Archive of SID

مجله پژوهش‌های علوم دامی/ جلد ۲۰/۴ شماره ۱/ سال ۱۳۸۹

اثر منابع و سطوح مختلف پری‌بیوتیک بر متابولیت‌های خونی، خاکستر استخوان پنجه پا و ریخت-شناسی روده کوچک جوجه‌های گوشتی

مسعود لطفان[*1]، یحیی ابراهیم نژاد[1]، کامبیز ناظر عدل[1] و محمد مقدم[2]

تاریخ دریافت : 87/8/13 تاریخ پذیرش : 88/2/29

1. به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد علوم دامی، استادیار و استاد دانشگاه آزاد اسلامی واحد شبستر
2. استاد گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز
* مسئول مکاتبه: masoud_124az@yahoo.com

چکیده

هدف از انجام این تحقیق، مطالعه اثر منابع و سطوح مختلف پری‌بیـــوتیک (فرمکتو، ایمونووال) در جیره جوجه‌های گوشتی بر صفات بیوشیمیایی سرم خون (گلوکز، پروتئین تام، آلبومین، فسفر و کلسیم)، خاکستر استخوان پنجه پا و خصوصیات لایه مخاطی ایلئوم (طول پرزها و عمق کریپت‌ها) در پایان دوره پرورش بود. به این منظور در شروع آزمایش 280 قطعه جوجه گوشتی نر یک روزه سویه راس 308 در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با 7 تیمار و 4 تکرار قرار داده شدند. تیمارها شامل 1) بدون پری‌بیوتیک (شاهد) 2) جیره حاوی 0/10 درصد پری‌بیوتیک فرمکتو در دوره آغازین و 0/05 درصد در دوره رشد و پایانی 3) جیره حاوی 0/20 درصد پری‌بیوتیک فرمکتو در دوره آغازین و 0/10 درصد در دوره رشد و پایانی 4) جیره حاوی 0/30 درصد پری‌بیوتیک فرمکتو در دوره آغازین و 0/15 درصد در دوره رشد و پایانی 5) جیره حاوی 0/10 درصد پری‌بیوتیک ایمونووال در دوره آغازین و 0/05 درصد در دوره رشد و پایانی 6) جیره حاوی 0/20 درصد پری‌بیوتیک ایمونووال در دوره آغازین و 0/10 درصد در دوره رشد و پایانی 7) جیره حاوی 0/30 درصد پری‌بیوتیک ایمونووال در دوره آغازین و 0/15 درصد در دوره رشد و پایانی، بودند. نتایج نشان دادند که صفات بیوشیمیایی سرم خون پاسخ‌های متفاوتی نسبت به منابع و سطوح مختلف پری‌بیوتیک داشتند. گلوکز، آلبومین و فسفر سرم تحت تاثیر منابع و سطوح مختلف پری‌بیوتیک قرار نگرفتند ولی پروتئین تام سرم در بقیه جیره‌ها نسبت به جیره شاهد بیشتر بود ($P<0/05$). کلسیم سرم و خاکستر استخوان پنجه پا تحت تاثیر جیره‌های غذایی قرار گرفت ($P<0/05$). طول پرزها، عمق کریپت‌ها و طول پرز بر عمق کریپت بخش قدامی ایلئوم، تحت تاثیر منابع و سطوح مختلف پری‌بیوتیک قرار نگرفتند. از این مطالعه چنین استنباط می‌شود که تیمارهای حاوی پری‌بیوتیک نسبت به تیمارهای فاقد پری‌بیوتیک در ارتباط با فراسنجه‌های اندازه‌گیری شده، نتایج مناسبی داشته و همچنین تیمارهای حاوی سطوح 0/10 درصد پری‌بیوتیک در دوره آغازین و 0/05 درصد در دوره رشد و پایانی، نسبت به سایر سطوح نتایج بهتری داشتند.

واژه‌های کلیدی: پری‌بیوتیک، خاکستر استخوان پنجه پا، پرز، کریپت.

www.SID.ir

Archive of SID

The Effects of Different Sources and Levels of Prebiotic on Blood Metabolites, Toe Ash and Gut Morphology of Broiler Chicks

M Lotfan[*1], Y Ebrahim Nezhad[1], K Nazer Adl[1] and M Moghaddam[2]

Received: November 4, 2008 Accepted: May 19, 2009

[1] Former Graduate Student, Assistance Professor, Professor and Professor, Department of Animal Science, College of Agriculture, Islamic Azad University, Shabestar Branch, Iran
[2] Professor, Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Iran
* Corresponding Author: masoud_124az@yahoo.com

Abstract

The objective of this study was to investigate the effects of different sources and levels of prebiotic (Fermacto, Immunowall) in broiler chick diets on the blood serum biochemical variables such as glucose, total protein, albumin, calcium and phosphorus, toe ash and also characteristics of the ileum mucose layer such as height of villi, depth of crypts. At the beginning of the study 280 day-old Ross 308 broiler chicks allocated to seven treatments and four replications in a randomized complete block design. Treatments were 1) 0 %, 2) 0.10 % Fermacto in starter and 0.05 % in grower and finisher, 3) 0.20 % Fermacto in starter and 0.10 % in grower and finisher, 4) 0.30 % Fermacto in starter and 0.15 % in grower and finisher, 5) 0.10 % Immunowall in starter and 0.05 % in grower and finisher, 6) 0.20 % Immunowall in starter and 0.10 % in grower and finisher and 7) 0.30 % Immunowall in starter and 0.15 % in grower and finisher. Serum biochemical factors had different responses to different levels and sources of prebiotic. Glucose, albumin and phosphorus were not significantly affected by the treatments. Serum total protein in the control group was lower than other treatments ($P<0.05$). The level of calcium among treatments was significantly different ($P<0.05$). Treatments affected toe ash significantly ($P<0.05$). No differences were observed among treatments in villi height and depth of ileum crypts. From this study it could be deduced that diets with prebiotic had better results than the diets having no prebiotic. Treatments with the level of 0.10 % prebiotic in starter and 0.05 % in grower and finisher, had better results than the treatments with other levels of prebiotic.

Keywords: Prebiotic, Toe Ash, Villi, Crypt

مقدمه

گیبسون و رابرفروئید (1995) پری‌بیوتیک‌ها را به عنوان اجزای غیرقابل هضم خوراک که بر میزبان بوسیله تحریک انتخابی رشد و فعالیت یک یا تعداد محدودی از گونه‌های باکتریایی به طور سودمند تاثیر گذاشته و هدف آنها حفظ و بهبود سلامتی میزبان می‌باشد، تعریف کردند. راشل (به نقل از گیبسون و رابرفروئید 1995) بر پایه این تعریف، معیارهای لازم برای اینکه ماده‌ای به عنوان پری‌بیوتیک شناخته شود، چنین بیان نمود: اولاً پری‌بیوتیک‌ها اجزایی از مواد غذایی هستند که به وسیله

www.SID.ir

Archive of SID

میزبان هضم نشده و یا مقدار کمی از آنها در حین عبور از قسمت های ابتدایی روده به سمت انتهایی روده متابولیزه می‌شوند بنابراین پری‌بیوتیک‌ها می‌توانند فلور روده بزرگ را غنی کنند. ثانیاً آنها قادرند به عنوان یک سوبسترا برای یک یا تعداد بیشتری گونه باکتریایی با یک پتانسیل سودمند برای میزبان بکار رفته و در نهایت، پری‌بیوتیک‌ها می‌توانند جمعیت باکتریایی را به سمت سلامتی میزبان تغییر دهند. پری‌بیوتیک‌ها می‌توانند از طریق پیوند مستقیم با عامل بیماری‌زا اثرات مستقیمی داشته باشند. با وجود این، اغلب تاثیر آنها غیرمستقیم بوده و این تاثیر از طریق متابولیت‌هایی است که فلور روده با استفاده از پری‌بیوتیک‌ها و متابولیسم آنها تولید می‌نماید. برخی از این متابولیت‌ها شامل اسیدهای چرب دارای زنجیر کوتاه ، لاکتات، پلی‌آمین‌ها و باکتریوسین‌ها (موادی که هر گونه باکتری برای رقابت با گونه‌های دیگر به عنوان ماده دفاعی از خود ترشح کرده و گونه-های دیگر را از بین می‌برد) می‌باشد. پری‌بیوتیک‌ها ممکن است به عنوان یک سوبسترا برای رشد فلور روده به کار رفته و تکثیر فلور روده را به سمت باکتری‌های مفید سوق دهند لذا ممکن است از کلونیزه شدن باکتری-های بیماری‌زا ممانعت کنند. این شکل ممانعت را حذف رقابتی1 می‌نامند. مکانیسم دیگری که برای عمل پری-بیوتیک‌ها ممکن است وجود داشته باشد، تغییر قابلیت متابولیسمی فلور روده می‌باشد، به طوری که ساکاریدهای غیرقابل هضم در میزبان، به وسیله فلور روده تخمیر و به سمت تشکیل اسیدهای چرب فرار (استات، پروپیونات و بوتیرات)، لاکتات و چند گاز شامل دی‌اکسیدکربن، متان و هیدروژن می‌روند (گیبسون و رابرفروئید 1995). در حالت کلی، برای این‌که یک محصول پری‌بیوتیکی بتواند نقش مطلوب و مفید خود را ایفا نماید، باید یک سری از ویژگی‌های زیر را دارا باشد (سیمرینگ و بلوت 2001): 1) قابل هیدرولیز و قابل جذب توسط آنزیم‌ها و بافت‌های پستانداران نباشند، 2) به طور انتخابی موجب افزایش یک یا تعداد محدودی از باکتری-های مفید بشوند، 3) موجب بهبود فعالیت باکتری‌های روده گردند و 4) به طور مفید موجب تغییر، دگرگونی و تقویت سیستم ایمنی میزبان بشوند. موارد اثر پری-بیوتیک‌ها را می‌توان به این شرح عنوان کرد: 1) اصلاح و تعدیل جمعیت میکروبی روده، 2) تقویت سیستم ایمنی، 3) کاهش واکنش‌های مضر و نامطلوب، 4) جلوگیری از کلونیزه شدن عوامل پاتوژن و بیماری‌زا، 5) افزایش و بهبود عملکرد حیوانات، 6) کاهش آلودگی لاشه، 7) کاهش دفع آمونیاک و اوره، 8) افزایش تولید اسیدهای چرب فرار، 9) افزایش ساخت ویتامین‌های گروه B، 10) بهبود جذب مواد معدنی و 11) کاهش کلسترول سرم (استاوریک و کورنیکی 1995؛ مونسان و پول 1995؛ پیوا 1998؛ جنکینس و همکاران 1999 و سیمرینگ و بلوت 2001).

برخی از پژوهش‌ها، بهبود تولید و کیفیت محصولات را با استفاده از مواد افزودنی پری‌بیوتیکی گزارش کرده‌اند (آیجی و تیوی 1998؛ جین و همکاران 1998؛ سیمز و همکاران 1998؛ سوگارد و سوهرجسن 1999؛ بسنارد و همکاران 2000؛ مایورکا و همکاران 2001 و کامپوس و همکاران 2002). در حالی که برخی دیگر عدم بهبود در هنگام استفاده از این مواد را گزارش کرده‌اند (لودی و همکاران 2000؛ پلیکانو و همکاران b و2003a و پلیکانو و همکاران 2004).

با توجه به مطالب گفته شده به نظر می‌رسد پری-بیوتیک‌ها با افزایش باکتری‌های مفید روده، موجب تشدید متابولیسم پروتئین و افزایش جذب آن در اندام-های جوجه شده و با تحریک جذب و ذخیره مواد معدنی به خصوص کلسیم و فسفر ، روی متابولیت‌های خونی و بافت استخوانی تاثیر گذار باشند. همچنین به نظر می-رسد پری‌بیوتیک‌ها با کاهش سرعت عبور مواد خوراکی در لوله گوارش موجب بهبود فعالیت دستگاه گوارش شده و با افزایش اندازه پرزهای روده، باعث افزایش

1. Competitive Exclusion

www.SID.ir

Archive of SID

متابولیت‌های باکتریایی (اسیدهای چرب فرار)، افزایش هضم و جذب مواد خوراکی و بهبود عملکرد حیوان شوند.

هدف از این آزمایش، مطالعه اثر منابع (فرمکتو، ایمونووال) و سطوح مختلف پری‌بیوتیک بر متابولیت‌های خونی، خاکستر استخوان پنجه پا و ریخت‌شناسی روده کوچک جوجه‌های گوشتی بود.

مواد و روش‌ها

برای انجام این آزمایش از قفس‌های فلزی به ابعاد 1/2×0/8×1 متر و مساحت در حد 0/8 مترمربع به تعداد 28 عدد بطوریکه هر کدام گنجایش 10 قطعه جوجه را داشتند، استفاده شد. در این آزمایش از جوجه‌های گوشتی هیبرید تجاری راس 308 استفاده شد. دو نوع مختلف پری‌بیوتیک مورد استفاده قرار گرفت. پری-بیوتیک نوع اول فرمکتو و پری‌بیوتیک نوع دوم ایمونووال بود. پری‌بیوتیک نوع اول از آسپرژیلوس محصول تخمیر ابتدایی گونه غیر سمی آسپرژیلوس و با نام تجاری فرمکتو[1] از شرکت Pet Ag امریکا تهیه شد. این پری‌بیوتیک بر اساس اظهار شرکت سازنده، حاوی 12 درصد پروتئین خام، حداقل1/1 درصد چربی خام، حداکثر45 درصد فیبر میسلیوم، حداکثر 2 درصد خاکستر و حداکثر 100 کلونی بر گرم مخمر بود. پری-بیوتیک نوع دوم ترکیبی از مانان اولیگوساکارید و بتاگلوکان بود که از دیواره سلولی مخمر ساکارومایسیس سرویسیا جدا شده بود. این محصول با نام تجاری ایمونووال[2] از شرکت ICC برزیل تهیه شد. این پری‌بیوتیک نیز بر اساس اظهار شرکت سازنده حاوی 15/73 درصد مانان الیگوساکارید، 16/12 درصد بتاگلوکان، 32 درصد پروتئین، 8 درصد خاکستر، 1/4 درصد فیبر، 0/3 درصد عصاره اتری و حداکثر 100 کلونی بر گرم مخمر بود. طول دوره آزمایش 49 روز و شامل سه دوره آغازین، رشد و پایانی بود. نیازهای غذایی جوجه های گوشتی در طول سه دوره پرورشی با توجه به توصیه‌ها و جداول نیازهای غذایی انجمن تحقیقات ملی طیور NRC (1994) تنظیم و با استفاده از نرم افزار UFFDA[3] بالانس شدند (جداول 1، 2 و 3). این تحقیق بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی انجام شد. در این آزمایش 7 تیمار شامل دو منبع پری‌بیوتیک (فرمکتو و ایمونووال) و سه سطح پری‌بیوتیک شامل 1) 0/10 درصد در دوره آغازین و 0/05 درصد در دوره رشد و پایانی 2) 0/20 درصد در دوره آغازین و 0/10 درصد در دوره رشد و پایانی (توصیه شرکت سازنده) 3) 0/30 درصد در دوره آغازین و 0/15 درصد در دوره رشد و پایانی، همراه با تیمار شاهد (بدون پری‌بیوتیک) مورد استفاده قرار گرفت. هر تیمار شامل 4 بلوک (قفس) و هر یک از قفس‌ها حاوی 10 جوجه گوشتی نر بود. برای تقلیل اشتباه آزمایشی و افزایش دقت آزمایش، طول سالن به 4 بلوک تقسیم و هر بلوک 7 تیمار را در خود جای داد.

در سن 49 روزگی از هر قفس دو پرنده که وزن آنها نزدیک به میانگین وزن همان قفس بود، جهت تفکیک لاشه و اخذ خون از طریق ورید زیر بال انتخاب شدند. پس از اخذ خون از پرندگان، سرم نمونه‌های خونی با استفاده از سانتریفوژ یخچالدار Beckman مدل Avanti J. 25 با دور 3000 به مدت 10 دقیقه، جداسازی و سپس تمام نمونه‌ها در دمای 20- درجه سانتی‌گراد منجمد شدند. جهت انجام آزمایش، از کیت-های شیمیایی تولید شده توسط شرکت پارس آزمون[4] استفاده شد. پس از انجماد زدایی نمونه‌ها، از هر نمونه 1 سی سی سرم درون ویال‌های مخصوص دستگاه

[1]Fermacto® (Pet Ag Inc USA)
۱. Immunowall® (Icc Brazil)

[2]User Friendly Feed Formulation, Don Again, 2004.
[3]Parsazmun

www.SID.ir

Archive of SID

اتوآنالیزر بیوشیمیایی ریخته شد. دستگاه مزبور، آزمایش‌های مربوط به متغیرهای بیوشیمیایی خون را به روش نمونه به نمونه[1] با دقت بالا انجام و نتایج حاصله را به وسیله یک چاپگر ثبت می‌کرد. اتوآنالیزر بیوشیمیایی مورد استفاده با نام تجاری آلیسون 300، محصول مشترک کشور آمریکا و آلمان، ساخت شرکت Abbot Park آمریکا بود. صفات بیوشیمیایی مورد اندازه‌گیری شامل گلوکز، پروتئین تام، آلبومین، کلسیم و فسفر سرم بودند.

جهت تهیه خاکستر استخوان پنجه پای چپ هر پرنده، پس از جدا کردن بافت نرم آن، نمونه‌ها در کوره الکتریکی در دمای 550 درجه سانتی‌گراد سوزانده و تبدیل به خاکستر گردیدند. برای مطالعه ساختمان میکروسکوپی بافت روده، نمونه‌هایی از بافت هدف (بخش قدامی ایلئوم از روده کوچک) به روش اتوپسی[2] تهیه شد. برای جلوگیری از آسیب‌های مکانیکی وارده به بافت سعی شد کمترین فشار در زمان نمونه برداری به بافت وارد و از جابجایی‌های غیرضروری بافت بعد از نمونه برداری نیز خودداری به عمل آمد. برای نمونه برداری بافتی از روده‌ها، مدت کوتاهی پس از انجام عملیات پرکنی و توزین لاشه، برای جلوگیری از تغییرات پس از مرگ، شکم هر پرنده به دقت باز شده، روده‌ها از محوطه شکمی خارج و توزین شده و طی مراحل تثبیت بافتی، آب‌گیری، شفاف‌سازی، نفوذ دادن پارافین، قالب گیری، برش قالب پارافینی، چسباندن برش‌های پارافینی بر روی لام، رنگ آمیزی و لامل گذاری، آماده اندازه-گیری‌های بافتی شد. برای این منظور از دستگاه Image Analayzer مدل Moticam 480 ساخت شرکت SONY، استفاده شد. پس از عکس برداری از بافت با بزرگ نمایی 40 برابر، نرم افزار روی بزرگ نمایی و واحد مورد نظر (میکرون) برای اندازه‌گیری تنظیم گردید. بدین ترتیب در کلیه مقاطع بافتی، طول پرزها و عمق کریپت‌ها اندازه‌گیری شد (شکل 1). لازم به ذکر است که دستورالعمل‌های ذکر شده برای مراحل مختلف آماده-سازی نمونه‌های بافتی جهت بررسی‌های میکروسکوپی از منابع محسنی کوچصفهانی و پریور (1378)، محمودی ایران‌زاد (1378) اخذ شدند.

داده‌های جمع‌آوری شده در قالب مدل‌های خطی عمومی (GLM) و به وسیله برنامه نرم افزاری SAS (2003) مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. مقایسه میانگین تیمارهای مختلف توسط آزمون چند دامنه‌ای دانکن (1995) و در سطح احتمال 5 درصد انجام گردید.

نتایج و بحث

اثر بلوک بر کلیه متغیرهای اندازه‌گیری شده غیر معنی‌دار بود. بنابراین می‌توان اظهار داشت که در محل مورد آزمایش روند غیر یکنواختی از عوامل محیطی وجود نداشت. نتایج حاصل از تجزیه بیوشیمیایی سرم خون نشان داد که صفات گلوکز، آلبومین و فسفر سرم خون تحت تاثیر جیره‌های غذایی، قرار نگرفتند (جدول4). مقایسه میانگین داده‌های حاصل از پروتئین سرم نشان داد که سطح پروتئین سایر تیمارها نسبت به تیمار شاهد بیشتر بود. به نظر می‌رسد افزایش پروتئین سرم می-تواند نشان دهنده افزایش متابولیسم، قابلیت هضم و جذب پروتئین در اندام‌های جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی پری‌بیوتیک باشد. الگندی و همکاران (2000) با بررسی سطوح مختلف پری‌بیوتیک‌ها بر روی تولید و عملکرد متابولیکی جوجه‌های گوشتی عنوان کردند که میانگین پروتئین سرم خون به طور معنی‌داری در جیره‌های حاوی پری‌بیوتیک فرمکتو نسبت به جیره فاقد پری‌بیوتیک (شاهد) افزایش یافت. سیرویدیس و همکاران (2006) گزارش کردند که افزودن 0/3 درصد پری‌بیوتیک به جیره جوجه‌های گوشتی، سبب افزایش پروتئین سرم در کل دوره آزمایش در مقایسه با تیمار شاهد شد. همچنین این محققین اظهار داشتند که تغییر در

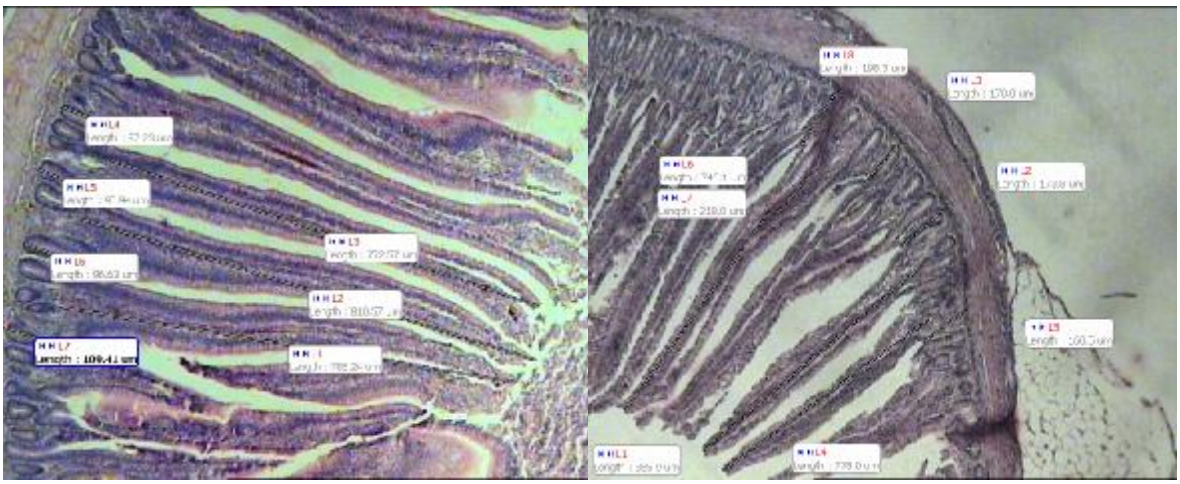
[4] Random Access
[1] Autopsy

www.SID.ir

Archive of SID

پروتئین کل می‌تواند نشان دهنده تشدید متابولیسم پروتئین در اندام‌های جوجه‌ها باشد. تیمارهای حاوی سطوح 0/10 درصد پری‌بیوتیک در دوره آغازین و 0/05 درصد در دوره رشد و پایانی و تیمارهای حاوی سطوح 0/20 درصد پری‌بیوتیک در دوره آغازین و 0/10 درصد در دوره رشد و پایانی، از سطح کلسیم سرم بیشتری برخوردار بودند و تیمارهای حاوی سطوح0/30 درصد پری‌بیوتیک در دوره آغازین و 0/15 درصد در دوره رشد و پایانی، کلسیم سرم کمتری داشتند (P<0/05).

رابرفروئید (2000) و اسچولز آهرنس و همکاران (2001) نشان دادند که پری‌بیوتیک‌ها موجب افزایش جذب عناصر معدنی مانند کلسیم و منیزیم می‌شوند. با توجه به نتایج گزارش‌های ذکر شده به نظر می‌رسد که پری-بیوتیک‌ها موجب افزایش جذب عناصری مانند کلسیم شده و نهایتاً منجر به تغییرات در کلسیم سرم خون و افزایش باز جذب و ذخیره عناصر معدنی می‌شوند.



شکل الف- طول پرز و عمق کریپت روده کوچک تیمار شاهد (بدون پری بیوتیک) شکل ب- طول پرز و عمق کریپت روده کوچک تیمارهای حاوی پری بیوتیک

شکل 1- عکس برداری از بافت روده کوچک جوجه های گوشتی برای اندازه گیری طول پرز و عمق کریپت با استفاده از دستگاه Image Analayzer

www.SID.ir

Archive of SID

جدول 1- ترکیب مواد خوراکی و مواد مغذی در دوره آغازین.

اجزای خوراک (درصد)	جیره						
	1	2	3	4	5	6	7
ذرت	54/71	54/50	54/29	54/07	54/50	54/29	54/07
کنجاله سویا (44 درصد پروتئین)	37/86	37/91	37/95	37/99	37/91	37/95	37/99
روغن آفتابگردان	3/61	3/68	3/75	3/82	3/68	3/75	3/82
دی کلسیم فسفات	1/42	1/42	1/42	1/42	1/42	1/42	1/42
کربنات کلسیم	1/35	1/35	1/35	1/35	1/35	1/35	1/35
نمک	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25
مکمل ویتامینی [1]	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25
مکمل معدنی [2]	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25
DL- متیونین	0/15	0/15	0/15	0/15	0/15	0/15	0/15
ویتامین E	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
کوکسیدیواستات (سالینومایسین)	0/05	0/05	0/05	0/05	0/05	0/05	0/05
پری‌بیوتیک فرمکتو	-	0/10	0/20	0/30	0/00	0/00	0/00
پری‌بیوتیک ایمونووال	-	0/00	0/00	0/00	0/10	0/20	0/30
ترکیبات محاسبه شده							
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری در کیلوگرم)	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
پروتئین خام (درصد)	21/56	21/56	21/56	21/56	21/56	21/56	21/56
کلسیم (درصد)	0/94	0/94	0/94	0/94	0/94	0/94	0/94
فسفر قابل دسترس (درصد)	0/42	0/42	0/42	0/42	0/42	0/42	0/42
کلر (درصد)	0/19	0/19	0/19	0/19	0/19	0/19	0/19
پتاسیم (درصد)	0/90	0/90	0/90	0/90	0/90	0/90	0/90
سدیم (درصد)	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12
آرژنین (درصد)	1/50	1/50	1/50	1/50	1/50	1/50	1/50
لیزین (درصد)	1/24	1/24	1/24	1/24	1/24	1/24	1/24

در هر کیلوگرم جیره مقادیر زیر تامین می‌شود:

۱- ویتامین A: ۹۰۰۰۰۰ واحد بین المللی، ویتامین D_3: ۲۰۰۰۰۰۰ واحد بین المللی، ویتامین E: ۱۸۰۰ واحد بین المللی، ویتامین K_3: ۲۰۰۰ میلی‌گرم، ویتامین B_1: ۱۸۰۰ میلی‌گرم، ویتامین B_2: ۶۶۰۰ میلی‌گرم، ویتامین B_3: ۱۰۰۰ میلی‌گرم، ویتامین B_5: ۳۰۰۰ میلی‌گرم، ویتامین B_6: ۳۰۰ میلی‌گرم، ویتامین B_9: ۱۰۰۰ میلی‌گرم، ویتامین B_{12}: ۱۵ میلی‌گرم، بیوتین: ۱۰۰ میلی‌گرم، کولین کلراید: ۵۰۰۰۰۰ میلی‌گرم

۲. اکسید منگنز: ۱۰۰۰۰۰ میلی‌گرم، سولفات آهن: ۵۰۰۰۰ میلی‌گرم، سولفات مس: ۱۰۰۰۰ میلی‌گرم، سلنیوم: ۲۰۰۰ میلی‌گرم، یدات کلسیم: ۱۰۰۰ میلی‌گرم، اکسید روی: ۹۰۰۰ میلی‌گرم.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول 2- ترکیب مواد خوراکی و مواد مغذی در دوره رشد.

اجزای خوراک (درصد)	جیره						
	1	2	3	4	5	6	7
ذرت	63/17	63/06	62/96	62/85	63/06	62/96	62/85
کنجاله سویا (44 درصد پروتئین)	30/62	30/64	30/66	30/68	30/64	30/66	30/68
روغن آفتابگردان	2/83	2/87	2/90	2/94	2/87	2/90	2/94
دی کلسیم فسفات	1	1	1	1	1	1	1
کربنات کلسیم	1/43	1/43	1/43	1/43	1/43	1/43	1/43
نمک	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25
مکمل ویتامینی	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25
مکمل معدنی	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25
DL - متیونین	0/06	0/06	0/06	0/06	0/06	0/06	0/06
ویتامین E	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
کوکسیدیواستات (سالینومایسین)	0/05	0/05	0/05	0/05	0/05	0/05	0/05
پری‌بیوتیک فرمکتو	-	0/05	0/10	0/15	0/00	0/00	0/00
پری‌بیوتیک ایمونووال	-	0/00	0/00	0/00	0/05	0/10	0/15
ترکیبات محاسبه شده							
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری در کیلوگرم)	3050	3050	3050	3050	3050	3050	3050
پروتئین خام (درصد)	19/06	19/06	19/06	19/06	19/06	19/06	19/06
کلسیم (درصد)	0/86	0/86	0/86	0/86	0/86	0/86	0/86
فسفر قابل دسترس (درصد)	0/33	0/33	0/33	0/33	0/33	0/33	0/33
کلر (درصد)	0/19	0/19	0/19	0/19	0/19	0/19	0/19
پتاسیم (درصد)	0/80	0/80	0/80	0/80	0/80	0/80	0/80
سدیم (درصد)	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12
آرژنین (درصد)	1/30	1/30	1/30	1/30	1/30	1/30	1/30
لیزین (درصد)	1/05	1/05	1/05	1/05	1/05	1/05	1/05

www.SID.ir

Archive of SID

جدول 3- ترکیب مواد خوراکی و مواد مغذی در دوره پایانی.

اجزای خوراک (درصد)	جیره						
	1	2	3	4	5	6	7
ذرت	68/34	68/24	68/13	68/02	68/24	68/13	68/02
کنجاله سویا (44 درصد پروتئین)	25/96	25/98	26	26/03	25/98	26	26/03
روغن آفتابگردان	2/63	2/67	2/70	2/74	2/67	2/70	2/74
دی کلسیم فسفات	0/82	0/82	0/82	0/82	0/82	0/82	0/82
کربنات کلسیم	1/35	1/35	1/35	1/35	1/35	1/35	1/35
نمک	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25
مکمل ویتامینی	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25
مکمل معدنی	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25
DL- متیونین	-	-	-	-	-	-	-
ویتامین E	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
کوکسیدیواستات (سالینومایسین)	0/05	0/05	0/05	0/05	0/05	0/05	0/05
پری‌بیوتیک فرمکتو	-	0/05	0/10	0/15	0/00	0/00	0/00
پری‌بیوتیک ایمونووال	-	0/00	0/00	0/00	0/05	0/10	0/15
ترکیبات محاسبه شده							
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری در کیلوگرم)	3100	3100	3100	3100	3100	3100	3100
پروتئین خام (درصد)	17/44	17/44	17/44	17/44	17/44	17/44	17/44
کلسیم (درصد)	0/77	0/77	0/77	0/77	0/77	0/77	0/77
فسفر قابل دسترس (درصد)	0/29	0/29	0/29	0/29	0/29	0/29	0/29
کلر (درصد)	0/19	0/19	0/19	0/19	0/19	0/19	0/19
پتاسیم (درصد)	0/72	0/72	0/72	0/72	0/72	0/72	0/72
سدیم (درصد)	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12
آرژنین (درصد)	1/19	1/19	1/19	1/19	1/19	1/19	1/19
لیزین (درصد)	0/93	0/93	0/93	0/93	0/93	0/93	0/93

داده‌های مربوط به اثر منابع و سطوح مختلف پری-بیوتیک روی خاکستر استخوان پنجه پای جوجه‌های گوشتی در جدول 5 گزارش شده است. نتایج نشان دادند که اختلاف معنی‌داری از نظر درصد خاکستر پنجه پا بین تیمار شاهد با سایر تیمارها وجود داشت و تیمار شاهد کمترین مقدار خاکستر پنجه پا را به خود اختصاص داد ($P<0/05$). مقایسه میانگین جیره شاهد با بقیه جیره‌ها حاکی از آن بود که مجموعه جیره‌های غذایی خاکستر پنجه پا را نسبت به جیره شاهد افزایش دادند ($P<0/05$). همچنین تیمارهای حاوی سطوح 0/10 درصد پری-بیوتیک در دوره آغازین و 0/05 درصد در دوره رشد و پایانی، خاکستر پنجه بالاتر و تیمارهای حاوی سطوح 0/20 درصد پری‌بیوتیک در دوره آغازین و 0/10 درصد در دوره رشد و پایانی و تیمارهای حاوی سطوح 0/30 درصد پری‌بیوتیک در دوره آغازین و 0/15 درصد در دوره رشد و پایانی، خاکستر پنجه پای پائین‌تری داشتند ($P<0/05$).

رابرفروئید (2000) طی تحقیقی گزارش کرد که کربوهیدرات‌های غیر قابل هضم (پری‌بیوتیک‌ها) به برخی از عناصر معدنی متصل شده و از روده کوچک عبور می‌کنند ولی در روده بزرگ ممکن است از کربوهیدرات‌ها جدا شده و جذب گردند. کلسیم و منیزیم از عناصری هستند که پری‌بیوتیک‌ها موجب افزایش جذب آنها می‌شوند. اسچولز آهرنس و همکاران (2001) نیز عنوان کردند که پری‌بیوتیک‌ها موجب تحریک جذب مواد معدنی به ویژه کلسیم و منیزیم شده و در مرغ‌های تخمگذار موجب افزایش استحکام پوسته تخم مرغ می-شوند. بر اساس گزارش تلز و همکاران (2002) استفاده

www.SID.ir

Archive of SID

از پری‌بیوتیک فرمکتو موجب افزایش غلظت میکروفلور مفید در روده پولت‌های بوقلمون‌های جوان شده و موجب بهبود چند متغیر عملکردی از جمله افزایش ضخامت و وزن درشت‌نی گردید. نتایج گزارش‌های این محققین، یافته‌های آزمایش ما را تائید می‌کند، به طوری که پنجه پای جوجه‌های گوشتی مصرف کننده جیره‌های حاوی پری‌بیوتیک، نسبت به تیمار شاهد خاکستر بیشتری داشتند. به نظر می‌رسد پری‌بیوتیک‌ها با بهبود فعالیت باکتری‌های دستگاه گوارش، افزایش اسیدهای چرب فرار و افزایش سطح جذب روده، موجب افزایش درصد ذخیره مواد معدنی در درشت نی و جذب مواد مغذی می‌شوند. همچنین به احتمال زیاد، استفاده از پری‌بیوتیک موجب بهبود جذب و ذخیره مواد معدنی و افزایش استحکام استخوان‌ها و مانع بروز ناهنجاری‌های اسکلتی می‌گردد.

طول پرزها، عمق کریپت‌ها و طول پرز به عمق کریپت، تحت تاثیر معنی‌دار تیمارهای آزمایشی قرار نگرفتند (جدول6). ناوا و همکاران (2001) گزارش نمودند که افزودن پری‌بیوتیک فرمکتو در جیره جوجه‌های گوشتی روی اندازه پرزهای روده در ایلئوم و سکوم جوجه‌های 14 روزه تاثیری نداشت در حالی که اندازه پرزهای روده در ایلئوم جوجه‌های 21 روزه به طور معنی‌داری تحت تاثیر پری‌بیوتیک قرار گرفت. آنها عنوان کردند که افزودن پری‌بیوتیک در جیره جوجه‌های جوان ممکن است فعالیت میکروفلورای روده و تولید متابولیت-های باکتریایی (اسیدهای چرب فرار) را با افزایش طول پرزهای ایلئوم در جوجه‌های 21 روزه بهبود بخشد. پلیکانو و همکاران (2005) استفاده از پری‌بیوتیک را در رابطه با غشای مخاطی روده جوجه‌های گوشتی 21 روزه مورد ارزیابی قرار داده و نشان دادند که ارتفاع پرزهای روده در ایلئوم جوجه‌های تغذیه شده با پری-بیوتیک بر پایه ایمونووال نسبت به تیمار شاهد بهبود پیدا کرد. به نظر می‌رسد سطوح تنشی که پرندگان در دوره‌های پرورشی با آن مواجه می‌شوند، پاسخ‌های بیولوژیکی به افزودن پری‌بیوتیک در جیره غذایی را تحت تاثیر قرار می‌دهد. بنابراین اگر پرندگان در محیط عاری از تنش پرورش پیدا کنند، باکتری‌های دستگاه گوارش در تعادل بوده و واکنش حیوانات به افزودن یا عدم افزودن پری‌بیوتیک بسیار مشابه خواهد بود.

نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که:

1. استفاده از پری‌بیوتیک در جیره روی گلوکز، آلبومین و فسفر سرم تاثیری نداشت ولی سطح پروتئین تام سرم و کلسیم سرم را تحت تاثیر قرار داد.
2. استفاده از پری‌بیوتیک در جیره، درصد خاکستر پنجه پا را بهبود بخشید.
3. استفاده از پری‌بیوتیک صرفنظر از نوع و مقدار پری‌بیوتیک در جیره، روی طول پرزها و عمق کریپت‌های روده کوچک تاثیری نداشت.

به طور کلی با توجه به نتایج تحقیق و برآورد جنبه‌های اقتصادی آن، تیمارها تحت تاثیر منابع پری-بیوتیک قرار نگرفتند ولی تیمارهای حاوی پری‌بیوتیک نسبت به تیمارهای فاقد پری‌بیوتیک نتایج مناسبی داشتند. همچنین تیمارهای حاوی سطوح 0/10 درصد پری‌بیوتیک در دوره آغازین و 0/05 درصد در دوره رشد و پایانی، نسبت به سایر سطوح نتایج بهتری داشتند و این سطح قابل توصیه در مزارع پرورش طیور گوشتی کشور می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول 4- مقایسه میانگین اثر منابع و سطوح مختلف پری‌بیوتیک روی گلوکز، پروتئین، آلبومین، کلسیم و فسفر سرم جوجه‌های گوشتی در 49 روزگی دوره پرورشی.

تیمار		گلوکز (میلی گرم در دسی لیتر)	پروتئین (گرم در دسی لیتر)	آلبومین (گرم در دسی لیتر)	فسفر (میلی گرم در دسی لیتر)	کلسیم (میلی گرم در دسی لیتر)
منبع پری‌بیوتیک	سطح پری‌بیوتیک					
0	0 (شاهد)	183/75	3/95	2/05	7/93	8/83 ^{abc}
فرمکتو	0/1% پری‌بیوتیک در دوره آغازین و 0/05% در دوره رشد و پایانی	197/50	4/18	2/00	7/60	8/98 ^{ab}
فرمکتو	0/2% پری‌بیوتیک در دوره آغازین و 0/10% در دوره رشد و پایانی	177/75	4/35	2/08	7/23	8/90 ^{ab}
فرمکتو	0/3% پری‌بیوتیک در دوره آغازین و 0/15% در دوره رشد و پایانی	196/25	4/08	2/05	6/90	8/23 ^{c}
ایمونووال	0/1% پری‌بیوتیک در دوره آغازین و 0/05% در دوره رشد و پایانی	186/00	4/53	2/18	8/00	9/10 ^{a}
ایمونووال	0/2% پری‌بیوتیک در دوره آغازین و 0/10% در دوره رشد و پایانی	209/75	4/15	1/98	7/78	8/68 ^{abc}
ایمونووال	0/3% پری‌بیوتیک در دوره آغازین و 0/15% در دوره رشد و پایانی	186/00	4/40	2/13	6/60	8/43 ^{bc}
انحراف استاندارد میانگین		4/12	0/06	0/03	0/20	0/08
جیره شاهد در مقابل بقیه جیره‌ها						
جیره غذایی شاهد		183/75	3/95 ^{b}	2/05	7/93	8/83
بقیه جیره‌های غذایی		192/21	4/28 ^{a}	2/07	7/35	8/72
اثرات اصلی						
منبع	فرمکتو	190/50	4/20	2/04	7/24	8/70
	ایمونووال	193/92	4/36	2/09	7/46	8/73
سطح	0/1% پری‌بیوتیک در دوره آغازین و 0/05% در دوره رشد و پایانی	191/75	4/35	2/09	7/80	9/04 ^{a}
	0/2% پری‌بیوتیک در دوره آغازین و 0/10% در دوره رشد و پایانی	193/75	4/25	2/03	7/50	8/79 ^{a}
	0/3% پری‌بیوتیک در دوره آغازین و 0/15% در دوره رشد و پایانی	191/13	4/24	2/09	6/75	8/33 ^{b}

- در هر ستون، اعدادی که دارای حروف مشابه نیستند، با هم اختلاف معنی‌دار دارند (P<0/05).

جدول 5- مقایسه میانگین اثر منابع و سطوح مختلف پری‌بیوتیک روی خاکستر پنجه پای چپ جوجه‌های گوشتی در 49 روزگی دوره پرورشی.

تیمار		خاکستر پنجه پا (درصد)
منبع پری‌بیوتیک	سطح پری‌بیوتیک	
0	0 (شاهد)	13/77 ^{c}
فرمکتو	0/1% پری‌بیوتیک در دوره آغازین و 0/05% در دوره رشد و پایانی	15/93 ^{a}
فرمکتو	0/2% پری‌بیوتیک در دوره آغازین و 0/10% در دوره رشد و پایانی	15/31 ^{ab}
فرمکتو	0/3% پری‌بیوتیک در دوره آغازین و 0/15% در دوره رشد و پایانی	14/66 ^{b}
ایمونووال	0/1% پری‌بیوتیک در دوره آغازین و 0/05% در دوره رشد و پایانی	15/60 ^{a}
ایمونووال	0/2% پری‌بیوتیک در دوره آغازین و 0/10% در دوره رشد و پایانی	14/65 ^{b}
ایمونووال	0/3% پری‌بیوتیک در دوره آغازین و 0/15% در دوره رشد و پایانی	15/17 ^{ab}
انحراف استاندارد میانگین		0/16
جیره شاهد در مقابل بقیه جیره‌ها		
جیره غذایی شاهد		13/77 ^{b}
بقیه جیره‌های غذایی		15/22 ^{a}
اثرات اصلی		
منبع	فرمکتو	15/30
	ایمونووال	15/14
سطح	0/1% پری‌بیوتیک در دوره آغازین و 0/05% در دوره رشد و پایانی	15/76 ^{a}
	0/2% پری‌بیوتیک در دوره آغازین و 0/10% در دوره رشد و پایانی	14/98 ^{b}
	0/3% پری‌بیوتیک در دوره آغازین و 0/15% در دوره رشد و پایانی	14/91 ^{b}

- در هر ستون، اعدادی که دارای حروف مشابه نیستند، با هم اختلاف معنی‌دار دارند (P<0/05).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول 6- مقایسه میانگین اثر منابع و سطوح مختلف پری‌بیوتیک روی طول پرزها و عمق کریپت‌های ایلئوم جوجه‌های گوشتی در 49 روزگی دوره پرورشی.

تیمار		طول پرز (میکرومتر)	عمق کریپت (میکرومتر)	طول پرز به عمق کریپت
منبع پری‌بیوتیک	سطح پری‌بیوتیک			
0	0 (شاهد)	756/52	117/47	6/66
فرمکتو	0/1% پری‌بیوتیک در دوره آغازین و 0/05% در دوره رشد و پایانی	823/80	127/61	6/67
فرمکتو	0/2% پری‌بیوتیک در دوره آغازین و 0/10% در دوره رشد و پایانی	876/22	124/22	7/12
فرمکتو	0/3% پری‌بیوتیک در دوره آغازین و 0/15% در دوره رشد و پایانی	822/63	129/54	6/43
ایمونووال	0/1% پری‌بیوتیک در دوره آغازین و 0/05% در دوره رشد و پایانی	766/60	127/62	6/12
ایمونووال	0/2% پری‌بیوتیک در دوره آغازین و 0/10% در دوره رشد و پایانی	690/46	124/28	5/55
ایمونووال	0/3% پری‌بیوتیک در دوره آغازین و 0/15% در دوره رشد و پایانی	885/19	122/67	7/45
انحراف استاندارد میانگین		22/67	3/53	0/26
جیره شاهد در مقابل بقیه جیره‌ها				
جیره غذایی شاهد		756/52	117/47	6/66
بقیه جیره‌های غذایی		810/82	125/99	6/56
اثرات اصلی				
منبع	فرمکتو	840/88	127/121	6/74
	ایمونووال	780/75	124/853	6/37
سطح	0/1% پری‌بیوتیک در دوره آغازین و 0/05% در دوره رشد و پایانی	795/20	127/614	6/39
	0/2% پری‌بیوتیک در دوره آغازین و 0/10% در دوره رشد و پایانی	783/34	124/246	6/34
	0/3% پری‌بیوتیک در دوره آغازین و 0/15% در دوره رشد و پایانی	853/91	126/101	6/94

منابع مورد استفاده

محسنی کوچصفهانی ه و پریور ک. 1378. روش‌های فنی بافت شناسی، جنین شناسی و جانور شناسی. چاپ اول. انتشارات الحسین. تهران. ص 35-180.

محمودی ایران زاد د، 1378. روش‌ها و تکنیک‌های نوین آزمایشگاهی در تشخیص بالینی دامپزشکی. چاپ اول. انتشارات سالار. تبریز. ص 21-25 و 143-152.

Besnard J, Auclair E and Larbier M, 2000. Effect of yeast supplementation on productive parameters of turkeys. World's Poultry Science Congress. Montral, Canada.

Campos DMB, Faria Filho DE, Pinheirio JC A, Abe PT, Gadelha AC, Furlan RL and Macari M, 2002. Effects of dietary probiotic (*Bacillus subtilis*) in Poultry diets. Conference of Tecnology Brazil. 36 P.

Duncan DB,1995. Multiple range and multiple F tests. Biometrics 11: 1-42.

EL-Gendi GM, Soliman AF and Habib AG, 2000. Evaluationg four feed additives for improving productive and metabolic performance of broiler chicks. J Egyption Poul Sci 20 (1): 103-122.

Gibson GR and Roberfroid MB, 1995. Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. J Nutr 125:1401–1412.

www.SID.ir

Archive of SID

Iji PA and Tivey DR, 1998. Natural and synthetic oligosaccharides in broiler chicken diets. World's Poul Sci J 53: 351-368.

Jenkins DJA, Kendall CWC and Vuksan V, 1999. Inulin, oligofructose and intestinal function. J Nutr 129: 1431S–1433S.

Jin LZ, HO YM, Abdullah N and Jalaludin S, 1998. Growh performance, intestinal microbial population, and serum cholestrol of broilers fed diets containing *lactobacillus* cultures. Poul Sci 77: 1259-1265.

Loddi MM, Gonzales E, Takita TS, Mendes AA and Roca RO, 2000. Use of probiotic and antibiotic. Braz J Poul Sci 29 (4): 1124-1131.

Maiorka A, Santin E, Sugeta SM, Almeida JC, and Macari M, 2001. Utilization of prebiotic, probiotic and synbiotic in diets of poultry. Braz J Poul Sci 3 (1): 75-82.

Monsan, P., and F. Paul. 1995. Oligosaccharide feed additives. Biotechnology in animal feeds and animal feeding. VCH, New York: 233–245.

Nava G, Ledesma N, Priego A, Priego C, Sutton L and Tellez G, 2001. Effect of *Aspergillus sp*. and bacterial phytase containing broiler diets on body weight, gastrointestinal transit time and the crop and cecom pH of the broiler chick. Poul Sci 80 (1): 1363 (Abstr.).

NRC. 1994. Nutrition requirements of poultries. National Academy Press, Washington, D. C.

Pelicano ERL, Souza PA, Souza HBA, Figueiredo DF, Boiago MM, Carvalho SR and Bordon VF, 2005. Intestinal mucosa development in broiler chickens fed natural growth promotors. Braz J Poul Sci 7 (4): 124-134.

Pelicano ERL, Souza PA, Souza HBA, Leonel FR, Zeola NMBL and Boiago MM, 2004. Productive traits of broiler chickens fed diets containing different growth promoters. Braz J Poul Sci 6 (3): 177-182.

Pelicano ERL, Souza PA, Souza HBA, Oba A, Norkus EA, Kodawara LM and Lima TMA, 2003a. Effect of different probiotics on broiler carcass and meta quality. Braz J Poul Sci 5 (3): 207-214.

Pelicano ERL, Souza PA, Souza HBA, Oba A, Norkus EA, Kodawara LM and Lima TMA, 2003b. Effect of diets contain different probiotics. Conference of Tecnology. Brazil.

Piva A, 1998. Non-conventional feed additives. J Anim Feed Sci 7:143–54.

Roberfroid MB, 2000. Prebiotics and probiotics: are they functional foods. Am J Clin Nutr 71 (6): 1682S-1687S.

SAS Institute. 2003. SAS/STAT User's Guide Version 9.1. SAS Institute, USA. Inc, Cary, NC.

Scholz-Ahrens KE, Schaafsma Vanden G, Heuvel EGHM and Schrezenmeir J, 2001. Effects of prebiotics on mineral metabolism. Am J Clin Nutr 73(2S): 459S-464S.

Simmering R and Blaut M, 2001. Probiotics and prebiotics, the tasty guardian angles. Appl Mic Biot 55:19–28.

www.SID.ir

Archive of SID

Sims MD, Spring P and Sefton AE, 1998. Effect of mannan oligosaccharides on performance of commercial broiler chickens. Poul Sci 77 (supplement 1): 89.

Sirvydis V, Bobiniene R, Gudaviciute D, Cepuliene R, Semaska V, Vencius D and Kepaliene I, 2006. Influence of a prebiotic feed additive on some biochemical indices of blood and intestinal microbiota of broiler chickens. Poult Sci 4: 57-62.

Sogaard H and Suhr-Jessen T, 1999. Microbials for feed: Beyond lactic acid bacteria. Feed Inter 11 (1): 32-38.

Stavric S and Kornegay ET, 1995. Microbial probiotics for pigs and poultry. Pages 205–231. In Wallace RJ and Chesson A, (ed), Biotechnology in Animal Feeds and Animal Feeding. VCH, New York.

Tellez G, Nava G, Vicente JL, Donghue AM, Huff WE, Balog J, Donoghue DJ, Sutton LM, Higgins S and Hargis BM, 2002. Evaluation of the effect of dietary *Aspergillus sp*. Meal prebiotic (Fermacto) on poult performance, intestinal strength, tibial diameter and tibial strength: Hatch to 30 days of age. Poult Sci 83 (4): 142 (Abstr.).

www.SID.ir