تحقیقات تولیدات دامی
سال چهارم/شماره چهارم/زمستان ۱۳۹۴ (۶۱-۴۷)

اثر *انتروکوکوس فاسیوم* مجرای گوارشی سبزقبا و لاکتوفید بر عملکرد، فراسنجه‌های خونی و جمعیت میکروبی روده جوجه‌های گوشتی

حسین جهانبانی[۱]، سید جواد حسینی واشان[۲*]، سید احسان غیاثی[۲]، عباس محمدی[۳]

۱- دانشجوی پرورش و مدیریت تولید طیور، گروه علوم دامی، دانشگاه بیرجند
۲- استادیار گروه علوم دامی، دانشگاه بیرجند
۳- استادیار گروه گیاهپزشکی، دانشگاه بیرجند

(تاریخ دریافت: ۹۴/۸/۲۳ - تاریخ پذیرش: ۹۴/۱۱/۳)

چکیده

هدف از این پژوهش، ارزیابی اثر *انتروکوکوس فاسیوم* مجرای گوارشی سبزقبا و پروبیوتیک لاکتوفید بر عملکرد، فراسنجه‌های خونی و جمعیت میکروبی روده در جوجه‌های گوشتی بود. تعداد ۲۸۰ قطعه جوجه یک روزه نر سویه راس ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۷ تیمار، ۴ تکرار و ۱۰ قطعه جوجه در هر تکرار توزیع شد. تیمارهای آزمایشی شامل ۱- شاهد ۲- اسپری لاکتوفید روی پرنده ۳- آشامیدنی لاکتوفید ۴- اسپری+ آشامیدنی لاکتوفید ۵- اسپری باکتری *انتروکوکوس فاسیوم* دستگاه گوارش سبزقبا (SE) روی پرنده ۶- آشامیدنی SE ۷- آشامیدنی + اسپری SE بودند. برای اسپری و آشامیدنی از محلول حاوی از 1×10^{11} CFU باکتری در روزهای اول، دهم، بیست و چهارم و سی و پنجم استفاده شد. در ۲۴ و ۴۲ روزگی دو قطعه پرنده از هر تکرار کشتار و صفات بررسی گردید و فراسنجه‌های خونی نیز با خونگیری در ۲۸ و ۴۲ روزگی از دو پرنده از هر تکرار مطالعه شد. لاکتوفید و SE باعث افزایش معنی‌دار وزن بدن پایان دوره و کاهش معنی‌دار ضریب تبدیل خوراک شد. عیار پادتن بر ضد SRBC در تیمارهای آزمایشی (۸/۱۲) در مقایسه با شاهد (۵/۸۳) افزایش یافت ولی عیار IgM و IgG تغییر معنی‌داری در مقایسه با شاهد نشان نداد. غلظت کلسترول (۱۷۶ به ۱۲۱) و تری‌گلیسرید (۱۰۵ به ۶۵)، با افزودن لاکتوفید و SE به طور معنی‌داری کاهش یافت. جمعیت میکروبی ژژنوم نیز نشان داد که با افزودن پروبیوتیک یا SE، جمعیت باکتری‌های گرم مثبت افزایش (۴/۰۵ به ۱۸/۳۸) و باکتری‌های گرم منفی (۱۳/۶۸ به ۴/۹۹) کاهش یافت. بنابراین استفاده از لاکتوفید یا SE به روش آشامیدنی یا توأم آشامیدنی و اسپری احتمالاً باعث بهبود عملکرد، کاهش کلسترول و تری‌گلیسرید خون و افزایش پاسخ ایمنی و جمعیت باکتریایی گرم مثبت مجرای گوارشی جوجه‌های گوشتی شد.

واژه‌های کلیدی: آنزیم‌های کبدی، جدایه *انتروکوکوس فاسیوم*، جوجه گوشتی، لاکتوفید، لیپیدهای خون

* نویسندهٔ مسئول: jhosseiniv@birjand.ac.ir

مقدمه

با توجه به رشد سریع جمعیت و نیاز روزافزون به منابع پروتئین حیوانی، تهیه خوراک به منظور پروش دام و طیور بسیار با اهمیت است (بی‌نام، ۱۳۸۷). در شرایط طبیعی پرورش، جمعیت میکروبی دستگاه گوارش که در ایجاد مقاومت به عوامل بیماریزا نقش مهمی دارد از والدین و محیط به جوجه منتقل می‌شود اما در پرورش صنعتی طیور، محیط استریل جوجه‌کشی و جداسازی جوجه‌ها از والدین امری اجتناب ناپذیر است که این امر، تشکیل فلور میکروبی مجرای گوارشی را در جوجه‌ها به تأخیر می‌اندازد و باعث افزایش حساسیت جوجه‌ها نسبت به باکتری‌های بیماری‌زا شده است (پوررضا، ۱۳۹۲). از سوی دیگر در صنعت پرورش طیور به منظور دستیابی به حداکثر بازده اقتصادی، پرندگان در سامانه‌های پرورشی متراکم و در گله‌های با جمعیت بالا پرورش می‌یابند که در معرض عوامل تنش‌زای مختلفی قرار می‌گیرند. از جمله این عوامل می‌توان به حمل و نقل از کارخانه جوجه‌کشی به واحد پرورشی، تراکم بالای جمعیت گله، واکسیناسیون، تغییرات درجه حرارت، تولک‌بری و ... اشاره نمود. این عوامل نیز موجب بر هم زدن تعادل فلور روده و در نتیجه تضعیف سامانه ایمنی بدن پرنده و کاهش عملکرد رشد حیوان می‌شود (رحیمی و همکاران، ۱۳۸۲). از آنجایی که حدود ۷۵-۶۰ درصد از هزینه‌های پرورش طیور مربوط به هزینه های خوراک مصرفی است، بنابراین، کاهش مصرف خوراک، رشد بیشتر و بهبود ضریب تبدیل غذایی در صنعت پرورش طیور از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است (ممتازان و همکاران، ۱۳۹۰).

افزودنی‌های خوراکی جیره، محصولاتی هستند که با خوراک حیوانات ترکیب می‌شوند تا شرایط مناسبی را برای هضم خوراک در روده فراهم کنند. استفاده از افزودنی‌های خوراکی دو هدف را دنبال می‌کند. اولین هدف کنترل میکروارگانیزم‌های بیماری‌زا (از قبیل سالمونلا و کلی‌فرم) و دومین هدف بالا بردن میکروارگانیزم‌های سودمند دستگاه گوارش است (Dhama *et al.,* 2014). جمیعت میکروبی مجرای گوارش می‌تواند تحت تأثیر عوامل متعددی نظیر آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد، پروبیوتیک‌ها، پربیوتیک‌ها، آنزیم‌ها و غیره قرار بگیرد. استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها در تغذیه طیور ممکن است به دلیل ایجاد گونه‌های مقاوم باکتری برای حفظ سلامت انسان مضر باشد (بوستانی و همکاران، ۱۳۸۹؛ رحیمی و همکاران، ۱۳۸۲) به همین دلیل از سال ۲۰۰۶، افزودن آن‌ها به خوراک دام و طیور در مجموعه اتحادیه اروپا ممنوع شد (Chichlowski *et al.,* 2007). یکی از مهمترین جایگزین‌های آنتی‌بیوتیک‌ها، پروبیوتیک‌ها هستند. پروبیوتیک میکروارگانیسم‌های زنده‌ای هستند که قادرند در روده حیوان تکثیر و تثبیت شوند و در اصطلاح پروبیوتیک به میکروارگانیزم‌های زنده‌ای اطلاق می‌شوند که در صورت مصرف به میزان لازم، اثرات سلامت‌بخشی روی بدن میزبان دارند (Simon *et al.,* 2001، مال گنجی و همکاران، ۱۳۹۱). گونه‌های مهم باکتریایی در تهیه پروبیوتیک‌ها، *باسیلوس‌ها، انتروکوکوس‌ها، بیفیدوباکتریوم‌ها، لاکتوباسیلوس‌ها، استرپتوکوکوس‌ها* و تعدادی از *مخمرها* هستند که دو گونه *بیفیدوباکتریوم‌ها، لاکتوباسیلوس‌ها و مخمر ساکارومایسس* از اهمیت بالاتری در تهیه پروبیوتیک‌ها در صنعت پرورش دام و طیور برخوردارند (Simon *et al.,* 2001؛ Mookiah *et al*., 2014). از طرف دیگر در تحقیقات جدید در پرورش جوجه گوشتی، تمرکز بیشتری در استفاده از لاکتوباسیلوس‌ها در تغذیه مشاهده می‌شود (Jin *et al.,* 2000؛ Kalavathy *et al.,* 2003). پروبیوتیک‌ها از راه مکانیزم‌های مختلفی مانند ترشح ترکیبات ویژه، مهار رقابتی و جایگزینی با باکتری‌های بیماریزا سبب بهبود اسیدیته معده، سامانه ایمنی و سلامتی پرنده می‌شوند (Alavi *et al.,* 2012). پروبیوتیک‌ها، پتانسیل کاهش التهابات روده‌ای و به تبع آن، کاهش آلودگی‌های باکتریایی را در محصولات طیور دارند (Gupta and Das, 2013; Dhama and Singh, 2010). پروبیوتیک‌ها هضم و جذب مواد مغذی را در مجرای گوارشی بهبود می‌بخشند و در فرآیند سوخت و ساز مواد معدنی و ساخت ویتامین‌های بیوتین، B1, B2, B12 و K مشارکت می‌نمایند همچنین میزان تولید آمونیاک و فعالیت اوره‌از را کاهش و در ممانعت از فعالیت کراتوکانجوکاتیوتی نقش دارند (Patterson and Burkholder, 2003; Ashayerizadeh *et al.,* 2009). پروبیوتیک‌ها میزان

تری‌گلیسرید و کلسترول خون را از راه تغییر در میزان اسیدهای صفراوی کاهش می‌دهند (Mansoub, 2010).

پرنده سبزقبا یا European Roller با نام علمی *Coracias garrulus* کلاغ مانند و خوش رنگ با منقاری قوی و اندکی قلاب مانند و گردن کوتاه است (شکل ۱). جمعیت باکتریایی غالب روده سبزقبا، *انتروکوکسی فاسیوم* است. انتروکوکسی از جنس‌های اصلی باکتری اسید لاکتیکی بوده که توزیع وسیع آنها در طبیعت در مقایسه با سایر باکتری‌های اسید لاکتیکی، احتمالاً به دلیل ماندگاری و مقاومت آنها در برابر فراسنجه‌های بازدارندهٔ رشد مثل اسیدیته، نمک، خشکی، حرارت و مواد شیمیایی ضدعفونی‌کننده است (لطفی و همکاران ۱۳۸۹). انتروکوکسی‌ها گرم مثبت و کاتالاز منفی هستند و قادرند در حضور ۶/۵ درصد نمک و ۴۰ درصد املاح صفراوی رشد نمایند. این باکتری‌ها فلور طبیعی روده موجودات خونگرم از جمله انسان محسوب می‌شوند (Saeed *et al.,* 2005). بنابراین هدف از این پژوهش، ارزیابی تأثیر *انتروکوکوس فاسیوم* مجرای گوارشی سبزقبا و پروبیوتیک لاکتوفید بر عملکرد، فراسنجه‌های خونی و جمعیت میکروبی روده جوجه‌های گوشتی بود.

Fig.1. Image of *Coracias garrulous*

شکل ۱- تصویر پرنده سبز قبا

مواد و روش‌ها

پروبیوتیک مورد استفاده با نام تجاری لاکتوفید ساخت شرکت تک ژن زیست کشور ایران بود. باکتری‌های غالب این پروبیوتیک لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس، لاکتوباسیلوس کازئی، بیفدوباکتریوم و انتروکوکوس فاسیوم است. برای این مطالعه، نمونه محتویات روده تعداد ۵ قطعه پرنده سبزقبا از منطقه سربیشه استان خراسان جنوبی تهیه و سپس روی محیط کشت آگار کانت تکثیر شد. در مرحله بعد جهت تکثیر باکتری‌های اسیددوست روده سبزقبا از محیط MRS آگار استفاده شد. برای تهیه محیط کشت باکتری *انتروکوکوس فاسیوم* بر اساس راهنمای شرکت سازنده محیط کشت، ۵۵ گرم از محیط کشت MRS آگار در یک لیتر آب مخلوط و روی شعله هم‌زده شد تا زمانی که کل محیط کشت در آب مقطر حل و محلول شفاف شود، سپس حدود ۲ دقیقه جوشانیده شد. ارلن به مدت ۱۵ دقیقه در دمای ۱۲۱ ^{o}C اتوکلاو و پس از سرد شدن، محیط کشت روی پلیت ریخته شد. سپس پلیت‌ها کشت و در شرایط بی‌هوازی در دمای ۳۷ ^{o}C تکثیر شدند (Macfaddin, 1985).

در این پژوهش، تعداد ۲۸۰ قطعه جوجه خروس گوشتی سویه راس ۳۰۸ یک روزه تهیه و به‌طور تصادفی در ۲۸ واحد آزمایشی (۱۰ قطعه جوجه در هر واحد آزمایشی) شامل ۷ تیمار و ۴ تکرار توزیع شد. این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی اجرا شد. تیمارهای آزمایشی شامل شاهد؛ اسپری پروبیوتیک لاکتوفید روی پرنده؛ پروبیوتیک لاکتوفید به روش آشامیدنی؛ پروبیوتیک لاکتوفید اسپری و آشامیدنی؛ اسپری جدایه باکتری *انتروکوکوس فاسیوم* مجرای گوارشی سبزقبا و جدایه باکتری *انتروکوکوس فاسیوم* مجرای گوارشی سبزقبا به روش آشامیدنی بود. محلول مورد استفاده در هر دو روش اسپری و آشامیدنی از 1×10^{11} CFU باکتری برخوردار بود. اسپری در روز اول، دهم، بیست و چهارم و سی‌و پنجم در درون ظرف توزین روی پرنده انجام شد و در همان روزها تیمارهای آشامیدنی به آب اضافه شدند. جیره‌ها مطابق پیشنهادات کاتالوگ سویه راس ۳۰۸ به گونه‌ای تنظیم شد که دارای سطح مشابه انرژی، پروتئین و مواد مغذی باشند. آب و خوراک به صورت نامحدود در اختیار جوجه‌ها قرار گرفت. جیره غذایی با توجه به نیاز جوجه خروس‌های گوشتی در جدول استاندارد احتیاجات جوجه‌های راس ۳۰۸ در مراحل مختلف رشد و بر اساس ترکیب شیمیایی اجزای جیره (NRC, 1994)، به وسیله نرم افزار UFFDA تنظیم شد. در انتهای دوره آغازین، رشد و پایانی، مصرف خوراک و وزن بدن ثبت شد. ضریب تبدیل خوراک نیز به صورت دوره‌ای محاسبه شد.

جدول ۱- اجزاء مواد خوراکی (٪) و ترکیب شیمیائی جیره‌های آزمایشی

Table 1. The ingredients and chemical composition of experimental diets

Ingredients	0-10 d	11-24 d	25-42 d
Corn	53.68	56.56	60.3
Soybean meal	36.65	35.32	31.72
Fish meal	5	1	0
Oil[1]	1.96	3.59	4.63
Dicalcium Phosphate(DCP)	0.68	1.21	1.18
Oyster shell	1.18	1.4	1.28
Vit. Premix[1]	0.25	0.25	0.25
Min. Premix[1]	0.25	0.25	0.25
DL-Methionine	0.05	0.1	0.09
Salt	0.3	0.3	0.3
Calculated Nutrient composition			
Metabolisable Energy (kcal/kg)	3000	3100	3200
Crude protein %	23.00	20.3	18.5
Lysine (%)	1.437	1.218	1.074
Met +Cys (%)	0.8	0.74	0.68
Calcium (%)	1.0	0.95	0.85
Available Phosphorus (%)	0.5	0.475	0.425
Threonine	0.968	0.857	0.786
Arginine (%)	1.568	1.393	1.256
Fat (%)	4.226	5.932	7.081

[1]. Supplied the following per kilogram of diet: Vit A, 25000 IU; Vit D, 5000 IU; Vit E, 12.5 IU; Vit K, 2.5 IU; Vit B1, 1mg; Vit B2, 8mg; Vit B6, 3 mg; Vit B12, 0.015 mg; Folic acid, 0.025 mg; nicotinic acid, 17.5 mg; calcium pantothenate, 12.5 mg; Fe, 80 mg; Cu, 10 mg; Mn, 80 mg; Se, 0.15 mg; I, 0.35 mg.

جهت تعیین عیار پادتن بر ضد گلبول قرمز گوسفندی (SRBC[1]) در سن ۲۴ روزگی، ۳ قطعه جوجه از هر تکرار انتخاب و مقدار ۰/۷ سی سی محلول SRBC۱۰٪ به صورت وریدی (ورید بال) تزریق شد. به منظور بررسی نتایج ایمنی اولیه، ۶ روز بعد از تزریقSRBC، خونگیری از ورید بال انجام و سرم خون جدا شد. همچنین برای تعیین پاسخ ایمنی ثانویه به همان پرندگان در ۳۷ روزگی مقدار ۱ سی‌سی SRBC ۱۰٪ تزریق شد و در ۴۲ روزگی خونگیری و سرم خون آن‌ها جدا شد. سپس عیار پادتن بر ضد SRBC به روش هموگلوتیناسیون تعیین شد (Nelson *et al.*, 1995).

به منظور مطالعه فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون در ۲۸ و ۴۲ روزگی، پس از خونگیری از ورید بال پرنده (دو پرنده از هر تکرار)، نمونه‌های خون به مدت ۱۰ دقیقه با سرعت

1. Sheep red blood cell

۲۵۰۰ دور در دقیقه سانتریفوژ شدند و پس از تهیه پلاسما، نمونه پلاسما در ۲۰- °C فریز شد. فراسنجه‌های خونی شامل کلسترول، تری‌گلیسرید، LDL-C، HDL-C و پروتئین تام به وسیله دستگاه اسپکتروفتومتری اتوآنالایزر جسان چم مدل ۲۰۰ (ساخت ایتالیا) و کیت‌های آزمایشگاهی شرکت پارس آزمون تعیین شدند.

دو قطعه جوجه از هر واحد آزمایشی در ۲۸ و ۴۲ روزگی، انتخاب، توزین و ذبح شده و سپس اجزای لاشه توزین شدند. به منظور تعیین طول نسبی بخش‌های مختلف روده باریک، پس از ذبح و جداسازی دوازدهه، ژژنوم و ایلئوم، با خط‌کش (۱۰۰سانتی‌متری) طول روده اندازه‌گیری و سپس بر وزن زنده پرنده تقسیم و وزن نسبی آن بخش محاسبه شد.

در زمان کشتار، محتویات ژژنوم برداشت شده و در میکروتیوپ‌های استریل قرار گرفت. از هر میکروتیوپ مقدار ۰/۱ گرم نمونه مدفوع برداشته و پس از چند مرحله رقیق-سازی در شرایط کاملا استریل روی محیط کشت‌های مک کانکی (محیط کشت مناسب برای باکتری‌های اشرشیاکلی و سالمونلا)، MRS آگار (محیط کشت مناسب برای باکتری‌های اسیدلاکتیک) و آگارکانت (محیط کشت مناسب برای رشد کل میکروب‌ها) طبق دستورالعمل کارخانه سازنده آن کشت شد (Macfaddin, 1985).

جهت تجزیه آماری، داده‌های حاصله به وسیله نرم‌افزار SAS نسخه ۹/۱ (SAS, 2003) و با استفاده از رویه مدل خطی عمومی (GLM) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و مقایسه میانگین‌ها به وسیله آزمون توکی در سطح احتمال ۰/۰۵ انجام شد.

نتایج و بحث

مکمل نمودن پروبیوتیک لاکتوفید و باکتری *انتروکوکوس فاسیوم* مجرای گوارشی سبز قبا به طور معنی‌داری وزن بدن جوجه‌ها را تحت تأثیر قرار داد (جدول ۲؛ $P<$ ۰/۰۵). وزن بدن جوجه‌های گوشتی دریافت‌کننده پروبیوتیک لاکتوفید یا جدایه *انتروکوکوس فاسیوم* به طور معنی‌داری در مقایسه با شاهد افزایش یافت. ضریب تبدیل خوراک نیز در شاهد بالاترین بود و در تیمارهای دریافت‌کننده پروبیوتیک لاکتوفید یا *انتروکوکوس فاسیوم* به طور معنی‌داری کاهش یافت ($P<$ ۰/۰۵). افزودن پروبیوتیک لاکتوفید یا *انتروکوکوس فاسیوم* سبز قبا بر مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی تأثیر معنی‌داری نداشت. این نتایج با یافته‌های کریمی و رحیمی (۱۳۸۱) مبنی بر عدم تأثیر پروبیوتیک بر میزان مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی مطابقت دارد. تحقیقات مشابه دیگر نیز حاکی از عدم تأثیر معنی‌دار پروبیوتیک بر مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی است (شیرمحمد و همکاران، ۱۳۹۴؛ یوسفی کلاریکلائی و همکاران، ۱۳۹۱). در این پژوهش، افزودن پروبیوتیک باعث وزن بدن بالاتر و ضریب تبدیل خوراک پائین‌تر جوجه‌های گوشتی شد.

در تحقیقات پیشین نیز افزودن پروبیوتیک باعث افزایش وزن بالاتر و ضریب تبدیل پائین‌تر جوجه‌های گوشتی شد که با یافته‌های این تحقیق همخوانی دارد (فیروزی و همکاران، ۱۳۹۰؛ یوسفی و کلاریکلائی و همکاران، ۱۳۹۱). استفاده از پروبیوتیک‌ها باعث افزایش قابلیت هضم انرژی و پروتئین می‌شوند. احتمالاً ترکیبات پروبیوتیکی با کاهش تعداد عوامل بیماریزای روده‌ای، تحریک سامانه ایمنی و افزایش ترشح آنزیم‌های هضمی از معده، پانکراس و موکوس روده‌ای سبب افزایش هضم و جذب مواد مغذی می‌شوند (Huang *et al.,* 2005). در آزمایش دیگری، استفاده از سطوح مختلف پروبیوتیک در جیره بر ضریب تبدیل غذایی، درصد تولید و وزن تولید و توده تخم‌مرغ در کل دوره معنی‌دار بود (محمدیان و همکاران، ۱۳۸۹). از مهمترین عوامل موثر بر تأثیرگذاری استفاده از پروبیوتیک‌ها در طیور، مقدار مصرف، روش استفاده و سن پرنده در زمان مصرف پروبیوتیک ذکر شده است (Choudhari *et al*., 2008). بنابر پژوهش‌های پیشین نیز وقتی اثر مفید پروبیوتیک بهتر ظاهر می‌شود که پرنده تحت شرایط تنش باشد که این می‌تواند تنش محیطی مانند میکروبی، حرارتی یا خوراکی باشد یعنی وقتی مقدار مواد مغذی جیره پرنده در حد حاشیه احتیاجات بود در این صورت اثر پروبیوتیک بهتر ظاهر می‌شود (Chiang and Hasaiem, 1995; Torres-Rodriguez *et al*., 2005).

جدول ۲- اثر پروبیوتیک لاکتوفید و جدایه باکتری انتروکوکوس فاسیوم سبزقبا بر وزن بدن (BW)، مصرف خوراک (FI) و ضریب تبدیل غذایی (FCR) جوجه‌های گوشتی

Table 2. Effect of lactofeed and *Enterococcus facium* isolates from *Coracias garrulous* on body weight (BW), feed intake (FI) and FCR of broiler chickens

Treatments	0-24 d			0-42 d		
	BW (g)	FI (g)	FCR	BW (g)	FI (g)	FCR
Control	566.00	1086.75	1.843	1880.0[b]	3425.3[a]	1.84[a]
A	587.86	1140.10	1.955	2237.0[a]	3656.8[a]	1.64[ab]
B	652.61	1110.68	1.718	2307.1[a]	3517.0[a]	1.53[b]
C	590.97	1107.13	1.905	2223.4[a]	3562.3[a]	1.60[ab]
D	557.85	1095.14	1.972	2086.6[ab]	3424.2[a]	1.64[ab]
E	586.87	1092.25	1.872	2183.6[a]	3584.2[a]	1.66[ab]
F	553.17	1107.05	2.007	2205.7[a]	3505.4	1.60[ab]
SEM	29.0641	19.849	0.0963	94.030	0.825	0.065
P-value	0.2887	0.5891	0.4362	0.0181	0.0305	0.063

A: Spraying Lactofeed on bird; B: Drinking Lactofeed; C: Spraying+ Drinking Lactofeed; D: Spraying *Enterococcus facium* isolates from *Coracias garrulous* on bird; E: Drinking Spraying *Enterococcus facium* isolates from *Coracias garrulous; F:* Spraying +Drinking *Enterococcus facium* isolates from *Coracias garrulous*.
Spraying and drinking were done on 1, 24 and 35 days.
[a-b] Letters within the same column with different superscripts differ significantly ($P<0.05$)

چون تاکنون پژوهشی در ارتباط با امکان استفاده از *انتروکوکوس فاسیوم* مجرای گوارشی سبزقبا انجام نشده بود و به منظور این‌که اثر آن ابتدا در شرایط طبیعی بررسی شود لذا در این شرایط بررسی انجام شد که اثرات بسیار خوبی روی صفات عملکردی وزن بدن و ضریب تبدیل خوراک نشان داد. راندمان لاشه و وزن نسبی اجزای لاشه در ۲۸ روزگی اختلاف معنی‌داری با تیمار شاهد نداشت. در پایان دوره، وزن لاشه و ران در تیمار دریافت‌کننده باکتری *انتروکوکوس فاسیوم* به روش توأم اسپری و آشامیدنی، اختلاف معنی‌دار آماری با تیمار شاهد داشت (جدول ۳). وزن نسبی سینه در تیمارهای دریافت‌کننده پروبیوتیک لاکتوفید و تیمار دریافت‌کننده انتروکوکوس فاسیوم به روش اسپری از شاهد بالاتر بود ($P<$ ۰/۰۵). در تحقیقات پیشین هیچ‌گونه اختلاف معنی‌داری در فراسنجه‌های لاشه جوجه‌های گوشتی دریافت‌کننده پروبیوتیک مشاهده نشد (شیرمحمد و همکاران، ۱۳۹۴؛ فیروزی و همکاران، ۱۳۹۰؛ یوسفی و کلاریکلائی و همکاران، ۱۳۹۱؛ Khan *et al.,* 2000).

نتایج نشان داد که میانگین وزن پانکراس، صفرا، کبد و قلب در تیمارهای آزمایشی اختلاف معنی‌دار آماری نشان نداد (جدول ۴). وزن نسبی چربی بطنی در ۴۲ روزگی، تغییر معنی‌داری بین شاهد و گروه‌های دریافت‌کننده پروبیوتیک و جدایه انتروکوکوس فاسیوم سبزقبا نشان نداد، ولی به لحاظ عددی بالاترین درصد چربی بطنی در گروه شاهد مشاهده شد. این یافته‌ها نشان می‌دهد که استفاده از پروبیوتیک‌ها، تأثیر معنی‌داری بر وزن نسبی اندام‌های داخلی لاشه نمی‌گذارد. در توافق با این یافته‌ها، افزودن پروبیوتیک به جیره یا آب آشامیدنی جوجه‌های گوشتی تأثیر معنی‌داری بر وزن نسبی اجزای لاشه و راندمان لاشه آن‌ها نداشت (مهرآبادی و همکاران، ۱۳۹۰؛ توکلی و همکاران، ۱۳۹۳؛ Panda *et al.,* 2000). نتایج این آزمایش نشان داد وزن نسبی طحال و بورس فابرسیوس در ۲۸ و ۴۲ روزگی در بین تیمارهای آزمایشی اختلاف معنی‌دار آماری نداشت (جدول ۵).

جدول ۳- اثر پروبیوتیک لاکتوفید و جدایه باکتری انتروکوکوس فاسیوم سبزقبا بر بازده لاشه و وزن نسبی سینه و ران (نسبتی از وزن زنده) جوجه‌های گوشتی

Table 3. Effect of lactofeed and *Enterococcus facium* isolates from *Coracias garrulous* on carcass efficiency and relative weight of breast and thigh (proportional to live weight) of broiler chickens

Treatments	24 days			42 days		
	Carcass efficiency	Breast (%)	Thigh (%)	Carcass efficiency	Breast (%)	Thigh (%)
Control	36.54	11.11	13.03	59.93	11.23	12.62[b]
A	36.45	10.61	13.29	64.94	12.99	14.99[a]
B	36.32	10.97	12.07	62.40	11.17	15.73[a]
C	38.27	11.53	13.63	60.54	12.93	16.11[a]
D	36.06	10.91	12.77	62.44	11.66	15.18[a]
E	35.83	10.85	12.94	63.14	12.39	14.70[ab]
F	37.56	10.83	13.12	64.26	12.61	14.44[ab]
SEM	0.8021	0.3244	0.6064	1.1831	0.838	0.7158
P-value	0.2713	0.5654	0.6953	0.1798	0.5298	0.0352

A: Spraying Lactofeed on bird; B: Drinking Lactofeed; C: Spraying+ Drinking Lactofeed; D: Spraying *Enterococcus facium* isolates from *Coracias garrulous* on bird; E: Drinking Spraying *Enterococcus facium* isolates from *Coracias garrulous; F:* Spraying +Drinking *Enterococcus facium* isolates from *Coracias garrulous*.
Spraying and drinking were done on 1, 24 and 35 days.
[a-b] Letters within the same column with different superscripts differ significantly ($P<0.05$)

جدول ۴- اثر پروبیوتیک لاکتوفید و جدایه باکتری انتروکوکوس فاسیوم سبزقبا بر وزن نسبی اندام‌های داخلی (نسبتی از وزن زنده) جوجه‌های گوشتی

Table 4. Effect of lactofeed and *Enterococcus facium* isolates from *Coracias garrulous* on and relative weight of enteric organs (proportional to live weight) of broiler chickens

Treatments	24 days				42 days			
	Liver	Gall bladder	Pancrease	Heart	Liver	Gall bladder	Pancreas	Heart
Control	1.963	0.031	0.244	0.432[b]	1.487	0.048	0.156	0.409
A	1.826	0.031	0.204	0.478[ab]	1.569	0.051	0.150	0.390
B	2.156	0.040	0.197	0.603[a]	1.666	0.051	0.149	0.427
C	1.766	0.023	0.202	0.492[ab]	1.456	0.428	0.137	0.409
D	1.945	0.035	0.204	0.493[ab]	1.567	0.038	0.159	0.434
E	1.767	0.038	0.252	0.471[ab]	1.393	0.036	0.166	0.418
F	1.908	0.045	0.205	0.456[ab]	1.418	0.049	0.153	0.434
SEM	0.147	0.012	0.0231	0.049	0.102	0.005	0.011	0.028
P-value	0.5369	0.8731	0.4899	0.0307	0.4994	0.2932	0.6607	0.9265

A: Spraying Lactofeed on bird; B: Drinking Lactofeed; C: Spraying+ Drinking Lactofeed; D: Spraying *Enterococcus facium* isolates from *Coracias garrulous* on bird; E: Drinking Spraying *Enterococcus facium* isolates from *Coracias garrulous; F:* Spraying +Drinking *Enterococcus facium* isolates from *Coracias garrulous*.
Spraying and drinking were done on 1, 24 and 35 days.
[a-b] Letters within the same column with different superscripts differ significantly ($P<0.05$)

جدول ۵- اثر پروبیوتیک لاکتوفید و جدایه باکتری انتروکوکوس فاسیوم سبزقبا بر وزن نسبی اندام‌های لنفاوی (نسبتی از وزن زنده) جوجه‌های گوشتی

Table 5. Effect of lactofeed and *Enterococcus facium* isolates from *Coracias garrulous* on relative weight of lymphoid organs (proportional to live weight) of broiler chickens

Treatments	24 days		42 days		
	Spleen	Bursa of fabricius	Spleen	Bursa of fabricius	Abdominal fat
Control	0.060	0.067[b]	0.104[b]	0.043	0.748
A	0.077	0.131[ab]	0.136[a]	0.044	0.712
B	0.074	0.111[ab]	0.129[ab]	0.050	0.726
C	0.071	0.119[ab]	0.118[ab]	0.039	0.661
D	0.089	0.121[ab]	0.123[ab]	0.037	0.715
E	0.075	0.115[ab]	0.105[b]	0.044	0.743
F	0.087	0.174[a]	0.105[b]	0.054	0.700
SEM	0.0155	0.0192	0.0093	0.0055	0.0928
P-value	0.8812	0.0457	0.1062	0.3757	0.1962

A: Spraying Lactofeed on bird; B: Drinking Lactofeed; C: Spraying+ Drinking Lactofeed; D: Spraying *Enterococcus facium* isolates from *Coracias garrulous* on bird; E: Drinking Spraying *Enterococcus facium* isolates from *Coracias garrulous; F:* Spraying +Drinking *Enterococcus facium* isolates from *Coracias garrulous*.
Spraying and drinking were done on 1, 24 and 35 days.
[a-b] Letters within the same column with different superscripts differ significantly ($P<0.05$)

افزایش وزن طحال و بورس فابرسیوس می‌تواند نشان‌دهنده بهبود پاسخ ایمنی جوجه‌های دریافت‌کننده پروبیوتیک باشد. در این آزمایش هر چند افزایش عددی در وزن نسبی اندام لنفاوی مشاهده شد، ولی به لحاظ آماری معنی‌دار نبود. ارتباط مستقیمی بین افزایش پاسخ ایمنی و وزن نسبی اندام‌های لنفاوی (طحال، تیموس و بورس فابرسیوس) در هنگام استفاده از جایگزین‌های آنتی‌بیوتیک محرک رشد گزارش شده است (Kabir *et al.,* 2004; Ramarao *et al.,* 2004; Rath *et al.,* 2006). طول نسبی دئودنوم و ایلئوم در تیمارهای آزمایشی اختلاف معنی‌دار آماری نداشت (جدول ۶)، ولی طول نسبی ژژنوم در تیمار دریافت‌کننده باکتری *انتروکوکوس فاسیوم* به روش توأم آشامیدنی و اسپری در پایان دوره نسبت به سایر تیمارهای آزمایشی به طور معنی‌داری افزایش یافت ($P<$ ۰/۰۵). شلایی و همکاران (۱۳۹۲) افزایش طول نسبی ژژنوم را در جوجه‌های گوشتی دریافت‌کننده پروبیوتیک را تحت شرایط تنش گرمایی گزارش نمودند که با این مطالعه همخوانی دارد. نتایج این آزمایش نشان داد روش‌های مختلف استفاده از پروبیوتیک تجاری لاکتوفید *انتروکوکوس فاسیوم* سبزقبا هیچ تأثیر معنی‌داری بر غلظت پروتئین تام سرم خون در ۲۸ و ۴۲ روزگی ندارد (جدول ۷). غلظت کلسترول در تیمار شاهد بالاترین بود و با افزدن پروبیوتیک و یا انتروکوکوس سبز قبا کاهش یافت ($P<$ ۰/۰۵). غلظت تری‌گلیسرید نیز در تیمار دریافت‌کننده پروبیوتیک لاکتوفید یا باکتری *انتروکوکوس فاسیوم* به طور معنی‌داری کاهش یافت. این نتایج با یافته‌های پیشین مبنی بر کاهش غلظت کلسترول و عدم تغییر سایر لیپیدهای خونی در جوجه‌های دریافت‌کننده پروبیوتیک مطابقت دارد (کریمی و رحیمی، ۱۳۸۳). از آنجایی که افزودن پروبیوتیک باعث کاهش میزان سنتز استیل کوآ و کاهش فعالیت آنزیم استیل کوآسنتتاز می‌شود میزان سنتز اسیدهای چرب و کلسترول کاهش می‌یابد و نهایتاً باعث کاهش میزان تری‌گلیسرید و کلسترول خون می‌شود (Mookiah *et al*., 2014; Dhama *et al.,* 2011; 2014). نتایج این پژوهش نشان داد که در ۲۸ روزگی اختلاف معنی‌داری بین پاسخ عیار پادتن میان تیمارهای آزمایشی وجود نداشت. همچنین نتایج نشان داد که عیار پادتن گلبول قرمز در جوجه‌هایی که باکتری *انتروکوکوس فاسیوم* را به روش توأم آشامیدنی و اسپری دریافت کرده بودند در پایان دوره اختلاف معنی‌داری با تیمار شاهد داشت ($P<$ ۰/۰۵).

جدول ۶- اثر پروبیوتیک لاکتوفید و جدایه باکتری انتروکوکوس فاسیوم سبزقبا بر طول نسبی روده کوچک (نسبتی از وزن زنده) جوجه‌های گوشتی

Table 6. Effect of lactofeed and *Enterococcus facium* isolates from *Coracias garrulous* on relative length of small intestine (proportional to live weight) of broiler chickens

Treatments	24 days			42 days		
	Duodenum	Jejunum	Ileum	Duodenum	Jejunum	Ileum
Control	20.94	62.58	59.86	13.42	35.13[b]	35.33
A	24.59	64.48	62.39	13.47	37.85[ab]	36.33
B	22.22	68.75	64.41	15.40	40.79[a]	37.76
C	22.95	70.21	64.48	13.79	36.22[ab]	34.69
D	23.90	66.12	66.81	14.03	36.84[ab]	37.56
E	25.82	66.35	63.45	14.27	36.75[ab]	37.55
F	23.65	67.43	63.45	14.53	35.58[b]	35.26
SEM	2.2103	5.0118	4.7916	0.6319	1.5713	1.4318
P-value	0.7845	0.9593	0.9738	0.3246	0.0218	0.5706

A: Spraying Lactofeed on bird; B: Drinking Lactofeed; C: Spraying+ Drinking Lactofeed; D: Spraying *Enterococcus facium* isolates from *Coracias garrulous* on bird; E: Drinking Spraying *Enterococcus facium* isolates from *Coracias garrulous; F:* Spraying +Drinking *Enterococcus facium* isolates from *Coracias garrulous*.
Spraying and drinking were done on 1, 24 and 35 days.
[a-b] Letters within the same column with different superscripts differ significantly ($P<0.05$)

جدول ۷- اثر پروبیوتیک لاکتوفید و جدایه باکتری انتروکوکوس فاسیوم سبزقبا بر نیمرخ لیپیدی و پروتئین کل سرم خون (میلی‌گرم در دسی‌لیتر) جوجه‌های گوشتی در ۲۸ و ۴۲ روزگی

Table 7. Effect of lactofeed and *Enterococcus facium* isolates from *Coracias garrulous* on serum Lipid profile and total protein of broiler chickens at 28 and 42 days of age

Treatments	28 days					42 days				
	Cholesterol	Protein	LDL	HDL	Triglyceride	Cholesterol	Protein	LDL	HDL	Triglyceride
Control	176.58[a]	3.42	102.9	77.78	87.70	169.26[a]	3.90	78.70	95.40	105.20[a]
A	128.65[a]	3.37	84.05	68.53	78.93	139.09[b]	3.76	75.70	83.72	93.80a[b]
B	121.18[b]	4.37	84.68	58.33	78.23	140.03[b]	3.53	71.32	93.13	65.00[b]
C	126.65[b]	3.05	75.15	76.78	67.88	140.08[b]	3.50	74.83	88.43	66.05[b]
D	162.88[a]	3.97	88.78	78.93	82.40	153.66[ab]	3.93	73.90	93.20	89.49[ab]
E	158.10[ab]	3.70	90.50	83.87	73.68	146.43[ab]	3.65	72.30	89.70	65.94[b]
F	142.53[ab]	4.05	89.28	75.15	78.33	150.40[ab]	3.70	78.63	83.13	83.40[ab]
SEM	12.763	0.4173	7.911	6.3468	8.7619	6.372	0.258	4.478	5.813	8.126
P-value	00.405	0.3433	0.382	0.1611	0.7930	0.0181	0.8499	0.869	0.6709	0.0031

A: Spraying Lactofeed on bird; B: Drinking Lactofeed; C: Spraying+ Drinking Lactofeed; D: Spraying *Enterococcus facium* isolates from *Coracias garrulous* on bird; E: Drinking Spraying *Enterococcus facium* isolates from *Coracias garrulous; F:* Spraying +Drinking *Enterococcus facium* isolates from *Coracias garrulous*.
Spraying and drinking were done on 1, 24 and 35 days.
[a-b] Letters within the same column with different superscripts differ significantly ($P<0.05$)

جدول ۸- اثر پروبیوتیک لاکتوفید و جدایه باکتری انتروکوکوس فاسیوم سبزقبا بر عیار پادتن بر ضد گلبول قرمز گوسفندی (SRBC) و IgG و IgM در جوجه‌های گوشتی

Table 8. Effect of lactofeed and *Enterococcus facium* isolates from *Coracias garrulous* on antibody titer against sheep red blood cells (SRBC) and IgG and IgM titer of broiler chickens

Treatments	28 days			42 days		
	SRBC	IgG	IgM	SRBC	IgG	IgM
Control	5.25	2.75	2.50	5.630[b]	2.37	3.26
A	5.00	2.75	2.25	7.250[ab]	2.75	4.50
B	5.50	2.50	3.00	7. 500[ab]	2.75	4.75
C	5.00	3.00	2.00	7.375[ab]	3.25	4.13
D	5.25	3.00	2.25	8.375[a]	2.75	5.62
E	5.50	3.00	2.50	8.123[a]	3.75	4.28
F	6.50	3.25	3.25	7.550[ab]	3.37	4.18
SEM	0.19731	0.569	0.756	0.5567	0.363	0.749
P-value	0.1365	0.9783	0.8931	0.0305	0.095	0.374

A: Spraying Lactofeed on bird; B: Drinking Lactofeed; C: Spraying+ Drinking Lactofeed; D: Spraying *Enterococcus facium* isolates from *Coracias garrulous* on bird; E: Drinking Spraying *Enterococcus facium* isolates from *Coracias garrulous; F:* Spraying +Drinking *Enterococcus facium* isolates from *Coracias garrulous*.
Spraying and drinking were done on 1, 24 and 35 days.
[a-b] Letters within the same column with different superscripts differ significantly ($P<0.05$)

نتایج این پژوهش نشان داد که میزان ایمنوگلوبولین‌های G و M در جوجه‌های دریافت‌کننده پروبیوتیک تجاری لاکتوفید و انتروکوکوس فاسیوم اختلاف معنی‌دار آماری نداشت (جدول ۸)، اما به لحاظ عددی تیمار دریافت‌کننده باکتری انتروکوکوس فاسیوم سبزقبا به روش اسپری، بالاترین میزان ایمنوگلوبولین M را داشت و تیمار دریافت-کننده این باکتری به روش آشامیدنی، بالاترین میزان ایمنوگلوبولین G را بخود اختصاص داد که اختلاف آن‌ها با گروه شاهد و سایر تیمارهای آزمایشی معنی‌دار نبود. کریمی و رحیمی (۱۳۸۳) گزارش نمودند افزودن پروبیوتیک به جیره جوجه گوشتی باعث بهبود پاسخ ایمنی و افزایش تعداد سلول‌های سفید خون می‌شود که افزایش تعداد سلول‌های سفید خون نشان‌دهنده بهبود پاسخ ایمنی است. در تحقیقی گزارش شد که افزودن پروبیوتیک باعث بهبود پاسخ پادتن بر ضد واکسن نیوکاسل و گامبورو در جوجه‌های گوشتی شد (Talebi *et al.,* 2008) که این نتایج با یافته‌های تحقیق حاضر همخوانی دارد. مقایسه اثرات مکمل نمودن آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین و پروبیوتیک به جیره غذایی نشان داد مصرف آنتی‌بیوتیک در مقایسه با گروه شاهد و گروه‌های مصرف‌کننده پروبیوتیک تأثیری در تعداد گلبول-های سفید و نسبت هتروفیل به لنفوسیت، پادتن ضد گلبول قرمز گوسفند و پادتن ضد نیوکاسل نداشت. افزودن ۰/۱ درصد پروبیوتیک به جیره غذایی در مقایسه با گروه شاهد، تعداد گلبول‌های سفید را افزایش و نسبت هتروفیل به لنفوسیت را کاهش داد، اما افزودن ۰/۰۵ درصد پروبیوتیک به جیره غذایی در مقایسه با جیره شاهد تأثیر معنی‌داری در تعداد گلبول‌های سفید و نسبت هتروفیل به لنفوسیت نداشت (رحیمی و همکاران، ۱۳۸۲). نتایج این آزمایش نشان داد، جمعیت رشد یافته روی محیط مک‌کانکی در تیمار دریافت‌کننده باکتری *انتروکوکوس فاسیوم* به روش توأم آشامیدنی و اسپری، اختلاف معنی‌دار آماری با تیمار شاهد در ۲۸ روزگی نشان داد، ولی در ۴۲ روزگی جمعیت محیط مک‌کانکی تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی تغییر معنی‌داری نشان نداد (جدول ۹).

محیط کشت MRS محیط اختصاصی لاکتوباسیل‌ها و باکتری‌های اسید دوست است که جمعیت باکتری‌های رشد یافته روی محیط کشت MRS در ۲۸ و ۴۲ روزگی در شاهد کمترین بود و در روش توأمان اسپری و آشامیدنی پروبیوتیک لاکتوفید و جدایه باکتری *انتروکوکوس فاسیوم* سبزقبا بالاترین بود. این نتایج نشان می‌دهد تیمارهای آزمایشی باعث افزایش جمعیت باکتری‌های اسید دوست و لاکتوباسیلی شده است. در موافقت با این مطالعه، کاکه باوه و همکاران (۱۳۹۳) گزارش نمودند که پروبیوتیک پریمالاک

جدول ۹- اثر پروبیوتیک لاکتوفید و جدایه باکتری انتروکوکوس فاسیوم سبزقبا بر جمعیت میکروبی ژژنوم جوجه‌های گوشتی

Table 9. Effect of lactofeed and *Enterococcus facium* isolates from *Coracias garrulous* on jejuna microflora of broiler chickens

Treatments	28 days			42 days		
	MacConkey agar	MRS Agar	Plate count	MacConkey agar	MRS Agar	Plate count
Control	13.688[a]	4.056[b]	19.500	1.748	1.988[b]	9.024
A	10.063[ab]	8.688a[b]	18.438	3.221	1.579[b]	8.607
B	4.937[b]	6.563[ab]	18.063	0.437	4.994[a]	10.668
C	7.125[ab]	18.375[a]	19.688	3.601	8.053[a]	12.284
D	8.375[ab]	11.313[ab]	11.313	1.922	7.165[a]	9.219
E	5.365[b]	4.313[b]	10.625	1.815	4.933[ab]	8.737
F	16.713[a]	11.006[ab]	15.831	1.174	4.129[ab]	15.147
SEM	2.1326	3.0833	5.0398	1.2101	1.8203	3.0744
P-value	0.0062	0.0468	0.4050	0.5606	0.0229	0.7103

A: Spraying Lactofeed on bird; B: Drinking Lactofeed; C: Spraying+ Drinking Lactofeed; D: Spraying *Enterococcus facium* isolates from *Coracias garrulous* on bird; E: Drinking Spraying *Enterococcus facium* isolates from *Coracias garrulous; F:* Spraying +Drinking *Enterococcus facium* isolates from *Coracias garrulous*.

Spraying and drinking were done on 1, 24 and 35 days.

[a-b] Letters within the same column with different superscripts differ significantly ($P<0.05$)

باعث افزایش جمعیت لاکتوباسیلی ایلئوم جوجه‌های گوشتی می‌شود. در این آزمایش نیز، بالاترین میزان رشد باکتری‌های گرم منفی (محیط مک‌کانکی) در گروه شاهد بود و در سایر تیمارهای آزمایشی به طور عددی کاهش یافت. این تغییر جمعیت میکروبی، می‌تواند به بهبود عملکرد پرنده نیز کمک نماید. جمعیت میکروبی تام ژژنوم تغییر معنی‌داری نشان نداد. پروبیوتیک‌ها با مهار نمودن باکتری-های مضر روده سبب جلوگیری از پرگنه‌سازی، فعالیت و رشد آن‌ها می‌شوند، در نتیجه میزبان از خواص پاد جهش‌زا و پاد سرطان‌زا نظیر ایندول و اسکتول[1]، آنزیم‌های مدفوعی پروبیوتیک ها بهره می‌گیرند (Grill *et al.,* 1995; Tamime *et al.,* 1999). بنابراین با توجه به این‌که پروبیوتیک‌ها باعث کاهش جمعیت باکتریایی مضر مجرای گوارشی و افزایش رشد باکتری‌های مفید می‌شوند زمینه را برای بهبود قابلیت هضم و جذب مواد خوراکی فراهم می‌نمایند و راندمان هضم و جذب مواد خوراکی را نیز بهبود می‌بخشند و باعث بهبود رشد پرنده می‌شوند (Mookiah *et al*., Dhama *et al*., 2011; Dhama *et al.,* 2014).

نتیجه‌گیری کلی

احتمالاً افزودن جدایه باکتری *انتروکوکوس فاسیوم* مجرای گوارشی سبزقبا و پروبیوتیک تجاری لاکتوفید باعث افزایش رشد و بهبود عملکرد جوجه‌ها می‌شود و باکتری *انتروکوکوس فاسیوم* باعث کاهش کلسترول و تری‌گلیسرید و بهبود پاسخ ایمنی و جمعیت میکروبی اسیددوست مجرای گوارشی پرنده می‌شود. بنابراین با توجه به یافته‌های حاضر می‌توان از جدایه انتروکوکوس فاسیوم سبزقبا به عنوان پروبیوتیک در جیره جوجه‌های گوشتی جهت بهبود رشد، کاهش لیپیدهای خونی و بهبود جمعیت باکتریایی روده جوجه‌های گوشتی استفاده نمود.

1. Sketol

فهرست منابع

بوستانی ع. د.، صادقی م. و.، ایزدی غ. ع. و عشایری زاده ا. ۱۳۸۹. مقایسه اثر ماست و تپاکس به عنوان یک پروبیوتیک بر عملکرد و خصوصیات جوجه گوشتی. چهارمین کنگره علوم دامی ایران. پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران (کرج)، ۴۰۳-۴۰۵.

بی‌نام. ۱۳۸۷. جایگاه ایران در کشاورزی جهان، رهیافتی برای برنامه ایران ۱۴۰۰. ماهنامه بررسی های بازرگانی.

پوررضا ج. ۱۳۹۲. اصول علمی و عملی پرورش طیور. انتشارات جهاد دانشگاهی، دانشگاه صنعتی اصفهان. ایران. اصفهان.

توکلی م.، حسینی س. ع. و زارعی، ا. ۱۳۹۳. اثرات اسانس پونه کوهی، پروبیوتیک و آنتی‌بیوتیک بر عملکرد و پاسخ های ایمنی در جوجه های گوشتی. فصلنامه تحقیقات کاربردی در علوم دامی، ۳(۱۳): ۷۹-۹۲.

رحیمی ش. ۱۳۸۲. تغذیه مقایسه ای پرندگان (ترجمه). انتشارات دانشگاه تربیت مدرس. ایران، تهران.

رحیمی ش.، خاک سفیدی ا. و موسوی ط. ۱۳۸۲. مقایسه اثر پروبیوتیک و آنتی بیوتیک بر سامانه ایمنی جوجه‌های گوشتی. مجله دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، ۵۸(۲): ۱۵۹-۱۶۲.

شلایی م.، حسینی س. م. و افضلی ن. ۱۳۹۲. بررسی خصوصیات دستگاه گوارش و مورفولوژی روده باریک جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با مکمل‌های مختلف (آنتی‌بیوتیک، اسیدهای آلی، پروبیوتیک و پری‌بیوتیک) تحت شرایط تنش حرارتی. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه بیرجند

شماع م.، ساعدی ه.، نیکپور تهرانی ک. و مروارید ع. ۱۳۶۸. غذاهای دام و طیور و روشهای نگهداری آنها. جلد دوم. انتشارات دانشگاه تهران، ص ۳۳۷.

شیرمحمد ف.، جوزی شکالگورابی س. و محرمی و. ۱۳۹۴. اثر پروبیوتیک پریمالاک و پری بیوتیک فرمکتو بر عملکرد رشد و کیفیت لاشه جوجه گوشتی. تحقیقات تولیدات دامی، ۴(۲): ۹-۱۹.

فیروزی ک.، شکوری م.، میرزایی ف. و نویدشاد ب. ۱۳۹۰. اثر پروبیوتیک پریمالاک و پری بیوتیک فرمکتو بر عملکرد رشد و فراسنجه های خونی جوجه های گوشتی. اولین کنگره ملی علوم و فناوری‌های نوین کشاورزی، دانشگاه زنجان.

کاکه باوه م.، طاهری ح. ر. و هرکی نژاد م. ط. ۱۳۹۳. بررسی اثرات جیره های حاوی پروبیوتیک، پربیوتیک و سینبیوتیک بر صفات عملکرد و جمعیت میکروبی در ایلئوم و سکوم جوجه های گوشتی. پژوهش های تولیدات دامی، ۵(۱۰): ۴۴-۵۶.

کریمی ک. و رحیمی ش. ۱۳۸۳. تأثیر سطوح مختلف پروبیوتیک بر چربی ها و گلبول های خون جوجه‌های گوشتی. پژوهش و سازندگی در امور دام و آبزیان، ۶۲: ۴۰-۴۵.

کریمی ک. و رحیمی ش.۱۳۸۱. تأثیر سطوح مختلف پروبیوتیک بر عملکرد جوجه‌های گوشتی. پژوهش و سازندگی در امور دام و آبزیان، ۶۰: ۹۰-۹۴

لطفی ح.، حجازی م.ا.، ملکی زنجانی ب. و برزگری ا. ۱۳۸۹. جداسازی، شناسایی بیوشیمیایی و مولکولی باکتریهای با پتانسیل پروبیوتیکی از محصولات لبنی سنتی مناطق هریس و سراب. مجله پژوهش‌های صنایع غذایی، ۳: ۲۰

مال گنجی ش.، ایوانی م. ج.، سهراب وندی س. و مرتضویان ا. م. ۱۳۹۱. پروبیوتیک‌ها و خواص سلامت بخش آنها. علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران، ۵: ۵۷۹-۵۹۰.

محمدیان ا.، مهدی زاده س. م.، لطف الهیان ه. و نوروزیان ح. ۱۳۸۹. اثر سطوح مختلف پروبیوتیک بر عملکرد و سامانه ایمنی مرغ-های تخم گذار. مجله دانش و پژوهش علوم دامی، ۷: ۶۵-۷۲.

ممتازان ر.، مروج ح.، زاغری م. و منصور بهمنی م. ۱۳۹۰. اثر استفاده همزمان پروبیوتیک و مولتی آنزیم (پریمالاک و کمین) بر عملکرد جوجه‌های گوشتی با جیره های بر پایه گندم و جو. نشریه دامپزشکی، ۹۳: ۱۹- ۳۲.

مهرآبادی م.، شریعتمداری ف.، و کریمی ترشیزی م. ا. ۱۳۹۰. مقایسه اثر آنتی‌بیوفین، پروبیوتیک گالیپرو و آنتی‌بیوتیک ویرجینامایسین در جیره حاوی جو بر عملکرد، کلسترول و تری‌گلیسرید خون و پاسخ ایمنی SRBC در جوجه‌های گوشتی. فصلنامه علمی پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۷(۳): ۴۳۱-۴۳۹.

یوسفی کلاریکلائی ک.، محیطی اصل م.، حسینی س. ع.، و یوسفی کلاریکلائی ح. ۱۳۹۱. اثرات آنتی بیوتیک، پروبیوتیک و پری-بیوتیک و مولتی آنزیم در جیره های پلت شده بر عملکرد جوجه‌های گوشتی. تحقیقات تولیدات دامی، ۴: ۶۳-۷۲.

Alavi S. A. N., Zakeri A., Kamrani B. and Pourakbari Y. 2012. Effect of prebiotics, probiotics, acidfire, growth promoter antibiotics and synbiotic on humural immunity of broiler chickens. Global Veterinary, 8: 612-617.

Ashayerizadeh A., Dabiri N., Ashayerizadeh O., Mirzadeh K. H., Roshanfekr H. and Mamooee M. 2009. Effect of dietary antibiotic, probiotic and prebiotic as growth promoters, on growth performance, carcass characteristics and hematological indices of broiler chickens. Pakistan Journal of Biological Science, 12: 52-57.

Chiang S. H. and Hasaiem W. M. 1995. Effect of direct feed microorganisms on broiler growth performance and litter ammonia level. Asian Australasian Journal of Animal Science, 8: 159–162.

Chichlowski M., Croom W. J., Edens F. W., MacBride B. W., Qiu R., Chiang C. C., Daniel L. R., Havenstein G. B. and Koci M. D. 2007. Microarchitecture and spatial relationship between bacteria and ileal, cecal and colonic epithelium in chicks fed a direct-fed microbial, PrimaLac, and salinomycin. Poultry Science, 86: 1121-1132.

Dhama K. and Singh S. D. 2010. Probiotics improving poultry health and production: An overview. Poultry Punch, 26: 41-41.

Dhama K., Tiwari R., Khan R. U., Chakraborty S., Gopi M., Karthik K., Saminathan M., Desingu P. A. and Sunkara L. T. 2014. Growth promoters and novel feed additives improving poultry production and health, bioactive principles and beneficial applications: The Trends and Advances-a Review. International Journal of Pharmacology, 10: 129-159.

Dhama K., Verma V., Sawant P. M., Tiwari R., Vaid R. K. and Chauhan R. S. 2011. Applications of probiotics in poultry: Enhancing immunity and beneficial effects on production performances and health: A review. Journal of Immunology and Immunopathology, 13: 1-19.

Grill J. M., Marginaturr C., Schneider F. and Ballongue J. 1995. Influence of dietary fibers and whole grain on fecal microbiota. Current Microbiology, 31: 23.

Gupta A. R. and Das S. 2013. The benefits of probiotics in poultry production: An overview. International Journal of Livestock Research, 3: 18-22.

Huang R. L., Yin Y. L., Wu G. Y., Zhang Y. G., Li T. J., Li L. L., Li M. X., Thang Z. R., Zhang J., Wang B., He J. H. and Nie. X. Z. 2005. Effects of dietary oligochitosan supplementation on ileal digestibility of nutrients and performance in broilers. Poultry Science, 84:1383-1388.

Jin L. Z., Ho Y. W., Abdullah N. and Jalaludin S. 2000. Digestive and bacterial enzyme activities in broilers fed diets supplemented with Lactobacillus cultures. Poultry Science, 79: 886-891.

Kabir S. M. L., Rahman M. M., Rahman, M. B., and Ahmad S. U. 2004. The dynamics of probiotics on growth performance and immune response in broilers. International Journal of Poultry Science, 3(5): 361-364.

Kalavathy R., Abdullah N., Jalaludin S. and Ho Y. W. 2003. Effects of Lactobacillus cultures on growth performance, abdominal fat deposition, serum lipids and weight of organs of broiler chickens. British Poultry Science, 44: 139-144.

Khan A. S., Khalgue A. and Pasha T. N. 2000. Effect of dietary supplementation of various level of Fermacto on the performance of broiler chicks. International Journal of Agriculture and Biology, 2: 32-33.

Macfaddin. 1985. Media for isolation- cutivaton- indentification- maintenance bacteria, vol.1. willwams and wilkins, Baltiore, MD.

Mansoub N. H. 2010. Effect of probiotic bacteria utilization on serum cholesterol and triglycrides contents and performance of broiler chickens. Global Veterinary, 5: 184-186.

Mookiah S., Sieo C. C., Ramasamy K., Abdullah N. and Ho Y. W. 2014. Effects of dietary prebiotics, probiotic and synbiotics on performance, caecal bacterial populations and caecal fermentation concentrations of broiler chickens. Journal of Science and Food Agriculture, 94: 341-348.

Nelson N. A., Lakshmanan N. and Lamoni S. J. 1995. Sheep red blood cell and Brucella abortus antibody responses in chickens selected for multitrait immunocompetence. Poultry Science, 74: 1603-1609.

NRC. 1994. Nutrient Requirements of Poultry. 9th Edn., National Academy Press, Washington, DC., USA., ISBN-13: 9780309048927, pp: 20-81.

Panda A. K., Reddy M. R., Rama Rao S. V., Raju M. V. L. N. and Paraharaj N. K. 2000. Growth, carcass caracteristics, immunocomponence and response to Escherchia coli of broiler fed diets with various level of probiotic. Archive fur Geflugelkunde, 64: 152-156.

Patterson J. A. and Burkholder K. M. 2003. Application of prebiotics and probiotics in poultry production. Poultry Science, 82: 627-631.

Ramarao S. V., Reddy M. R., Raju M. V. L. N. and Panda A. K. 2004. Growth, nutrient utilization and immune competence in broiler chicken fed probiotic, gut acidifier and antibacterial compounds. Indian Journal of Poultry Science, 39(2): 125-130.

Rath N. C., Huff W. E. and Huff G. R. 2006. Effects of humic acid on broiler chickens. Poultry Science, 85: 410-414.

Saeed A. K., Mohamad S. N. and Ashraf A. K. 2005. Selective isolation of multi drug resistant *Entrococcus spp.* From poultry and dairy farms: Detection of virulence and vancomycin resistance gene markers by PCR. Molecular Cellular Probes, 19: 27-34.

SAS institute. 2003. SAS/STAT®, user's guide, release 9.1 edition, SAS institute Inc, cary, NC.

Simon O., Jadamus A. and Vahjen W. 2001 Probiotic feed additives-effectiveness and expected modes of action. Journal of Animal and Feed Sciences, 10: 51-67.

Talebi A., Amirzadeh B., Mokhtari B. and Gahri H. 2008. Effects of a multi-strain probiotic (PrimaLac) on performance and antibody responses to Newcastle disease virus and infectious bursal disease virus vaccination in broiler chickens. Avian Pathology, 37: 509-512.

Tamime A. Y., Robinson R. and Yoghurt K. 1999. Science and technology. Wood head publishing, P. 619.

Torres-Rodriguez A., Sartor C., Higgins S. E., Wolfenden A. D., Bielke L. R., Pixley C. M., Sutton L., Tellez G. and Hargis B. M. 2005. Effect of Aspergillus meal prebiotic (Fermacto) on performance of broiler chickens in the starter phase and fed Low protein diets. Journal of Applied Poultry Research, 14: 665-669.

Animal Production Research
Vol. 4, No. 4, 2016 (47-61)

University of Guilan

Effect of *Enterococcus facium* isolates from *Coracias garrulus* and Lactofeed probiotic on performance, blood parameters and intestine microflora of broiler chickens

H. Jahanbani[1], S. J. Hosseini-Vashan[2]*, S. E. Ghiasi[2], A. Mohammadi[3]

1. MSc Student, Animal Science Department, University of Birjand, Birjand, Iran
2. Assistant Professor, Animal Science Department, University of Birjand, Birjand, Iran
3. Assistant Professor, Plant Protection Department, University of Birjand, Birjand, Iran

(Received: 14-11-2015 – Accepted: 23-1-2016)

Abstract

The purpose of this study was to investigate the effect of *Enterococcus facium* isolates from intestine of *Coracias Garrulus*(SE) and lactofeed probiotic on performance and carcass characteristics parameters of broiler chickens. A total of 280 chicks were arranged into 28 experimental units with 7 treatments in a completely randomized design. The treatments were included control, spraying Lactofeed, drinking Lactofeed and spraying+ drinking Lactofeed(LF) and spraying SE, drinking SE and spraying+ drinking SE. Spraying and drinking suspension with 1×10^{11} cfu were done on 1, 10, 24 and 35 days. The blood of two birds from each replicate was gathered at 28 and 42days. The body weight was increased when birds received SE and LF. The FCR were lower in birds received drinking probiotic and in spraying+ drinking SE as compared to control. The addition of SE and LF were decreased the serum cholesterol (176 vs, 121 and triglyceride (105 vs. 65)concentration of broilers. The antibody response against SRBC was increased in birds received SE and LF (8.12 vs. 5.83. The jejunum population of gram positive (4.05 vs. 18.38) and gram negative bacteria (13.68 vs. 4.99) were increased and decreased, respectively, in experimental treatments. It is concluded that supplementation of *Enterococcus facium* isolates or lactofeed probiotic to water of chicks or spraying may improve the body weight and FCR, immune system and jejunum microflora of broiler chickens.

Keywords: Liver enzymes, *Enterococcus facium* isolates, Broiler chick, Lactofeed, Blood lipids

*Corresponding author: jhosseiniv@birjand.ac.ir