

## تأثیر 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 تأثیر دو نوع پروبیوتیک متفاوت بر وزن بدن، اندام‌های سیستم ایمنی و بافت روده در هفته اول پرورش، آزمایشی با ۳۷۸ قطعه جوجه خروس یک روزه آرین در قالب ۳ تیمار با ۶ تکرار و ۲۱ جوجه در هر تکرار به انجام رسید. تیمارهای آزمایشی شامل دو جیره دارای پروبیوتیک بر پایه باکتری باسیلوس یا باکتری‌های اسید لاکتیکی بود که با یک جیره شاهد بدون پروبیوتیک مقایسه شد. در سن ۳ و ۷ روزگی پس از ثبت وزن تمام جوجه‌ها، اقدام به کشتن یک پرندۀ از هر پن شد و وزن اندام‌های ایمنی، طول و وزن نسبی بخش‌های مختلف روده کوچک و خصوصیات مورفولوژیک ژژونوم مورد مطالعه قرار گرفت. طی ۳ روز اول پرورش نسبت طول ژژونوم به وزن زنده در گروه مصرف کننده پروبیوتیک بر پایه باسیلوس و همچنین طول ایلئوم در هر دو گروه مصرف کننده پروبیوتیک نسبت به گروه شاهد بیشتر بود ( $p < 0.05$ ). میانگین وزن زنده جوجه‌های مصرف کننده پروبیوتیک بر پایه باسیلوس در ۳ روزگی نسبت به گروه شاهد کمتر بود ( $p < 0.05$ ). صفات مورفولوژیک میکروسکوپی ژژونوم در سن ۳ و ۷ روزگی تحت تأثیر مصرف پروبیوتیک قرار نگرفت ( $p > 0.05$ ). در سن ۷ روزگی میانگین وزن طحال در گروه مصرف کننده پروبیوتیک بر پایه باسیلوس نسبت به گروه شاهد افزایش داشت ( $p < 0.05$ ). نتایج این پژوهش نشان می‌دهد اثرات زود هنگام مصرف پروبیوتیک روی برخی از بخش‌های مختلف روده و رشد برخی از اندام‌های سیستم ایمنی طی هفته اول پرورش قابل مشاهده و اندازه‌گیری است و نیز وسعت این تاثیرات اولیه بر اساس نوع باکتری‌های ارائه شده توسط پروبیوتیک متفاوت است.

کلمات کلیدی: پروبیوتیک، جوجه‌های گوشتی، طحال و مورفولوژی روده

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

### Effect 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 probiotic 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 بهبود عملکرد رشد (Mountzouris و همکاران ۲۰۱۰ و Zhou و همکاران ۲۰۰۸) و خصوصیات مورفولوژیک روده (Awad و همکاران ۲۰۰۹ و Chichlowski و همکاران ۲۰۰۷b) را در پرنده گزارش نموده اند. اما گزارشاتنی هم وجود دارند که بیانگر این مسئله هستند که استفاده از پروبیوتیک اگرچه سبب کاهش میکروارگانیسم های پاتوژن روده می گردد، ولی الزاما تأثیری روی فاکتورهای عملکردی پرنده ندارد (Knap و همکاران ۲۰۱۱ و Willis و Reid ۲۰۰۹). Hagan و همکاران (۲۰۰۴) نیز گزارشی نمودند که همیشه مصرف 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 تأثیر مصرف پروبیوتیک مشاهده نمودند (Rahimi و همکاران ۲۰۰۹ و Chen و همکاران ۲۰۰۹). در بسیاری از آزمایش ها برای بروز تأثیر پروبیوتیک ها سپری شدن یک دوره زمانی سه هفته ای گزارش شده است (Ghasemi و همکاران ۲۰۱۰)، این در حالی است که در روزهای ابتدایی پس از هچ، جوجه ها

پروبیوتیک ها مکمل های خوراکی حاوی میکروب های زنده می باشند که اثرات خوبی روی تعادل میکروب های روده میزبان خواهند گذاشت (Awad و همکاران ۲۰۰۹). تا کنون بیش از ۴۰۰ جنس متفاوت از باکتری به عنوان باکتری های پروبیوتیکی شناخته شده اند. اما به طور معمول تنها چند گونه متفاوت از میکروارگانیسم ها شامل باکتری و یا مخمر به صورت تجاری در فرآورده های پروبیوتیکی استفاده می شوند (Chichlow -ki و همکاران ۲۰۰۷a و Timmerman و همکاران ۲۰۰۴). باکتری هایی مانند لاکتوباسیلوس، استرپتوکوکوس، باسیلوس، بیفیدوباکتریوم، انتروکوکوس، اشرشیاکلی و مخمرهای کاندیدا و ساکرومیسس از مهم ترین میکروارگانیسم هایی هستند که به عنوان پروبیوتیک در تغذیه طیور مورد استفاده قرار می گیرند (Burkholder و Patterson ۲۰۰۳). در مورد اثر مصرف پروبیوتیک ها روی صفات مختلف بیولوژیک پرندگان گزارشاتنی متفاوتی در دسترس است. برخی محققین با استفاده از

دو گروه آزمایشی مصرف کننده پروبیوتیک در این بررسی مشابه بودند ( $10^6$  cfu/g).

برنامه های بهداشتی بر اساس مقررات مرکز اصلاح نژاد مرغ آرین انجام شد. از پوشال چوب به عنوان بستر و نوردی دائمی استفاده گردید. به منظور جلوگیری از انتقال بستر میان پن ها صفحات پلاستیکی قرار داده شد. در سن ۳ و ۷ روزگی جوجه ها به صورت انفرادی وزن کشی شدند و میزان مصرف دان بر اساس هر پن نیز ثبت و پس از تصحیح بر اساس وزن تلفات، میزان ضریب تبدیل خوراک به صورت میانگین هر قطعه پرند محاسبه شد.

در سن ۳ و ۷ روزگی از هر واحد آزمایشی یک قطعه پرند به صورت تصادفی (۶ پرند از هر گروه آزمایشی) 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 قسمت 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 نظر گرفته می شود. ژژونوم از انتهای دئودنوم تا زایده مکمل<sup>۱۱</sup> و ایلئوم پس از آن تا محل اتصال روده کور در نظر گرفته شد (Awad و همکاران ۲۰۰۹). محتویات روده از قطعات جدا شده از ژژونوم تخلیه گردید و از نمونه های بافتی ژژونوم پس از تثبیت، آگیری، شفاف سازی و قرار گرفتن در پارافین، بلسوک های بافتی تهیه شد (Awad و همکاران ۲۰۰۹). لام ها بعد از رنگ آمیزی (آلشین بلو<sup>۱۲</sup>) توسط میکروسکوپ نوری و با استفاده از عدسی چشمی مدرج<sup>۱۳</sup> مورد مطالعه قرار گرفتند و طول پرز (از راس پرز تا قاعده آن)، عرض پرز (در محل قاعده پرز)، عمق کریپت (از قاعده پرز تا انتهای غدد) اندازه گیری شد سپس نسبت طول پرز به عمق کریپت و مساحت سطح پرز تعیین گردید (Geyra و همکاران ۲۰۰۱). همچنین در این بررسی وزن کبد، طحال و بورس فابریسیوس بوسیله ترازوی دیجیتال با دقت  $\pm 0.001$  گرم اندازه گیری شد. تجزیه آماری این پژوهش در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی با استفاده رویه GLM نرم افزار SAS (۲۰۰۳) انجام پذیرفت و برای مقایسه میانگین ها از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح  $\alpha = 0.05$  استفاده شد.

### نتایج

در جدول ۱ نتایج صفات مورد بررسی در سن ۳ روزگی نشان داده شده است. در این بررسی وزن بخش های مختلف روده کوچک (دئودنوم، ژژونوم و ایلئوم)، کبد، طحال و بورس فابریسیوس و همچنین میانگین طول دئودنوم، ژژونوم و صفات مورفولوژیک میکروسکوپی ژژونوم (طول، عرض و مساحت پرز، عمق کریپت و نسبت طول پرز به عمق کریپت) که با عدسی چشمی مدرج (شکل ۱) اندازه گیری شده بود و وزن نسبی بخش های مختلف روده کوچک، تفاوت معنی ساری میان گروه های آزمایشی و شاهد نداشتند ( $p > 0.05$ ).

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

شرایط جدیدی از زندگی را تجربه خواهند نمود. چون، طی این دوره از زندگی، سرعت رشد جوجه ها بیش از روزهای گذشته دوره جنینی است، جیره های غذایی جایگزین منابع مغذی حاصل از زرده تخم مرغ می شود و همچنین تغییرات مهمی در سیستم دستگاه گوارش، ایمنی و کنترل حرارتی بدن صورت می پذیرد. از این رو هفته اول پس از هج 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.

با وجود انواع مختلفی از پروبیوتیک ها از نظر تنوع بار میکروبی که هر یک دارای ویژگی های بیولوژیک و رفتار های اکولوژیک مختص به خود در شرایط دستگاه گوارش طیور می باشند ولی تا کنون به مقایسه عملکرد آن ها در جوجه های گوشتی کمتر توجه شده است. به عنوان مثال باسیلوس سوبتیلیس<sup>۱</sup> دارای اسپور بوده که در برابر شرایط نامساعد محیطی مانند تغییر دما و اسیدیته مقاوم می باشد لذا قدرت سازگاری آن ها به شرایط محیط داخلی دستگاه گوارش را در مقایسه با لاکتوباسیل ها افزایش می دهد و اجازه می دهد تا باکتری های مفید بیشتری به بخش های مختلف روده برسد (Chen و همکاران ۲۰۰۹). لذا هدف از این پژوهش، مطالعه اثر 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

این آزمایش در مرکز اصلاح نژاد آرین بابلکنار با ۳۷۸ قطعه جوجه خروس یک روزه گوشتی آرین در قالب ۳ تیمار انجام گردید. هر تیمار دارای ۶ تکرار و ۲۱ قطعه جوجه با میانگین وزن ۴۴/۵ گرم در هر تکرار بود که به طور تصادفی درون پن ها قرار گرفتند. جیره غذایی بر اساس توصیه انجمن تحقیقات ملی (National Research Council ۱۹۹۴) و راهنمای پرورش آرین بر پایه ذرت و سویا تنظیم شد. دسترسی به آب و غذا برای تمامی جوجه ها آزاد بود. اجزاء و ترکیب شیمیایی جیره های آزمایشی و شاهد یکسان و فقط از نظر وجود و نوع پروبیوتیک متفاوت بودند. گروه شاهد جیره تجاری بدون پروبیوتیک دریافت نمود. دو جیره آزمایشی دیگر به ترتیب حاوی پروبیوتیک بر پایه باسیلوس سوبتیلیس (کلسپورین<sup>۲</sup>) یا باکتری های اسید لاکتیکی (پری مالاک<sup>۳</sup>) شامل لاکتوباسیل<sup>۴</sup>، استرپتوکوکوس<sup>۵</sup> و بیفیدوباکتریوم<sup>۶</sup> بود. قبل از آزمایش بار میکروبی هر دو پروبیوتیک اندازه گیری شد (Leuscher و Bew ۲۰۰۳ و Willis و Reid ۲۰۰۹). برای شمارش باکتری های لاکتوباسیل، بیفیدوباکتریوم و استرپتوکوکوس موجود در پری مالاک به ترتیب از محیط کشت ام آر اس<sup>۷</sup>، رین فورس کولستریدیال<sup>۸</sup> و کاف استرپتوکوکوس<sup>۹</sup> استفاده شد. پلت های حاوی نمونه و محیط کشت به مدت ۳ روز به ترتیب برای دو محیط کشت اول در دمای ۳۷ و ۴۳ درجه سلسیوس با شرایط بی هوازی و برای محیط کشت سوم در شرایط هوازی در دمای ۳۷ درجه سلسیوس در انکوباسیون قرار داده شد. باکتری های اسپوردار کلسپورین نیز با استفاده از محیط کشت تریپتی کیز سوی براس<sup>۱۰</sup> با ۲ درصد آگار طی شرایط هوازی و پس از ۲۴ ساعت قرار گرفتن در دمای ۳۷ درجه سلسیوس درون انکوباتور، مورد شمارش قرار گرفتند. بر اساس تعداد کلنی در هر گرم خوراک، هر

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 فابریوس و طحال با توانایی بدن برای تولید سلول های 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 همورال و سلولی در جوجه های گوشتی بهبود یافت و وزن نسبی طحال در ۲۱ روزگی، تیموس در ۲۱ و ۴۲ روزگی و بورس فابریوس 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 نمودند. Awad و همکاران (۲۰۰۹) طی مطالعه روی تاثیرات پروبیوتیک و سیمبیوتیک نتیجه گرفتند که وزن طحال و تیموس در جوجه های مصرف کننده پروبیوتیک نسبت به گروه مصرف کننده سیمبیوتیک در ۳۵ روزگی افزایش یافت ولی وزن بورس فابریوس 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 اندام های مربوط به سیستم ایمنی نداشتند. قبلا نیز محققین نشان دادند که 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 همکاران ۲۰۰۵، 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 در هفت 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 لاکتیک) 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 تا ۴۲ روزگی بهبود یافت. بر این اساس تاثیر پذیری عملکرد رشد به

( $p < 0.05$ ). میانگین وزن زنده جوجه های مصرف کننده پروبیوتیک برپایه باسیلوس سوبتیلیس در ۳ روزگی نسبت به گروه شاهد به طور معنی داری کمتر بود ( $p < 0.05$ ).

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 (شکل ۲) ژژونوم (طول، عرض و مساحت پرز، عمق کریپت و نسبت طول پرز به عمق کریپت) و وزن کبد و بورس فابریوس مشاهده نگردید ( $p > 0.05$ ). در حالی که میانگین وزن طحال در گروه مصرف کننده پروبیوتیک برپایه باسیلوس سوبتیلیس نسبت به گروه شاهد افزایش داشت ( $p < 0.05$ ).

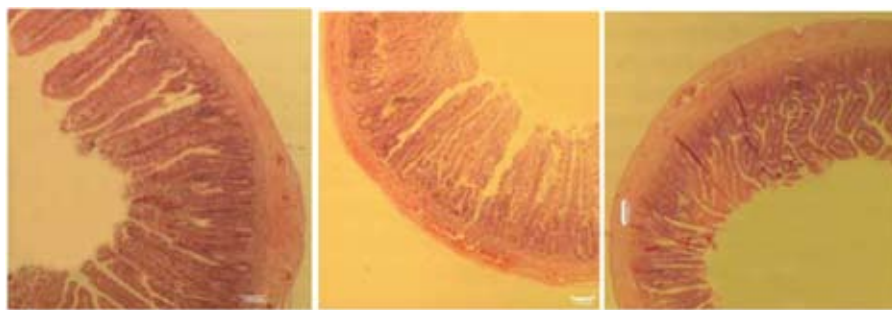
### بحث

طول و ویژگی های مورفولوژیک روده می تواند میزان جذب مواد مغذی را تحت تاثیر قرارداد (Rahimi و همکاران ۲۰۰۹ و Miles و همکاران ۲۰۰۶) و به عنوان یک سد در برابر عوامل پاتوژن و عوامل سیمبیایی 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 نیز کمک 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 گرفتند که اگر چه مصرف پروبیوتیک روی مورفولوژی جوجه های 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 لاکتیک 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 ساکرومیسس سرویسیه ۱۴) نتیجه گرفتند که عمق کریپت، طول

- 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*

مصرف پروبیوتیک می تواند متفاوت باشد. تشخیص مستقیم علت تفاوت نتایج تاثیر پروبیوتیک بر عملکرد رشد پرنده در مطالعات متفاوت حاصل از محققین 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 طور کلی باتوجه به اهمیت و حساسیت های هفته اول پرورش جوجه های گوشتی، نتایج این پژوهش نشان میدهد که استفاده از پروبیوتیک می تواند برخی خصوصیات بخش های روده کوچک و رشد اندام های سیستم ایمنی را تحت تاثیر سن طی هفته اول پرورش متاثر نماید ولی بر اساس نوع باکتری های موجود در افزودنی های پروبیوتیکی تجاری این تاثیرات از هم متفاوت است به طوری که پروبیوتیک بر پایه باسیلوس سوبتیلیس نسبت به باکتری های اسید لاکتیکی تاثیر مهم تری روی رشد اندام های سیستم ایمنی و برخی ویژگی های روده کوچک دارد.

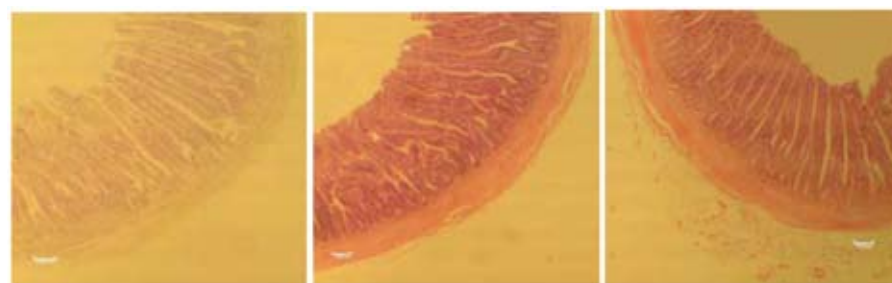


شاهد

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

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

اعداد هر ردیف (میانگین ± انحراف استاندارد) که دارای حروف غیر مشابه میباشند تفاوت 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

گروه های آزمایشی			صفات مورد بررسی
Bacillus <sup>c</sup>	LAB <sup>1</sup>	شاهد	
<b>دئونوم</b>			
۱۵/۷۰±۰/۵۶	۱۶/۲۰±۰/۴۴	۱۴/۴۳±۰/۳۲	طول (سانتی متر)
۱/۷۰±۰/۲۰	۱/۹۸±۰/۲۳	۱/۶۵±۰/۵۰	وزن (گرم)
۹/۳۵±۰/۰۷	۸/۲۰±۰/۰۶۰	۹/۶۲±۰/۵۱	وزن / طول (cm/g)
۰/۰۱±۰/۰۰	۰/۰۲±۰/۰۰	۰/۰۱±۰/۰۰	وزن زنده/ وزن (g/g)
۰/۱۳±۰/۰۰۸	۰/۱۳۴±۰/۰۱	۰/۱۲±۰/۰۱	وزن زنده/ طول (cm/g)
<b>ژژونوم</b>			
۳۴/۷۵±۰/۱۵	۳۵/۴۰±۰/۴۱۲	۳۶/۷۷±۰/۴۴	طول (سانتی متر)
۳/۹۱±۰/۷۵	۳/۷۰±۰/۳۷	۳/۷۱±۰/۶۱	وزن (گرم)
۹/۱۲±۰/۱۵۱	۹/۶۷±۰/۱۵۲	۱۰/۱۵±۰/۱۹۲	وزن / طول (cm/g)
۰/۰۳±۰/۰۱	۰/۰۳۱±۰/۰۰	۰/۰۳۲±۰/۰۱	وزن زنده/ وزن (g/g)
۰/۳۰±۰/۰۱	۰/۲۹±۰/۰۳	۰/۳۲±۰/۰۳	وزن زنده/ طول (cm/g)
۳۷۲/۵۰±۰/۷۷۵۰	۴۱۷/۵۰±۰/۱۷۰/۸۴	۴۳۴/۵۰±۰/۹۷/۱۰	طول پرز (μm)
۱۲۴/۷۰±۰/۱۳/۲۰	۱۰۵/۸۸±۰/۲۶/۰۵	۱۳۳/۳۳±۰/۱۶/۹۷	عرض پرز (μm)
۱۳۱/۱۳±۰/۱۰۵۴	۱۳۴/۷۰±۰/۳۳/۸۶	۱۳۵/۴۸±۰/۴۲/۱۲	عمق کریپت (μm)
۷۳۴۶۳/۰۵±۰/۱۹۲۶۲/۱۸	۶۹۳۳۵/۷۱±۰/۴۱۸۷۱/۴۰	۹۳۷۱۳/۸۱±۰/۲۰۶۳۵/۲۴	مساحت پرز (μm <sup>2</sup> )
۲/۸۸±۰/۷۸	۳/۰۱۰±۰/۵۶	۳/۷۵۳±۰/۷۴	نسبت طول پرز به عمق کریپت
<b>ایلنوم</b>			
۳۲/۲۸±۰/۱۶۷	۳۵/۶۷±۰/۲/۸۲	۳۶/۲۷±۰/۲/۲۷	طول (سانتی متر)
۲/۷۱±۰/۴۱	۳/۴۱±۰/۶۳	۳/۳۶±۰/۵۶	وزن (گرم)
۱۲/۴۹±۰/۱۵۳	۱۰/۶۲±۰/۱۲۷	۱۱/۰۲±۰/۱۶۳	وزن / طول (cm/g)
۰/۰۲±۰/۰۰	۰/۰۳±۰/۰۱	۰/۰۳±۰/۰۱	وزن زنده/ وزن (g/g)
۰/۲۸±۰/۰۲	۰/۳۰±۰/۰۲	۰/۳۱±۰/۰۳	وزن زنده/ طول (cm/g)
۶/۳۹±۰/۳۶	۶/۴۱±۰/۸۳	۶/۱۳±۰/۶۸	وزن کبد (گرم)
۰/۱۰±۰/۰۲ <sup>a</sup>	۰/۱۰±۰/۰۱ <sup>ab</sup>	۰/۰۸±۰/۰۱ <sup>b</sup>	وزن طحال (گرم)
۰/۱۷±۰/۰۵	۰/۱۹±۰/۰۵۴	۰/۲۰±۰/۰۸	وزن بورس فابریوس (گرم)
۱۲۰/۱۷±۰/۵۹	۱۲۰/۸۳±۰/۹۱	۱۱۶/۶۷±۰/۸/۶۲	وزن بدن (گرم)

اعداد هر ردیف (میانگین ± انحراف استاندارد) که دارای حروف غیر مشابه میباشند تفاوت معنی داری باهم دارند (p<۰/۰۵)

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

۲- پروبیوتیک بر پایه باسیلوس سویتیلیس (کلسپورین)

- 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., Bennedson 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., Tsirosikos 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 cecal microflora 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., Fassenko 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
- 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.



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, multistain 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. Poult. 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.

