندادند ($p>۰/۰۵$).

جدول ۲- میانگین مصرف روزانه خوراک در دوره‌های مختلف پرورش و کل دوره پرورش جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره‌های مختلف (گرم/جوجه/روز)

Table 2. Average daily feed consumption in different periods ofrearing of broilers fed different diets (g/chicken/day)

تیمار		دوره آغازین (۱-۱۰ روزگی)	دوره رشد (۱۱-۲۴ روزگی)	دوره پایانی (۲۵-۴۲ روزگی)	کل دوره (۱-۴۲ روزگی)
نوع مکمل	شکل خوراک				
جیره پایه	آردی	۲۹/۱۲	۷۷/۷۲	۱۴۲/۹۰	۹۴/۱۰
جیره پایه	پلت	۳۱/۳۰	۸۴/۴۰	۱۴۶/۹۰	۹۸/۵۵
پروبیوتیک مولتی بهسیل(۰/۰۵ درصد)	آردی	۲۹/۲۲	۷۷/۷۷	۱۴۰/۵۲	۹۳/۱۰
پروبیوتیک مولتی بهسیل(۰/۰۵ درصد)	پلت	۳۱/۴۵	۷۸/۶۵	۱۴۳/۶۵	۹۵/۲۷
پروبیوتیک پروتکسین(۰/۰۵ درصد)	آردی	۲۹/۴۲	۷۸/۴۰	۱۳۹/۴۷	۹۲/۹۰
پروبیوتیک پروتکسین(۰/۰۵ درصد)	پلت	۳۲/۳۷	۸۱/۴۲	۱۴۱/۰۲	۹۵/۳۰
آنتی‌بیوتیک تتراسایکلین(۰/۰۵ درصد)	آردی	۳۰/۰۵	۷۸/۹۷	۱۳۷/۹۵	۹۲/۵۷
آنتی‌بیوتیک تتراسایکلین(۰/۰۵ درصد)	پلت	۳۲/۵۰	۸۸/۲۰	۱۴۴/۸۵	۹۹/۲۲
اثرات اصلی					
شکل خوراک	آردی	۲۹/۴۵ ^{b}	۷۸/۲۱ ^{b}	۱۴۰/۲۱ ^{b}	۹۳/۱۶ ^{b}
	پلت	۳۱/۹۰ ^{a}	۸۳/۱۶ ^{a}	۱۴۴/۱۰ ^{a}	۹۷/۰۸ ^{a}
مکمل	فاقد مکمل	۳۰/۲۱	۸۱/۰۶ ^{ab}	۱۴۴/۹۰	۹۶/۳۲
	پروبیوتیک مولتی بهسیل	۳۰/۳۳	۷۸/۲۱ ^{b}	۱۴۲/۰۸	۹۴/۱۸
	پروبیوتیک پروتکسین	۳۰/۹۰	۷۹/۹۱ ^{b}	۱۴۰/۲۵	۹۴/۱۰
	آنتی‌بیوتیک تتراسایکلین	۳۱/۲۷	۸۳/۵۸ ^{a}	۱۴۱/۴۰	۹۵/۹۰
SEM		۰/۱۶۸	۰/۵۳۳	۰/۷۰۸	۰/۳۶۱
		P Values			
شکل خوراک		۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱
مکمل		۰/۱۱	۰/۰۱	۰/۱۴	۰/۰۸
شکل خوراک ×مکمل		۰/۸۴	۰/۰۶	۰/۶۰	۰/۱۲

a-b: در هر ستون، حروف غیرمشابه نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار بین تیمارها می‌باشد ($p <۰/۰۵$).

SEM: میانگین انحراف استاندارد (Standard Error Mean)

تأثیر نتایج مربوط به میانگین افزایش وزن روزانه جوجه‌ها (گرم در روز) در پایان هر دوره پرورش و کل دوره در جدول ۳ نشان داده شده است.در مقایسه هر یک از جیره‌های آردی و پلت، جوجه‌های تغذیه شده با مکمل‌ها نسبت به جیره‌های شاهد پلت، افزایش وزن بیشتری را نشان دادند. در بررسی اثرات اصلی شکل خوراک، خوراک پلت در مقایسه شکل خوراک آردی تفاوت معنی‌داری در اضافه وزن جوجه‌ها، نشان داد ($p<۰/۰۵$). خوراک پلت بر روی اضافه وزن تأثیرگذاری معنی‌داری را نسبت به آردی نشان داد و میزان بیشتر میانگین وزن در شکل پلت نسبت به شکل آردی، مشاهده شد. در بررسی اثرات اصلی نوع مکمل، میزان افزایش وزن جوجه‌ها در سه دوره آغازین و کل دوره بین گروه‌های آزمایشی تفاوت

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-05-10]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1400.12.31.10.1]
[DOI: 10.52547/rap.12.31.22]

معنی‌داری نشان داد (p<۰/۰۵) و پرندگان تغذیه‌شده با جیره‌های حاوی مکمل آنتی‌بیوتیک تتراسایکلین و پروبیوتیک پروتکسین در مرحله آغازین و مکمل‌های مولتی بهسیل، پروتکسین و تتراسایکلین در کل دوره، افزایش وزن بیشتری در مقایسه با جیره فاقد مکمل نشان دادند (p<۰/۰۵). دو نوع پروبیوتیک پروتکسین و مولتی‌بهسیل در این زمینه، تفاوت معنی‌داری در کل دوره نشان ندادند. اثر متقابل بین شکل خوراک و نوع مکمل، از نظر آماری تفاوت معنی‌داری روی افزایش وزن، نشان نداد.

جدول ۳- افزایش وزن روزانه جوجه‌ها در دوره‌های مختلف و کل دوره پرورش (گرم/جوجه/روز) تغذیه شده با جیره‌های مختلف

Table 3. Daily weight gain of broilers fed different diets at different and the whole rearing periods (g /chick / day)

تیمار		دوره آغازین (۱۰-۱ روزگی)	دوره رشد (۲۴-۱۱ روزگی)	دوره پایانی (۴۲-۲۵ روزگی)	کل دوره (۴۲-۱ روزگی)
نوع مکمل	شکل خوراک				
جیره پایه	آردی	۱۷/۴۰	۵۳/۵۲	۷۰/۳۰	۵۲/۱۰
جیره پایه	پلت	۲۲/۲۰	۵۹/۹۷	۷۰/۴۷	۵۵/۴۵
پروبیوتیک مولتی بهسیل(۰/۰۵ درصد)	آردی	۱۸/۰۵	۵۷/۲۷	۶۶/۰۲	۵۱/۷۰
پروبیوتیک مولتی بهسیل(۰/۰۵ درصد)	پلت	۲۱/۹۰	۶۳/۸۷	۷۶/۹۲	۵۹/۴۷
پروبیوتیک پروتکسین(۰/۰۵ درصد)	آردی	۱۹/۶۷	۵۲/۵۷	۷۲/۹۰	۵۳/۴۲
پروبیوتیک پروتکسین(۰/۰۵ درصد)	پلت	۲۵/۴۰	۶۳/۷۷	۷۴/۴۰	۵۹/۲۰
آنتی‌بیوتیک تتراسایکلین(۰/۰۵ درصد)	آردی	۲۰/۱۷	۵۴/۷۰	۶۹/۰۷	۵۲/۶۵
آنتی‌بیوتیک تتراسایکلین(۰/۰۵ درصد)	پلت	۲۵/۸۵	۶۷/۸۵	۷۲/۶۲	۵۹/۸۷
اثرات اصلی					
شکل خوراک	آردی	۱۸/۸۲^{b}	۵۴/۵۱^{b}	۶۹/۵۷^{b}	۵۲/۴۶^{b}
	پلت	۲۳/۸۳^{a}	۶۳/۸۶^{a}	۷۳/۶۰^{a}	۵۸/۵۰^{a}
مکمل	فاقد مکمل	۱۹/۸۰^{b}	۵۶/۷۵	۷۰/۳۸	۵۳/۷۷^{b}
	پروبیوتیک مولتی بهسیل	۱۹/۹۷^{b}	۶۰/۵۷	۷۱/۴۷	۵۵/۵۸^{ab}
	پروبیوتیک پروتکسین	۲۲/۵۳^{a}	۵۸/۱۷	۷۳/۶۵	۵۶/۳۱^{a}
	آنتی‌بیوتیک تتراسایکلین	۲۳/۰۱^{a}	۶۱/۲۷	۷۰/۸۵	۵۶/۲۶^{a}
SEM		۰/۱۸۹	۰/۷۰۵	۰/۷۷۲	۰/۳۳۹
		P Values			
شکل خوراک		۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱
مکمل		۰/۰۱	۰/۰۹	۰/۴۶	۰/۰۴
شکل خوراک ×مکمل		۰/۲۵	۰/۲۳	۰/۰۹	۰/۱۲

a-b میانگین‌های هر ستون با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشد (p≤۰/۰۵)

SEM: میانگین انحراف استاندارد (Standard Error Mean)

داده‌های مربوط به میانگین ضریب تبدیل جوجه‌ها در پایان هر دوره پرورش و کل دوره در جدول ۴ نشان داده شده است. در بررسی نتایج به‌دست آمده از پژوهش جاری، مشخص گردید، جیره‌های حاوی مکمل (آردی یا پلت) در مقایسه با جیره‌های شاهد، ضریب تبدیل کمتری را دارا می‌باشند. در بررسی اثرات اصلی شکل خوراک،به جز در دوره پایانی، ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های تغذیه شده با خوراک پلت میزان کمتری را نشان داد (p<۰/۰۵). در بررسی اثر نوع افزودنی بر ضریب تبدیل، در دوره آغازین کل دوره تفاوت معنی‌دار بود (p<۰/۰۵). جوجه‌هایی که در طول دوره، جیره آن‌ها با پروبیوتیک مولتی‌بهسیل، پروبیوتیک پروتکسین و آنتی‌بیوتیک مکمل‌شده بود، ضریب تبدیل بهتری داشتند. در دوره تفاوت معنی‌داری در ضریب تبدیل هر سه نوع مکمل در مقایسه با شاهد مشاهده نشد. اثر متقابل بین شکل خوراک و مکمل بر روی ضریب تبدیل در تمامی دوره‌ها، تفاوت معنی‌داری را نشان نداد (p>۰/۰۵).

پروبیوتیک‌ها از طریق دگرگونی در جمعیت میکروبی روده، ازدیاد رشد باکتری‌های مفید، تولید اسید لاکتیک و التیام هضم و جذب مواد مغذی باعث بهبود ضریب تبدیل غذایی می‌شوند (۸،۲۰). با توجه به به جدول (۳) می‌توان نتیجه گرفت که پروبیوتیک‌های مولتی بهسیل و پروتکسین در مقایسه با آنتی‌بیوتیک، مصرف خوراک کمتر را نشان دادند و علی‌رغم تفاوت در میزان افزایش وزن، ضریب تبدیل غذایی مشابهی در پایان دوره نشان دادند. پروبیوتیک‌ها در دوره رشد خوراک مصرفی و ضریب تبدیل جوجه‌های گوشتی را تحت تأثیر قرار می‌دهند (۱۲) استفاده از مخلوطی از چند نوع پروبیوتیک‌ها به شکل معنی‌داری روی اضافه وزن و ضریب تبدیل، تأثیرگذار بود اما بر روی خوراک مصرفی اثرات قابل ملاحظه‌ای را نشان نداد (۱۴). استفاده از پروبیوتیک‌های چند گونه‌ای در جیره جوجه‌های گوشتی احتمالا از طریق افزایش ارتفاع پرز و عمق کریپت در ایلئوم، سبب بهبود افزایش وزن جوجه‌ها می‌شوند (۱۸،۱۲). تغذیه جوجه‌ها با ۴۰۰میلی‌گرم پروبیوتیک پروتکسین در هر کیلوگرم خوراک مصرفی در هر سه دوره پرورشی نسبت به جیره شاهد خوراک مصرفی را افزایش داد (۲۴) . اختلاف مشاهده شده در نتایج گزارش شده در استفاده از پروبیوتیک‌ها، به‌دلایل مختلفی بستگی داشته باشد. محیط پرورش، شیوه مدیریت، تغذیه، نوع و میزان افزودنی، ویژگی‌های پرنده (سن، گونه، مرحله تولید) و روش استفاده (به‌عنوان مثال از طریق آب یا غذا) می‌تواند بر پاسخ جوجه‌های گوشتی به افزودنی‌ها تأثیر گذار باشد (۲۵). بنابراین می‌توان تفاوت نتایج این آزمایش با سایر آزمایشات مشابه را به این عوامل نسبت داد.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-05-10]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1400.12.31.10.1]
[DOI: 10.52547/rap.12.31.22]

جدول ۴- ضریب تبدیل جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره‌های مختلف در دوره‌های پرورش و کل دوره
Table 4. Feed conversion ratio of broilers fed with different diets at different and the whole rearing periods

تیمار		دوره آغازین (۱۰-۱ روزگی)	دوره رشد (۲۴-۱۱ روزگی)	دوره پایانی (۴۲-۲۵ روزگی)	کل دوره (۴۲-۱ روزگی)
نوع مکمل	شکل خوراک				
جیره پایه	آردی	۱/۶۸	۱/۴۶	۲/۰۳	۱/۷۵
جیره پایه	پلت	۱/۴۱	۱/۴۱	۲/۰۹	۱/۷۰
پروبیوتیک مولتی بهسیل(۰/۰۵ درصد)	آردی	۱/۶۲	۱/۳۶	۲/۱۳	۱/۷۵
پروبیوتیک مولتی بهسیل(۰/۰۵ درصد)	پلت	۱/۴۴	۱/۲۳	۱/۸۷	۱/۵۴
پروبیوتیک پروتکسین(۰/۰۵ درصد)	آردی	۱/۵۰	۱/۴۹	۱/۹۱	۱/۶۷
پروبیوتیک پروتکسین(۰/۰۵ درصد)	پلت	۱/۲۷	۱/۲۷	۱/۹۰	۱/۵۴
آنتی‌بیوتیک تتراسایکلین(۰/۰۵ درصد)	آردی	۱/۴۹	۱/۴۴	۲/۰۰	۱/۶۹
آنتی‌بیوتیک تتراسایکلین(۰/۰۵ درصد)	پلت	۱/۲۵	۱/۳۰	۲/۰۲	۱/۶۰
اثرات اصلی					
شکل خوراک	آردی	۱/۵۷^{a}	۱/۴۴^{a}	۲/۰۲	۱/۷۲^{a}
	پلت	۱/۳۴^{b}	۱/۳۰^{b}	۱/۹۷	۱/۶۰^{b}
مکمل	فاقد مکمل	۱/۵۴^{a}	۱/۴۳	۲/۰۶	۱/۷۳^{a}
	پروبیوتیک مولتی بهسیل	۱/۵۳^{a}	۱/۲۹	۲/۰۰	۱/۶۵^{b}
	پروبیوتیک پروتکسین	۱/۳۸^{b}	۱/۳۸	۱/۹۰	۱/۶۱^{b}
	آنتی‌بیوتیک تتراسایکلین	۱/۳۷^{b}	۱/۳۷	۲/۰۱	۱/۶۴^{b}
SEM		۰/۰۱۵	۰/۰۱۶	۰/۰۲۶	۰/۰۱۱
P-value					
شکل خوراک		۰/۰۱	۰/۰۳	۰/۳۷	۰/۰۱
مکمل		۰/۰۴	۰/۰۶	۰/۲۵	۰/۰۱
شکل خوراک ×مکمل		۰/۷۶	۰/۴۰	۰/۱۷	۰/۲۰

a-b در هر ستون، حروف غیر مشابه نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار بین تیمارها می‌باشد (p<۰/۰۵).
SEM میانگین انحراف استاندارد (Standard Error Mean)

جدول ۵- میزان پاسخ آنتی‌بادی علیه آزمایش ایمنی SRBC جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره‌های مختلف (عیار/ لگاریتم درپایه ۱۰)
Table 5. The antibody response against SRBC test of broiler chickens fed different diets (log_2)

تیمار		عیار پادتن علیه گلبول قرمز گوسفند[۱]		
نوع مکمل	شکل خوراک	ایمونوگلوبولینM	ایمونوگلوبولینG	ایمیونوگلوبولین کل
جیره پایه	آردی	۲/۵۰	۰/۲۵	۲/۷۵
جیره پایه	پلت	۲/۵۰	۰/۵۰	۳/۰۰
پروبیوتیک مولتی بهسیل(۰/۰۵ درصد)	آردی	۴/۷۵	۰/۷۵	۵/۵۰
پروبیوتیک مولتی بهسیل(۰/۰۵ درصد)	پلت	۳/۷۵	۰/۲۵	۴/۰۰
پروبیوتیک پروتکسین(۰/۰۵ درصد)	آردی	۴/۲۵	۰/۵۰	۴/۷۵
پروبیوتیک پروتکسین(۰/۰۵ درصد)	پلت	۳/۵۰	۰/۵۰	۴/۰۰
آنتی‌بیوتیک تتراسایکلین(۰/۰۵ درصد)	آردی	۳/۷۵	۱/۲۵	۵/۰۰
آنتی‌بیوتیک تتراسایکلین(۰/۰۵ درصد)	پلت	۲/۷۵	۰	۲/۷۵
اثرات اصلی				
شکل خوراک	آردی	۳/۸۱	۰/۶۸۷	۴/۵۰
	پلت	۳/۱۲	۰/۳۱۲	۳/۴۳
مکمل	فاقد مکمل	۲/۵۰^{b}	۰/۳۷۵	۲/۸۷^{b}
	پروبیوتیک مولتی.بهسیل	۴/۲۵^{a}	۰/۵۰۰	۴/۷۵^{a}
	پروبیوتیک پروتکسین	۳/۸۷^{ab}	۰/۵۰۰	۴/۳۷^{a}
	آنتی‌بیوتیک تتراسایکلین	۳/۲۵^{ab}	۰/۶۲۵	۳/۸۷^{a}
SEM		۰/۲۱۲	۰/۱۰۹	۰/۲۵۷
P-value				
شکل خوراک		۰/۱۱	۰/۰۷	۰/۰۸
مکمل		۰/۰۳	۰/۸۶	۰/۰۳
شکل خوراک ×مکمل		۰/۸۱	۰/۰۷	۰/۳۸

a-b: در هر ستون، حروف غیر مشابه نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار بین تیمارها می‌باشد (p<۰/۰۵).
SEM میانگین انحراف استاندارد (Standard Error Mean)

همان‌گونه که نتایج نشان داد خوراک‌های آماده شده در شکل پلت، سبب افزایش وزن معنی‌داری نسبت به خوراک‌های آردی شدند. همچنین فرم خوراکی برضریب تبدیل خوراک در کل دوره (۴۲ روزگی) تأثیر معنی‌داری نشان داد. همسو با نتایج کاتلیپ و همکاران (۲۰۰۸) و خدایی و همکاران (۲۰۱۴)، آزمایش حاضرنشان داده شده است که خوراک‌های پلت نسبت به آردی سبب افزایش مصرف خوراک، وزن بدن و به دنبال آن کاهش ضریب تبدیل در جوجه‌های گوشتی می‌شود (۶،۱۳). خوراک‌های پلت در مقابل خوراک‌های آردی باعث ژلاتینه شدن نشاسته، افزایش قابلیت هضم مواد غذایی و عدم فعالیت باکتری‌های بیماری‌زا خوراک می‌شود (۲۵).

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-05-10]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1400.12.31.10.1]
[DOI: 10.52547/rap.12.31.22]

میزان پاسخ ایمنی، علیه آنتی‌ژن گلبول‌قرمز گوسفند در جدول ۵ نشان داده شده است. اطلاعات جدول نشان می‌دهد که عیار پادتن ایمنوگلوبولین M و کل تحت تأثیر افزودن مکمل‌ها قرار گرفت و اختلاف معنی‌داری نشان داد ($p<۰/۰۵$). جیره‌های حاوی مکمل میزان بیشتری از پاسخ در مقایسه با جیره‌های شاهد نشان دادند. در بررسی اثر اصلی نوع خوراک، شکل خوراک تأثیر معنی‌داری بر پاسخ ایمنی نشان نداد ($p>۰/۰۵$). در بررسی اثرات اصلی مکمل، مشخص شد که مکمل‌سازی پروبیوتیک‌ها و آنتی‌بیوتیک هیچ‌گونه تأثیر معنی‌داری بر پاسخ ایمنوگلوبولین G، ضد گلبول‌قرمز گوسفند نداشت ($p>۰/۰۵$). همچنین اثر متقابل معنی‌داری بین مکمل و شکل خوراک مشاهده نشد ($p>۰/۰۵$). مطابق جدول ۵، مکمل‌ها که شامل پروبیوتیک مولتی‌بهسیل، پروتکسین و آنتی‌بیوتیک تتراسایکلین بودند تاثیر معنی‌داری روی پاسخ ایمنی IgM نشان داد و بیشترین سطح پاسخ IgM در پرندگانی رخ داد که جیره حاوی پروبیوتیک مولتی بهسیل را دریافت کرده بودند. همچنین سطح پاسخ به‌میزان کل ایمنوگلوبین، تفاوت معنی‌داری را بین سه مکمل نشان نداد، اما در مقایسه با جیره فاقد مکمل، سطح بیشتر و دارای تفاوت آماری نشان دادند. برای برآورد سیستم ایمنی طیور از ملاک‌های گوناگونی استفاده می‌شود که از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان تیتر ایمنوگلبولین‌ها و وزن اندام‌های لنفاوی را نام برد (۲۶). تیتر ایمنوگلوبولین‌های خون بیان‌کننده آنتی‌بادی‌هایی است که در برابر عفونت‌های مختلف پایداری نموده و نقش خطیر آن‌ها در پاسخ ایمنی پرنده به‌خوبی شناخته شده است. افزایش ایمنوگلوبولین‌های خون می‌تواند گویای پاسخ ایمنی بهتر جوجه‌های گوشتی باشد (۷). فرآیند دریافت غدا با پروبیوتیک‌ها می‌تواند باعث ازدیاد فعالیت تکثیری و عملکردی سلول‌های تولیدکننده آنتی‌بادی و در نتیجه فزونی ایمنی جوجه‌ها گردد (۲۲). مطالعه اثر پروبیوتیک‌ها بر سیستم ایمنی جوجه‌های گوشتی گزارش کردند که جوجه‌های تغذیه شده با پروبیوتیک‌ها، IgM خون بالاتری در برابر SRBC نسبت به گروه کنترل داشتند که با نتایج حاصل از این تحقیق هم‌خوانی داشت (۱۱).

جدول ۶- تأثیر مکمل‌های مختلف بر فراسنجه‌های خونی (میلی گرم بر دسی‌لیتر) جوجه‌های گوشتی

Table 6. The effect of different supplements on blood parameters (mg / dl) of broilers

LDL (mg/dl)	HDL (mg/dl)	کلسترول (mg/dl)	تری‌گلیسرید (mg/dl)	تیمار	
				شکل خوراک	نوع مکمل
۲۹/۰۰	۵۲/۰۰	۱۲۸/۰۰	۹۲/۲۵	آردی	جیره پایه
۲۴/۷۵	۵۵/۷۵	۱۳۱/۵۰	۱۰۱/۵۰	پلت	جیره پایه
۲۴/۸۰	۵۴/۲۵	۱۲۴/۰۰	۹۳/۲۵	آردی	پروبیوتیک مولتی بهسیل(۰/۰۵ درصد)
۲۴/۱۵	۵۳/۰۰	۱۲۳/۲۵	۱۰۲/۲۵	پلت	پروبیوتیک مولتی بهسیل(۰/۰۵ درصد)
۲۳/۸۵	۵۲/۰۰	۱۱۹/۷۵	۹۴/۵۰	آردی	پروبیوتیک پروتکسین(۰/۰۵ درصد)
۲۴/۵۷	۵۵/۰۰	۱۲۶/۰۰	۹۷/۵۰	پلت	پروبیوتیک پروتکسین(۰/۰۵ درصد)
۲۴/۳۵	۴۸/۰۰	۱۱۵/۵۰	۸۵/۷۵	آردی	آنتی‌بیوتیک تتراسایکلین(۰/۰۵ درصد)
۲۴/۹۰	۵۲/۰۰	۱۲۱/۲۵	۱۰۷/۵۰	پلت	آنتی‌بیوتیک تتراسایکلین(۰/۰۵ درصد)
					اثرات اصلی
۲۳/۷۲	۵۱/۵۶	۱۲۱/۸۱	۱۰۰/۴۳	آردی	شکل خوراک
۲۴/۴۵	۵۳/۹۳	۱۲۵/۶۸	۱۰۳/۱۸	پلت	
۲۳/۰۳	۵۳/۸۷	۱۲۹/۷۵	۱۰۶/۸۷	فاقد مکمل	مکمل
۲۴/۴۷	۵۳/۶۲	۱۲۳/۶۲	۹۷/۷۵	پروبیوتیک مولتی بهسیل	
۲۴/۲۱	۵۳/۵۰	۱۲۳/۲۵	۹۶/۰۰	پروبیوتیک پروتکسین	
۲۴/۶۲	۵۰/۰۰	۱۱۸/۳۷	۹۶/۶۲	آنتی‌بیوتیک تتراسایکلین	
۰/۴۱	۰/۷۸	۱/۵۵	۲/۹۱		SEM
	P-Values				
۰/۳۷	۰/۱۳	۰/۲۲	۰/۷۰		شکل خوراک
۰/۵۰	۰/۲۶	۰/۱۰	۰/۵۲		مکمل
۰/۶۵	۰/۶۰	۰/۸۲	۰/۳۸		شکل خوراک ×مکمل

a-b میانگین‌های هر ستون با حروف غیرمشترکدارای اختلاف معنی‌دار می‌باشد ($p\leq۰/۰۵$)

SEM میانگین انحراف استاندارد (Standard Error Mean)

تیتر آنتی‌بادی بر علیه SRBC در مرغ‌هایی که جیره‌های دربردارنده پروبیوتیک را مصرف نمودند، تمایز معنی‌داری را با گروه کنترل ایجاد نکردند (۱۹). نتایج پژوهش جاری نشان داد که افزودن پروبیوتیک باعث افزایش تیتر ایمونوگلوبین‌ها (IgM) و کل می‌شود که می تواند گواه اثرات مطلوب پروبیوتیک‌ها بر توان ایمنی جوجه‌ها باشد که در نهایت منجر به افزایش رشد و بهبود سلامت در حیوانات شود. همان‌طور که در جدول ۶ نشان داده شده است.

نتایج مربوط به فراسنجه‌های خونی شامل تری‌گلیسرید، کلسترول، لیپوپروتئین با چگالی بالا (HDL) و لیپوپروتئین با چگالی پایین (LDL) در جدول ۶ نشان داده شده است. هیچ‌کدام از فراسنجه‌های خونی ذکر شده تحت تأثیر افزودن پروبیوتیک و آنتی‌بیوتیک قرار نگرفتند ($p>۰/۰۵$) و همچنین شکل خوراک پلت و آردی بر روی فراسنجه‌های خونی تفاوت معنی‌داری را نشان ندادند ($p>۰/۰۵$). اضافه‌کردن پروبیوتیک به جیره جوجه گوشتی تاثیر معنی‌داری بر غلظت تری‌گلیسرید، کلسترول و HDL و LDL نداشتند.

پروبیوتیک‌ها سطح تری‌گلیسرید و کلسترول خون را به‌واسطه تغییر در میزان اسیدهای صفراوی تقلیل می‌دهند (۱۷). به‌کار بردن پروبیوتیک در توسعه رشد عملکرد جوجه

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-05-10]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1400.12.31.10.1]
[DOI: 10.52547/rap.12.31.22]

گوشتی و کاهش کلسترول سرم خون دخیل است (۲). فراسنجه‌های خونی در این تحقیق تحت تاثیر تیمارهای خوراکی قرار نگرفتند که این می‌تواند به عواملی همچون سن پرنده‌ها، غلظت افزودنی‌های خوراکی و روش مصرف آن‌ها مرتبط باشد.

به‌طورکلی با توجه به یافته‌های پژوهش کنونی می‌توان بیان کرد که مکمل‌کردن پروبیوتیک مولتی‌بهسیل درجیره غذایی جوجه‌های گوشتی تأثیر مثبتی بر عملکرد تولیدی و سیستم ایمنی دارد و چون تفاوت معنی‌داری بین این پروبیوتیک و دیگر پروبیوتیک مورد ارزیابی، پروتکسین و آنتی‌بیوتیک مشاهده نشده، می‌توان به‌عنوان جایگزین در جیره طیور از آن استفاده کرد.

منابع

1. Abdel-Raheem, S.M. and S.M. Abd-Allah. 2011. The effect of single or combined dietary supplementation of mannan oligosacharide and probiotics on performance and slaughter characteristics of broilers. International journal of poultry science, 10(11): 854-862.
2. Ashayerizadeh, A., N. Dabiri, K. Mirzadeh and M. Ghorbani. 2011. Effect of dietary supplementation of probiotic and prebiotic on growth indices and serum biochemical parameters of broiler chickens. Journal of cell and Animal biology, 5(8): 152-156.
3. Bai, S., A. Wu, X. Ding, Y. Lei, J. Bai, K. Zhang and J. Chio. 2013. Effects of probiotic-supplemented diets on growth performance and intestinal immune characteristics of broiler chickens. Poultry science, 92(3): 663-670.
4. Binek, M., W. Borzemska, R. Pisarski, B. Blaszczak, G. Kosowska, H. Malec and E. Karpinska. 2000. Evaluation of the efficacy of feed providing on development of gastrointestinal microflora of newly hatched broiler chickens. Archiv fur Geflugelkunde, 64(4): 147-151.
5. Cheema, M.A., M.A. Qureshi and G.B. Havenstein. A comparison of the immune response of a 2001 commercial broiler with a 1957 randombred broiler strain when fed representative 1957 and 2001 broiler diets. Poultry science, 82(10): 1519-1529.
6. Cutlip, S.E., J. Hott, N. Buchanan, A. Rack, J. Latshaw and J. Moritz. 2008. The effect of steam-conditioning practices on pellet quality and growing broiler nutritional value. Journal of Applied Poultry Research, 17(2): 249-261.
7. Dalloul, R., H. Lillehoj, T. Shellem and J. Doerr. 2003. Enhanced mucosal immunity against Eimeria acervulina in broilers fed a Lactobacillus-based probiotic. Poultry science, 82(1): 62-66.
8. Ehrmann, M.A., P. Kurzak, J. Bauer and R.F. Vogel. 2002. Characterization of lactobacilli towards their use as probiotic adjuncts in poultry. Journal of applied microbiology, 92(5): 966-975.
9. Gilliland, S., C. Nelson and C. Maxwell. 1985. Assimilation of cholesterol by Lactobacillus acidophilus. Applied and Environmental Microbiology, 49(2): 377-381.
10. Gunal, M., G. Yayli, O. Kaya, N. Karahan and O. Sulak. 2006. The effects of antibiotic growth promoter, probiotic or organic acid supplementation on performance, intestinal microflora and tissue of broilers. International Journal of Poultry Science, 5(2): 149-155.
11. Haghighi, H.R., J. Gong, C.L. Gyles, M.A. Hayes, B. Sanei, P. Parvizi, H. Gisavi, J.R. Chambers and S. Sharif. 2005. Modulation of antibody-mediated immune response by probiotics in chickens. Clinical and VaccineImmunology, 12(12): 1387-1392.
12. Hossain, M., M. Begum and I. Kim. 2015. Effect of Bacillus subtilis, Clostridium butyricum and Lactobacillus acidophilus endospores on growth performance, nutrient digestibility, meat quality, relative organ weight, microbial shedding and excreta noxious gas emission in broilers, Veterinarni Medicina, 60(2): 77-86.
13. Jafari Ahangari, Y., B. Parizadian Kavan and M. Hoseinzadeh. 2014. The effect of probiotic on performance and immunity parameters of broilers. Research on animal production, 4(8): 46-56 (In Persian).
14. Jeong, J. and I. Kim. 2014. Effect of Bacillus subtilis C-3102 spores as a probiotic feed supplement on growth performance, noxious gas emission, and intestinal microflora in broilers. Poultry science, 93(12): 3097-3103.
15. Khodaei, H., Sh. Maghsoudlou, A.M. Garehbash and Z. Taraz. 2016 Effect of physical form of feed and dietary supplementation of probiotic and prebiotic on performance and carcass characteristics of broiler chickens. Research on Animal Production, 6(12): 20-29 (In Persian).

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-05-10]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1400.12.31.10.1]
[DOI: 10.52547/rap.12.31.22]

16. Lilly, K., C. Gehring, K. Beaman, P. Turk, M. Sperow and J. Moritz. 2011. Examining the relationships between pellet quality, broiler performance and bird sex. Journal of Applied Poultry Research, 20(2): 231-239.
17. Mansoub, N.H. 2010. Effect of probiotic bacteria utilization on serum cholesterol and triglycerides contents and performance of broiler chickens. Global Veterinary, 5(3): 184-186.
18. Mehr, M.A., M.S. Shargh, B. Dastar, S. Hassani and M.R. Akbari. 2007. Effect of different levels of protein and Protexin on broiler performance.International Journal of Poultry Science, 6(8): 573-577.
19. Midilli, M., M. Alp, N. Kocabach, O. Muglah, N. Turan, H. Yilmaz and S. Cakir. 2008. Effects of dietary probiotic and prebiotic supplementation on growth performance and serum IgG concentration of broilers. South African Journal of Animal Science, 38(1): 21-27.
20. Olnood, C.G., S.S. Beski, P.A. Iji and M. Choct. 2015. Delivery routes for probiotics: Effects on broiler performance, intestinal morphology and gut microflora. Animal Nutrition, 1(3): 192-202.
21. Panda, A., M. Reddy, S.R. Rao, M. Raju and N. Praharaj. 2000. Growth, carcass characteristics, immunocompetence and response to Escherichia coli of broilers fed diets with various levels of probiotic. Archiv fur Geflugelkunde, 64(4): 152-156.
22. Patterson, J. and K. Burkholder. 2003. Application of prebiotics and probiotics in poultry production. Poultry Science, 82(4): 627-631.
23. Safamehr, A.A. and H.A. Shahir. 1388. effects of different levels of protein and probiotic (protexin) on performance. veterinary research garmsar branch, 6(2): 141-148 (In Persian).
24. Saier Jr, M.H. and N.M. Mansour. 2005. Probiotics and prebiotics in human health. Journal of Molecular Microbiology and Biotechnology, 10(1): 22-25.
25. Sellers, R., J. Boney, C. McDaniel, J. Moritz and K. Wamsley. 2014. Feed form (FF) and liquid application method (LAM) effects on feed augering segregation. Poultry Science, 93: 24.
26. Zakeri, A. and P. Kashefi. 2011. The comparative effects of five growth promoters on broiler chickens humoral immunity and performance. Journal of Animal and Veterinary Advances, 10(9): 1097-1101.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-05-10]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1400.12.31.10.1]
[DOI: 10.52547/rap.12.31.22]

The Effect of Feed form and Probiotic Supplements on Performance, Blood Parameters and Immune Response of Broilers

Omid Jangjoo[1], Hassan Saleh[2], Mohammad Javad Agah[3] and MohammadTaher Mirakzehi[4]

1- Graduated M.Sc. Student, Higher Education Complex of Saravan
2- Assistant Professor, Higher Education Complex of Saravan (Corresponding author: hsaleh.um@gmail.com)
3- Assistant Professor, Fars Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Shiraz
4-Assistant Professor, Higher Education Complex of Saravan
Received: 30 May 2020 Accepted: 9 October 2020

Abstract

This study was conducted to evaluate the effect of multi behsil probiotic, protexin probiotic and Tetracycline supplements and feed form on performance, immune response and blood parameter of broiler chickens. A total of 960 1 day old unsexed broiler chicks (ROS 360) were randomly distributed with 4 replicates per treatment and 30 birds per replicate per cage in 2×4 factorial arrangement. The factors were two feed forms (mash and pellet) and four treatments were included control (basal diet), basal diet + Multibehsil probiotic, basal diet + Protexin probiotic and basal diet + Tetracycline. Diets were given *adlibitum*from one to 42 day of age. The result showed that the effect of feed form on feed intake, weight gain and feed conversion ratio (FCR) at different growth phases was significant ($p<0.05$) hence pelleted diet improve weight gain, FCR and increased feed intake compared to mash diet. Dietary supplements could significant improved broiler performance ($p<0.05$). Interactions between feed form and dietary supplements in the entire experiments was not significant ($p>0.05$). Dietary supplements had a significant effect on serum immunoglobulin M (IgM) and total ($p<0.05$). Multi behsil probiotic had the greatest effect.Additives did not significant effect on blood parameters in treatment, main and interaction effects ($p>0.05$). Considering the similar effects of these two types of probiotics, it can be recommended that Multi behsil probiotic have the ability to replace protexin probioticand Tetracycline in poultry diets.

Keywords: Antibiotic, Broiler, Immune system probiotic, Tetracycline

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-05-10]

[DOR: 20.1001.1.22518622.1400.12.31.10.1]
[DOI: 10.52547/rap.12.31.22]