دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشهای تولیدات دامی

تاثیر فوکوئیدان، پروبیوتیک و آنتی‌بیوتیک بر شاخص‌های رشد، جمعیت میکروبی دستگاه گوارش و فراسنجه‌های خون جوجه‌های گوشتی

مریم شوکائیان[۱]، امید عشایری‌زاده[۲]، محمود شمس شرق[۳] و بهروز دستار[۴]

۱، ۳ و ۴- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشیار و استاد گروه تغذیه دام و طیور، دانشکده علوم دامی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
۲- استادیار گروه تغذیه دام و طیور، دانشکده علوم دامی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، (نویسنده مسوول: O_ashayeri@yahoo.com)
تاریخ دریافت: ۹۷/۱۱/۱۷ تاریخ پذیرش: ۹۸/۲/۳۱
صفحه: ۱۰ تا ۱۷

چکیده

این آزمایش به منظور مقایسه اثر افزودن فوکوئیدان، پروبیوتیک و آنتی‌بیوتیک در جیره بر عملکرد، خصوصیات لاشه، جمعیت میکروبی دستگاه گوارش و فراسنجه‌های خون جوجه‌های گوشتی انجام شد. تعداد ۲۵۰ قطعه جوجه نر یکروزه سویه راس ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی در پنج تیمار آزمایشی با پنج تکرار توزیع و به مدت ۲۴ روز پرورش یافتند. پس از تهیه یک جیره پایه ذرت-سویا، تیمارهای غذایی حاوی ۱) بدون افزودنی (تیمار شاهد)، ۲) ۰/۰۲ درصد آنتی‌بیوتیک اکسی تتراسایکلین، ۳) ۰/۰۵ درصد پری‌بیوتیک فوکوئیدان، ۴) ۰/۰۲ درصد پروبیوتیک گالیپرو و ۵) ۰/۰۵ درصد پری‌بیوتیک فوکوئیدان و ۰/۰۲ درصد پروبیوتیک گالیپرو (تیمار سین‌بیوتیک) فراهم شد. استفاده از آنتی‌بیوتیک توانست افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک پرندگان را در پایان روز ۱۰ و ۲۴ آزمایش نسبت به تیمار شاهد بهبود دهد، درحالیکه استفاده از پروبیوتیک تنها در بهبود ضریب تبدیل خوراک موثر بود ($p < ۰/۰۵$). استفاده از فوکوئیدان و سین‌بیوتیک فقط به صورت عددی سبب بهبود افزایش وزن (به ترتیب به میزان ۳/۸۸ و ۳/۷۶ درصد) و ضریب تبدیل خوراک (به ترتیب میزان ۲/۳۱ و ۴/۷۳ درصد) در پایان ۲۴ روزگی شدند. در پرندگان تحت تیمار سین‌بیوتیک در مقایسه با تیمار شاهد، وزن نسبی چربی شکمی کاهش و وزن نسبی بورس فابرسیوس افزایش یافت ($p < ۰/۰۵$). افزودنی‌های آنتی‌بیوتیک و سین‌بیوتیک جمعیت باکتری‌های کلی‌فرم را در ایلئوم نسبت به تیمار شاهد کاهش دادند ($p < ۰/۰۵$). تیمارهای پروبیوتیک و سین‌بیوتیک در مقایسه با تیمار آنتی‌بیوتیک جمعیت باکتری‌های اسیدلاکتیکی ایلئوم را افزایش و غلظت کلسترول سرم را کاهش دادند ($p < ۰/۰۵$). همچنین فعالیت آنزیم آلکالین فسفاتاز سرم در تیمارهای پروبیوتیک و سین‌بیوتیک نسبت به تیمار شاهد بالاتر بود ($p < ۰/۰۵$). نتایج آزمایش حاضر نشان داد که پری‌بیوتیک فوکوئیدان می‌تواند بواسطه اثر همکوشی با پروبیوتیک‌ها به عنوان جایگزین آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد جهت بهبود رشد و جمعیت میکروبی دستگاه گوارش توصیه شود.

واژه‌های کلیدی: فوکوئیدان، چربی لاشه، باکتری، جوجه گوشتی، کلسترول سرم

مقدمه

آنتی‌بیوتیک‌ها در صنعت پرورش طیور برای کنترل، پیشگیری و درمان عفونت‌های مختلف باکتریایی و همچنین بهبود عملکرد رشد پرندگان استفاده می‌شوند (۱۹). امروزه استفاده از بعضی از آنتی‌بیوتیک‌ها محرک رشد در کشورهای در حال توسعه، تولید اقتصادی گوشت مرغ و تخم‌مرغ را از طریق تغییر سودمند جمعیت میکروبی دستگاه گوارش آسان کرده است. با این حال، متاسفانه این محصولات ممکن است حاوی غلظت‌های مضر از باقیمانده آنتی‌بیوتیک‌ها باشند (۱۹،۵) که باعث ایجاد نگرانی‌های فراوانی از جمله بروز واکنش‌های آلرژیک، بیماری‌های سیستم ایمنی بدن، اثرات سرطان‌زا، جهش‌زایی، نفروپاتی، مسمومیت کبدی، اختلالات تولیدمثلی، مسمومیت مغز استخوان (۱۱) و تولید سویه‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک باکتری‌های بیماری‌زا (۲۱) برای سلامت انسان می‌شود. مطالعات بسیاری برای یافتن عوامل طبیعی دارای اثرات مثبت آنتی‌بیوتیک‌ها محرک رشد انجام شده است (۱،۲،۱۴،۲۳). از جمله این ترکیبات می‌توان به پروبیوتیک‌ها، پری‌بیوتیک‌ها و فیتوبیوتیک‌ها اشاره کرد (۱۹). پروبیوتیک‌ها میکروارگانیسم‌های زنده هستند که مصرف مقادیر کافی از آنها، سبب بهبود سلامت میزبان می‌شود (۹). به‌تازگی، پری‌بیوتیک به‌عنوان سوبستراهایی تعریف شده‌اند که به‌صورت انتخابی توسط میکروارگانیسم‌هایی مصرف می‌شوند که وضعیت سلامت میزبان را بهبود می‌دهند (۱۰). فوکوئیدان‌ها گروهی از پلی‌ساکاریدهای سولفاته غیرقابل هضم و غنی از L- فوکوز هستند که در ساختار دیواره سلولی جلبک‌های دریایی قهوه‌ای حضور دارند و به‌طور بالقوه می‌تواند به عنوان پری‌بیوتیک برای انسان و حیوان مورد استفاده قرار گیرند (۲۹،۲۱). گزارش شده که فوکوئیدان‌ها دارای فعالیت‌های زیستی مختلفی از جمله ضدباکتری، ضدویروسی، ضد انعقادی، ضدتومور، آنتی‌ترومبوتیک، تعدیل کننده سیستم ایمنی، آنتی‌اکسیدانی، ضدآلرژی و ضدالتهابی هستند (۲۱،۱۷). بر اساس جستجوی ما، هیچ گزارش قابل دسترس درباره اثر فوکوئیدان به‌تنهایی و یا با پروبیوتیک بر عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی وجود ندارد. بنابراین مطالعه حاضر با هدف مقایسه تاثیر فوکوئیدان به‌عنوان یک پری‌بیوتیک با پروبیوتیک و آنتی‌بیوتیک بر عملکرد رشد، جمعیت میکروبی روده و متابولیت‌های خون جوجه‌های گوشتی انجام شد.

مواد و روش‌ها

جمع‌آوری جلبک قهوه‌ای و استخراج فوکوئیدان

نمونه‌های جلبک دریایی قهوه‌ای *سارگاسوم تنریموم* که از جزیره قشم تهیه شده بود، بلافاصله پس از جمع‌آوری به منظور حذف نمک و شن و ماسه با آب شیرین شستشو و در

دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد خشک شد. نمونه‌های خشک شده تا زمان استخراج فوکوئیدان درون کیسه‌های پلاستیکی در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. استخراج فوکوئیدان خام بر اساس روش وانگ و همکاران (۳۳) انجام شد.

پرندگان و تیمارهای آزمایشی

در مطالعه حاضر، تعداد ۲۵۰ قطعه جوجه نر گوشتی یکروزه سویه راس ۳۰۸ در قالب طرح کاملا تصادفی در پنج تیمار غذایی با پنج تکرار (۱۰ قطعه جوجه در هر تکرار) توزیع و مدت ۲۴ روز بر روی بستر پوشال در مزرعه پرورش طیور دانشکده علوم دامی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان پرورش داده شدند. جیره پایه (به‌عنوان تیمار شاهد؛ جدول ۱) با توجه به توصیه‌های راهنمای سویه راس ۳۰۸ (۶) به‌صورت آردی تهیه شد. سایر تیمار غذایی با افزودن ۱) ۰/۰۲ درصد آنتی‌بیوتیک اکسی‌تتراسایکلین، ۲) ۰/۰۵ درصد پری‌بیوتیک فوکوئیدان، ۳) ۰/۰۲ درصد پروبیوتیک تجاری گالیپرو (GalliPro؛ حاوی $۱۰^{۹}$ × ۴ واحد تشکیل کلنی از باکتری *باسیلوس سوبتیلیس* در هر گرم) و ۴) سین‌بیوتیک متشکل از ترکیب ۰/۰۵ درصد فوکوئیدان و ۰/۰۲ درصد پروبیوتیک گالیپرو، به جیره پایه تهیه شدند. طی دوره آزمایش آب و خوراک بصورت آزاد در اختیار پرندگان قرار گرفت. برنامه نوری سالن در سه روز اول دوره پرورش به صورت ۲۴ ساعت روشنایی بود و سپس از ۲۳ ساعت روشنایی و یک ساعت تاریکی استفاده شد. مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک در پایان ۱۰ و ۲۴ روزگی اندازه‌گیری و محاسبه شد. در پایان آزمایش، ۲ قطعه جوجه از هر واحد آزمایشی که نزدیک‌ترین وزن به میانگین گروه خود داشتند، انتخاب و پس از خونگیری به منظور بررسی خصوصیات لاشه (شامل لاشه قابل طبخ، سینه، ران و چربی حفره بطنی) و اندام‌های داخلی (سنگدان، کبد، بورس فابرسیوس، قلب و طحال) کشتار شدند (۱۳). همچنین از محتویات ایلئوم و روده‌های کور برای مطالعه مقدار pH و جمعیت باکتری‌های اسید لاکتیکی و کلی‌فرم‌ها استفاده شد.

جدول ۱- ترکیب جیره آزمایشی (بر اساس شکل معمول خوراکی)

Table 1. Composition of experimental dietary (as-fed basis)

اجزا (بر حسب درصد)	۱ تا ۱۰ روزگی	۱۱ تا ۲۴ روزگی
ذرت (CP= ۸ درصد)	۵۴/۶۲	۵۷/۱۹
کنجاله سویا (CP= ۴۴/۳ درصد)	۳۶/۳۷	۳۴/۰۸
گلوتن ذرت (CP= ۶۳ درصد)	۲/۷۸	۱/۷۹
روغن سویا	۱/۸۳	۳/۰۳
سنگ آهک	۱/۱۸	۱/۰۸
دی کلسیم فسفات	۱/۶۵	۱/۴۵
نمک کلرید سدیم	۰/۳۵	۰/۳۵
مکمل ویتامینی [۱]	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل معدنی [۲]	۰/۲۵	۰/۲۵
دی-ال -متیونین	۰/۳۱	۰/۲۶
ال-لیزین-هیدروکلراید	۰/۳۱	۰/۲۰
ال- ترئونین	۰/۱۰	۰/۰۶
آنالیز شیمیایی (مقادیر محاسبه شده)		
انرژی متابولیسمی (کیلوکالری بر کیلوگرم)	۲۹۰۰	۳۰۰۰
پروتئین خام (درصد)	۲۲/۲۳	۲۰/۸۰
کلسیم (درصد)	۰/۹۲	۰/۸۴
فسفر قابل استفاده (درصد)	۰/۴۶	۰/۴۲
سدیم (درصد)	۰/۱۵	۰/۱۵
لیزین (درصد)	۱/۳۹	۱/۲۴
میتونین + سیستئین (درصد)	۱/۰۴	۰/۹۵
آرژنین (درصد)	۱/۴۰	۱/۳۲
تره ئونین (درصد)	۰/۹۳	۰/۸۵

۱- مقدار فراهم سازی در هر کیلوگرم جیره: ویتامین A (ترانس رتینیل استات)، ۱۰۰۰۰ IU؛ ویتامین D3 (کوله کلسیفرول)، ۲۰۰۰ IU؛ ویتامین E (دی-ال- آلفا توکوفرول استات)، ۱۰ میلی‌گرم؛ ویتامین K (ترکیب بی‌سولفات منادیون)، ۱ میلی‌گرم؛ ویتامین B1 (تیامین مونونیترات)، ۱ میلی‌گرم؛ ویتامین B2 (ریبوفلاوین)، ۵ میلی‌گرم؛ ویتامین B3 (نیاسین)، ۳۰ میلی‌گرم؛ ویتامین B6 (پیریدوکسین- هیدروکلراید)، ۱/۵ میلی‌گرم؛ ویتامین B8 (بیوتین)، ۰/۰۵ میلی‌گرم؛ ویتامین B5 (D) – کلسیم پانتانتات)، ۱۰ میلی‌گرم؛ ویتامین B9 (اسید فولیک)، ۱ میلی‌گرم؛ و آنتی‌اکسیدان (بوتیل هیدروکسی متولین)، ۱۰ میلی‌گرم.

۲ مقدار فراهم سازی در هر کیلوگرم جیره: منگنز (سولفات منگنز)، ۶۰ میلی‌گرم؛ روی (سولفات روی)، ۵۰ میلی‌گرم؛ آهن (سولفات آهن)، ۳۰ میلی‌گرم؛ مس (سولفات مس)، ۴ میلی‌گرم؛ ید (پتاسیم یدید)، ۳ میلی‌گرم؛ سلنیوم (سدیم سلنیت)، ۰.۱ میلی‌گرم؛ و کبالت (کربنات کبالت) ۰/۱ میلی‌گرم.

شمارش جمعیت باکتری‌ها و pH دستگاه گوارش

پس از کشتار جوجه‌ها و ضدعفونی نمودن سطح شکمی لاشه، محتویات ایلئوم و روده‌های کور جوجه‌ها تحت شرایط استریل خارج شد تا جمعیت باکتری‌های اسید لاکتیکی و کلی‌فرم‌ها در آنها بررسی شود. مقدار ۱ گرم از نمونه‌های هر بخش به نسبت ۱:۹ با محلول نمکی ۰/۸۵ درصد هموژن گردید پس از ساخت سری رقیق‌سازی، از رقت‌های مناسب بر روی محیط کشت اختصاصی انتقال و بمدت ۲۴ ساعت در گرمخانه نگهداری شد (۲۰). همچنین، یک گرم از محتویات ایلئوم و روده کور با ۹ میلی‌لیتر آب مقطر مخلوط شد و pH آنها به‌کمک pH متر دیجیتالی (pH Meter CG 804, SCHOTT GERATE) تعیین شد (۵).

فراسنجه‌های خون

نمونه خون (۵ میلی‌لیتر) از ورید بال گرفته شد و سپس به مدت ۱۰ دقیقه در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد سانتریفیوژ شد. غلظت گلوکز، کراتین، کلسترول، تری‌گلیسیرید،

لیپوپروتئین‌های با چگالی بالا (HDL)، آلبومین، پروتئین کل و فعالیت آنزیم‌های آلکالین فسفاتاز (ALP)، آسپارتات ترانس آمیناز (AST) و آلانین ترانس آمیناز (ALT) در سرم خون با استفاده از کیت‌های آزمایشگاهی تجاری (پارس آزمون، تهران، ایران) در دستگاه اتوماتیک بیوشیمیایی (مدل Abbott Alcyon 300) اندازه‌گیری شد. همچنین غلظت لیپوپروتئین‌های با چگالی کم (LDL) و لیپوپروتئین‌های با چگالی خیلی کم (VLDL) محاسبه گردید (۳۷).

محاسبات آماری

داده‌های آزمایش حاضر با استفاده از رویه GLM نرم‌افزار SAS (۲۷) تجزیه و تحلیل شدند. مقایسه میانگین‌ها با آزمون توکی سطح معنی‌داری ۰/۰۵ انجام شد.

نتایج و بحث

شاخص‌های رشد

تاثیر تیمارهای آزمایشی بر عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی در جدول ۲ گزارش شده است. در پایان سن ۱۰ روزگی و در فاصله سنین ۱ تا ۲۴ روزگی استفاده از آنتی‌بیوتیک توانست افزایش وزن بدن پرندگان را در مقایسه با تیمار شاهد بصورت معنی‌دار افزایش دهد ($p<0/05$). همچنین ضریب تبدیل خوراک در پرندگانی که با جیره حاوی آنتی‌بیوتیک و پروبیوتیک تغذیه شده بودند در مقایسه با تیمار شاهد بهبود یافت ($p<0/05$). افزایش وزن پرندگان تحت تیمار فوکوئیدان تنها به‌صورت عددی نسبت به تیمار شاهد بالاتر بود. هیچکدام از تیمارهای آزمایشی بر مصرف خوراک تاثیر معنی‌دار نداشتند. مطالعات متعددی اثرات مثبت آنتی‌بیوتیک‌ها، پروبیوتیک‌ها و پری‌بیوتیک‌ها بر عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی را تأیید کرده‌اند (۳۶،۳۵،۳۴،۳۰،۲،۱). اخیرا (۲۹) گزارش شده است که افزودن ترکیبی از پری‌بیوتیک‌های فوکوئیدان (۰/۰۰۸ درصد) و لامینارین (۰/۰۲۵ درصد) به‌طور قابل توجهی در بهبود افزایش و ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی در فاصله سنین ۱ تا ۱۳ روزگی موثر است. با این حال، در مطالعه هیم و همکاران (۱۲) و ولش و همکاران (۳۲)، استفاده از سطوح مختلف فوکوئیدان تأثیر معنی‌داری بر افزایش وزن روزانه و بازده خوراک خوک‌های جوان نداشت. التهاب دستگاه گوارش که اغلب بر اثر تغذیه یا بیماری ایجاد می‌شود از طریق ایجاد بی‌اشتهایی و کاتابولیسم عضلانی (که اندازه آنها به قدرت محرک بستگی دارد) تاثیر منفی بر رشد و سلامت پرندگان دارد. اکسی‌تتراسایکلین آنتی‌بیوتیکی با دامنه اثر گسترده است که به‌صورت مستقیم با جلوگیری از سنتز نیتریک اکساید و برخی از اینترلوکین‌ها اثر ضدالتهابی دارد (۱۴). همچنین گزارش شده است که آنتی‌بیوتیک‌ها از طریق تغییر سودمند جمعیت میکروبی دستگاه گوارش (به‌ویژه کشتن باکتری‌های بیماری‌زا) و به دنبال آن، کاهش التهاب مخاط روده که تأثیر قابل توجهی بر افزایش جذب مواد مغذی دارد، سبب بهبود عملکرد رشد می‌شوند (۱۹). همچنین، اثر ضدالتهابی پروبیوتیک‌ها بر روی بافت اپی‌تلیال روده جوجه‌های گوشتی می‌تواند از طریق اصلاح جمعیت میکروبی روده و مشارکت میکروارگانیسم‌های سودمند در جهت بهبود سلامت آن از طریق اصل حذف رقابتی انجام شود (۳۴). در آزمایش حاضر، هرچند که مصرف خوراک تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفته بود، اما به‌نظر می‌رسد که بهبود ضریب تبدیل خوراک در پرندگانی که آنتی‌بیوتیک‌ها و پروبیوتیک دریافت کرده‌اند منجر به افزایش وزن بالاتر شده است. از طرف دیگر، مکمل سازی جیره با انواع و دزهای مختلف پری‌بیوتیک می‌تواند نتایج متفاوتی داشته باشد که الزاماً همیشه قابل مقایسه نیستند (۳۰). همانطور که توسط سهیل و همکاران (۲۸) نیز گزارش شده است، اثربخشی پری‌بیوتیک می‌تواند وابسته به دز مصرف باشد و افزایش دز فوکوئیدان در جیره غذایی ممکن است عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی را بیشتر بهبود دهد. عوامل دیگری شامل جیره غذایی، تنش و مدیریت نیز بر اثربخشی افزودنی‌های خوراکی محرک رشد موثر هستند (۳۰).

جدول ۲- تاثیر تیمارهای آزمایشی بر عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی در دوره‌های مختلف پرورش

Table 2. Effect of experimental treatments on broiler chickens performance in different breeding periods

عملکرد	تیمارها					معیار خطا	سطح احتمال
	شاهد	آنتی‌بیوتیک	فوکوئیدان	پروبیوتیک	سین‌بیوتیک		
۱۰-۱ روزگی							
افزایش وزن (گرم)	۱۷۰^{b}	۱۸۷^{a}	۱۷۳^{ab}	۱۸۱^{ab}	۱۷۷^{ab}	۱/۹۵	۰/۰۳۴
مصرف خوراک (گرم)	۲۵۳	۲۴۶	۲۴۹	۲۴۲	۲۴۵	۲/۲۱	۰/۸۴۷
ضریب‌تبدیل‌خوراک	۱/۴۸^{a}	۱/۳۱ ^{c}	۱/۴۴^{ab}	۱/۳۷^{bc}	۱/۳۸^{bc}	۰/۰۱	۰/۰۰۲
۲۴-۱۱ روزگی							
افزایش وزن (گرم)	۶۵۳	۷۶۰	۶۸۲	۷۰۷	۶۷۷	۱۲/۶۱	۰/۰۶۴
مصرف خوراک (گرم)	۱۲۱۰	۱۲۴۹	۱۲۳۱	۱۱۷۰	۱۲۰۱	۱۴/۳۱	۰/۵۰۲
ضریب‌تبدیل‌خوراک	۱/۸۵^{a}	۱/۶۵^{b}	۱/۸۱^{ab}	۱/۶۵^{b}	۱/۷۷^{ab}	۰/۰۱	۰/۰۰۲
۲۴-۱ روزگی							
افزایش وزن (گرم)	۸۲۳^{b}	۹۴۷ ^{a}	۸۵۵^{ab}	۸۸۸ ^{ab}	۸۵۴^{ab}	۱۳/۷۳	۰/۰۳۴
مصرف خوراک (گرم)	۱۴۶۳	۱۴۹۶	۱۴۸۰	۱۴۱۸	۱۴۴۶	۱۵/۰۶	۰/۵۴۹
ضریب‌تبدیل‌خوراک	۱/۷۷^{a}	۱/۵۸^{c}	۱/۷۳^{ab}	۱/۵۹^{bc}	۱/۶۹^{abc}	۰/۰۲	۰/۰۱۳

a,b,c: در هر ردیف میانگین‌های با حروف نامشابه دارای اختلاف معنی‌دار هستند ($p<0/05$).

خصوصیات لاشه

تاثیر تیمارهای آزمایشی بر خصوصیات لاشه و اندام‌های درونی جوجه‌های گوشتی در جدول ۳ گزارش شده است. وزن نسبی چربی حفره شکمی با استفاده از پروبیوتیک و سین‌بیوتیک در مقایسه با تیمار شاهد به صورت معنی‌دار کاهش یافت ($p<0/05$). همچنین وزن نسبی غده بورس

فابرسیوس در پرندگانی که با سین‌بیوتیک تغذیه شده بودند در مقایسه با تیمار شاهد بالاتر بود ($p< ۰/۰۵$). مطابق با نتایج به‌دست آمده، گزارش شده است که مصرف پروبیوتیک‌ها تجمع چربی حفره شکمی جوجه‌های گوشتی را کاهش می‌دهد (۴). کاهش میزان چربی حفره شکمی با استفاده از پروبیوتیک‌ها می‌تواند به دلیل افزایش تولید باکتریایی اسیدهای چرب کوتاه زنجیر باشد که از طریق افزایش ترشح لپتین از سلول‌های چربی و فعالیت پروتئین کیناز فعال‌شده با میتوژن، سبب افزایش اکسیداسیون اسیدهای چرب و کاهش ساخت چربی می‌شوند (۱۵،۴). پارک و کیم (۲۳) گزارش کردند که با مصرف پروبیوتیک *باسیلوس سوبتیلیس*، وزن بورس فابرسیوس جوجه‌های گوشتی افزایش یافت و آن‌را نشانه بهبود وضعیت سیستم ایمنی پرنده دانستند. افزایش وزن این غده به توانایی بدن در تولید سلول‌های لنفاوی در طول پاسخ ایمنی ارتباط دارد. بنابراین، به‌نظر می‌رسد که باکتری‌های پروبیوتیکی ایمنی سیستمیک دستگاه گوارش را تحریک می‌کنند (۳۱).

جدول ۳- تاثیر تیمارهای آزمایشی بر خصوصیات لاشه[۱] جوجه‌های گوشتی

Table 3- Effect of experimental treatments on carcass characteristics in broiler chickens

	تیمارها					معیار خطا	سطح احتمال
	شاهد	آنتی‌بیوتیک	فوکوئیدان	پروبیوتیک	سین‌بیوتیک		
لاشه	۵۸/۳۸	۵۹/۶۹	۵۸/۷۸	۵۸/۹۱	۵۷/۶۲	۰/۶۴	۰/۹۲۳
سینه	۱۹/۴۵	۲۱/۱۶	۲۰/۷۵	۱۹/۴۵	۲۰/۳۲	۰/۴۳	۰/۷۱۶
ران	۱۶/۲۸	۱۷/۷۲	۱۷/۰۳	۱۷/۵۴	۱۷/۲۳	۰/۲۴	۰/۴۲۹
چربی	$۱/۲۳^{a}$	$۰/۹۲^{ab}$	$۰/۹۰^{ab}$	$۰/۸۲^{b}$	$۰/۸۶^{b}$	۰/۰۴	۰/۰۲۴
سنگدان	۲/۷۹	۲/۳۸	۲/۲۶	۲/۰۹	۲/۲۴	۰/۰۸	۰/۰۶۹
کبد	۲/۷۷	۲/۵۱	۲/۶۷	۲/۵۴	۲/۷۴	۰/۰۷	۰/۷۵۶
بورس	$۰/۲۱^{b}$	$۰/۲۳^{ab}$	$۰/۲۴^{ab}$	$۰/۲۵^{ab}$	$۰/۲۹^{a}$	۰/۰۰۹	۰/۰۳۰
قلب	۰/۵۹	۰/۵۶	۰/۵۷	۰/۵۴	۰/۶۴	۰/۰۲	۰/۵۹۶
طحال	۰/۰۷	۰/۰۹	۰/۰۶	۰/۰۸	۰/۰۷	۰/۰۰۵	۰/۵۹۴

a,b: در هر ردیف میانگین‌های با حروف نامشابه دارای اختلاف معنی‌دار هستند ($p<۰/۰۵$).

۱: بر حسب درصد از وزن زنده

جمعیت میکروبی و pH روده

تاثیر تیمارهای آزمایشی بر pH و جمعیت میکروبی ایلئوم و روده کور در جدول ۴ گزارش شده است. استفاده از پروبیوتیک pH محتویات ایلئوم را در مقایسه با تیمار شاهد کاهش داد یافت ($p< ۰/۰۵$). همچنین وزن نسبی غده بورس فابرسیوس در پرندگانی که با سین‌بیوتیک تغذیه شده بودند در مقایسه با تیمار شاهد بالاتر بود ($p< ۰/۰۵$). افزودن آنتی‌بیوتیک در جیره سبب کاهش جمعیت باکتری‌های اسید لاکتیکی در ایلئوم نسبت به تیمارهای پروبیوتیک و سین‌بیوتیک شد. استفاده از تیمارهای آنتی‌بیوتیک، پروبیوتیک و سین‌بیوتیک جمعیت کلی‌فرم‌های ایلئوم را در مقایسه با تیمار فوکوئیدان به صورت معنی‌دار کاهش داد ($p< ۰/۰۵$). کمترین جمعیت کلی‌فرم‌های ایلئوم در تیمارهای آنتی‌بیوتیک و سین‌بیوتیک مشاهده شد که با تیمار شاهد اختلاف معنی‌دار داشتند. همچنین، مصرف آنتی‌بیوتیک توانست جمعیت کلی‌فرم‌های روده کور را در مقایسه با تیمار شاهد به صورت معنی‌دار کاهش دهد. اکسی‌تتراسایکلین به عنوان یک آنتی‌بیوتیک با دامنه اثر گسترده سبب کاهش جمعیت باکتری‌ها در دستگاه گوارش می‌شود (۸). در مقابل، پروبیوتیک‌ها جمعیت باکتری‌های اسید لاکتیکی را در فلور میکروبی دستگاه گوارش افزایش می‌دهد. یکی از راهکارهای باکتری‌های پروبیوتیکی در بهبود عملکرد پرندگان، تولید اسیدهای چرب کوتاه زنجیر است. بنابراین انتظار می‌رود که کاهش pH ایلئوم در پرندگانی که پروبیوتیک دریافت کرده بودند به‌دلیل وجود مقادیر بیشتر اسیدهای چرب کوتاه زنجیر در محتویات ایلئوم باشد. این اسیدهای چرب با نفوذ به ساختار سلولی باکتری‌های گرم منفی (همانند کلی‌فرم‌ها)، جمعیت آنها را کاهش می‌دهند. با این حال عوامل مختلفی همانند نوع میکروارگانیسم‌ها و سطح مصرف در بروز پاسخ‌های یک پروبیوتیک موثر هستند (۲۵). هرچند آزمایشات *in vitro* تاثیر ضدمیکروبی و ضدالتهابی فوکوئیدان را تایید می‌کنند (۱۶)، اما چنین نتایجی در مطالعه حاضر با مصرف انفرادی فوکوئیدات مشاهده نشد.

جدول ۴- تاثیر تیمارهای آزمایشی بر pH و جمعیت میکروبی (log_{10} cfu/g) دستگاه گوارش جوجه‌های گوشتی
Table 4. Effect of experimental treatments on pH and microbial population (log_{10} cfu / g) on the gastrointestinal tract of broiler chickens

	تیمارها					معیار خطا	سطح احتمال
	شاهد	آنتی‌بیوتیک	فوکوئیدان	پروبیوتیک	سین‌بیوتیک		
ایلئوم							
pH	۶/۴۶^{a}	۶/۴۵^{ab}	۶/۳۱^{ab}	۶/۰۱۶^{b}	۶/۱۳^{ab}	۰/۵۹	۰/۰۲۶
باکتری های اسید لاکتیکی	۸/۱۲^{ab}	۸/۰۲^{b}	۸/۷۲^{ab}	۸/۹۱^{a}	۸/۹۰^{a}	۰/۱۲	۰/۰۱۲
کلی‌فرم‌ها	۵/۸۲^{ab}	۴/۷۷^{c}	۵/۹۹^{a}	۵/۲۱^{bc}	۵/۱۱^{c}	۰/۱۳	۰/۰۰۰۸
روده کور							
pH	۶/۲۷	۶/۵۶	۶/۲۴	۶/۱۲	۶/۲۵	۰/۰۷	۰/۵۱۳
باکتری های اسید لاکتیکی	۹/۱۴	۸/۶۴	۹/۱۹	۹/۱۸	۸/۸۳	۰/۱۵	۰/۷۸۴
کلی‌فرم‌ها	۷/۸۶^{a}	۶/۹۵^{b}	۷/۲۴^{ab}	۷/۵۴^{ab}	۷/۳۸^{ab}	۰/۱	۰/۰۲۱

a,b,c: در هر ردیف میانگین‌های با حروف نامشابه دارای اختلاف معنی‌دار هستند ($p<۰/۰۵$).

فراسنجه‌های خون

تاثیر تیمارهای آزمایشی بر فراسنجه‌های سرم خون جوجه‌های گوشتی در جدول ۴ گزارش شده است. استفاده از پروبیوتیک و سین‌بیوتیک سبب افزایش فعالیت آنزیم ALP در مقایسه با تیمار شاهد شد. همچنین مقدار کلسترول سرم در تیمارهای پروبیوتیک و سین‌بیوتیک در مقایسه با تیمارهای شاهد و آنتی‌بیوتیک به صورت معنی‌دار کاهش یافت. فعالیت بالای آنزیم ALP سرم معمولا نشانه آسیب کبدی یا افزایش فعالیت استخوان‌سازی است (۲۶). با این حال، با توجه به عدم تغییر غلظت آنزیم‌های ALT و AST در سرم و همچنین با توجه به عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی، می‌توان نتیجه گرفت که سطح ALP بالاتر در پرندگانی که پروبیوتیک دریافت کرده بودند می‌تواند به دلیل رشد و توسعه بیشتر استخوان‌ها باشد. محققان گزارش کرده‌اند که استفاده از پروبیوتیک و پری‌بیوتیک بر میزان کل پروتئین، آلبومین و غلظت گلوکز در سرم جوجه‌های گوشتی تاثیر منفی ندارد (۲۲،۱۸). در مراحل نهایی بیماری‌های کبدی و یا کلیوی، سندرم‌های سوء جذب روده، و همچنین سوءتغذیه پروتئین و انرژی، غلظت آلبومین و کراتین سرم خون بسیار تغییر می‌یابد (۷). بنابراین، بر اساس نتایج مطالعه حاضر، می‌توان نتیجه گرفت که تغذیه فوکوئیدان و سایر افزودنی‌های استفاده شده در مطالعه حاضر منجر به این شرایط نمی‌شود. یکی از دلایل کاهش غلظت کلسترول سرم در جوجه‌های گوشتی می‌تواند به واسطه تاثیر باکتری‌های اسید لاکتیکی بر کاهش بازجذب کلسترول و افزایش نیاز به ساخت مجدد آن باشد که به ترتیب از طریق غیرمزدوج کردن نمک‌های صفراوی (۲۴) و یا مهار فعالیت هیدروکسی متیل گلوتاریل کوآنزیم (HMG-CoA) ردوکتاز انجام می‌دهند (۳). هرچند غلظت کلسترول سرم در پرندگان تحت تیمار فوکوئیدان تنها به‌صورت عددی کاهش یافت، یا این حال پارک و همکاران (۲۲) نشان دادند که فوکوئیدان سطح چربی‌های سرم را با تنظیم بیان ژن کبدی آنزیم‌های موثر در ساخت کلسترول و ترگلسیرید (مثل HMG-CoA ردوکتاز، استیل کوآنزیم A کربوکسیلاز و اسیدهای چرب سنتاز) بهبود می‌دهند.

جدول ۵- تاثیر تیمارهای آزمایشی بر فراسنجه‌های خون جوجه‌های گوشتی
Table 5. Effect of experimental treatments on blood parameters of broiler chickens

	تیمارها					معیار خطا	سطح احتمال
	شاهد	آنتی‌بیوتیک	فوکوئیدان	پروبیوتیک	سین‌بیوتیک		
ALT	۲/۱۱	۲/۱۵	۱/۹۰	۲/۱۴	۲/۰۳	۰/۰۴	۰/۴۲۰
AST	۲۳۳/۳۳	۲۳۰/۶۶	۲۲۸/۳۳	۲۲۸/۰۱	۲۳۴/۳۳	۲/۰۶	۰/۸۶۵
ALP	۳۲۴۲/۳۳^{b}	۳۴۳۲/^{ab}	۳۳۱۵/۳۳^{ab}	۳۴۷۲/۳۳^{a}	۳۴۴۸/۶۷^{a}	۲۸/۷۵	۰/۰۱۵
کراتین	۰/۲۳	۰/۲۷	۰/۲۲	۰/۲۹	۰/۲۴	۰/۰۱	۰/۳۴۱
پروتئین کل	۳/۳۹	۳/۳۰	۳/۶۳	۳/۵۶	۳/۵۳	۰/۰۸	۰/۷۷۲
آلبومین	۱/۶۳	۱/۷۰	۱/۶۶	۱/۷۳	۱/۷۰	۰/۰۷	۰/۹۹۶
گلوبولین	۱/۷۶	۱/۶۰	۱/۹۶	۱/۸۳	۱/۸۳	۰/۰۶	۰/۵۰۰
کلسترول	۱۴۴^{a}	۱۴۳/۶۶^{a}	۱۳۲/۳۳^{ab}	۱۲۴/۶۶^{b}	۱۲۳/۶۶^{b}	۲/۸۰	۰/۰۱۰
تری‌گلیسرید	۵۰/۳۳	۴۲/۶۷	۵۱/۳۳	۶۵/۶۷	۵۰/۳۳	۴/۲۸	۰/۶۱۰
HDL[۱]	۹۲/۶۷	۸۲/۰۰	۷۷/۳۳	۷۶/۳۳	۸۱/۳۳	۳/۵۷	۰/۶۸۶
VLDL[۲]	۱۰/۰۶	۸/۵۳۳	۱۰/۲۶	۱۳/۱۳	۱۰/۰۶	۰/۸۵	۰/۶۱۰
LDL[۳]	۴۱/۲۶	۵۳/۱۳	۴۴/۷۳	۳۴/۲۰	۳۳/۲۶	۳/۲۳	۰/۲۹۳

a,b,c: در هر ردیف میانگین‌های با حروف نامشابه دارای اختلاف معنی‌دار هستند ($p<۰/۰۵$).

۱: لیپوپروتئین با چگالی بالا.

۲: لیپوپروتئین با چگالی خیلی پایین = (تری گلیسرید × ۰/۲).

۳: لیپوپروتئین با چگالی پایین = (LDL+ VLDL) – کلسترول.

۴: فعالیت آنزیم‌های ALT، AST و ALP بر حسب IU در لیتر و سایر فراسنجه‌ها بر حسب گرم بر دسی‌لیتر گزارش شده است.

نتایج آزمایش حاضر ضمن تایید اثرات مثبت آنتی‌بیوتیک‌ها و پروبیوتیک‌ها بر عملکرد جوجه‌های گوشتی نشان داد که استفاده از فوکوئیدان به عنوان یک پری‌بیوتیک تاثیر مثبت بر رشد و سلامت اندام‌های درونی و متابولیت‌های خون جوجه‌های گوشتی دارد. همچنین همراه کردن فوکوئیدان با پروبیوتیک‌ها در جیره می‌تواند بواسطه اثر همکوشی در بهبود جمعیت میکروبی ایلئوم و عملکرد پرنده موثر باشد.

منابع

1. Ahmadi, M. and M.A. Karimi Torshizi. 2016. Effects of dietary vermi-humus in comparison to virginiamycin on performance and small intestinal morphometric parameters in Japanese Quails. Research on Animal Production, 7: 77-86 (In Persian).
2. Al-Khalaifah, H.S. 2018. Benefits of probiotics and/or prebiotics for antibiotic-reduced poultry, Poultry Science, 97: 3807-3815.
3. Alkhalf, A., M. Alhaj and I. Al-homidan. 2010. Influence of probiotic supplementation on blood parameters and growth performance in broiler chickens. Saudi Journal of Biological Sciences, 17: 219-225.
4. Allahdo, P., J. Ghodraty, H. Zarghi, Z. Saadatfar, H. Kermanshahi and M.R. Edalatian Dovom. 2018. Effect of probiotic and vinegar on growth performance, meat yields, immune responses, and small intestine morphology of broiler chickens. Italian Journal of Animal Science, 17: 675-685.
5. Ashayerizadeh, O., B. Dastar, F. Samadi, M. Khomeiri, A. Yamchi and S. Zerehdaran. 2017. Study on the chemical and microbial composition and probiotic characteristics of dominant lactic acid bacteria in fermented poultry slaughterhouse waste. Waste Management, 65: 178-185.
6. Aviagen. 2014. Ross 308 Broiler: Nutrition Specifications. Aviagen Limited, Newbridge, Midlothian EH28 8SZ, Scotland, UK.
7. Busher, J.T. 1990. Serum Albumin and Globulin. In: H. K. Walker, W. D. Hall and J. W. Hurst (eds).Clinical Methods: The History, Physical, and Laboratory Examinations. Butterworths Publishers, a division of Reed Publishing. Boston, pp: 497-499.
8. Chopra, L. and M. Roberts. 2001. Tetracycline Antibiotics: Mode of action, applications, molecular biology and epidemiology of bacterial resistance. Microbiology and Molecular Biology Reviews, 65: 232-260.
9. FAO/WHO. 2001. Health and nutritional properties of probiotics in food including powder milk with live lactic acid bacteria, American Córdoba Park Hotel, Córdoba, Argentina.
10. Gibson, G.R., R. Hutkins, M.E. Sanders, S.L. Prescott, R.A. Reimer, S.J. Salminen, K. Scott, C. Stanton, K.S. Swanson, P.D. Cani, K. Verbeke and G. Reid. 2017. Expert consensus document: The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of prebiotics. Nature reviews. Gastroenterology and Hepatology, 14: 491-502.
11. Guetiya Wadoum, R.E., N.F. Zambou, F.F. Anyangwe, J.R. Njimou, M.M. Coman, M. C. Verdenelli, C. Cecchini, S. Silvi, C. Orpianesi, A. Cresci and V. Colizzi. 2016. Abusive use of antibiotics in poultry farming in Cameroon and the public health implications. British Poultry Science, 57: 483-493.
12. Heim, G., T. Sweeney, C.J. O'Shea, D.N. Doyle and J.V. O'Doherty. 2015. Effect of maternal dietary supplementation of laminarin and fucoidan, independently or in combination, on pig growth performance and aspects of intestinal health. Animal Feed Science and Technology, 204: 28-41.
13. Huyghebaert, G. and M. Pack. 1996. Effects of dietary protein content, addition of nonessential amino acids and dietary methionine to cysteine balance on responses to dietary sulphur-containing amino acids in broilers. British Poultry Science 37: 623-639.
14. Khadem, A., L. Soler, N. Everaert and T.A. Niewold. 2014. Growth promotion in broilers by both oxytetracycline and Macleaya cordata extract is based on their anti-inflammatory properties. British Journal of Nutrition, 112: 1110-1118.
15. Khatibjoo, A., M. Mahmoodi, F. Fattahnia, M. Akbari-Gharaei, A.N. Shokri and S. Soltani. 2018. Effects of dietary short- and medium-chain fatty acids on performance, carcass traits, jejunum morphology and serum parameters of broiler chickens. Journal of Applied Animal Research, 46: 492-498.
16. Lee, K.Y., M.R. Jeong, S.M. Choi, S.S. Na and J.D. Cha. 2013. Synergistic effect of fucoidan with antibiotics against oral pathogenic bacteria. Archives of Oral Biology, 58: 482-492.
17. Lim, S.J., W.M. Wan Aida, S. Schiehser, T. Rosenau and S. Böhmdorfer. 2019. Structural elucidation of fucoidan from *Cladosiphon okamuranus* (Okinawa mozuku). Food Chemistry, 272: 222-226.
18. Manafi, M., S. Khalaji, M. Hedayati and N. Pirany. 2017. Efficacy of *Bacillus subtilis* and bacitracin methylene disalicylate on growth performance, digestibility, blood metabolites, immunity, and intestinal microbiota after intramuscular inoculation with *Escherichia coli* in broilers. Poultry Science, 96: 1174-1183.
19. Mehdi, Y., M.P. Létourneau-Montminy, M.L. Gaucher, Y. Chorfi, G. Suresh, T. Rouissi, S.K. Brar, C. Côté, A.A. Ramirez and S. Godbout. 2018. Use of antibiotics in broiler production: Global impacts and alternatives. Animal Nutrition, 4: 170-178.

20. Morey, A., C.L. Bratcher, M. Singh and S.R. McKee. 2012. Effect of liquid smoke as an ingredient in frankfurters on *Listeria monocytogenes* and quality attributes. Poultry Science, 91: 2341-2350.
21. Palanisamy, S., M. Vinosha, T. Marudhupandi, P. Rajasekar and N.M. Prabhu. 2017. In vitro antioxidant and antibacterial activity of sulfated polysaccharides isolated from *Spatoglossum asperum*. Carbohydrate Polymers, 170: 296-304.
22. Park, J., M. Yeom and D.H. Hahm. 2016. Fucoidan improves serum lipid levels and atherosclerosis through hepatic SREBP-2-mediated regulation. Journal of Pharmacological Sciences, 13: 84-92.
23. Park, J.H. and I.H. Kim. 2014. Supplemental effect of probiotic *Bacillus subtilis* B2A on productivity, organ weight, intestinal *Salmonella* microflora, and breast meat quality of growing broiler chicks. Poultry Science, 93: 2054-2059.
24. Pereira, D.I.A. and G.R. Gibson. 2002. Cholesterol assimilation by lactic acid bacteria and bifidobacteria isolated from the human gut. Applied and Environmental Microbiology, 68: 4689.
25. Rahimi, S.H. and A. Khaksefidi. 2006. A comparison of the effects of probiotic (Bioplus 2B) and an antibiotic (Virginiamycin) on performance of broiler chicks under heat stress condition. Iranian Journal of Veterinary Research, 7: 23-28.
26. Sarac, F. and F. Saygili. 2007. Causes of high bone alkaline phosphatase. Biotechnology and Biotechnological Equipment, 21: 194-197.
27. SAS. 2009. User's Guide: Statistics, Version 9.2. SAS Inst, Inc., Cary, NC, US.
28. Sohail, M.U., A. Ijaz, M. Younus, M.Z. Shabbir, Z. Kamran, S. Ahmad, H. Anwar, M.S. Yousaf, K. Ashraf, A.H. Shahzad and H. Rehman. 2013. Effect of supplementation of mannan oligosaccharide and probiotic on growth performance, relative weights of viscera, and population of selected intestinal bacteria in cyclic heat-stressed broilers. The Journal of Applied Poultry Research, 22: 485-491.
29. Sweeney, T., H. Meredith, S. Vigors, M.J. McDonnell, M. Ryan, K. Thornton and J.V. O'Doherty. 2017. Extracts of laminarin and laminarin/fucoidan from the marine macroalgal species *Laminaria digitata* improved growth rate and intestinal structure in young chicks, but does not influence Campylobacter jejuni colonisation. Animal Feed Science and Technology, 232: 71-79.
30. Tavaniello, S., G. Maiorano, K. Stadnicka, R. Mucci, J. Bogucka and M. Bednarczyk. 2018. Prebiotics offered to broiler chicken exert positive effect on meat quality traits irrespective of delivery route. Poultry Science, 97: 2979-2987.
31. Teo, A.Y. and H.M. Tan. 2007. Evaluation of the performance and intestinal gut microflora of broilers fed on corn-soy diets supplemented with *bacillus subtilis* PB6 (CloSTAT). Journal of Applied Poultry, 16: 296-303.
32. Walsh, A.M., T. Sweeney, C.J. O'Shea, D.N. Doyle and J.V.O. 'Doherty. 2013. Effect of supplementing varying inclusion levels of laminarin and fucoidan on growth performance, digestibility of diet components, selected faecal microbial populations and volatile fatty acid concentrations in weaned pigs. Animal Feed Science and Technology, 183: 151-159.
33. Wang, C.Y., T.C. Wu, S.L. Hsieh, Y.H. Tsai, C.W. Yeh and C.Y. Huang. 2015. Antioxidant activity and growth inhibition of human colon cancer cells by crude and purified fucoidan preparations extracted from *Sargassum cristaefolium*. Journal of Food and Drug Analysis, 23: 766-777.
34. Wang, S., Q. Peng, H.M. Jia, X.F. Zeng, J.L. Zhu, C.L. Hou, X.T. Liu, F.J. Yang and S.Y. Qiao. 2017. Prevention of *Escherichia coli* infection in broiler chickens with *Lactobacillus plantarum* B1. Poultry Science, 96: 2576-2586.
35. Zaghari, M., N. Zahroojian, M. Riahi and S. Parhizkar. 2015. Effect of *bacillus subtilis* spore (gallipro®) nutrients equivalency value on broiler chicken performance. Italian Journal of Animal Science, 14: 3555.
36. Ziar-Larimi, A., M. Rezaei, Y. Chashnidel, B. Zarei-Darki and A. Farhadi. 2018. Effect of different levels of *chlorella vulgaris* microalgae extract on performance in heat-stressed broilers. Research on Animal Production, 8: 20-29 (In Persian).
37. Zhai, L. and X. Wang. 2018. Syringaresinol‐di‐O‐β‐D‐glucoside, a phenolic compound from *Polygonatum sibiricum*, exhibits an antidiabetic and antioxidative effect on a streptozotocin‐induced mouse model of diabetes. Molecular Medicine Reports, 18: 5511-5519.

The Effect of Fucoidan, Probiotic and Antibiotic on Growth Indices, Gut Microbiota and Blood Parameters in Broiler Chickens

Maryam Shokaiyan[1], Omid Ashayerizadeh[2], Mahmoud Shams Shargh[3] and Behrouz Dastar[4]

1, 3 and 4- MSc. Student, Associate Professor and Professor, Department of Animal and Poultry Nutrition, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

2- Assistant Professor, Department of Animal and Poultry Nutrition, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources (Corresponding author: O_ashayeri@yahoo.com)

Received: January 7, 2019 Accepted: May 21, 2019

Abstract

This experiment was conducted to compare the effect of adding fucoidal, probiotic and antibiotic in diet on performance, carcass characteristics, gut microbial population, and blood metabolism in broiler chicks. A total of 250 one-day-old Ross 308 broiler chickens were randomly distributed in 5 treatments with 5 replicates and reared for 42 days. After formulation of a corn- soybean basal diet, 5 dietary treatments provided inclouding 1) without additive (as control treatment), 2) 0.02% antibiotic oxytetracycline, 3) 0.05% prebiotic fucoidan, 4) 0.02 % commercial probiotic Gallipro® and 5) 0.05% prebiotic fucoidal and 0.02% probiotic Gallipro (as synbiotic treatment). The use of antibiotics improved body weight gain and feed conversion ratio at days 10 and 24 when compared to the control treatment, while the use of probiotics was only effective in improvement of feed conversion ratio (P <0.05). The use of fucoidan and synbiotic only numerically improved body weight gain (3.88% and 3.76%, respectively) and feed conversion rates (2.31% and 4.73%, respectively) at the end of 24 days. In the birds treated with synbiotics, relative weight of abdominal fat decreased and relative weight of bursa of Fabricius increased than control treatment (P <0.05). Supplementing of antibiotic and synbiotic decreased (P <0.05) the population of coliforms in the ileum compared with control treatment. Probiotics and synbiotics treatments increased (P <0.05) the lactic acid bacteria population in the ileum and reduced serum cholesterol concentration than antibiotic group. Also serum alkaline phosphatase activity was higher (P <0.05) in probiotic and synbiotic treatments compared to control treatment. The results of this study showed that prebiotic fucoidan could be recommended in combination with probiotics as an alternative for growth promoter antibiotics to improve the growth performance and microbial population of digestive tract.

Keywords: Bacteria, Broiler Chicken, Carcass Fat, Foucheidan, Serum Cholesterol