تولیدات دامی
دوره ۱۸ ■ شماره ۴ ■ زمستان ۱۳۹۵
صفحه‌های ۷۸۸-۷۷۵

تأثیر افزودن پروبیوتیک، پری‌بیوتیک و مخلوط آنها به جیره‌های با کاهش پروتئین بر عملکرد و هیستومورفومتری روده بلدرچین‌های ژاپنی

محمدرضا اسدی[۱]، رسول شهروز[۲]*، شاپور حسن‌زاده[۲]، سید داود شریفی[۳] و فرهاد سلطان‌علی نژاد[۴]

۱. دانشجوی دکتری بافت‌شناسی مقایسه‌ای، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه ارومیه، ارومیه - ایران
۲. استاد، گروه علوم پایه، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه ارومیه، ارومیه – ایران
۳. دانشیار، گروه علوم دام و طیور، دانشگاه تهران، تهران – ایران
۴. دانشیار، گروه علوم پایه، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه ارومیه، ارومیه - ایران

تاریخ وصول مقاله: ۱۳۹۵/۰۲/۱۸ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۵/۰۵/۰۶

چکیده

تأثیر پروبیوتیک، پری‌بیوتیک و مخلوط آنها در جیره‌های با کمبود پروتئین بر عملکرد و هیستومورفومتری روده در یک آزمایش فاکتوریل ۲ × ۴ با دو سطح پروتئین (توصیه شده و ۱۰ درصد کمتر) و چهار نوع افزودنی (بدون افزودنی، پروبیوتیک گالیپرو، پری‌بیوتیک تکنوموس و مخلوط آنها) در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۸ تیمار و ۴ تکرار و ۲۵ قطعه بلدرچین در هر تکرار بررسی شد. پرندگان از جیره‌های کم پروتئین به مقدار بیشتری مصرف نمودند و ضریب تبدیل بالاتری داشتند (P <۰/۰۵). ضریب تبدیل پرندگانی که در جیره خود افزودنی (پری‌بیوتیک، پروبیوتیک و مخلوط آنها) دریافت کردند، کمتر بود (P <۰/۰۵). وزن نسبی روده کور در پرندگانی که با جیره‌های با پروتئین کمتر تغذیه شدند، بیشتر بود (P <۰/۰۵). افزایش معنی‌دار در عمق کریپت در دوازدهه و کاهش معنی‌دار در طول پرز در ژژونوم و نسبت طول پرز: عمق کریپت در دوازدهه و ژژنوم با تغذیه جیره‌هایی با کمبود پروتئین مشاهده شد (P<۰/۰۵). طول پرز در دوازدهه پرندگان با جیره فاقد افزودنی، کمتر از پرندگان تغذیه شده با جیره‌های حاوی پری‌بیوتیک و مخلوط آنها بود (P<۰/۰۵). نسبت طول پرز: عمق کریپت در ژژنوم پرندگانی که با جیره حاوی پروتئین توصیه شده و مخلوط پروبیوتیک و پری‌بیوتیک تغذیه شدند، بالاتر از سایر پرندگان بود (P<۰/۰۵). افزودن مخلوط پروبیوتیک و پری‌بیوتیک به جیره سبب افزایش طول پرزهای ایلئوم شد (P<۰/۰۵). براساس نتایج حاصل، استفاده از پروبیوتیک، پری‌بیوتیک و مخلوط آنها در جیره‌هایی با کمبود پروتئین، با بهبود فراسنجه‌های هیستومورفومتریک روده بلدرچین ژاپنی، موجب بهبود ضریب تبدیل در آنها می‌شود.

کلیدواژه‌ها: بلدرچین، پروبیوتیک، پری‌بیوتیک، روده باریک، سین‌بیوتیک، هیستومورفولوژی

* نویسنده مسئول
Email: rasoul_shahrooz@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

بلدرچین پرنده‌ای با گونه‌های متعدد و طرح و رنگ‌های متفاوت است که در دهه‌های گذشته مورد توجه پرورش‌دهندگان قرار گرفته است [۲۲]. این پرنده به لحاظ سن پایین عرضه گوشت آن به بازار (پنج الی شش‌هفتگی)، تخم‌گذاری خوب، ضریب تبدیل مطلوب، نیاز به فضای پرورشی کم نسبت به مرغ، مقاومت نسبت به بیماری‌ها و دارا بودن هزینه کم برای پرورش، توجه پرورش‌دهندگان را به خود جلب کرده است [۲]. امروزه جهت بهبود بازده، به‌خصوص در پرورش متراکم طیور، موادافزودنی با خواص ضدمیکروبی همچون آنتی‌بیوتیک‌ها به خوراک پرندگان اضافه می‌شود. با این وجود مصرف بیش از حد آنتی‌بیوتیک‌ها در خوراک طیور، می‌تواند سبب افزایش بروز بیماری‌های خطرناکی نظیر سرطان، حساسیت، عفونت‌های ثانویه و افزایش مقاومت آنتی‌بیوتیکی میکروارگانیسم‌ها در مصرف‌کنندگان شود. امروزه پژوهشگران به دنبال یافتن ترکیبات جایگزین برای آنتی‌بیوتیک‌ها در جیره طیور هستند، به‌خصوص که سال-هاست اتحادیه اروپا مصرف آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد را در این قاره ممنوع کرده است [۱۳].

استفاده غیراصولی از آنتی‌بیوتیک‌ها، عرصه گسترده‌ای از تکاپو و تلاش را برای پژوهشگران فراهم نموده تا با دستکاری اکوسیستم میکروبی موجود در لوله گوارش حیوانات، شرایط لازم را برای دستیابی به حداکثر بازده تولید فراهم نمایند. از جمله نتایج حاصل از تلاش های پژوهشگران در رفع نقیصه مذکور، استفاده از افزودنی‌های غذایی میکروبی (با منشاء میکروبی) است. این مواد طبیعی‌تر به نظر می‌رسند، چون باعث بروز هیچ حالت غیرعادی در لوله معدی – روده‌ای نمی‌شوند، ولی می‌توانند موجب تقویت فلور طبیعی و مطلوب لوله گوارش، برای بروز توانایی تولید یا رشد بهینه حیوان گردند [۱]. اهمیت افزودنی‌های خوراکی نظیر پروبیوتیک‌ها، پری‌بیوتیک‌ها، اسیدهای آلی و غیره در جیره طیور در سال‌های گذشته با هدف بهبود وضعیت اقتصادی واحدهای پرورش طیور، افزایش یافته است [۱۵]. پروبیوتیک‌ها مکمل‌های میکروبی زنده‌ای هستند که از طریق بهبود تعادل میکروبی روده اثرات مفیدی را بر میزبان اعمال می‌کنند [۳، ۹ و ۱۲]. اثر مفید پروبیوتیک‌ها از راه‌های متفاوتی مانند تحریک سیستم ایمنی، رقابت با میکروب‌های بیماری‌زا در روده، تولید آنزیم‌های گوارشی و بهبود عملکرد طیور گزارش شده است [۱۰، ۲۰ و ۲۵]. پری‌بیوتیک‌ها به عنوان ترکیبات غذایی غیرقابل هضم تعریف می‌شوند که از طریق تحریک رشد یا فعالیت گونه‌های باکتریایی مفید موجود در روده برای میزبان مؤثر هستند و به همین دلیل سبب افزایش سطح سلامتی میزبان می‌شوند [۳۰]. یکی از شیوه‌های جدید مطرح شده در تغذیه طیور، ایده تغذیه سین‌بیوتیک است. چنین ترکیبی، از طریق فراهم آوردن میکروب زنده در لوله گوارشی و افزایش قدرت بقا و تکثیر در این محیط، به طور انتخابی باعث تحریک رشد و یا فعال شدن متابولیسم یک یا تعداد محدودی از گونه‌های باکتری محرک سلامت پرنده می‌شود و بدین‌ترتیب، اثرات مفیدی بر میزبان خواهد داشت [۱۱ و ۲۴]. به نظر می‌رسد سین بیوتیک‌ها، کارآیی بیشتری نسبت به پروبیوتیک‌ها و یا پری‌بیوتیک‌ها داشته باشند، زیرا آنها به افزایش قابلیت بقای باکتری‌های موجود در مکمل، تکثیر آنها و رسیدن تعداد بیشتری باکتری با فعالیت متابولیکی بالاتر به انتهای روده کمک می‌کنند [۱]. پروبیوتیک‌ها، پری‌بیوتیک‌ها و سین‌بیوتیک‌ها می‌توانند جایگزین مناسبی برای آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد بوده و علاوه بر نداشتن آثار سوء همانند آنتی‌بیوتیک‌ها، باعث بهبود تعادل میکروبی در روده و تقویت فلور طبیعی کانال گوارش و درنتیجه بروز توانایی تولید و رشد بهینه در حیوان گردند. از این‌رو انتظار

Archive of SID
www.SID.ir

می‌رود مصرف پروبیوتیک، پری‌بیوتیک و سین‌بیوتیک، باعث کاهش تلفات جوجه‌ها در روزهای اول زندگی شده و در نهایت عملکرد پرنده را بهبود بخشند.

روده باریک طیور (دوازدهه، ژژونوم و ایلئوم) در هضم و جذب مواد خوراکی نقش اساسی دارد. مخاط روده باریک بیشترین سرعت تخریب و بازسازی را در بافت‌های بدن دارد. میزان بازسازی ساختار روده به توازن میزان تکثیر، مهاجرت سلولی و مرگ سلولی بستگی دارد. در میان بافت‌های بدن جوجه، بیشترین سرعت تخریب و بازسازی به دوازدهه (۴۸ ساعت) و سپس به قسمت‌های دیگر روده باریک (۹۶-۹۰ ساعت) تعلق دارد [۱۷]. تکامل مخاط روده شامل افزایش ارتفاع و ضخامت پرزها و تعداد سلول‌های بافت پوششی می‌باشد [۵ و ۲۹]. افزودن بعضی مواد محرک رشد به افزایش سرعت تکامل دستگاه گوارش کمک می‌کند و از این طریق بر بازده هضم مواد خوراکی تأثیر می‌گذارد [۱۷ و ۲۳].

تاکنون گزارشی درخصوص تأثیر استفاده از پروبیوتیک‌ها و پری‌بیوتیک‌ها و یا مخلوط آنها به جیره‌هایی با کمبود مواد مغذی در بلدرچین ژاپنی گزارش نشده است. باتوجه به تأثیرات مثبت این افزودنی‌ها بر بهبود بازده هضم و جذب مواد مغذی در سایر طیور، به نظر می‌رسد که بتوان با افزودن این ترکیبات به جیره‌هایی با کمبود پروتئین در بلدرچین، ضمن کاهش منفی اثرات کمبود پروتئین، امکان تولید محصولات عاری از آنتی‌بیوتیک را فراهم نمود. بنابراین هدف از انجام پژوهش حاضر، بررسی تأثیر افزودن پروبیوتیک گالیپرو (*باسیلوس سابتیلیس*)، پری‌بیوتیک تکنوموس و مخلوط (گالیپرو + تکنوموس) به جیره دارای کمبود پروتئین بر عملکرد و هیستومورفولوژی روده باریک بلدرچین بود.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تأثیر افزودن پروبیوتیک گالیپرو، پری‌بیوتیک تکنوموس و مخلوط پروبیوتیک و پری بیوتیک به جیره، از ۸۰۰ قطعه جوجه بلدرچین ژاپنی (مخلوطی از دو جنس) در یک آزمایش فاکتوریل ۴ × ۲ با دو سطح پروتئین [سطح توصیه شده (۲۶ درصد) و ۱۰ درصد کمتر از نیاز (۲۳/۴ درصد) و چهار نوع افزودنی [بدون افزودنی، پروبیوتیک گالیپرو (۰/۲ گرم در کیلوگرم)، پری‌بیوتیک تکنوموس (یک گرم در کیلوگرم) و مخلوط پروبیوتیک و پری‌بیوتیک (به ترتیب ۰/۲ و یک گرم در کیلوگرم)] در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۸ تیمار، ۴ تکرار و ۲۵ پرنده در هر تکرار و به مدت ۶ هفته استفاده شد. پروبیوتیک گالیپرو، حاوی اسپور *باسیلوس سابتیلیس* همراه با کربنات کلسیم به عنوان ماده حامل و پری بیوتیک تکنوموس، عصاره استخراج شده از دیواره سلولی مخمر *ساکارومیسس سروزیه*، غنی از مانان الیگوساکاریدها (موس) و بتا-۱ و -۲ گلوکان‌ها است که توسط کارخانه بیوشم آلمان تولید می‌شوند [۸].

جیره‌های آزمایشی بر پایه ذرت - سویا و با استفاده از احتیاجات مواد غذایی توصیه شده با استفاده از نرم‌افزار UFFDA تنظیم شد (جدول ۱) [۱۶]. افزایش وزن، خوراک مصرفی و تلفات به صورت هفتگی اندازه‌گیری و ضریب تبدیل محاسبه شد. در سن ۳۸ روزگی، پس از اعمال سه ساعت گرسنگی، از هر تکرار به صورت تصادفی سه قطعه انتخاب و به منظور بررسی بازده لاشه و وزن نسبی اندام‌های داخلی کشتار شدند. وزن کل دستگاه گوارش (روده کوچک، روده‌های کور، رکتوم، سنگدان و پیش‌معده و اندام‌های ضمیمه گوارش)، کبد، روده‌های کور و طحال و طول روده کوچک اندازه‌گیری و وزن نسبی آنها محاسبه شد. سپس، قطعات دو سانتی‌متری از دوازدهه، ژژونوم و ایلئوم برداشته شد و پس از شستشو با سرم فیزیولوژی، در فرمالین ۱۰ درصد تثبیت شدند. پس

Archive of SID
www.SID.ir

از طی مراحل پاساژ بافتی و تهیه بلوک‌های پارافینی، از نمونه‌ها مقاطع ۶-۵ میکرونی تهیه شد. در نمونه‌های روده شاخص‌های هیستومورفومتری نظیر طول پرزها، ضخامت پرزها، عمق کریپت‌ها و ضخامت کریپت‌ها با استفاده از ابزار میکروسکوپی دینولیت Dino-Lite و نرم‌افزار دینوکپچر (نسخه ۲) اندازه‌گیری شد [۲۱ و ۲۸].

جدول ۱ . مواد خوراکی و ترکیبات شیمیایی جیره‌های آزمایشی

ماده خوراکی (٪)	جیره	
	معمولی	با کمبود پروتئین
دانه ذرت	۴۵/۱۵	۵۰/۸۳
کنجاله سویا (۴۴ درصد پروتئین)	۴۴/۸۷	۴۲/۶۱
گلوتن ذرت	۴/۲۵	۰/۶۵
دی‌کلسیم فسفات	۲/۳۶	۲/۴۱
سنگ آهک	۱/۸۶	۱/۸۵
روغن سویا	۰/۶	۰/۶
مکمل مواد معدنی[۱]	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل ویتامینی[۲]	۰/۲۵	۰/۲۵
نمک	۰/۲۵	۰/۲۵
DL- متیونین	۰/۱۷	۰/۲۳
انرژی و مواد مغذی (محاسبه شده)		
انرژی قابل متابولیسم	۲۸۵۰	۲۸۵۰
پروتئین (٪)	۲۶	۲۳/۴
کلسیم (٪)	۱/۳	۱/۳
فسفر قابل دسترس (٪)	۰/۶۵	۰/۶۵
سدیم (٪)	۰/۱۵	۰/۱۵
لایزین (٪)	۱/۴	۱/۳۶
متیونین (٪)	۰/۶	۰/۶
متیونین + سیستئین (٪)	۰/۹۶	۰/۹۲

۱ - مکمل ویتامینی، این ویتامین‌ها را در هر کیلوگرم جیره تأمین نمود: ویتامین A (از vitamin A acetate)، ۱۱۵۰۰ IU؛ کوله کلسیفرول، IU ۲۱۰۰؛ ویتامین E (از DL-α-alpha- tocopheryl acetate)، ۲۲ IU؛ ویتامین B_{12}، ۰/۶۰ mg؛ ریبوفلاوین، ۴/۴ mg؛ نیکوتین‌آمید، ۴۰ mg؛ کلسیم پنتوتنات، ۳۵ mg؛ منادیون (منادیون دی‌متیل پیریمیدینول)، ۱/۵۰ mg؛ فولیک اسید، ۰/۸۰ mg؛ تیامین، ۳ mg؛ پیریدوکسین، ۱۰ mg؛ بیوتین، mg ۱؛ کولین کلراید، ۵۶۰ mg و اتوکسی‌کوئین، ۱۲۵ mg.

۲ - مکمل معدنی، این ترکیبات را در هر کیلوگرم جیره تأمین نمود: منگنز (از $MnSo_4.H_2O$)، ۶۵ mg؛ روی (از ZnO)، ۵۵ mg؛ آهن (از $FeSo_4.7H_2O$)، ۵۰ mg؛ مس (از $CuSO^4.5H_2O$)، ۸ mg؛ ید [از $Ca(IO_3)2.H_2O$]، ۱/۸ mg؛ سلنیم، ۰/۳۰ mg؛ کبالت (Co_2O_3)، ۰/۲۰ mg و مولیبدن، ۰/۱۶ mg

Archive of SID
www.SID.ir

داده‌های حاصل با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS (نسخه ۱۰/۳) برای مدل آماری ۱ تجزیه و میانگین‌ها با کمک آزمون چنددامنه‌ای دانکن مقایسه شدند:

رابطه (۱) $Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + E_{ijk}$

در این رابطه، Y_{ijk} مقدار صفت، μ میانگین صفت، A_i اثر سطح پروتئین، B_j اثر افزودنی و E_{ijk} خطای آزمایش است.

نتایج و بحث

اثر سطح پروتئین جیره بر میزان افزایش وزن معنی‌دار نبود، ولی پرندگان دارای جیره‌های کم پروتئین به مقدار بیشتری خوراک مصرف نمودند و ضریب تبدیل بالاتری داشتند ($P < ۰/۰۵$) (جدول ۲). میزان مصرف خوراک بیشتر و ضریب تبدیل بالاتر می‌تواند ناشی از جبران کمبود پروتئین در گروه‌های دریافت‌کننده جیره با کمبود پروتئین باشد [۱۹]. پروبیوتیک‌ها می‌توانند اثرات کمبودهای جزئی مواد مغذی را با ایجاد بهبود در بازدهی خوراک و همچنین افزایش هضم و جذب برطرف کنند [۱].

جدول ۲ . تأثیر سطح پروتئین جیره و نوع افزودنی بر عملکرد بلدرچین ژاپنی در سن ۳۸روزگی

منابع تغییرات	مصرف خوراک (گرم)	افزایش وزن (گرم در روز)	ضریب تبدیل	وزن زنده پایانی (گرم)
اثرات اصلی				
پروتئین				
توصیه شده	۱۷/۵۰^{b}	۵/۲۵	۳/۳۳^{b}	۱۹۹/۵
۱۰ درصد کمتر از توصیه	۱۸/۶۸^{a}	۵/۰۹	۳/۶۹^{a}	۲۰۲/۲
SEM	۰/۷۸۷	۰/۱۸۳	۰/۱۶۷	۳/۹
افزودنی				
بدون افزودنی	۱۸/۴۵	۴/۹۴	۳/۷۴^{a}	۱۹۴/۹
پروبیوتیک	۱۷/۹۱	۵/۲۳	۳/۴۳^{b}	۲۰۰/۵
پری‌بیوتیک	۱۸/۱۱	۵/۲۶	۳/۴۵^{b}	۲۰۴/۸
مخلوط پروبیوتیک و پری‌بیوتیک	۱۷/۸۹	۵/۲۴	۳/۴۲^{b}	۲۰۳/۲
SEM	۰/۷۸۷	۰/۱۸۵	۰/۱۶۸	۳/۶۲
اثرات متقابل				
پروتئین× افزودنی				
توصیه شده × بدون افزودنی	۱۸/۲۰	۵/۲۰	۳/۵۰	۱۹۳/۶
توصیه شده × پروبیوتیک	۱۷/۱۲	۵/۲۰	۳/۲۹	۱۹۴/۹
توصیه شده × پری بیوتیک	۱۷/۲۴	۵/۳۰	۳/۲۵	۲۱۱/۶
توصیه شده × مخلوط	۱۷/۴۵	۵/۳۱	۳/۲۸	۱۹۸/۶
کمتر از توصیه × بدون افزودنی	۱۸/۷۰	۴/۶۹	۳/۹۹	۱۹۶/۲
کمتر از توصیه × پروبیوتیک	۱۸/۷۰	۵/۲۷	۳/۵۶	۲۰۶/۲

Archive of SID
www.SID.ir

ادامه جدول ۲ . تأثیر سطح پروتئین جیره و نوع افزودنی بر عملکرد بلدرچین ژاپنی در سن ۳۸روزگی

منابع تغییرات	مصرف خوراک (گرم)	افزایش وزن (گرم در روز)	ضریب تبدیل	وزن زنده پایانی (گرم)
کمتر از توصیه × پری‌بیوتیک	۱۸/۹۸	۵/۲۲	۳/۶۵	۱۹۸/۳
کمتر از توصیه × مخلوط	۱۸/۳۳	۵/۱۷	۳/۵۶	۲۰۸/۲
SEM	۱/۱۲	۰/۲۶	۰/۲۴	۷/۶۳
	P- value			
پروتئین	۰/۰۰۸۶	۰/۰۹۶۰	۰/۰۰۰۴	۰/۷۹۰۴
افزودنی	۰/۷۲۶۲	۰/۰۶۷۰	۰/۰۳۱۶	۰/۵۸۳۳
پروتئین × افزودنی	۰/۶۴۹۲	۰/۱۷۱۱	۰/۷۷۲۶	۰/۳۱۲۲

a-b: تفاوت میانگین‌ها با حروف غیرمشابه در هر ستون، معنی‌دار است (P<۰/۰۵).

SEM : خطای استاندارد میانگین‌ها

پرندگانی که در جیره خود افزودنی دریافت کرده بودند (پری‌بیوتیک، پروبیوتیک و مخلوط آنها) ضریب تبدیل خوراک کمتری داشتند (P <۰/۰۵). اثر متقابل سطح پروتئین × افزودنی بر مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل و وزن زنده پایانی معنی‌دار نبود. با این حال، پرندگانی که با جیره‌هایی با سطح کمتر پروتئین و حاوی افزودنی‌ها تغذیه شدند، به‌طور غیر معنی‌داری افزایش وزن بیشتری نسبت به پرندگانی که با جیره با سطح کم پروتئین و بدون افزودنی تغذیه شدند، داشتند. در همین رابطه، بهبود قابل توجه در افزایش وزن جوجه‌های گوشتی، با افزودن پری‌بیوتیک، پروبیوتیک و سین‌بیوتیک به جیره‌های آغازین و پایانی که از نظر پروتئین کمبود داشتند، گزارش شده است [۲۱]. در این آزمایش، هرچند بهبود در صفات مربوط به عملکرد معنی‌دار نشده است، ولی داده‌ها بیانگر عملکرد بهتر پرندگانی است که جیره حاوی پروتئین کمتر و مخلوط پروبیوتیک و پری‌بیوتیک دریافت کردند. احتمالاً بلدرچین‌ها برخلاف جوجه‌های گوشتی حساسیت بالایی نسبت به تغییرات جزئی مواد مغذی جیره ندارند، لذا نتایج این آزمایش با گزارش‌های ارائه شده در جوجه‌های گوشتی هم‌خوانی ندارد [۱۰ و ۱۴].

در مطالعه‌ای عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی با تغذیه جیره حاوی سین‌بیوتیک (مانان الیگوساکارید و *باسیلوس ساابتیلیس*) در مقایسه با جیره حاوی پروبیوتیک (*باسیلوس ساابتیلیس*) و یا پری‌بیوتیک (مانان الیگوساکارید) بررسی شد و اثر مطلوب سین بیوتیک در بهبود افزایش وزن گزارش شد [۱۸]. اثر مثبت استفاده از ترکیبات پروبیوتیکی مختلف برعملکرد بلدرچین ژاپنی گزارش شده است [۲۷]. در این تحقیق، اثر افزودنی‌ها بر افزایش وزن معنی‌دار نبود و از این لحاظ با گزارش‌های پیشین هم‌خوانی نداشت [۱۸ و ۲۱]. احتمالاً تفاوت در جیره‌های پایه، ژنوتیپ پرندگان، نوع پروبیوتیک و پربیوتیک مورد استفاده و مدیریت پرورش می‌توانند از دلایل تفاوت در نتایج مطالعات مختلف باشند.

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۳ . اثر سطح پروتئین جیره و نوع افزودنی بر بازده لاشه و وزن نسبی اندام‌های داخلی و نسبت طول روده: وزن زنده (سانتی‌متر به ازای هر ۱۰۰ گرم وزن زنده)

منابع تغییرات	بازده لاشه (٪)	دستگاه گوارش (٪)	کبد (٪)	روده‌های کور (٪)	طول روده: وزن زنده	طحال (٪)
اثرات اصلی						
پروتئین جیره						
توصیه شده	۶۱/۲۷	۱۳/۶۴	۳/۲۱	۳/۷۹[b]	۳۴/۵۶	۰/۰۷۸
۱۰ درصد کمتر از توصیه	۶۱/۰۰	۱۴/۴۳	۲/۹۱	۴/۳۵[a]	۳۴/۷۹	۰/۰۸۶
SEM	۱/۱۳	۰/۴۹	۰/۱۵	۰/۱۷	۱/۲۰	۰/۰۰۶
افزودنی						
بدون افزودنی	۶۰/۰۹	۱۳/۳۸	۲/۸۶	۳/۶۱	۳۳/۳۳	۰/۰۶۸
پروبیوتیک	۶۱/۰۴	۱۴/۵۶	۳/۰۹	۴/۴۳	۳۴/۷۲	۰/۰۷۸
پری بیوتیک	۵۹/۸۸	۱۳/۸۴	۳/۱۴	۴/۰۰	۳۵/۴۳	۰/۰۸۸
مخلوط پروبیوتیک و پری‌بیوتیک	۶۱/۵۵	۱۴/۳۵	۳/۱۵	۴/۲۵	۳۵/۲۳	۰/۰۹۴
SEM	۱/۶۰	۰/۶۹	۰/۲۱	۰/۲۴	۱/۷۰	۰/۰۰۹
اثرات متقابل						
پروتئین × افزودنی						
توصیه شده × بدون افزودنی	۶۱/۱۷	۱۲/۶۹	۲/۵۵	۳/۴۵	۳۲/۵۹	۰/۰۶
توصیه شده × پروبیوتیک	۶۱/۹۶	۱۴/۰۵	۳/۰۳	۴/۲۷	۳۵/۱۶	۰/۰۸
توصیه شده × پری بیوتیک	۵۸/۱۷	۱۴/۱۲	۲/۶۸	۳/۵۹	۳۵/۷۵	۰/۰۸
توصیه شده × مخلوط	۶۳/۸۱	۱۳/۶۸	۳/۳۹	۳/۸۶	۳۴/۷۴	۰/۰۸۵
کمتر از توصیه × بدون افزودنی	۵۹/۰۰	۱۴/۰۷	۳/۱۷	۳/۷۸	۳۴/۰۷	۰/۰۷۵
کمتر از توصیه × پروبیوتیک	۶۰/۱۲	۱۵/۰۶	۳/۱۶	۴/۵۹	۳۴/۲۸	۰/۰۷۳
کمتر از توصیه × پری بیوتیک	۶۱/۵۹	۱۳/۵۶	۳/۶۰	۴/۴۲	۳۵/۱۰	۰/۰۹۲
کمتر از توصیه × مخلوط	۵۹/۲۹	۱۵/۰۳	۲/۹۱	۴/۶۴	۳۵/۷۳	۰/۰۱۰
SEM	۲/۲۶	۰/۹۸	۰/۳۰	۰/۳۴	۲/۴۰	۰/۰۱۲
			P- value			
پروتئین	۰/۴۲۹	۰/۲۵۹	۰/۱۶۲	۰/۰۲۵	۰/۸۶۰	۰/۳۴۳
افزودنی	۰/۸۶۵	۰/۶۳۱	۰/۷۳۵	۰/۱۱۴	۰/۸۱۶	۰/۱۶۲
پروتئین × افزودنی	۰/۳۶۲	۰/۷۲۹	۰/۱۱۸	۰/۸۰۴	۰/۹۴۸	۰/۷۰۹

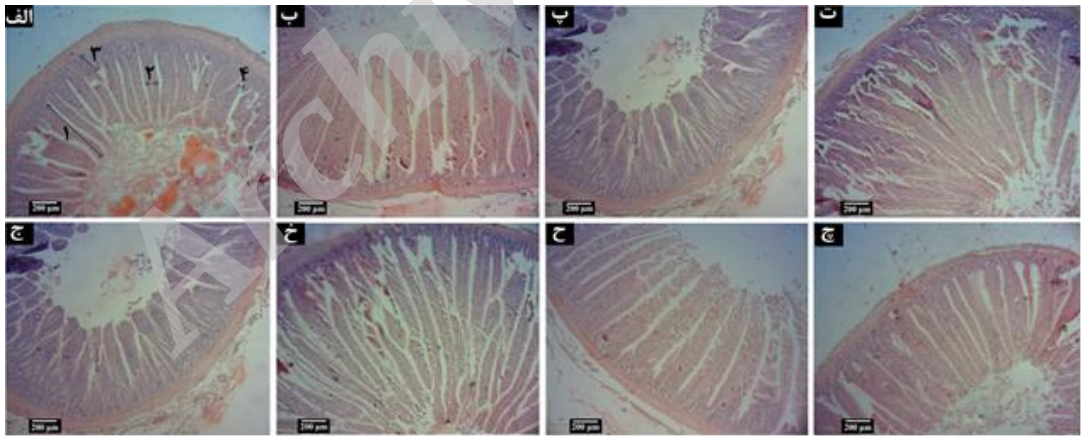
a-b: تفاوت میانگین‌ها با حروف غیرمشابه در هر ستون معنی‌دار است ($P < ۰/۰۵$).

SEM : خطای استاندارد میانگین‌ها

Archive of SID
www.SID.ir

اثر سطح پروتئین و نوع افزودنی بر بازده لاشه و وزن نسبی روده‌ها، کبد، طحال و سکوم در جدول ۳ آورده شده است. اثر سطح پروتئین تنها بر وزن نسبی روده‌های کور معنی‌دار بود، به‌طوری‌که وزن نسبی روده‌های کور در پرندگانی که با جیره‌های با پروتئین کمتر تغذیه شدند، بیشتر بود (P <۰/۰۵). اثر نوع افزودنی و اثر متقابل سطح پروتئین × افزودنی بر بازده لاشه و وزن نسبی اندام‌های داخلی معنی‌دار نبود، با این‌حال پرندگانی که با جیره‌های حاوی سطح پروتئین توصیه شده و مخلوط پروبیوتیک و پری‌بیوتیک تغذیه شدند، به‌طور غیرمعنی‌داری بازده لاشه بیشتری داشتند.

اثر سطح پروتئین و افزودنی بر فراسنجه‌های هیستومورفومتری دوازدهه و ژژونوم در جدول ۴ آورده شده است. عمق کریپت در دوازدهه پرندگانی که جیره حاوی سطح کمتر پروتئین دریافت نمودند، بیشتر بود (P<۰/۰۵). طول پرز در دوازدهه پرندگانی که جیره فاقد افزودنی دریافت کردند، کمتر از پرندگان تغذیه شده با جیره‌های حاوی پری‌بیوتیک و مخلوط پروبیوتیک و پری‌بیوتیک بود (P<۰/۰۵). افزودن پری‌بیوتیک به جیره ضخامت کریپت را در دوازدهه افزایش داد، ولی تغذیه پرندگان با جیره حاوی پروبیوتیک، سبب کاهش عمق کریپت‌ها در دوازدهه شد (P<۰/۰۵). اثر متقابل سطح پروتئین × افزودنی بر طول پرز و عمق کریپت در دوازدهه معنی‌دار بود (P<۰/۰۵)، به‌طوری‌که طول پرز در دوازدهه پرندگانی که جیره حاوی سطح کم پروتئین و بدون افزودنی کمتر از پرندگانی بود که جیره با پروتئین توصیه شده (بدون افزودنی، یا حاوی پروبیوتیک یا پری‌بیوتیک) و یا پرندگانی که جیره با پروتئین کمتر حاوی پری‌بیوتیک یا مخلوط پروبیوتیک و پری‌بیوتیک بود (P<۰/۰۵). عمق کریپت در دوازدهه پرندگانی که جیره با سطح پروتئین توصیه شده و بدون افزودنی دریافت نمودند، بیشتر از پرندگان تغذیه شده با جیره حاوی سطح پروتئین توصیه شده و پروبیوتیک یا مخلوط پروبیوتیک و پری‌بیوتیک و جیره حاوی سطح کمتر پروتئین و پروبیوتیک بود (P<۰/۰۵). افزودن پری‌بیوتیک به جیره‌های حاوی سطح کمتر پروتئین، عمق کریپت را در دوازدهه افزایش داد (P<۰/۰۵) (شکل ۱).



شکل ۱ . مقاطع بافتی مربوط به قسمت دوزادهه بلدرچین در گروه‌های شاهد و گروه‌های دریافت‌کننده جیره حاوی پری‌بیوتیک، پروبیوتیک و مخلوط آنها

الف) گروه دریافت‌کننده پروتئین توصیه شده بدون افزودنی، ب) گروه دریافت‌کننده پروتئین توصیه شده حاوی پروبیوتیک، پ) گروه دریافت‌کننده پروتئین توصیه شده حاوی پربیوتیک، ت) گروه دریافت‌کننده پروتئین توصیه شده با مخلوطی از پروبیوتیک و پربیوتیک، ج) گروه دریافت‌کننده جیره با کمبود پروتئین بدون افزودنی، خ) گروه دریافت‌کننده جیره با کمبود پروتئین حاوی پروبیوتیک، پ) گروه دریافت‌کننده جیره کمبود پروتئین حاوی پربیوتیک، ت) گروه دریافت‌کننده جیره با کمبود پروتئین با مخلوطی از پروبیوتیک و پربیوتیک.
۱ – طول پرز، ۲ – ضخامت پرز، ۳ – عمق کریپت و ۴ – ضخامت کریپت

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ٤. اثر سطح پروتئین جیره و نوع افزودنی بر فراسنجه‌های هیستومورفومتری دوازدهه و ژژونوم (میکرومتر)

منابع تغییرات	دوازدهه				ژژونوم			
	طول پرز	ضخامت پرز	عمق کریپت	ضخامت کریپت	طول پرز	عمق کریپت	ضخامت کریپت	طول پرز: عمق کریپت
اثرات اصلی								
پروتئین جیره								
توصیه شده	١١٨٤/٨	١٠٧/٨	٢٠١/١	٤/٨٦	٨٧٥/٩	١٧٢/١	٤٠/٠	٥/٢
١٠ درصد کمتر از توصیه	١١٩٤/٢	١٥٠/٨	٢٣٨/٥	٥١/٩	٥٤٧/٧	١٨٠/٦	٣٧/٢	٣/١
SEM	٦٦/٩	٢٩/٣	١١/٩	٤/٨	٤٤/٥	١٢/٣	٤/٤	٠/٢٩
افزودنی								
بدون افزودنی	٨٩٣/٩	١٣١/١	٢٥٠/٤	٤٠/٥	٥٥٥/١	١٤٩/٣	٢٩/٣	٢/٨
پروبیوتیک	١١١٧/٨	٩٩/٥	١٥٤/٢	٤٠/٢	٤٤/٥	٢٣٣/٣	٤٠/٠	٣/٦
پری بیوتیک	١٤٠١/٨	١٨٦/٤	٢٥٨/٦	٦٥/٦	٥٧٨/١	١٤٥/١	٣٩/٤	٤/٣
مخلوط پروبیوتیک و پری‌بیوتیک	١٣٤٤/٦	١٠٠/٥	٢١٥/٨	٥٤/٧	٦٩٧/٧	١٨٧/٨	٤٥/٨	٥/٨
SEM	٩٤/٧٠	٤١/٥	١٦/٨	٦/٨	٦٢/٩	١٧/٥	٦/٢	٠/١٣
اثرات متقابل								
پروتئین × افزودنی								
توصیه شده × بدون افزودنی	١٥١٦/٩	١٣٠/٦	٢٧١/٢	٣٩/٣	٦٤٧/٣	١٣٧/٤	٣٥/٦	٢/٥
توصیه شده × پروبیوتیک	١٢٠٨/٧	١٠٩/٩	١٥٦/٣	٣٥/٧	٦١٢/٨	٢٤٨/٦	٤٠/٣	٤/٨
توصیه شده × پری بیوتیک	١٤٣٦/٢	٩٠/٠	٢٠٨/١	٥١/٥	٦٢٤/٢	١٣٩/٤	٣٦/٨	٥/٢
توصیه شده × مخلوط	١١٧٢/١	١٠٠/٨	١٦٨/٨	٦٧/٨	١٢١٩/٦	١٦٨/١	٤٧/٥	٨/١
کمتر از توصیه × بدون افزودنی	٥٧٧/٣	١٣١/٦	٢٢٩/٧	٤١/٨	٤٦٢/٩	١٦٦/٢	٢٢/٩	٣/١
کمتر از توصیه × پروبیوتیک	١٠٢٦/٨	٨٨/٤	١٥٢/٢	٤٤/٧	٤٧٦/٢	١٩٨/٠	٣٩/٧	٢/٥
کمتر از توصیه × پری‌بیوتیک	١٣٦٧/١	٢٨٢/٩	٣٠٩/٢	٧٩/٧	٥٣٢/١	١٥٠/٨	٤١/٩	٣/٣
کمتر از توصیه × مخلوط	١٢١٠/٥	١٠٠/٢	٢٦٢/٩	٤١/٦	٧١٩/٨	٢٠٧/٦	٤٤/٢	٣/٥
SEM	١٣٣/٩	٥٨/٧	٢٣/٧	٩/٦	٨٩/٠	٢٤/٧	٨/٨	٠/٦٣
P- value								
پروتئین	٠/٩٢١	٠/٦٢٠	٠/٠٣٥	٠/٣١١	٠/٠٠١	٠/٦٣٠	٠/٦٥٢	٠/٠٠١
افزودنی	٠/٠٠٣	٠/٠٣٨	٠/٠٠١	٠/٤٢٣	٠/٠٢٧	٠/٠١٣	٠/٣٢٥	٠/٠٠٧
پروتئین × افزودنی	٠/٠٠٧	٠/٠٦٣	٠/٠١٢	٠/٢٤٨	٠/٧٦٣	٠/٢٦٨	٠/٧٨٥	٠/٠٣٢

a-b: تفاوت میانگین ها با حروف غیر مشابه در هر ستون، معنی دار است ($P<0/05$).
SEM : خطای استاندارد میانگین‌ها

Archive of SID
www.SID.ir

در گروه دریافت‌کننده جیره با سطح پروتئین توصیه شده به همراه مخلوط پروبیوتیک و پری‌بیوتیک باعث افزایش سطح جذب شده است.

نسبت طول پرز به عمق کریپت در دوازدهه و ژژنوم در پرندگانی که جیره دارای پروتئین توصیه شده دریافت کردند، بیشتر از پرندگان تغذیه شده با جیره حاوی پروتئین کمتر بود (P<۰/۰۵). این نسبت در دوازدهه پرندگانی که در جیره خود پروبیوتیک دریافت کردند، بالاتر از پرندگان تغذیه شده با جیره‌های بدون افزودنی و یا حاوی مخلوط پروبیوتیک و پری‌بیوتیک بود (P <۰/۰۵). اثرات متقابل پروتئین جیره × افزودنی بر نسبت طول پرز به عمق کریپت در دوازدهه معنی‌دار نبود. نسبت طول پرز به عمق کریپت در ژژنوم پرندگانی که با جیره حاوی مخلوط پروبیوتیک و پری‌بیوتیک تغذیه شدند، بیشتر از پرندگان تغذیه شده با جیره‌های بدون افزودنی و یا حاوی پروبیوتیک بود (P<۰/۰۵). اثرات متقابل پروتئین × افزودنی بر نسبت طول پرز به عمق کریپت ژوژونوم معنی‌دار بود به نحوی که این نسبت در پرندگان تغذیه شده با جیره حاوی پروتئین توصیه شده و مخلوط پروبیوتیک و پری‌بیوتیک، بالاتر از سایر پرندگان بود (P<۰/۰۵). کمترین نسبت طول پرز به عمق کریپت در ژژنوم مربوط به پرندگانی بود که با جیره حاوی پروتئین توصیه شده و بدون افزودنی تغذیه شدند و از این نظر با پرندگانی که جیره‌های حاوی سطح پروتئین توصیه شده با پروبیوتیک، پری بیوتیک و مخلوط آنها را دریافت کردند، تفاوت داشتند (P <۰/۰۵).

سطح پروتئین جیره، اثری بر فراسنجه‌های هیستومورفومتری ایلئوم نداشت (جدول ۵). اثر افزودنی بر طول پرز و عمق کریپت در ایلئوم معنی‌دار نبود، ولی ضخامت پرز در پرندگانی که سین‌بیوتیک را دریافت کردند، کمتر از پرندگانی بود که در جیره خود پروبیوتیک مصرف کردند (P<۰/۰۵). ضخامت کریپت در ایلئوم پرندگانی که در جیره خود پروبیوتیک و یا پری‌بیوتیک دریافت نمودند، کاهش یافت (P<۰/۰۵). اثر متقابل سطح پروتئین × افزودنی بر ضخامت و عمق کریپت در ایلئوم معنی‌دار بود (P<۰/۰۵)، به‌طوری‌که ضخامت کریپت در ایلئوم پرندگانی که با جیره حاوی پروتئین کمتر و بدون افزودنی تغذیه شدند، کمتر از پرندگانی بود که با جیره حاوی سطح توصیه شده پروتئین و پروبیوتیک یا پری-بیوتیک، یا جیره با کمبود پروتئین و پروبیوتیک یا مخلوط پروبیوتیک و پری‌بیوتیک تغذیه شدند، بود (P<۰/۰۵). بیشترین عمق کریپت نیز در ایلئوم پرندگانی مشاهده شد که با جیره حاوی پروتئین کمتر و پروبیوتیک تغذیه شدند و از این نظر با پرندگانی که جیره حاوی سطح توصیه شده پروتئین و پروبوتیک دریافت کردند، تفاوت داشت (P<۰/۰۵).

اثر سطح پروتئین و نوع افزودنی بر نسبت طول پرز به عمق کریپت در ایلئوم معنی‌دار نبود، ولی این نسبت در پرندگانی که جیره حاوی پروتئین کمتر و پروبیوتیک دریافت کردند، کمتر از پرندگانی بود که با جیره‌های حاوی پروتئین توصیه شده و بدون افزودنی یا حاوی آنتی‌بیوتیک و یا جیره‌هایی با پروتئین کمتر و حاوی پروبیوتیک و یا مخلوطی از پروبیوتیک و پربیوتیک بود (P <۰/۰۵).

اهمیت باکتری‌ها برای کنترل و یا ارتقاء شرایط زیست‌محیطی مناسب جهت استقرار جمعیت میکروبی ایده‌آل در دستگاه گوارش حیوانات گزارش شده است. این موجودات با کمک در سوخت‌وساز و سرکوب سایر باکتری‌های نامطلوب عمل می‌کنند [۶].

برخی پژوهشگران پروبیوتیک‌ها را مکمل‌های غذایی می‌دانند که محتوی انواع باکتری‌های زنده‌ای هستند که به طور طبیعی در برخی نواحی روده حیوانات سالم نیز یافت می‌شوند.

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۵ . اثر سطح پروتئین جیره و نوع افزودنی بر فراسنجه‌های هیستومورفومتری ایلئوم (میکرومتر)

منابع تغییرات	طول پرز	ضخامت پرز	ضخامت کریپت	عمق کریپت	طول پرز: عمق کریپت
اثرات اصلی					
پروتئین جیره					
توصیه شده	۴۳۸/۳	۱۰۸/۱	۳۳/۵	۱۷۹/۵	۲/۵
۱۰ درصد کمتر از توصیه	۳۸۵/۹	۱۰۷/۳	۳۶/۶	۱۹۱/۰	۲/۱
SEM	۳۴/۸	۸/۹	۲/۲	۹/۴	۰/۱۷
افزودنی					
بدون افزودنی	۴۸۵/۴	۱۱۲/۰^{ab}	۴۵/۰^{a}	۱۸۱/۷	۲/۷
پروبیوتیک	۳۶۸/۹	۱۱۴/۴^{ab}	۲۵/۸^{c}	۱۸۲/۶	۲/۲
پری‌بیوتیک	۴۰۸/۷	۱۲۷/۶^{a}	۳۳/۰^{bc}	۲۰۹/۶	۲/۰
مخلوط پروبیوتیک و پری‌بیوتیک	۳۸۵/۵	۷۶/۹^{b}	۳۶/۶^{ab}	۱۶۷/۱	۲/۳
SEM	۴۹/۲	۱۲/۶	۳/۱	۱۳/۳	۰/ ۲۵
اثرات متقابل					
پروتئین × افزودنی					
توصیه شده × بدون افزودنی	۴۹۲/۴	۱۱۹/۰	۳۶/۹^{ab}	۲۰۵/۱^{ab}	۲/۴^{ab}
توصیه شده × پروبیوتیک	۴۱۰/۳	۱۱۴/۶	۲۳/۹^{b}	۱۳۸/۴^{b}	۳/۰^{a}
توصیه شده × پری‌بیوتیک	۳۸۶/۶	۱۲۱/۲	۳۲/۴^{b}	۲۰۰/۳^{ab}	۱/۹^{bc}
کمتر از توصیه × مخلوط	۴۶۳/۸	۷۷/۸	۴۱/۱^{ab}	۱۷۴/۶^{ab}	۲/۶^{ab}
کمتر از توصیه × بدون افزودنی	۴۷۸/۴	۱۰۵/۱	۵۳/۳^{a}	۱۵۸/۳^{ab}	۳/۰^{a}
کمتر از توصیه × پروبیوتیک	۳۲۷/۶	۱۱۴/۳	۲۷/۷^{b}	۲۲۶/۸^{a}	۱/۵^{c}
کمتر از توصیه × پری‌بیوتیک	۴۳۰/۷	۱۳۳/۹	۳۳/۶^{ab}	۲۱۸/۹^{ab}	۱/۹^{bc}
کمتر از توصیه × مخلوط	۳۰۷/۳	۷۵/۹	۳۲/۰^{b}	۱۶۰/۰^{ab}	۲/۰^{bc}
SEM	۶۹/۵	۱۷/۸	۴/۳	۱۸/۷	۰/۳۵
			P- value		
پروتئین	۰/۲۹۸	۰/۹۱۲	۰/۳۱۴	۰/۳۹۳	۰/۱۲۶
افزودنی	۰/۳۶۹	۰/۰۵۲	۰/۰۰۲	۰/۱۷۴	۰/۲۱۷
پروتئین × افزودنی	۰/۵۱۸	۰/۹۰۴	۰/۰۵۰	۰/۰۰۹	۰/۰۴۱

a-b: تفاوت میانگین‌ها با حروف غیرمشابه در هر ستون معنی‌دار است (P <۰/۰۵).

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها

Archive of SID
www.SID.ir

یک راه عمل این باکتری‌ها کمک به میزبانشان در راستای اِشغال جایگاهی در روده آنها است که در غیر این صورت جایگاه مذکور توسط میکرب‌های مضر اشغال خواهد شد. نحوه عمل پروبیوتیک‌ها ممکن است با تولید مواد آنتی‌بیوتیکی، مهار رشد باکتری‌های مضر، تغییر متابولیسم میکروبی، کاهش pH در روده و تحریک سیستم ایمنی بدن همراه باشد [۲۶]. از این‌رو شاید بتوان بخشی از تغییرات مشاهده شده در فراسنجه ضریب تبدیل نهایی در گروه‌های دریافت‌کننده جیره با سطح پروتئین توصیه شده به همراه افزودنی پروبیوتیک، پری‌بیوتیک و مخلوط پروبیوتیک و پری‌بیوتیک نسبت به گروه دریافت‌کننده جیره بدون افزودنی را تغییرات میکروبی روده و مهم تر از همه تحریک سیستم ایمنی بدن گروه‌های تیمار دانست.

هر گونه تغییر در طول پرزها باعث افزایش جذب مواد هضم شده می‌شود. به‌عبارت دیگر، کاهش طول پرزها کاهش سطح جذب را نشان می‌دهد [۱۴]. با مقایسه جوجه‌های عاری از میکروب و جوجه‌های معمولی، نشان داده شد که حضور میکروب‌های غیرآسیب‌زا سبب افزایش طول پرز، عمق کریپت‌ها و تکثیر سلولی می‌گردد. این تأثیرپذیری در مناطق بالاتر روده نسبت به بخش‌های پایینی بیشتر می‌باشد [۴]. در تحقیق حاضر، طول پرز در ژژونوم گروه‌های دریافت‌کننده مخلوط پروبیوتیک و پری‌بیوتیک در مقایسه با سایر گروه‌ها بیشتر بود که با مطالعات ارائه شده در این زمینه هم‌خوانی داشت.

همچنین، اعمال محدودیت غذایی در طیور منجر به کاهش نوسازی و تشکیل سلول‌های اپی‌تلیالی گشته و پرزها کوتاه‌تر و نازکتر خواهد شد [۷]. در مطالعه حاضر نیز طول پرز در ژژونوم روده باریک در جیره‌های با کمبود پروتئین کوتاه‌تر شده بود و با مطالعه قبلی هم‌خوانی داشت. در تحقیق حاضر تفاوت معنی‌داری در بررسی فراسنجه هیستومورفومتریک عمق کریپت ژژونوم بین گروه‌های دریافت‌کننده جیره کمبود با جیره توصیه شده مشاهده نشد، اما در قسمت ژژونوم روده کوچک گروه‌های دریافت‌کننده پروبیوتیک دارای بیشترین میانگین عمق کریپت بودند.

افزایش عمق کریپت‌های ابتدای روده به علت افزودن مخلوط پروبیوتیک و پری‌بیوتیک مصرفی در جیره می‌تواند دلیلی بر تحریک تقسیم سلولی در غدد مذکور، توسط مخلوط پروبیوتیک و پری‌بیوتیک باشد [۲۷]. البته در تحقیق حاضر عمده تغییرات مشاهده شده مربوط به گروه‌های دریافت‌کننده پروبیوتیک بود که با گزارش های ارائه شده هم‌خوانی نداشت. در این آزمایش کمبود پروتئین اثر منفی بر نسبت طول پرز به عمق کریپت در دوازدهه و ژژنوم داشت و استفاده از پروبیوتیک این نسبت را بهبود داد. این شاخص از یک طرف بیانگر میزان فرسایش پرزها و فعالیت میتوزی غدد کریپت در تولید انتروسیت‌ها از طرف دیگر نشان‌دهنده هزینه نگهداری بافت روده می‌باشد. بنابراین، افزایش نسبت ارتفاع خمل به عمق کریپت در ساختار روده‌ای با هضم و جذب بهتر مواد مغذی مرتبط بوده توانایی بالاتری را در تأمین احتیاجات مواد مغذی برای پرنده ایجاد می‌کند.

به‌طورکلی، می‌توان گفت استفاده از افزودنی‌ها منجر به افزایش طول پرزهای روده شده و همچنین بر سایر ساختار بافت‌شناسی روده خصوصاً نسبت طول پرز به عمق کریپت که در جذب مواد غذایی دخیل هستند، اثرات نسبتاً مطلوبی دارد درک تأثیرات مفید گالیپرو به عنوان یک پروبیوتیک، تکنوموس به عنوان یک پری‌بیوتیک و مخلوط این دو، بر عملکرد و سلامت بلدرچین‌ها که رابطه مستقیمی با ساختار عملکردی و بافت‌شناسی دستگاه گوارش به‌خصوص روده کوچک دارند، مستلزم پژوهش‌های بیشتر در آینده می‌باشد.

Archive of SID
www.SID.ir

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از دانشگاه ارومیه بابت تأمین منابع مالی پایان‌نامه و نیز همکارانی که در اجرای طرح مربوطه با نویسندگان همکاری نموده‌اند، قدردانی می‌نماید.

منابع

۱. خسروی‌نیا ح و رازانی ک (۱۳۸۸) ایده‌های نوین پیرامون مواد محرک رشد در تغذیه طیور. چاپ اول، انتشارات پرتو واقعه.

۲. ولی ن (۱۳۸۸) اصول پرورش بلدرچین. چاپ اول. انتشارات سامان دانش.

3. Ai Q, Xu H, Mai K, XuW,Wang J and Zhang W (2011) Effects of dietary supplementation of *Bacillus subtilis* and fructooligosccharide on growth performance, survival, non-specific immune response and disease resistance of juvenile large yellow croaker, Larimichthys crocea. Aquaculture. 317: 155-161.

4. Angel CR (1991) Long segment filamentous organism observed in poults experimentally infected with stunting syndrome agent. Avian Diseases. 34: 994-1001.

5. Applegate TJ, Dibner JJ, Kitchell ML, Uni Z and Lilburn MS (1999) Effect of turkey (*Meleagridis gallopavo*) breeder hen age and egg size on poult development. 2. Intestinal villus growth, enterocyte migration and proliferation of the turkey poult. Comparative Biochemistry and Physiology. 124: 381-389.

6. Babazadeh D, Vahdatpour T, Nikpiran H, Jafargholipour MA and Vahdatpour S (2011) Effects of probiotic, prebiotic and synbiotic intake on blood enzymes and performance of Japanese quails (*Coturnix japonica*). Indian Journal of Animal Sciences. 81: 870-874.

7. Bayer RC (1975) Cahractristics of the absorptive surface of the small intestine of chicks. Poultry Science. 54: 155-169.

8. Biochem C (2014) Products for poultry. Feed safety for food safety. www.biochem.net.

9. Choudhury K, Das J, Saikia S, Sengupta S and Choudhury SK (1998) Supplementation of broiler diets with antibiotic and probiotic fed muga silk worm pupae meal. Indian Journal of Poultry Science. 33: 339-342.

10. Coates ME and Fuller R (1977) The gnotobiotic animal in the study of gut microbiology, in: Microbiol Ecology of the Gut (Clarke RTJ and Bauchop T, eds.). Academic press New York. Pp. 311-346.

11. Collins JK, O'sullivan GC, Thornton GM, O'sullivan MM and Geraldin E (2007) Probiotic strains from *Lactobacillus salivarius* and antimicrobial agents obtained there from. United States Patent. 18: 65-45.

12. Fuller R (1989) A review: Probiotics in man and animals. Journal of Applied Bacteriology. 66: 365-378.

13. Garsia V, Catalagregori P, Herrnand Z, Megiase MD and Madrir J (2007) Effect of formic acid and plant extract on growth, nutrient digestibility،intestine mucosa morphology and meat yield of broilers. The Journal of Applied Poultry Research. 16: 555-62.

14. Hampson DJ (1986) Alteration in piglet small intestinal structure at weaning. Research in Veterinary Science. 40: 19-40.

15. Jin LZYW, Abdullah N and Jalaludin S (1996) Probiotics in poultry: modes of action World's Poultry Science Journal. 53: 251-268.

16. Leeson S and Summers JD (2008) Commercial Poultry Nutrition. Nuthingham University press, England.

17. Macari M (1998) Aspectos fisiolo´gicos do sistema digestivo dasaves. Semana Acad Medicina Veterinária e Zootecnia FMVZ-USP, Sa˜o Paulo, Brazil. 8: 4-18.

Archive of SID

www.SID.ir

18. Marioka A, Santin E, Sugeta SM, Almeida JG and Macari M (2000) Utilization of probiotics, probiotics or synbiotics in broiler chicken diets. Revista-Brasileria-de-Cinecia-Avicola. 3: 75-82.

19. Marks HL (1993) The influence of dietary protein level on body weight of Japanese quail lines selected under high- and low-protein diets. Poultry Science. 72: 1012-1017.

20. Mehdizadeh SM, Lotfolahian H, Mirhadi SA and Hosseini SA (2009) Effect of probiotic on morphology of digestive system and immune system in broiler chicks. Veterinary Journal (Pajouhesh & Sazandegi). 88: 27-33.

21. Mikulec Z, Sermen V, Mas N and Lukac Z (1999) Effect of probiotic on production results of fattened chickens fed different quantities of protein. Veterinary Archives. 69: 109-209.

22. Minvielle F (2004) The future of Japanese quail for research and production. World's Poultry Science. 60: 500-507.

23. Panada AK, Reddy MR, Rama Rao SV, Raju MVLN and Paraharaj NK (2000) Growth carcass caracteristics, immunocomponente and response to Escherichia coli of broiler fed diets with various level of probiotic. Archive fur geflugelkunde. 64: 152-156.

24. Patterson JAand Burkholder KM (2003) Application of Prebiotics and Probiotics in Poultry Production. Poultry Science. 82: 627-631.

25. Rolfe RE (2000) The role of probiotic cultures in the control of gastrointestinal health. Journal of Nutrition. 130: 396-402.

26. Sissons JW (1989) Potential of probiotic organisms to prevent diarrhea and promote digestion in farm animal: a review. Journal of Food and Agicultural Science. 49: 1-13.

27. Taksande PE, Zanzad AA, Ramteke BN, Lanjewar RD, Sirsat PR and Patankar RB (2009) Effect of Various Probiotics on Growth Performance of Japanese Quails. Veterinary World. 8: 321-322.

28. Teshfam M, Rahimi SH and Karimi K (2004) Effect of various levels of Probiotic on Morphology of Intestinal Mucosa in Brioler chicks. Journal of Tehran Veterinary Faculty. 60: 205-211.

29. Uni Z, Platin R and Sklan D (1998) Cell proliferation in chicken intestinal epithelium occurs both in the crypt and along the villus. Journal of Comparative Physiology. 168: 241-247.

30. Xu ZR, Hu CH, Xia MS, Zhan XA and Wang MQ (2003) Effects of dietary fructo oligosaccharide on digestive enzyme activities, intestinal microflora and morphology of male broilers. Journal of Animal Science. 82: 1030-1036.

Archive of SID

www.SID.ir