نشریه دامپزشکی
در
پژوهش و سازندگی شماره ۱۰۷ تابستان ۱۳۹۴
DOI:10.22034/vj.2015.101271

تاثیر نوع پروبیوتیک در جیره جوجه‌های گوشتی روی رشد بدن، اندام‌های سیستم ایمنی و مورفولوژی روده کوچک در هفته اول پرورش

• **حمیدرضا علی اکبرپور (نویسنده مسئول)**
دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بابل، گروه دامپزشکی، بابل، ایران
• **محمد امیر کریمی ترشیزی**
دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده کشاورزی، گروه پرورش و مدیریت طیور، تهران، ایران
• **مریم رضائیان**
دانشگاه تهران، دانشکده دامپزشکی، گروه علوم پایه، تهران، ایران
• **کاظم یوسفی کلاریکلایی**
مجتمع مرغ آرین بابلکنار، بابل، ایران
• **روح الله دوزوری**
دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بابل، گروه دامپزشکی، بابل، ایران
تاریخ دریافت: اردیبهشت ۹۳ تاریخ پذیرش: شهریور ۹۳
Email: aliakbarpour@hotmail.com

چکیده

به منظور مقایسه تاثیر دو نوع پروبیوتیک متفاوت بر وزن بدن، اندام های سیستم ایمنی و بافت روده در هفته اول پرورش، آزمایشی با۳۷۸ قطعه جوجه خروس یک روزه آرین در قالب۳ تیمار با ۶ تکرار و ۲۱ جوجه در هر تکرار به انجام رسید. تیمارهای آزمایشی شامل دو جیره دارای پروبیوتیک برپایه باکتری باسیلوس یا باکتری های اسید لاکتیکی بود که با یک جیره شاهد بدون پروبیوتیک مقایسه شد. در سن ۳ و ۷ روزگی پس از ثبت وزن تمام جوجه ها، اقدام به کشتن یک پرنده از هر پن شد و وزن اندام های ایمنی، طول و وزن نسبی بخش های مختلف روده کوچک و خصوصیات مورفولوژیک ژژونوم مورد مطالعه قرار گرفت. طی۳ روز اول پرورش نسبت طول ژژونوم به وزن زنده درگروه مصرف کننده پروبیوتیک برپایه باسیلوس و همچنین طول ایلئوم در هر دو گروه مصرف کننده پروبیوتیک نسبت به گروه شاهد بیشتر بود (p<۰/۰۵). میانگین وزن زنده جوجه های مصرف کننده پروبیوتیک برپایه باسیلوس در۳ روزگی نسبت به گروه شاهد کمتر بود (p<۰/۰۵). صفات مورفولوژیک میکروسکوپیک ژژونوم در سن ۳ و ۷ روزگی تحت تاثیر مصرف پروبیوتیک قرار نگرفت (p > ۰/۰۵). در سن ۷ روزگی میانگین وزن طحال در گروه مصرف کننده پروبیوتیک برپایه باسیلوس نسبت به گروه شاهد افزایش داشت (p<۰/۰۵). نتایج این پژوهش نشان می دهد اثرات زودهنگام مصرف پروبیوتیک روی برخی از بخش های مختلف روده و رشد برخی از اندام های سیستم ایمنی طی هفته اول پرورش قابل مشاهده و اندازه گیری است و نیز وسعت این تاثیرات اولیه بر اساس نوع باکتری های ارائه شده توسط پروبیوتیک متفاوت است.

کلمات کلیدی: پروبیوتیک، جوجه های گوشتی، طحال و مورفولوژی روده

Veterinary Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 107 pp: 51-59

Effetc of the type of the probiotic in broiler's diet on body growth, immune system organs and small intestine morphology in first week of growing

By: Aliakbarpour, HR. (Corresponding Author) Department of Veterinary Medicin, Babol Branch, Islamic Azad University, Babol, Iran. Karimi Torshizi, MA. Department of Poultry Science, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University - Tehran - Iran. Rezaian, M. Department of Basic Science, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran - Iran. Yossefi Kelarikolaei, K. Babolkenar Arian Poultry Complex, Babol, Iran. Dozori, R. Department of Veterinary Medicin, Babol Branch, Islamic Azad University, Babol, Iran.

Received: July 2013 **Accepted: July 2013**

Email: aliakbarpour@hotmail.com

In order to compare the effect of two different types of probiotics on broiler's body weights, organs of the immune system and small intestinal tissue during the first week of age, an experiment was carried out by 378 one-day old male broilers, which randomly assigned to three treatments and 6 replications with 21 male broilers in each replicate. Treatments included a control diet (without probiotic) and two experimental diets (a diet with Bacillus-based probiotic or acid lactic bacteria). At 3 and 7 days of age, after weighing all the broilers, one bird from each pen was slaughtered and weight of the immune organs, length and relative weight of different parts of small intestine were measured and morphological properties of jejunum were studied. During the first three days of age, length of jejunum to body weight ratio was higher in the bacillus-based probiotic group and relative length of ileum was higher in both groups fed different types of probiotic supplemented diets compared to the control group ($P<0.05$). At 3 days of age, the average weight of broilers, which consumed bacillus-based probiotic was lower compared to the control group ($P< 0.05$).However, microscopic morphological characteristics of jejunum at 3 and 7 days of age were not influenced by probiotic ($P>0.05$). At the age of 7 days, the mean spleen weight of bacillus-based probitic group was higher than the control group ($P<0.05$). Although positive effect of probiotics on growth performance of broilers after approximately three weeks of usage was reported by several researchers. However, based on the result of this study, fast effect of probiotics consumption on some parts of small intestine and growth of some immune system organs within the first week of age was observed and recorded. The initial effect of probiotics is different based on the type of bacteria in the probiotics..

Keyword: Probiotic, Broiler, Spleen, Intestinal Morphology

مقدمه

پروبیوتیک ها مکمل های خوراکی حاوی میکروب های زنده می باشند کـه اثرات خوبـی روی تعادل میکروب هـای روده میزبان خواهند گذاشت (Awad و همکاران ۲۰۰۹). تا کنون بیش از ۴۰۰ جنس متفاوت از باکتری بـه عنوان باکتری هـای پروبیوتیکی شناخته شده اند. امـا به طور معمول تنها چند گونه متفاوت از میکروارگانیسـم هـا شامل باکتری و یا مخمر به صورت تجاری در فرآورده های پروبیوتیکی استفاده می‌شوند (Chichlow-ki و همکـاران a۲۰۰۷ و Timmerman و همکـاران ۲۰۰۴). باکتـری هایی ماننـد لاکتوباسیلوس، استرپتوکوکوس، باسیلـوس، بیفیدوباکتریوم، انتروکوکوس، اشرشیاکلی و مخمرهای کاندیدا و ساکرومیسس از مهم ترین میکروارگانیسـم هایی هستند که به عنوان پروبیوتیک در تغذیه طیور مورد استفاده قرار می گیرند (Patterson و Burkholder ۲۰۰۳).

در مـورد اثر مصـرف پروبیوتیک هـا روی صفات مختلـف بیولوژیک پرندگـان گزارشات متفاوتی در دسترس است. برخی محققین با استفاده از پروبیوتیـک بهبود عملکرد رشد (Mountzouris و همکاران ۲۰۱۰ و Zhou و همکـاران۲۰۰۸) و خصوصیـات مورفولوژیـک روده (Awad وهمکاران ۲۰۰۹ و Chichlowski و همکاران b۲۰۰۷) را در پرنده گزارش نموده اند. اما گزارشاتی هم وجود دارند که بیانگر این مسـئله هسـتند که استفاده از پروبیوتیک اگرچه سبب کاهش میکروارگانیسم های پاتوژن روده می گردد، ولی الزاما تاثیری روی فاکتورهای عملکردی پرنده ندارد(Knap و همکاران ۲۰۱۱ و Willis و Reid ۲۰۰۹). Hugan و همکـاران (۲۰۰۴) نیزگـزارش نمودند که همیشه مصـرف پروبیوتیک سبب بهبود عملکرد جوجه ها نمی شود. در برخی از مطالعات بافت شناسی با استفاده از میکروسکوپ نوری نیز محققین تغییری در مورفولوژی روده تحت تاثیر مصرف پروبیوتیک مشاهده ننمودند (Rahimi و همکاران ۲۰۰۹ و Chen و همکاران ۲۰۰۹).

در بسـیاری از آزمایش ها برای بـروز تاثیر پروبیوتیک ها سپری شدن یـک دوره زمانی سه هفتـه ای گزارش شده اسـت (Ghasemi و همکاران ۲۰۱۰)، ایـن در حالـی است که در روزهای ابتدایـی پس از هچ، جوجه‌ها

شرایـط جدیدی از زندگی را تجربه خواهند نمـود. چون، طی این دوره از زندگـی، سرعت رشد جوجه ها بیش از روزهای گذشته دوره جنینی است، جیـره های غذایی جایگزیـن منابع مواد مغذی حاصـل از زرده تخم مرغ می شود و همچنین تغییرات مهمی در سیسـتم دستگاه گوارش، ایمنی و کنترل حرارتی بدن صورت می پذیرد. از این رو هفته اول پس از هچ زمانی حساس در پرورش طیور محسوب می گردد (Yassin و همکاران ۲۰۰۹). با این وجود مطالعات اندکی در خصوص بررسی تاثیرات پروبیوتیک روی رشد و توسعه دستگاه گوارش طی سنین ابتدایی رشد در دست می باشد.

بـا وجود انـواع مختلفی از پروبیوتیک ها از نظـر تنوع بار میکروبی که هریـک دارای ویژگـی های بیولوژیـک و رفتار هـای اکولوژیک مختص به خـود در شرایط دستگاه گوارش طیور می باشند ولی تا کنون به مقایسـه عملکـرد آن هـا در جوجه های گوشتی کمتر توجه شـده است. به عنوان مثال باسیلوس سوبتیلیس[۱] دارای اسپور بوده که در برابر شرایط نا مسـاعد محیطـی مانند تغییر دمـا و اسیدیته مقاوم می باشد لـذا قدرت سازگاری آن هـا بـه شرایـط محیـط داخلـی دستگـاه گـوارش را در مقایسـه با لاکتوباسیـل هـا افزایش می دهـد و اجازه می دهد تـا باکتری های مفید بیشتری به بخش های مختلـف روده برسد (Chen و همکاران ۲۰۰۹). لذا هـدف از این پژوهش، مطالعه اثـر دو نوع پروبیوتیک متفاوت از نظر سویه باکتریایی بر رشد بدن، اندام های سیستم ایمنی و خصوصیات مورفولوژیک جوجه های گوشتی طی سنین ابتدایی رشد می باشد.

مواد و روش کار

ایـن آزمایـش در مرکز اصلاح نژاد آرین بابلکنـار با ۳۷۸ قطعه جوجه خـروس یک روزه گوشتـی آرین در قالب ۳ تیمار انجـام گردید. هر تیمار دارای ۶ تکرار و ۲۱ قطعه جوجه با میانگین وزن ۴۴/۵ گرم در هر تکرار بود کـه به طور تصادفی درون پن ها قرار گرفتند. جیره غذایی بر اساس توصیه انجمـن تحقیقات ملـی(National Research Council ۱۹۹۴) و راهنمای پـرورش آرین بر پایه ذرت و سویـا تنظیم شد. دسترسی به آب و غذا برای تمامـی جوجه ها آزاد بود. اجـزاء و ترکیب شیمیایی جیره های آزمایشی و شاهـد یکسـان و فقط از نظر وجود و نوع پروبیوتیـک متفاوت بودند. گروه شاهد جیره تجاری بدون پروبیوتیک دریافت نمود. دو جیره آزمایشی دیگر بـه ترتیب حاوی پروبیوتیک بـر پایه باسیلوس سوبتیلیس (کلسـپورین[۲]) یـا باکتـری های اسیـد لاکتیکی (پـری مـالاک[۳]) شامـل لاکتوباسیل[۴]، استرپتوکوکـوس[۵] و بیفیدوباکتریوم[۶] بود. قبـل از آزمایش بار میکروبی هر دو پروبیوتیـک انـدازه گیـری شـد (Leuscher و Bew ۲۰۰۳ و Willis و Reid ۲۰۰۹). بـرای شمارش باکتری هـای لاکتوباسیل، بیفیدوباکتریوم و استرپتوکوکوس موجود در پری مالاک به ترتیب از محیط کشت ام آر اس[۷]، رین فورس کولسـتریدیال[۸] و کـا اف استرپتوکوکوس[۹] استفاده شد. پلت هـای حاوی نمونه و محیط کشت به مدت ۳ روز به ترتیب برای دو محیط کشت اول در دمای ۳۷ و ۴۳ درجه سلسـیوس با شرایط بی هوازی و برای محیـط کشـت سوم در شرایط هـوازی در دمای ۳۷ درجه سلسـیوس در انکوباسیون قرار داده شد. باکتری های اسپوردار کلسپورین نیز با استفاده از محیط کشت تریپتی کیز سوی براس[۱۰] با ۲ درصد آگار طی شرایط هوازی و پس از ۲۴ ساعت قرار گرفتن در دمای ۳۷ درجه سلسیوس درون انکوباتور، مـورد شمارش قرار گرفتند. بر اسـاس تعداد کلنی در هر گرم خوراک، هر دو گـروه آزمایشـی مصرف کننده پروبیوتیک در ایـن بررسی مشابه بودند ($۱۰^{۶}$ cfu/g).

برنامـه های بهداشتی بـر اساس مقررات مرکز اصلاح نـژاد مرغ آرین انجام شد. از پوشال چوب به عنوان بسـتر و نوردهی دائمی استفاده گردید. به منظور جلوگیری از انتقال بستر میان پن ها صفحات پلاستیکی قرار داده شـد. در سـن ۳ و ۷ روزگی جوجه ها به صـورت انفرادی وزن کشی شدند و میـزان مصرف دان بر اساس هر پن نیز ثبـت و پس از تصحیح بر اساس وزن تلفات، میزان ضریب تبدیل خوراک به صورت میانگین هر قطعه پرنده محاسبه شد.

در سـن ۳ و ۷ روزگی از هر واحد آزمایشی یک قطعه پرنده به صورت تصادفـی (۶ پرنده از هر گروه آزمایشـی) انتخاب، کشتار و دستگاه گوارش از بدن خارج و بخش های مختلف روده به منظور اندازه گیری طول و وزن آن ها از هم جدا گردید. سپس یک سانتیمتر از قسمت میانی ژژونوم برای مطالعات بافت شناسی از روده جدا شد. برای تفکیک قسـمت های مختلف روده از ویژگی های تشریحی ظاهری استفاده شد. بر این اساس دئودنوم از سنگدان شروع شده و قسمت انتهایی خم آن اطراف لوزالمعده ابتدای ژژونوم در نظـر گرفته مـی شود. ژژونوم از انتهای دئودنوم تا زایدهٔ مکل[۱۱] و ایلئوم پـس از آن تا محل اتصال رودهٔ کـور در نظر گرفته شد (Awad و همکاران ۲۰۰۹). محتویـات روده از قطعـات جدا شده از ژژونـوم تخلیه گردید و از نمونه های بافتی ژژونوم پس از تثبیت، آبگیری، شفاف سازی و قرار گرفتن در پارافین، بلـوک های بافتی تهیه شد (Awad و همکاران ۲۰۰۹). لام ها بعـد از رنگ آمیزی (آلشین بلو[۱۲]) توسط میکروسکوپ نوری و با استفاده از عدسـی چشمی مدرج[۱۳] مورد مطالعـه قرار گرفتند و طول پرز (از راس پرز تـا قاعدهٔ آن)، عرض پرز (در محل قاعدهٔ پـرز)، عمق کریپت (از قاعدهٔ پرز تا انتهای غدد) اندازه گیری شد سپس نسـبت طول پرز به عمق کریپت و مسـاحت سطح پرز تعیین گـردد (Geyra و همکاران ۲۰۰۱). همچنین در این بررسی وزن کبد، طحال و بـورس فابرسیوس بوسیله ترازوی دیجیتال بـا دقت ۰/۰۰۰۱ ± گرم اندازه گیری شد. تجزیـه آماری این پژوهش در قالب طرح پایه کاملا تصادفی با استفاده رویه GLM نرم افزار SAS (۲۰۰۳) انجام پذیرفت و برای مقایسه میانگین ها از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح $\alpha = ۰/۰۵$ استفاده شد.

نتایج

در جـدول ۱ نتایـج صفات مورد بررسی در سـن ۳ روزگی نشان داده شده اسـت. در این بررسی وزن بخش های مختلف روده کوچک (دئودنوم، ژژونوم و ایلئوم)، کبد، طحال و بورس فابرسیوس و همچنین میانگین طول دئودنـوم، ژژونوم وصفات مورفولوژیک میکروسکوپی ژژونوم (طول، عرض و مساحت پرز، عمق کریپت و نسبت طول پرز به عمق کریپت) که با عدسی چشمـی مدرج (شکل ۱) انـدازه گیری شده بود و وزن نسـبی بخش های مختلف روده کوچک، تفاوت معنی‌سداری میان گروه های آزمایشی و شاهد نداشتند ($p > ۰/۰۵$).

نتایـج این بررسی نشـان داد که مصرف پروبیوتیک بـر پایه باسیلوس سوبتیلیس در سن ۳ روزگی نسبت طول ژژونوم به وزن زنده و طول ایلئوم را نسـبت به شاهد افزایش داد ولی پروبیوتیک بـر پایه باکتری های اسید لاکتیکی از نظر آماری تنها سبب افزایش طول ایلئوم نسـبت به شاهد شد

(p<۰/۰۵). میانگین وزن زنده جوجه های مصرف کننده پروبیوتیک برپایه باسیلوس سوبتیلیس در ۳ روزگی نسبت به گروه شاهد به طور معنی داری کمتر بود (p<۰/۰۵).

جدول ۲ نتایج صفات بیولوژیک مورد بررسی در سن ۷ روزگی را نشان می دهد. در این سن تفاوت معنی داری میان گروه های آزمایشی از نظر صفات عملکردی (وزن بدن، مصرف دان و ضریب تبدیل خوراک)، طول و وزن نسبی بخش های مختلف روده کوچک، صفات مورفولوژیک میکروسکوپی(شکل۲) ژژونوم (طول، عرض و مساحت پرز، عمق کریپت و نسبت طول پرز به عمق کریپت) و وزن کبد و بورس فابرسیوس مشاهده نگردید (p > ۰/۰۵). در حالی که میانگین وزن طحال در گروه مصرف کننده پروبیوتیک برپایه باسیلوس سوبتیلیس نسبت به گروه شاهد افزایش داشت (p<۰/۰۵).

بحث

طول و ویژگی های مورفولوژیک روده می تواند میزان جذب مواد مغذی را تحت تاثیر قراردهد (Rahimi و همکاران ۲۰۰۹ و Miles و همکاران ۲۰۰۶) و به عنوان یک سد در برابر عوامل پاتوژن و عوامل شیمیایی عمل نماید (Brown ۲۰۱۱). بررسی های به عمل آمده وجود اثر متقابل میان باکتری های موجود در فرآورده های پروبیوتیکی و سلول های پوششی روده را نشان می دهند (Smirnov و همکاران ۲۰۰۵) به طوری که استفاده از پروبیوتیک به تقویت استحکام لایه پوششی به عنوان یک سد بیولوژیک نیزکمک می نماید (Brown ۲۰۱۱). بر اساس نتایج پژوهش های محققین طول روده می تواند تحت تاثیر فاکتورهای تغذیه ای تغییر نماید. Miles و همکاران (۲۰۰۶) طی بررسی های خود نتیجه گرفتند که مصرف آنتی بیوتیک می تواند سبب کاهش طول و وزن روده در ۷ روزگی شود. Maisonnier و همکاران (۲۰۰۳) طی بررسی های خود نشان دادند که میکروفلور دستگاه گوارش می تواند وزن و طول نسبی روده را تحت تاثیر قرار دهد. نتایج این پژوهش حاکی از آن است که تاثیر پروبیوتیک های متفاوت روی خصوصیات بخش های مختلف روده کوچک تحت تاثیر سن می تواند تغییر نماید. Tsirtsikos و همکاران (۲۰۱۲) طی بررسی های خود نتیجه گرفتندکه اگر چه مصرف پروبیوتیک روی مورفولوژی جوجه‌های گوشتی ایلئوم و دئودنوم در ۱۴ و ۴۲ روزگی تاثیری نداشت ولی مورفولوژی سکوم را در ۴۲ روزگی تحت تاثیر قرار داد. Rahimi و همکاران (۲۰۰۹) با افزودن پروبیوتیک بر پایه باکتری های اسید لاکتیکی به خوراک نتیجه گرفتند که پروبیوتیک سبب افزایش تعداد و اندازه سلول گابلت و ضخامت لایه موکوسی در روده جوجه بوقلمون ها شد ولی طی مطالعات مورفولوژیک با استفاده از میکروسکوپ نوری تغییری در ارتفاع پرز، عمق کریپت و نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت در دئودنوم، ژژونوم و ایلئوم تحت تاثیر پروبیوتیک مشاهده نکردند. این محققین طی مطالعه با استفاده از میکروسکوپ الکترونی گزارش نمودند که تراکم پرزها، طول میکروویلی ها و اندازه و تراکم سلول های گابلت با مصرف پروبیوتیک افزایش یافت. در این بررسی طی هفت روز مصرف از هردو نوع پروبیوتیک، صفات مورفولوژیک ژژونوم روده تحت تاثیر قرار نگرفت. به طور مشابه Chen و همکاران (۲۰۰۹)با افزودن پروبیوتیک (باسیلوس سوبتیلیس به همراه ساکرومیسیس سرویسیه[۱۴]) نتیسجه گرفتند که عمق کریپت، طول و مساحت پرز روده تحت تاثیر مصرف پروبیوتیک در طول دوره آزمایش قرار نگرفت. براساس گزارش های موجود تاثیر گذاری پروبیوتیک روی سلول های اپیتلیال و مورفولوژی بخش های مختلف روده بسته به زمان مصرف و نوع پروبیوتیک می تواند متفاوت باشد.

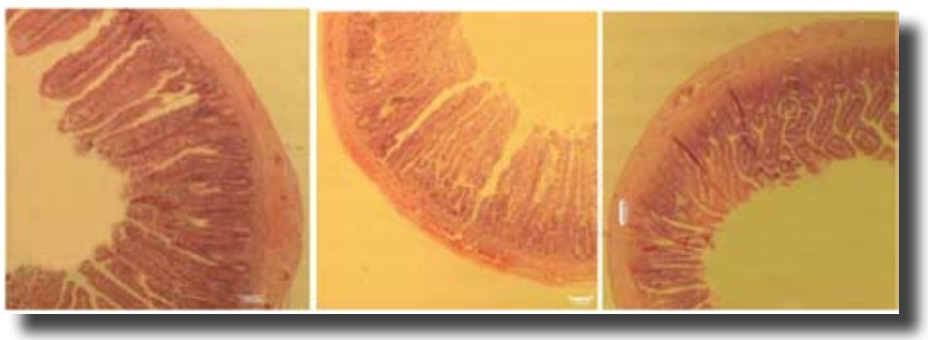
افزایش وزن نسبی اندام های مرتبط با سیستم ایمنی مانند بورس فابرسیوس و طحال با توانایی بدن برای تولید سلول‌های لنفوئیدی به عنوان شاخصی از پاسخ سیستم ایمنی، همبستگی دارد. Teo و Tan (۲۰۰۷). Li و همکاران (۲۰۰۹) گزارش نمودند که با استفاده از پروبیوتیک (باسیلوس سرئوس+ لاکتوباسیلوس[۱۵]) ایمنی هومورال و سلولی در جوجه های گوشتی بهبود یافت و وزن نسبی طحال در ۲۱ روزگی، تیموس در ۲۱ و ۴۲ روزگی و بورس فابرسیوس در ۴۲ روزگی افزایش یافت. Awad و همکاران (۲۰۰۶) با افزودن پروبیوتیک به جیره غذایی حاوی داکسی نیل والنول[۱۶] که یک نوع سم قارچی می باشد، تفاوتی در وزن طحال جوجه های گوشتی مشاهده ننمودند. Awad و همکاران (۲۰۰۹) طی مطالعه روی تاثیرات پروبیوتیک و سیمبیوتیک نتیجه گرفتند که وزن طحال و تیموس درجوجه های مصرف کننده پروبیوتیک نسبت به گروه مصرف کننده سیمبیوتیک در ۳۵ روزگی افزایش یافت ولی وزن بورس فابرسیوس تغییری نکرد. بر اساس نتایج این بررسی پروبیوتیک ها می توانند در سنین اولیه نیز روی رشد اندام های سیستم ایمنی تاثیر داشته باشند ولی میزان تاثیر آنها براساس سویه باکتریایی مورد عرضه و سن پرنده می تواند متفاوت باشد. در این بررسی در سن ۳ روزگی پروبیوتیک ها تاثیری روی رشد اندام‌های مربوط به سیستم ایمنی نداشتند. قبلا نیز محققین نشان دادندکه سن پرنده در کنار عواملی مانند میزان مصرف، نحوه و تناوب مصرف، ترکیب گونه و قابلیت زنده ماندن میکروب های قابل عرضه پروبیوتیک در شرایط دستگاه گوارش، شرایط و عوامل استرس زای محیط می توانند کارایی پروبیوتیک ها را تحت تاثیر قرار دهند (Mountzouris و همکاران ۲۰۱۰، Li و همکاران ۲۰۰۹، Chen و همکاران۲۰۰۵، Smirnov و همکاران ۲۰۰۴، Patterson و همکاران ۲۰۰۳).

در این بررسی اگرچه جوجه هایی که به خوراک آنها پروبیوتیک بر پایه باسیلوس سوبتیلیس اضافه شده بود وزن کمتری در سن ۳ روزگی نسبت به گروه شاهد داشتند ولی مصرف پروبیوتیک بر پایه باسیلوس سوبتیلیس یا باکتری اسید لاکتیک تاثیری روی وزن بدن درهفت روزگی نداشت. گزارش های محدودی در خصوص تاثیر مصرف پروبیوتیک در روزهای اول پرورش در دسترس می باشد. O'Dea و همکاران (۲۰۰۶) با تجویز ۲ نوع پروبیوتیک متفاوت، تفاوتی در عملکرد جوجه های گوشتی (وزن بدن ، ضریب تبدیل و مرگ و میر) در سن ۴۲ روزگی مشاهده نکردند. Willis و Reid (۲۰۰۸) طی بررسی های خود مشاهده نمودند که مصرف پروبیوتیک (باکتری های اسید لاکتیکی) تاثیری روی عملکرد و میزان مرگ و میر نداشت. Bai و همکاران (۲۰۱۱) طی بررسی های خود نتیجه گرفتند که پروبیوتیک (لاکتوباسیل + ساکرومیسس سرویسیه) سبب افزایش میزان رشد طی ۲۱ روز اول پرورش جوجه شده ولی تاثیری روی رشد جوجه ها از ۲۱ تا ۴۲ روزگی نداشت، ولی Fritts و همکاران (۲۰۰۰) با افزودن پروبیوتیک حاوی باسیلوس سوبتیلیس به جیره جوجه های گوشتی مشاهده نمودند که میزان رشد و ضریب تبدیل از سن ۲۱ تا۴۲ روزگی بهبود یافت. بر این اساس تاثیر پذیری عملکرد رشد به

مصـرف پروبیوتیک می‌تواند متفاوت باشد. تشخیص مسـتقیم علت تفاوت نتایج تاثیر پروبیوتیک بر عملکرد رشد پرنده در مطالعات متفاوت حاصل از محققیـن کاری مشکل است زیرا عوامل متعددی بر عملکرد پروبیوتیک ها تاثیر گذار هستند (Mountzouris و همکاران ۲۰۱۰) که قبلا در این مقاله به آن اشاره شده است.

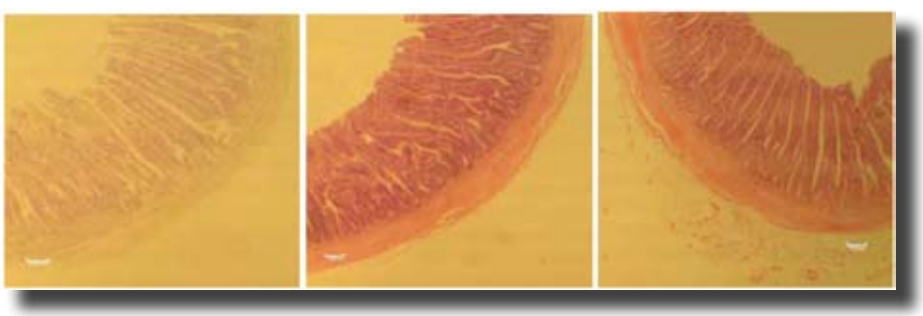
به طـور کلی باتوجه به اهمیت و حسـاسیت های هفتـه اول پرورش جوجـه های گوشتـی، نتایج ایـن پژوهش نشـان میدهد کـه استفاده از پروبیوتیک می تواند برخی خصوصیات بخش های روده کوچک و رشد اندام های سیسـتم ایمنی را تحت تاثیر سن طـی هفته اول پرورش متاثر نماید ولی بر اساس نوع باکتری های موجود در افزودنی های پروبیوتیکی تجاری ایـن تاثیرات از هم متفاوت اسـت به طوری که پروبیوتیک برپایه باسیلوس سوبتیلیس نسبت به باکتری های اسید لاکتیکی تاثیر مهم تری روی رشد اندام های سیستم ایمنی و برخی ویژگی های روده کوچک دارد.

1- *Bacillus subtilis*
2- Calsporin, QTI Inc, Japan
3- Primalac, Star labs Inc, USA
4- Lactobacillus
5- Streptococcus
6- Bifidobacterium
7- MRS media
8- Reinforced Clostridial media
9- KF Streptococcus media
10- Trypticase Soy Broth (BBL)
11- Meckel's diverticulum
12-Alcian blue
13- Eyepiece Graticule
14- *Saccharomyces cerevisiae*



شاهد Bacillus LAB

شکل ۱- تصویر مقطع ژژونوم روده کوچک حاصل از میکروسکوپ نوری در سن ۳ روزگی (بزرگ نمایی ۴۰×)



شاهد Bacillus LAB

شکل ۲- تصویر مقطع ژژونوم روده کوچک حاصل از میکروسکوپ نوری در سن ۷ روزگی (بزرگ نمایی ۴۰×)

جدول ۱- صفات مورفولوژیک روده، وزن اندام های ایمنی و بدن در سن ۳ روزگی

صفات مورد بررسی	گروه های آزمایشی		
	شاهد	LAB[1]	Bacillus[2]
دئودنوم			
طول (سانتی متر)	۱۱/۳۸±۱/۴۰	۱۰/۸۸±۱/۲۶	۱۰/۳۸±۱/۳۰
وزن (گرم)	۱/۲۵±۰/۱۸	۱/۰۹±۰/۲۹	۱/۰۷±۰/۱۸
وزن / طول (cm/g)	۹/۱۸±۱/۳۲	۱۰/۳۳±۱/۶۰	۹/۸۷±۱/۴۰
وزن زنده/ وزن (g/g)	۰/۰۱۹±۰/۰۰	۰/۰۱۸±۰/۰۰	۰/۰۲±۰/۰۰
وزن زنده/ طول (cm/g)	۰/۱۸±۰/۰۲	۰/۱۸±۰/۰۳	۰/۱۹±۰/۰۲
ژژونوم			
طول(سانتی متر)	۲۵/۴۲±۱/۵۳	۲۵/۸۳±۱/۲۹	۲۵/۵۸±۲/۹۸
وزن (گرم)	۱/۴۴±۰/۱۳	۱/۶۶±۰/۴۴	۱/۵۱±۰/۴۲
وزن / طول (cm/g)	۱۷/۷۸± ۱/۵۲	۱۶/۳۹±۳/۹۰	۱۷/۵۵±۲/۹۴
وزن زنده/ وزن (g/g)	۰/۰۲۲±۰/۰۰	۰/۰۲۷±۰/۰۰	۰/۰۳±۰/۰۰
وزن زنده/ طول (cm/g)	۰/۴۰±۰/۰۳ b	۰/۴۲±۰/۰۴ ab	۰/۴۷±۰/۰۴ a
طول پرز (µm)	۳۶۰/۸۳±۸۰/۰۰	۳۷۴/۸۸±۱۴۰/۸۸	۴۳۸/۴۲±۱۳۳/۳۳
عرض پرز(µm)	۱۲۳/۲۵±۲/۵۵	۸۱/۰۸±۱۱/۶۳	۱۱۱/۰۸±۳۷/۹۹
عمق کریپت(µm)	۸۵/۳۳±۱۷/۲۴	۹۴/۰۰±۶/۰۰	۱۰۳/۰۶±۳۸/۸۳
مساحت پرز (μm^2)	۶۹۶۷۲/۰۲± ۱۴۳۳۵/۲۶	۴۶۳۹۲/۴۲±۱۳۹۸۶/۱۸	۶۱۰۷۲/۷۵±۷۶۲۸/۴۹
نسبت طول پرز به عمق کریپت	۴/۲۵±۰/۶۱	۳/۹۴±۱/۲۵	۵/۴۰±۱/۶۳
ایلئوم			
طول (سانتی متر)	۲۳/۲۷± ۱/۴۵ b	۲۵/۰۸±۰/۸۶ a	۲۵/۱۷±۱/۳۳ a
وزن (گرم)	۱/۴۲±۰/۲۳	۱/۳۹±۰/۳۱	۱/۲۷±۰/۳۵
وزن / طول (cm/g)	۱۶/۷۲±۳/۰۳	۱۸/۶۵±۳/۹۸	۲۰/۶۶±۴/۲۴
وزن زنده/ وزن (g/g)	۰/۰۲۲±۰/۰۰	۰/۰۲۳±۰/۰۰	۰/۰۲±۰/۰۰
وزن زنده/ طول (cm/g)	۰/۳۶±۰/۰۴ b	۰/۴۱±۰/۰۴ a	۰/۴۵±۰/۰۳ a
وزن کبد (گرم)	۳/۱۲±۰/۳۷	۲/۹۷±۰/۵۷	۲/۶۴±۰/۲۹
وزن طحال (گرم)	۰/۰۳±۰/۰۰	۰/۰۳±۰/۰۰	۰/۰۳±۰/۰۰
وزن بورس فابرسیوس (گرم)	۰/۰۸±۰/۰۰	۰/۰۸±۰/۰۰	۰/۰۸±۰/۰۱
وزن بدن (گرم)	۶۴/۳۳±۴/۲۳ a	۶۱/۳۳±۵/۹۶ ab	۵۶/۱۷±۴/۱۰ b

اعداد هرردیف (میانگین± انحراف استاندارد)که دارای حروف غیرمشابه میباشندتفاوت معنی داری باهم دارند(p<۰/۰۵)

۱- پروبیوتیک بر پایه باکتری های اسید لاکتیکی (پری مالاک)

۲- پروبیوتیک بر پایه باسیلوس سوبتیلیس (کلسپورین)

جدول ۲- صفات مورفولوژیک روده، وزن اندام های ایمنی و بدن در سن ۷ روزگی

صفات مورد بررسی	گروه های آزمایشی		
	شاهد	LAB[1]	Bacillus[2]
دئودنوم			
طول (سانتی متر)	۱۴/۴۳±۱/۳۲	۱۶/۲۰±۱/۴۴	۱۵/۷۰±۰/۵۶
وزن (گرم)	۱/۶۵±۰/۵۰	۱/۹۸±۰/۲۳	۱/۷۰±۰/۲۰
وزن / طول (cm/g)	۹/۶۲±۳/۵۱	۸/۲۰±۰/۶۰	۹/۳۵±۱/۰۷
وزن زنده/ وزن (g/g)	۰/۰۱±۰/۰۰	۰/۰۲±۰/۰۰	۰/۰۱±۰/۰۰
وزن زنده/ طول (cm/g)	۰/۱۲±۰/۰۱	۰/۱۳۴±۰/۰۱	۰/۱۳±۰/۰۰۸
ژژونوم			
طول(سانتی متر)	۳۶/۷۷±۲/۴۴	۳۵/۴۰±۴/۱۲	۳۴/۷۵±۲/۱۵
وزن (گرم)	۳/۷۱±۰/۶۱	۳/۷۰±۰/۳۷	۳/۹۱±۰/۷۵
وزن / طول (cm/g)	۱۰/۱۵± ۱/۹۲	۹/۶۷±۱/۵۲	۹/۱۲±۱/۵۱
وزن زنده/ وزن (g/g)	۰/۰۳۲±۰/۰۱	۰/۰۳۱±۰/۰۰	۰/۰۳±۰/۰۱
وزن زنده/ طول (cm/g)	۰/۳۲±۰/۰۳	۰/۲۹±۰/۰۳	۰/۳۰±۰/۰۱
طول پرز (µm)	۴۳۴/۵۰±۹۷/۱۰	۴۱۷/۵۰±۱۷۰/۸۴	۳۷۲/۵۰±۷۷/۵۰
عرض پرز(µm)	۱۳۳/۳۳±۱۶/۹۷	۱۰۵/۸۸±۲۶/۰۵	۱۲۴/۷۰±۱۳/۲۰
عمق کریپت(µm)	۱۳۵/۴۸±۴۲/۱۲	۱۳۴/۷۰±۳۳/۸۶	۱۳۱/۱۳±۱۰/۵۴
مساحت پرز(μm^2)	۹۳۷۱۳/۸۱± ۲۰۶۳۵/۲۴	۶۹۳۳۵/۷۱±۴۱۸۷۱/۴۰	۷۳۴۶۳/۰۵±۱۹۲۶۲/۱۸
نسبت طول پرز به عمق کریپت	۳/۷۵۳±۰/۷۴	۳/۰۱۰±۰/۵۶	۲/۸۸±۰/۷۸
ایلئوم			
طول(سانتی متر)	۳۶/۲۷± ۲/۲۷	۳۵/۶۷±۳/۸۲	۳۳/۲۸±۱/۶۷
وزن (گرم)	۳/۳۶±۰/۵۶	۳/۴۱±۰/۶۳	۲/۷۱±۰/۴۱
وزن / طول (cm/g)	۱۱/۰۲±۱/۶۳	۱۰/۶۲±۱/۲۷	۱۲/۴۹±۱/۵۳
وزن زنده/ وزن (g/g)	۰/۰۳±۰/۰۱	۰/۰۳±۰/۰۱	۰/۰۲±۰/۰۰
وزن زنده/ طول (cm/g)	۰/۳۱±۰/۰۳	۰/۳۰±۰/۰۲	۰/۲۸±۰/۰۲
وزن کبد (گرم)	۶/۱۳±۰/۶۸	۶/۴۱±۰/۸۳	۶/۳۹±۰/۳۶
وزن طحال (گرم)	۰/۰۸±۰/۰۱ [b]	۰/۱۰±۰/۰۱ [ab]	۰/۱۰±۰/۰۲ [a]
وزن بورس فابرسیوس (گرم)	۰/۲۰±۰/۰۸	۰/۱۹±۰/۰۵۴	۰/۱۷±۰/۰۵
وزن بدن (گرم)	۱۱۶/۶۷±۸/۶۲	۱۲۰/۸۳±۶/۹۱	۱۲۰/۱۷±۶/۵۹

اعداد هرردیف (میانگین± انحراف استاندارد)که دارای حروف غیرمشابه میباشندتفاوت معنی داری باهم دارند($p<0/05$)

۱-پروبیوتیک بر پایه باکتری های اسید لاکتیکی (پری مالاک)

۲- پروبیوتیک بر پایه باسیلوس سوبتیلیس (کلسپورین)

15- B. cereus + Lactobacillus
16- Deoxynivalenol

منابع مورد استفاده

1- Awad, W. A., Chareeb K., Abdel-Raheem S., and Bohm J. (2009). Effects of dietary inclusion of probiotic and symbiotic on growth performance, organ weight, and intestinal histomorphology of broiler chickens. Poult Sci. 88: 49-55.

2- Awad W. A., Bohm J., Razzazi-Fazeli E., Ghareeb K., and Zentek J. (2006). Effect of addition of a probiotic microorganism to broiler diets contaminated with deoxynivalenol on performance and histological alterations of intestinal villi of broiler chickens. Poult. Sci. 85: 974–979.

3-Bai S. P., Wu A. M., Ding X. M., Lei Y. , Bai J., Zhang K. Y. and Chio J. S. (2011). Effects of probiotic-supplemented diets on growth performance and intestinal immune characteristics of broiler chickens.Poult. Sci. 92:663–670

4-Brown M. (2011). Modes of action of probiotic: recent developments. J. Anim. and Vet. Adv. 10: 1895-1900.

5-Chen K. L. , Kho W. L., You S. H., Yeh R. H., Tang S. W. and Hsieh C. W. (2009). Effects of *Bacillus subtilis* var. natto and *Saccharomyces cerevisiae* mixed fermented feed on the enhanced growth performance of broilers. Poult. Sci. 88: 309–315.

6- Chichlowski M., Croom W. J., McBride B. W., Daniel L., Davis G. and Koci M. D. (2007a). Direct-fed microbial Primalac and salinomycin modulate whole-body and intestinal oxygen consumption and intestinal mucosal cytokine production in the broiler chick. Poult.Sci. 86: 1100–1106.

7- Chichlowski, M., Croom W. J., Edens F. W., McBride B. W., Qiu R., Chiang C. C., Daniel L. R., Havenstein G. B. and Koci M. D. (2007b). Microarchitecture and spatial relationship between bacteria and ileal, cecal, and colonic epithelium in chicks fed a direct-fed microbial, primalac, and salinomycin. Poult. Sci.86: 1121–1132.

8- Fritts C. A., Kersey J. H., Motl M. A., Kroger E. C., Yan F., J. SI J., Jiang Q., Campos M. M., Waldroup A. L. and Waldroup P. W. (2000). *Bacillus subtilis* C-3102 (Calsporin) improves live performance and microbiological status of broiler chickens. J. Appl. Poult. Res. 9: 149-155.

9- Ghasemi H. A., Shivazad M., Esmaeilnia K., Kohram H. and Karimi M. A. (2010). The effects of a symbiotic containing enterococcus faecium and inulin on growth performance and resistance to coccidiosis in broiler chickens. J. Poult. Sci. 47:149-155.

10- Geyra, A., Uni Z. and Sklan D. (2001). Enterocyte dynamics and mucosal development in the posthatch chick.Poult. Sci. 80: 776-782.

11- Huang M. K., Choi Y. J., Houde R., Lee J. W., Lee B. and Zhao X. (2004). Effects of Lactobacilli and an acidophilic fungus on the production performance and immune responses in broiler chickens. Poult. Sci. 83: 788–795.

12- Knap I. , Kehlet A. B., Bennedsen M., Mathis G. F., Hofacre C. L., Lumpkins B. S., Jensen M. M., Raun M. and Lay A. (2011). *Bacillus subtilis* (DSM17299) significantly reduces Salmonella in broilers. Poult. Sci. 90: 1690–1694.

13- Leuscher R. G. K. and Bew J. (2003). Enumeration of probiotic bacilli spores in animal feed: interlaboratory study. J. AOAC Inter. 86: 568-575.

14- Li S. P., Zhao X. J., and Wang J. Y. (2009). Synergy of astragalus polysaccharides and probiotics (*Lactobacillus* and *Bacillus cereus*) on immunity and intestinal microbiota in chicks.Poult. Sci. 88: 519-526.

15- Miles R. D., Butcher G. D., Henry P. R., and Littell R. C. (2006). Effect of antibiotic growth promoters on broiler performance, intestinal growth parameters, and quantitative morphology. Poult. Sci. 85:476–485.

16- Maisonnier S., Gomez J., Bre´e A., Berri C., Bae´za E. and Carre B. (2003). Effects of microflora status, dietary bile salts and guar gum on lipid digestibility, intestinal bile salts, and histomorphology in broiler chickens. Poult. Sci. 82:805–814

17- Mountzouris K. C., Tsitrsikos P., Palamidi I., Arvaniti A., Mohnl M., Schatzmayr G. and Fegeros K. (2010) Effect of probiotic inclusion levels in broiler nutrition on growth performance, nutrient digestibility, plasma immunoglobulins, and cecalmicroflora composition. Poult. Sci. 89: 58-67.

18- National Research Council. (1994). Nutrient Requirements of Poultry, 8th ed. Natl. Acad. Press. Washington, DC.

19- O'Dea E. E., Fasenko G. M., Allison G. E., Korver D. R., Tannock G. W. and Guan. L. L. (2006). Investigating the effects of commercial probiotics on broiler chick quality and production efficiency. Poult. Sci. 85: 1855–1863.

20- Patterson J. A. and Burkholder K. M. (2003). Application of prebiotics and probiotics in poultry production.Poult. Sci. 82: 627-631.

21- Rahimi S., Grimes J. L., Fletcher O., Oviedo E., and Sheldon B. W. (2009) Effect of a direct-fed microbial (Primalac). on structure and ultrastructure of small intestine in turkey poults. Poult. Sci. 88: 491–503.

22- SAS Institute (2003). SAS User's Guide.Version 9.1 ed. SAS Institute Inc., Cary, NC.

23- Smirnov A., Perez R., Amit-Romach E., Sklan D. and Uni Z. (2005). Mucin dynamics and microbial population in chicken small

intestine are changed by dietary probiotic and antibiotic growth promoter supplementation. J. Nutr. 135: 187- 192.

24- Smirnov A., Sklan D., and Uni Z. (2004). Mucin dynamics in the chick small intestine are altered by starvation. J. Nutr.134: 736–742.

25- Teo A. Y. and Tan H. M. (2007). Evaluation of the performance and intestinal gut microflora of broilers fed on corn- soy diets supplemented with *Bacillus subtilis* PB6 (CloSTAT). J. Appl. Poult. Res. 16: 296-303.

26- Timmerman H. M, Koning C. J., Mulder L., Rombouts F.M. and Beynen A.C. (2004). Monostrain, multistrain and multispecies probiotics- A comparison of functionality and efficacy.Int. J. Food Microbiol. 96: 219-33.

27- Tsirtsikos P., Fegeros K., Balaskas C., Kominakis A. and Mountzouris K. C. (2012). Dietary probiotic inclusion level modulates intestinal mucin composition and mucosal morphology in broilers. Poult. Sci. 91 :1860–1868.

28- Willis W. L. and Reid L. (2008). Investigating the effects of dietary probiotic feeding regimens on broiler. Poult. Sci. 87: 606–611.

29- Yassin H., Velthuis A. G. J., Boerjan M. and van R. J. (2009). Field study on broilers' first-week mortality.Poul. Sci. 88 :798–804.

30 -Zhou X., Wang Y., Gu Q.and Li W. (2010). Effect of dietary probiotic, *Bacillus coagulans*, on growth performance, chemical composition and meat quality of Guangxi Yellow chicken. Poult. Sci. 89: 588–593.