شماره ۸۴، پاییز ۱۳۸۸

نشریه دامپزشکی

(پژوهش و سازندگی)

تاثیر روش‌های مختلف تجویز *Lactobacillus rhamnosus* در هچری بر عملکرد رشد، مورفولوژی روده و فاکتورهای خونی جوجه‌های گوشتی با آلودگی تجربی سالمونلا

• **زبیده هاشم زاده**
دانشجوی دکترای تخصصی دانشگاه تربیت مدرس
• **محمد امیر کریمی ترشیزی**
عضو هیأت علمی دانشگاه تربیت مدرس (نویسنده مسئول)
• **شعبان رحیمی**
عضو هیأت علمی دانشگاه تربیت مدرس
تاریخ دریافت: مهر ماه ۱۳۸۷ تاریخ پذیرش: فروردین ماه ۱۳۸۸
تلفن تماس نویسنده مسئول:۴۸۲۹۲۳۴۸-۰۲۱
Email: karimitm@modares.ac.ir

چکیده

به منظور بررسی تاثیر روش‌های مختلف تجویز *Lactobacillus rhamnosus* در هچری بر عملکرد رشد، مورفولوژی و فاکتورهای خونی تعداد ۲۲۵ قطعه جوجه گوشتی سویه راس ۳۰۸ در پنج گروه شامل شاهد و چهار روش تجویز به صورت تزریق داخل تخم مرغ، دهانی، افشانه و کلواکی با ۳ تکرار و ۱۵ قطعه جوجه در هر واحد بررسی شدند. یک روز بعد از تجویز پروبیوتیک‌ها با روش‌های مختلف تمام پرندگان با 10^7 CFU/ml *Salmonella entritidis* از طریق گاواژ دهانی چالش داده شدند. مطالعه عملکرد رشد و مورفولوژی روده کوچک به صورت هفتگی صورت گرفت. نمونه‌گیری از خون به منظور بررسی برخی فاکتورهای خونی در ۲۱ روزگی انجام شد. بیشترین میانگین افزایش وزن روزانه و کمترین ضریب تبدیل مربوط به گروه تلقیح در کلواک بود ($P<0/05$). روش‌های تجویز اثر معنی‌داری بر مورفولوژی روده باریک داشتند. ارتفاع پرز در ابتدای روده باریک در روش تزریق داخل تخم‌مرغ از سایر گروه‌ها بالاتر بود که تفاوت معنی‌داری با روش افشانه نداشت ($P<0/01$). بیشترین ارتفاع پرز در ایلئوم مربوط به گروه تلقیح کلواکی بود ($P<0/01$). روش‌های مختلف تجویز بر غلظت کلسترول تاثیر معنی‌داری داشتند و بیشترین میزان کاهش کلسترول، HDL و LDL در گروه تلقیح کلواکی مشاهده شد($P<0/05$).

کلمات کلیدی: سالمونلا، روش تجویز، پروبیوتیک، جوجه گوشتی، مورفولوژی روده، کلسترول سرم

Veterinary Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 84 pp: 62-70

Effect of different routes of *Lactobacillus rhamnosus* administration in hatchery on performance, intestine morphology and serum cholesterol in experimentally salmonella infected broiler chickens.

By: Z.Hashemzadeh Msc Graduated of Tarbiat Modares University. Karimi Torchizi, M.A (Corresponding Author; Tel: +982148292348) and Rahimi Sh. Scientific Members of Tarbiat Modares University.

The effects of various routes of probiotic administration on performance, small intestine morphology and serum cholesterol of broiler chickens, were studied. We assigned 225 day old chicks (Ross 308) to five experimental groups including control and four hatchery administration methods comprised of in ovo injection, oral gavage, spray application and cloacal inoculation. All of these were challenged by 10^7 Log CFU/ml Se using oral gavage one day after administration of probiotics. Each treatment had three replications of 15 chicks. Performance and intestine morphology were studied on weekly basis. Concentration of cholesterol, HDL and LDL in serum was determined at day 21. The highest daily body weight gain and the less feed conversion coefficient was observed in cloacal administered group ($P<0.05$). Significant effect was observed on length of villi in all 3 segments of small intestine among different routes applied for probiotic administration. In ovo injection resulted in significant improvement in length of villi in proximal segments of small intestine, duodenum and jejunum, compared to that of in the other groups except for spray group ($P<0.01$). Length of villi in distal segment of small intestine, ileum, was higher in cloacal administered group compared to that of in the other groups ($P<0.01$). Significant effect was observed on serum lipids among different routes of probiotic administration and the less content of cholesterol, HDL and LDL was observed in cloacal administered group ($P<0.05$).

Keywords: Salmonella, Administration, Probiotic, Broiler chickens, Intestine Morphology

مقدمه

سالیان متمادی در صنعت طیور از محرک های رشد مانند آنتی‌بیوتیک‌ها به طور گسترده برای بهبود عملکرد و سلامتی طیور استفاده می‌شد، با به وجود آمدن مساله مقاومت آنتی‌بیوتیکی و ایجاد خطر برای سلامتی انسان استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها در تغذیه طیور ممنوع شد (۱۷). با ممنوعیت مصرف آنتی‌بیوتیک‌ها در سال‌های اخیر، استفاده از ترکیبات جایگزین آنها مانند پروبیوتیک‌ها رواج یافته است. پروبیوتیک‌ها مکمل‌های میکروبی زنده‌ای هستند که از طریق بهبود تعادل میکروبی روده بر میزبان اثرات مفیدی را اعمال می‌کنند (۱۶،۱۰). در تعدادی از تحقیقات گزارش شده است که استفاده از پروبیوتیک‌ها باعث بهبود عملکرد طیور می‌شود (۲۱،۶). اثر مفید پروبیوتیک‌ها از طریق سنتز ویتامین‌های گروه B، تحریک سیستم ایمنی، رقابت با میکروب‌های بیماری‌زا در روده، تولید آنزیم‌های گوارشی و افزایش تولید اسیدهای چرب زنجیره کوتاه می‌باشد (۱۱، ۱۶، ۴۱).

روش‌های متداول استفاده از پروبیوتیک‌ها شامل اضافه کردن آنها در آب آشامیدنی و خوراک می‌باشد. علاوه بر این از روش‌هایی نظیر افشانه کردن، تزریق به تخم‌مرغ جنین‌دار، گاواژ دهانی و تلقیح به کلواک نیز استفاده شده است. Edens و همکاران در سال ۱۹۹۷، بهبود وزن بدن و کاهش درصد تلفات را در گروه دریافت‌کننده *Lactubacillus roteri* از طریق تزریق به تخم‌مرغ نسبت به گروه شاهد گزارش نمود. در تحقیق دیگری کشت نامعلوم سکومی را از طریق تزریق به تخم‌مرغ در روز ۱۸ انکوباسیون و نیز گاواژ دهانی به جوجه‌های تازه هچ شده تجویز کردند و گزارش نمودند که روش گاواژ دهانی در کاهش میزان سالمونلا نسبت به گروه تزریق به تخم‌مرغ و شاهد مؤثرتر می‌باشد (۲۸). Pivinck و Nurmi در سال ۱۹۸۲ برای اولین بار از آئروسل برای مصرف کشت‌های حذف رقابتی استفاده نمودند و کاهش کلنی‌های سالمونلا، افزایش مقاومت پرنده و بهبود عملکرد در پی استفاده از این روش گزارش شد. در شرایط طبیعی تغذیه مستقیم جوجه‌ها توسط والدین و هم‌چنین حرکت مکشی مقعد در پرندگان غیرمستقل[1]، ورود جمعیت میکروبی را از محیط برای استقرار در قسمت خلفی دستگاه گوارش تسهیل می‌کند، این عمل به آشامیدن کلواکی معروف می‌باشد (۱۲). Corrier و همکاران برای اولین بار در سال ۱۹۹۴ کشت‌های نامعلوم سکومی را با الهام از این پدیده از طریق مخرج استفاده نمودند، نتایج آنها نشان داد که استفاده از این روش تجویز باعث کاهش کلنی‌های سالمونلا در سکوم می‌شود. پاسخ حاصله از روش‌های متفاوت فعالیت پروبیوتیک‌ها به فاکتورهای زیادی از قبیل ضرورت اطمینان از کاربرد مؤثر و تجویز صحیح و به موقع پروبیوتیک‌ها بستگی دارد. بدیهی است که تجویز زود هنگام پروبیوتیک مؤثر می‌باشد (۱۷). با توجه به نتایج تحقیقات انجام شده، می‌توان این‌طور نتیجه گرفت که زمان و روش استفاده از این کشت‌ها می‌تواند بر میزان و اثرگذاری پروبیوتیک‌ها مؤثر واقع شود. علیرغم این موضوع، تا کنون تحقیقی که کارایی روش‌های مختلف تجویز پروبیوتیک‌ها را مقایسه نماید، منتشر نشده است. هدف از انجام این تحقیق بررسی میزان تاثیر هر یک از

روش‌های تجویز *Lactobacillus rhamnosus* در هچری بر عملکرد، مورفولوژی روده باریک و برخی فاکتورهای خونی می‌باشد. این باکتری در مطالعات پیشین از دستگاه گوارش مرغ جداسازی شده بود(۲۵).

مواد و روش‌ها

در این آزمایش تعداد ۲۲۵ قطعه جوجه گوشتی نژاد راس ۳۰۸ در پنج تیمار با ۳ تکرار و ۱۵ قطعه جوجه در هر واحد آزمایشی مورد بررسی قرار گرفتند. پروبیوتیک مورد استفاده باکتری *La. rhamnosus* بود که ویژگی‌های پروبیوتیکی آن در تحقیقات قبلی مورد بررسی قرار گرفته و از دستگاه گوارش جوجه‌های گوشتی توسط کریمی و همکاران جداسازی شده بود(۲۵). تیمارها شامل ۱) گروه شاهد بدون دریافت پروبیوتیک، ۲) گروه تزریق به تخم‌مرغ؛ در روز هجدهم جنینی به تخم‌مرغ‌های نطفه‌دار پس از ضدعفونی کردن پوسته در محل اتاقک هوایی با سواب آغشته به تنطورید و سوراخ نمودن پوسته در این محل، مقدار ۱۰۰ میکرولیتر تعلیق باکتری با غلظت 10^{7} CFU/ml تزریق و محل تزریق با چسب پوشانده شد، ۳) گروه تلقیح به کلواک در هچری، هر پرنده مقدار ۵۰ میکرولیتر تعلیق باکتری *La. rhamnosus* را از طریق کلواک با استفاده از سمپلردریافت کرد و در صورت دفع فوری پرنده از آزمایش حذف می‌شد. ۴) گروه گاواژ دهانی، پرندگان در هچری مقدار ۱۰۰ میکرولیتر تعلیق باکتری را از طریق تلقیح به چینه دان دریافت کردند، ۵) گروه افشانه: در هچری به ازای هر جوجه مقدار ۲۵۰ میکرولیتر از تعلیق باکتری در جعبه‌های حمل جوجه یک روزه افشانده شد و بعد از نیم ساعت به داخل پن‌ها منتقل شدند. در روز دوم تمام پرندگان گروه‌های متفاوت از طریق دهانی با ۰/۱ میلی‌لیتر تعلیق *S.entritidis* (10^{7} CFU/ml) چالش داده شدند، باکتری مورد استفاده از گنجینه میکروبی موسسه تحقیقات واکسن و سرم سازی رازی تهیه شد (RITCC۱۶۲۴).

جیره پایه بر اساس احتیاجات مواد مغذی توصیه شده توسط انجمن ملی تحقیقات (NRC، ۱۹۹۴) تنظیم گردید. آنالیز یافته های آزمایش با نرم افزار (SAS/STAT) SAS ۱۹۹۰ و مقایسه میانگین‌ها به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام گردید. داده های مربوط به مورفولوژی مخاط رودهٔ کوچک به صورت آزمایش فاکتوریل و در قالب طرح پایهٔ کاملاً تصادفی و سایر داده ها در قالب طرح کاملا تصادفی، تجزیهٔ آماری شدند. جهت اندازه‌گیری‌های مربوط به دستگاه گوارش در روزهای ۷، ۱۴ و۲۱ آزمایش از هر پن دو پرنده پس از توزین به طریق انسانی با استفاده از گاز دی اکسید کربن بی‌هوش شدند. روده‌ها از بدن خارج و طول قسمت‌های دوازدهه، ژژونوم و ایلئوم تعیین شد (۳۴). از قسمت وسط هر یک قسمت‌های فوق نمونه‌ای به طول۲ سانتی‌متر جدا و پس از شستشو با محلول بافر فسفات سالین، در محلول بافر فرمالین ۱۰ درصد تثبیت شد. اندازه‌گیری‌های مربوط به پرزهای روده باریک با استفاده از محلول رنگ آمیزی PAS [۳] بر اساس روش تشفام و همکاران انجام شد (۱).

در سن ۲۱ روزگی از هر واحد آزمایشی دو پرنده انتخاب و با استفاده از سرنگ ۲ میلی‌لیتری در حدود ۲ میلی‌لیتر خون از ورید زیر بال گرفته شد. پس از انعقاد خون، نمونه‌های سرم جدا شده به میکروتیوب منتقل شده و برای اطمینان از عدم باقی ماندن لخته در سرم سانتریفوژ در دور ۴۰۰۰ RPM به مدت ۱۰ دقیقه انجام و سپس سرم شفاف به لوله دیگری منتقل گردید. کلسترول، HDL و LDL موجود در سرم با استفاده از روش آنزیمی CHOD-PAD با کیت شرکت پارس آزمون تعیین شد (۴۰). متوسط غلظت فاکتورهای خونی به دست آمده یک واحد آزمایشی برای تجزیه آماری استفاده شد.

نتایج

در پرنده‌های گروه شاهد هیچ نشانه بالینی و کالبدگشایی از عفونت سالمونلایی در کل دوره آزمایش مشاهده نشد. روش‌های مختلف تجویز پروبیوتیک بر اندازه‌های مورفولوژی روده کوچک، عملکرد و فاکتورهای خونی تاثیر داشت. مطابق با جدول شماره ۱ بین روش‌های مختلف تجویز زود هنگام پروبیوتیک در هچری و گروه شاهد در ارتباط با صفات عملکردی در هفته های مختلف اختلاف معنی‌داری وجود نداشت ($P>0/05$)، گروه‌های آزمایش از نظر میانگین افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل غذایی در کل دوره اختلاف داشتند ($P<0/05$). بیشترین افزایش وزن روزانه در کل دوره در گروه تلقیح کلواکی مشاهده شد که اختلاف معنی‌داری با گروه تزریق به تخم‌مرغ و افشانه نداشت. کمترین ضریب تبدیل غذایی در کل دوره نیز در گروه تلقیح به کلواک مشاهده شد و بیشترین میزان آن در گروه شاهد مشاهده گردید ($P<0/05$).

تاثیر روش‌های مختلف تجویز پروبیوتیک‌ها در هچری بر روی مقدار کلسترول پلاسما در ۲۱ روزگی در جدول۲، آورده شده است. همانطور که مشاهده می‌شود کلسترول سرم به میزان معنی‌داری در روش تلقیح کلواکی کاهش یافت که با گروه‌های تزریق داخل تخم‌مرغ و افشانه تفاوت معنی‌داری نداشت ($P<0/05$). میزان HDL نیز در گروه تلقیح کلواکی کاهش یافته بود که تنها با گروه گاویج دهانی و افشانه دارای تفاوت معنی‌دار بود ($P<0/05$). درصد HDL (HDL/CHL ۱۰۰×) در بین گروه‌های مختلف هیچ تفاوت معنی‌داری نداشت اما بیشترین درصد HDL در گروه تلقیح کلواکی و کمترین میزان آن نیز در گروه شاهد مشاهده شد ($P>0/05$). کمترین میزان LDL و درصد آن (LDL/CHL ۱۰۰×) در گروه تلقیح به کلواک مشاهده شد که تنها با گروه شاهد اختلاف معنی‌دار داشت ($P<0/05$).

تاثیر روش‌های مختلف تجویز پروبیوتیک‌ها در هچری بر مورفولوژی روده باریک در جدول ۳ آورده شده است. مرتفع ترین پرزها در دوازدهه و ژژونوم مربوط به گروه تزریق داخل تخم‌مرغ و در ایلئوم متعلق به گروه تلقیح کلواکی بود ($P<0/01$). عمق کریپت در دوازدهه در گروه گاواژ دهانی از همه بالاتر بود که البته اختلاف معنی‌داری با گروه شاهد و افشانه نداشت. در مورد عمق کریپت در ژژونوم بیشترین عمق مربوط به گروه تزریق داخل تخم‌مرغ بود که اختلاف معنی‌داری با گروه تلقیح به کلواک نداشت. عمق کریپت در ایلئوم در گروه گاواژ دهانی از همه بیشتر بود ($P<0/01$). نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت در دوازدهه و ژژونوم در گروه تزریق داخل تخم‌مرغ از سایر گروه‌ها بالاتر بود، ایلئوم در گروه تلقیح به کلواک دارای بالاترین نسبت می‌باشد ($P<0/01$). در سنین مختلف (۷، ۱۴ و ۲۱) روزگی ارتفاع پرز در ۲۱ روزگی از بقیه سنین بالاتر بود ($P<0/01$). عمق کریپت در دوازدهه در سن ۱۴ روزگی از سایر گروه‌ها بیشتر بود و در ژژونوم و ایلئوم در ۲۱ روزگی از بقیه سنین بالاتر بود ($P<0/01$). نسبت ارتفاع به عمق کریپت در دوازدهه در سن ۲۱ روزگی

جدول ۱- تاثیر روش‌های مختلف تجویز زود هنگام پروبیوتیک‌ها در هچری بر مصرف غذای روزانه، افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی

تیمار	میانگین مصرف غذای روزانه (گرم)				میانگین افزایش وزن روزانه (گرم)				میانگین ضریب تبدیل غذایی			
	یک هفتگی	دو هفتگی	سه هفتگی	کل دوره	یک هفتگی	دو هفتگی	سه هفتگی	کل دوره	یک هفتگی	دو هفتگی	سه هفتگی	کل دوره
C	۱۲/۸۵	۳۹/۹۳	۷۲/۳۷	۴۱/۷۲	۱۰/۸۷	۲۲/۳۵	۳۸/۸۲	b ۲۴/۰۱	۱/۱۹	۱/۷۸	۱/۸۶	a ۱/۶۱
I	۱۲/۱۲	۴۳/۴۵	۷۸/۷۹	۴۴/۷۹	۱۰/۷۰	۲۷/۱۵	۴۳/۱۸	۲۷ab/۰۲	۱/۱۲	۱/۶۰	۱/۸۲	۱ab/۵۰
O	۱۲/۵۹	۴۲/۷۴	۷۵/۳۹	۴۳/۵۷	۹/۶۹	۲۳/۶۳	۴۳/۳۲	b ۲۵/۵۵	۱/۲۹	۱/۷۱	۱/۸۲	ab
S	۱۲/۲۲	۴۱/۰۵	۷۳/۲۱	۴۲/۱۶	۹/۴۲	۲۵/۷۳	۳۸/۷۲	۲۴ab/۶۳	۱/۲۹	۱/۶۰	۱/۸۴	ab
V	۱۲/۶۲	۴۰/۶۸	۷۶/۷	۴۳/۳۴	۱۰/۲۲	۲۷/۵۲	۴۸/۵۹	۲۸a/۷۷	۱/۲۴	۱/۴۷	۱/۶۰	۱b/۴۳
SEM	۰/۲۸	۰/۸۲	۱/۴۱	۰/۶۷	۰/۰۲	۰/۶۸	۱/۷۱	۰/۶۴	۰/۰۳	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۲
P	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	*

ab میانگین‌های با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی‌دار می باشند (P< ۰/۰۵ ، * = ns غیر معنی‌دار)، C (شاهد)، I (گروه تزریق به تخم مرغ)، O (گاواژ دهانی)، S (افشانه)، V (تلقیح به کلواک)، P (معنی‌داری)

جدول ۲- تاثیر روش‌های مختلف تجویز زود هنگام پروبیوتیک‌ها در هچری بر کلسترول سرم (میلی‌گرم/دسی لیتر)

روش تجویز	CHL۱	HDL۲	HDL۳	LDL۴	LDL۵	
شاهد	۷۸/۹۳ a	۲۷/۲۲ abc	۳۶/۱۰	۴۲/۹۱ a	۵۳/۲ a	کل دوره
گاواژ دهانی	۷۵/۷۸ a	۳۲/۱۲۶ a	۴۲/۹۳	۳۵/۸ ab	۴۹/۰۵ ab	۱/۶۱ a
تزریق به تخم مرغ	۷۲/۴۳ ab	۲۵/۸۹ bc	۳۶/۱۸	۳۷/۵۳ ab	۴۸/۸۱ ab	۱/۵۰ ab
افشانه	۶۶/۲۴ ab	۳۰/۲۶ ab	۴۷/۷۹	۳۷/۰۷ ab	۵۲/۵۵ ab	ab
تلقیح به کلواک	۵۵/۵۵ b	۲۳/۴۱ c	۵۷/۸۵	۲۵/۹۴ b	۳۶/۸۷ b	ab
SEM	۳/۲۱	۱/۰۰	۴/۳۰	۲/۶۴		۱/۴۳ b
معنی داری	*	**	ns	*	*	۰/۰۲

ab میانگین‌های با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P < ۰/۰۵ =* ، ns< ۰/۰۱ ،= P غیر معنی‌دار). ۱)کلسترول، ۲)لیپوپروتئین با چگالی بالا، ۳) درصد لیپوپروتئین با چگالی بالا ۴) لیپوپروتئین با چگالی پایین، ۵) درصد لیپوپروتئین با چگالی پایین**

جدول ۳- تاثیر روش‌های مختلف تجویز زود هنگام پروبیوتیک‌ها در هچری بر مرفولوژی روده باریک جوجه‌های گوشتی

	دوازدهه			ژژونوم			ایلئوم		
	ارتفاع پرز (mm)	عمق/ارتفاع	عمق کریپت	ارتفاع پرز (mm)	عمق کریپت (mm)	عمق/ارتفاع	ارتفاع پرز (mm)	عمق کریپت (mm)	عمق/ارتفاع
روش تجویز	**	*	**	**	**	**	**	**	**
C	۷/۲۴ b	۰/۲۱ a	۱/۵۴ b	۰/۹۴ cb	۰/۱۳ b	۶/۸۲ b	۶/۱۳ b	۰/۱۲۴b	۰/۷۵cb
I	۸/۶۶ a	۰/۱۹ b	۱/۶۷ a	۱/۲۱ a	۰/۱۵ a	۷/۵۲ a	۷/۶ a	۰/۱۰۵ c	۰/۷۸ b
O	۷/۳۵ b	۰/۲۱ a	۱/۵۶ b	۰/۹۸ b	۰/۱۳ b	۶/۰۹ c	۷ /۲ b	۰/۱۰۲ a	۰/۷۹ b
S	۷/۷۹ b	۰/۲۰ ab	۱/۵۹ ab	۰/۹۶cb	۰/۱۴ b	۶/۰۴ c	۶/۲۴ b	۰/۱۲۵ b	۰/۷۳ c
V	۷/۲۵ b	۰/۱۹ b	۱/۴۰c	۰/۹۲c	۰/۱۵ a	۶/۲۵ bc	۸/۱۰ a	۰/۱۰۰ c	۰/۸۳ a
سن	**	**	**	ns	**	**	**	**	**
۷ روزگی	۷/۳۳ a	۰/۰۸ c	۰/۶۰ c	۶/۶۰	۰/۰۱ c	۰/۷۲ c	۷/۲۱ b	۰/۱۶ c	۱/۱۸ c
۱۴روزگی	۶/۶۵ b	۰/۱۱ b	۰/۷۵ b	۶/۵۱	۰/۱۳ b	۰/۸۹ b	۵/۸۳ c	۰/۲۴ a	۱/۴۱ b
۲۱روزگی	۶/۶۱ b	۰/۱۵ a	۰/۹۸ a	۶/۶۵	۰/۲۱ a	۱/۳۸ a	۹/۹۲ a	۰/۲۱ b	۲/۰۵ a
روش تجویز× سن **		**	**	**	**	**	**	**	**
SEM	۰/۲۰	۰/۰۰۵	۰/۰۲۶	۰/۱۷۴	۰/۰۰۶	۰/۰۴	۰/۳۰	۰/۰۰۶	۰/۰۶

abc میانگین‌های با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (۰/۰۵ > P =* ،۰/۰۱> ns ،= P غیر معنی‌دار.**

C (شاهد)، I (تزریق به تخم مرغ)، O (گاویج دهانی)، S(افشانه)، V(تلقیح به کلواک)، mm: میلی متر

از بقیه سنین بالاتر بود (P<۰/۰۱)، در ژژونوم در هر سه سن مورد بررسی اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (P>۰/۰۵)، و این نسبت در ایلئوم در سن ۷ روزگی از سایر سنین بالاتر بود (P<۰/۰۱). تاثیر سن پرنده بر ارتفاع پرز، عمق کریپت و نسبت آنها در هر سه بخش روده به استثنای نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت در ژژونوم معنی‌دار بود.

بحث

جایگزینی و استقرار عوامل بیماری‌زا می‌تواند قبل از ورود جوجه‌ها به سالن پرورش صورت گرفته و باعث آلودگی پرنده جوان به عوامل بیماری‌زا شود. استفاده از پروبیوتیک‌ها در جوجه‌کشی و حتی پیش از تفریخ جوجه‌ها به صورت تزریق به تخم‌مرغ می‌تواند در کاهش آلودگی‌های سالمونلایی و در نهایت بهبود عملکرد پرنده مؤثر باشد (۱۳). در گروه شاهد که پرندگان به عنوان گروه کنترل منفی هیچ گونه پروبیوتیکی دریافت نکرده بودند و تنها با سالمونلا چالش داده شده بودند، هیچ نشانه بالینی از عفونت سالمونلایی در کل دوره آزمایش مشاهده نشد که مشابه با مشاهدات بابا و همکاران در سال ۱۹۹۱ می‌باشد. به طور کلی استفاده زود هنگام از پروبیوتیک در جوجه‌کشی باعث بهبود خصوصیات عملکردی نسبت به گروه شاهد شده است که البته این اختلافات معنی‌دار نمی‌باشد. تنها اختلافات معنی‌دار مشاهده شده در میانگین افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل غذایی در کل دوره می‌باشد. اثرات مثبت ناشی

از اضافــه کردن پروبیوتیک‌ها بر روی بــازده غذایی را می توان به افزایش فعالیت‌های آنزیم‌های گوارشــی مانند پروتئاز، لیپــاز و آمیلاز و پیامد آن افزایــش قابلیــت هضم و جذب مــواد مغذی در خــوراک، کاهش فعالیت آنزیم اوره‌آز (۲۰) و حفظ باکتری‌های مفید در روده از طریق رقابت برای حذف باکتری‌های بیماری‌زا و فعالیت آنتاگونیســتی بر علیه آنها نســبت داد (۵). در حقیقت در گروه تلقیح در کلواک بیشــترین میانگین افزایش وزن روزانه و کمترین ضریب تبدیل مشــاهده شد. سکوم به عنوان عضوی برای تخمیر میکروبی مواد غیر قابل هضم در پرنده می‌باشــد (۳)، در این روش میکروارگانیســم‌های مفید به میزان بیشتری در این عضو جایگزین می‌شوند که می‌تواند احتمالاً دلیلی برای عملکرد بهتر این گروه نسبت به سایر گروه‌های تجویز پروبیوتیک در جوجه‌کشی باشد.

در تحقیقــات متعددی افزودن پروبیوتیک اثــر معنی‌داری بر مصرف خوراک نداشــت (۳۱). در برخی مطالعات نیز استفاده از پروبیوتیک سبب کاهش مصرف خوراک نســبت به گروه شاهد شــد (۳۳). در بررسی های متعــددی در مورد جوجه‌های گوشــتی اســتفاده از پروبیوتیک‌ها ســبب بهبــود ضریب تبدیــل غذایی گردیــد (۴۹،۴۶،۲۳)، در مقابل در تعدادی از تحقیقات اختلاف معنی‌داری در بهبود ضریب تبدیل غذا مشــاهده نشد (۲۱). بــه طور کلی با اســتفاده زودهنگام پروبیوتیک‌ها در جوجه‌کشــی بهبود عملکرد مشاهده شــد و توانست تا حدودی تاثیرات منفی سالمونلا را کاهش دهد، میکروارگانیسم‌های مفید با تولید باکتریوسین و اسیدهای چرب فرار، رقابت برای کســب مواد مغذی و چسبیدن به جایگاه‌های ویژه اســتقرار در روده می‌تواننــد در برابر پاتوژن‌های روده‌ای مانند ســالمونلا مقاومت کنند(۲۸).

در نواحــی ابتدایی روده کوچک پرزها بیشــترین ارتفاع را دارند و در نواحــی انتهایی روده ارتفــاع پرزها کاهش می‌یابد. ایــن روند برای عمق کریپت و نسبت ارتفاع به عمق کریپت نیز مشاهده می‌شود. در این بررسی در میــان تمامی گروه‌های مختلف ارتفاع پرز در ناحیه دوازدهه بیشــتر از ژژونوم و ایلئوم می‌باشــد که خــود بیانگر نقش مهم دوازدهه در گوارش و جذب مواد مغذی می‌باشد (جدول ۳).

تجویــز پروبیوتیک در جوجه‌کشــی بــر ارتفاع پــرز و عمق کریپت و نســبت ارتفــاع پرز به عمق کریپت تاثیر معنی‌داری داشــته اســت. بطور کلی اســتفاده از پروبیوتیک ارتفاع پرز را افزایــش می‌دهد (۴۸،۴۲،۲۱)، همان‌طور که می‌دانیم میکروارگانیسم‌های مفید موجود در پروبیوتیک‌ها، اســیدهای چرب فرار تولید می‌کنند، اسیدهای چرب زنجیره کوتاه باعث تحریک تکثیر ســلول‌های اپیتلیومی روده می‌شــود (۳۵،۱۹). روش‌های مختلــف تجویز پروبیوتیــک با توجه به مکان ورود آنهــا تاثیرات متفاوتی روی مورفولوژی روده باریک دارند. در روش‌هایی که پروبیوتیک از قسمت ابتدای دســتگاه گوارش مانند روش تزریق به تخم‌مرغ و گاواژ دهانی وارد می‌شــود، ارتفــاع پرز و نســبت ارتفاع پرز به عمق کریپــت در دوازدهه و ژژونوم افزایش می‌یابد و در روش تلقیح کلواک که پروبیوتیک از قســمت انتهای دســتگاه گوارش وارد می‌شود، ارتفاع پرز در ایلئوم افزایش می‌یابد. بهترین ضریب تبدیل و بیشــترین میانگین افزایــش وزن روزانه در گروه تلقیح به کلواک مشــاهده شــد که احتمالاً به خاطر افزایــش ارتفاع پرز، کاهش عمق کریپت و افزایش نســبت ارتفاع پرز به عمق کریپت می‌باشد. در گروه‌هایی که پروبیوتیک تجویز شــده است، عمق کریپت کاهش یافته اســت، به غیر از ژژونوم که عمق کریپــت در گروه‌های تجویز پروبیوتیک نســبت به گروه شاهد افزایش یافته است. هنگامی که در اثر حضور تعداد زیاد باکتری‌های بیماری‌زا، انتروســیت‌ها به مقدار زیادی از دســت بروند، عمق کریپت‌ها افزایش خواهد یافت. افزایش عمق کریپت در ژژونوم رودۀ کوچک ممکن است نشان‌دهنده افزایش در میزان نوسازی باشد (۴).

Bradley گزارش کرد زمانی که از S.cervisiae در جیره اســتفاده می‌شود عمق کریپت کاهش می‌یابد. اما در آزمایشات Santin و همکاران (۲۰۰۱) و Songsak و همــکاران (۲۰۰۸) اختلاف معنی‌داری در عمق کریپت مشاهده نشد.

به طور کلی پذیرفته شــده اســت که افزایش ارتفاع پرز، در ترکیب با عمق کمتر کریپت موجب مهاجرت آهســته‌تر انتروســیت‌ها در طول پرز شده و از دست رفتن انتروسیت‌ها از پرزها کاهش می‌یابد. این امر موجب بهبــود ظرفیت هضم و جذب روده کوچک می‌شــود. بیشــترین ظرفیت هضم و حداکثر جذب بوســیله ســطح لامینال وســیع و با پرزهای طویل دارای انتروســیت‌های بالغ حاصل می‌شود. در جریان مهاجرت سلول‌های انتروسیت به سوی راس پرز، این سلول‌ها کارایی کامل خود را بدست

می آورند. مهاجرت انتروســیت‌ها به سمت راس در تعادل با از دست رفتن آنها در اثر ریزش و صدمه دیدن آنها می‌باشــد (۳۸). پرزهای بلندتر می‌توانند ســبب ممانعت از عبور سریعتر، کاهش رطوبت، افزایش ظرفیت جذب و در نتیجه کاهش ضریب تبدیل شوند. انرژی ذخیره شده از کاهش میــزان بازچرخ ســلول‌های اپیتلیال می‌تواند توســط پرنــده صرف تولید بافت‌های دیگر و در نتیجه افزایش رشد شود.

معمــولا اســتفاده از پروبیوتیک‌ها میزان کلســترول ســرم را کاهش می‌دهد. کاهش کلسترول به وسیله اســتفاده از پروبیوتیک‌ها در کارهای متعددی از جمله (۳۷،۳۰،۲۲) مشاهده شده است. استفاده از پروبیوتیک بــا روشــهای مختلف باعــث کاهش میــزان کلســترول، LDL و HDL می‌شــود. HDL لیپوپروتئینهایــی با چگالی بالا می باشــند که به عنوان کلســترول خوب در بدن شــناخته شــده اند که میزان بیماری‌های قلبی عروقی را کاهش می‌دهند (۱۸). در آزمایش حاضر میزان HDL نســبت به گروه شــاهد کاهش یافت این امر به خاطر کاهش کل میزان کلسترول در گروه‌هــای تجویــز پروبیوتیک می‌باشــد، اما درصد آن نســبت به کل کلســترول افزایش یافته اســت که به خصوص در گــروه تلقیح به کلواک این مســاله قابل مشــاهده اســت هر چند تفاوت معنی‌داری بین گروه‌ها مشــاهده نمی‌شــود. مقدار LDL نیز با اســتفاده از پروبیوتیک‌ها کاهش یافــت. لیپوپروتئین‌هایــی با چگالی پایین (کلســترول بد) برای بدن ضرر دارند و می توانند باعث افزایش بیماریهای قلبی و عروقی شــوند. می توان با اســتفاده از پروبیوتیک‌ها در جیره طیور مقدار LDL را کاهش داد. این کاهش در گروه تلقیح به کلواک از ســایر گروه‌ها مشــهودتر بود، احتمالاً در ایــن روش به خاطر جایگزینی بهتر و مســتقیم میکروارگانیســم‌ها در روده تعداد بیشــتری از آنها در محیط روده پایــدار باقی مانده‌اند و اثرات مثبــت خود را بروز داده‌اند. به هر حال مکانیســم عمــل پروبیوتیک‌ها در کاهش کلســترول پلاســما به طور کامل شناخته نشده است. Nelson و Gilliland در سال ۱۹۸۴ گزارش کردند که میکروارگانیسم‌های موجود در پروبیوتیــک می‌توانند از کلســترول موجود در دســتگاه گوارش برای متابولیسم خودشان استفاده کنند، بنابراین میزان جذب کلسترول کاهش

می‌یابـد. Mohan و همـکاران (۱۹۹۶) گـزارش کردنـد کاهش میزان کلسـترول سرم را می توان به کاهش جذب در دستگاه گوارش و یا جذب آن توسط میکروارگانیسـم‌های پروبیوتیک و استفاده از آن در متابولیسم خودشان نسـبت داد. *Lactobacillus acidofilus* به وسیله دکنژوگه کردن اسـیدهای صفراوی (هیدرولیز نمک‌های صفراوی) از شـرکت آنها به عنوان پیش ماده اصلی در سـاخت کلسـترول جلوگیری می‌نماید (۲). اسیدهای صفراوی دکنژوگه در pH پایین کمتر محلول هستند و به میزان کمتری در دسـتگاه گوارش جذب می‌شوند بنابراین از طریق مدفوع دفع می‌شـوند (۲۶). میکروارگانیسـم‌های پروبیوتیک با محدود کردن فعالیت کوآنزیم هیدروکسـی متیل گلوتاریل که در مسیر ساخت کلسترول فعال است، میزان ساخت کلسترول را کاهش می‌دهند (۱۵).

نتایـج این آزمایش مطابـق با نتایج Kannan و همکاران در سـال ۲۰۰۵ بود. در آزمایشـات Arun و همکاران (۲۰۰۶) میزان کلسترول و HDL کاهش یافت. در کار پژوهشـی Kalavathy و همکارن (۲۰۰۳) میزان کلسترول و LDL کاهش یافت.

با توجه به نتایج به دسـت آمده از ایـن آزمایش می‌توان گفت که به طور کلی استفاده از پروبیوتیک‌ها به صورت تجویز زودهنگام باعث استقرار باکتری‌های مفید در دستگاه گوارش و غلبه آنها بر میکروب‌های بیماریزای روده‌ای می‌شـود که این عمـل باعث بهبود عملکرد رشـد، مورفولوژی و سلامتی طیور می‌شـود. هر چند بهترین نتایج، در گروه تلقیح در کلواک مشاهده شد اما این روش در شرایط تجاری قابل استفاده نمی‌باشد، بنابراین پیشـنهاد می شود در جهت کاربردی نمودن این روش تجویز پروبیوتیک در آینده پژوهش‌های بیشـتری انجام گردد تا بتوان از اثرات مثبت تجویز زودهنگام تجویز پروبیوتیک‌ها در صنعت طیور بهره‌مند شد.

سپاسگزاری

از معاونت محترم پژوهشـی دانشـگاه تربیت مـدرس به خاطر فراهم آوردن امکان اجرای این تحقیق و از مدیریت و پرسنل محترم جوجه‌کشی صادقـی به خاطر مسـاعدت و همکاری در این طرح پژوهشـی صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نماییم.

منابع مورد استفاده

۱- تشـفام، ا.، رحیمی، ش. و کریمی، ک. (۱۳۸۴) تاثیر سـطوح مختلف پروبیوتیک بر مورفولوژی مخاط روده جوجه‌های گوشـتی. مجله دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران. ۶۰: ۲۱۱-۲۰۵.

2-Abdulrahim, S.M., Haddadin, M.S.Y., Hashlamoun, E.A.R. and Robinson, R.K. (1996) The influence of *Lactobacillus acidophilus* and bacitracin on layer performance of chickens and cholesterol content of plasma and egg yolk. *British Poultry Science*. 37:341-346.

3-Ahmad, I. (2006) Effect of probiotics on broilers performance. *International Journal of Poultry Science*. 5:593-597.

4-Alami Abardeh, J. (1994) *Investigation the intestinal villi morphology of clinical coccidiosis infected chickens*. University of Tehran. DVM Thesis. No. 2224.

5-Angel, C.R. (1991) Long segmented filamentous organism observed in poults experimentally infected with stunting syndrome agent. *Avian Diseases*. 34:994-1001.

6-Arun, K, P., Savaram, V. R. R, Mantena, V.L.N. and Sita, R. S. (2006) Dietary supplementation of *Lactobacillus sporogenes* on performance and serum biochemico-lipid profile of broiler chickens. *The Journal of Poultry Science*. 43:235-240.

7-Baba, E., Nagaishi, S., Fukata, T. and Arakawa, A. (1991) The role of intestinal microflora on the prevention of Salmonella colonization on gnotobiotic chickens. *Poultry Science*. 70:1902–1907.

8-Barrow, P. A. (1992) *Probiotics for chickens*. R. Fuller. ed. Chapman and Hall, London, pp:224-257.

9-Bradley, G.L., Savage, T.F. and Timm, K.I. (1994) The effects of supplementing diets with *Saccharomyces cerevisiae* var. boulardi on male poult performance and ileal morphology. *Poultry Science*. 73:1766-1770.

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

11-Coates, M.E. and Fuller, R. (1977) *The gnoto animal in the study of gut microbiology*. In: R.T.J. Clarke and T. Bauchop (Eds). Microbial Ecology of the Gut. Academic Press. London, p: 311-346.

12-Corrier, D.E., Hollister, A.G., Nisbet, D.J., Scanlan, C.M., Beier, R.C. and Deloach, J.R. (1994) Competitive exclusion of Salmonella Enteritidis in leghorn chicks: Comparison of treatment by crop gavage, drinking water, spray, or lyophilized alginate beads. *Avian Diseases*. 38:297-303.

13-Cox, N.A., Bailey, J.S., Mauldin, J.M. and Blankenship, L.C. (1990) Presence and impact of Salmonella contamination in commercial broiler hatcheries. *Poultry Science*. 69:1606–1609.

14-Edens, F.W., Parkhurst, C.R., Casas, I.A. and Dobrogosz, W.J., (1997) Principles of ex ovo competitive exclusion and in ovo administration of *Lactobacillus reuteri. Poultry Science*. 76:179-196.

15-Fukushima, M. and Nakano, M. (1995) The effect of probiotic on faecal and liver lipid classes in rats. *British Journal of Nutrition*. 73:701-710.

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

17-Ghadban, G.S. (2002) Probiotics in broiler production- a review. *Archiv für Geflügelkunde*. 22:49-58.

18-Gotto, A.M. and Farmer, J.A. (1992) *Risk factors for coronary artery disease In*: Heart disease. A textbook of cardiovascular medicine. Chapter, 37. Volume, 2. Brounwald, E. ed. W. B. Saunders Company, Philadelphia. PA.

19-Ichikawa, H., T. Kuroiwa, A. Inagaki, R. Shineha, T. Philips, I. (1999) Assessing the evidence that antibiotic, probiotic bacteria stimulate gut epithelial cell proliferation in rat. *Digestive Diseases and Sciences*. 44:2119-2123.

20-Isshiki, Y. (1979) Effect of Lactobacilli in the diet on the concentration of nitrogenous compounds and mineral blood of chicken. *Japanese Poultry Science*. 16:254-258.

21-Jin, L.Z., Ho, Y.W., Abdullah, M.A. and Jalaludin, S. (1998) Growth performance, intestinal microbial populations, and serum cholesterol of broilers fed diets containing lactobacillus cultures. *Poultry Science*. 77:1259-1265.

22-Joy, A.D. and Samuel, J.J. (1997) Effect of probiotic supplementation on the performance of broilers. *Journal Veterinary and Animal Sciences*. 28:10-14.

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

24-Kannan, M., Karunakaran, R., Balakrishnan, V. and Prabhakar, T.G. (2005) Influence of probiotics supplementation on lipid profile of broilers. *International Journal of Poultry Science*. 4:994-997.

25-Karimi Torshizi, M. A., Rahimi, Sh., Mojgani, N., Esmaeilkhanian, S. and Grimes, J. L. (2008) Screening of indigenous strains of lactic acid bacteria for development of a probiotic for poultry. *Asian Australasian Journal of Animal Science*. 21(10):1495-1500.

26-Klaver, F.A.M. and van der Meer, R. (1993) The assumed assimilation of cholesterol by Lactobacilli and *Bifidobacterium bifidum* is due to their bile salt deconjugating activity. *Applied and Environmental Microbiology*. 59:1120-1124.

27-Lepkovsky, S., Wanger, M., Furuta, F., Ozine, K. and Koike, T. (1964) The protease, amylase and lipase of the pancreas and intestinal contents of germfree and conventional chicken. *Poultry Science*. 43:722-735.

28-Mead, G.C. (2000) Prospects for competitive exclusion treatment to control Salmonellas and other food borne pathogens in poultry. *Veterinary Journal*. 159:111-123.

29-Meijerhof, R. and Hulet, R.M. (1997) *In ovo* injection of competitive exclusion culture in broiler hatching eggs. *Journal of Applied Poultry Research*. 6:260-266.

30-Mohan, B., Kadirvel, R., Natarajan, A. and Bhaskaran, M. (1996) Effect of probiotic supplementation on growth, nitrogen utilization and serum cholesterol in broilers. *British Poultry Science*. 37:395-401.

31-Mountzouris, K., Beneas, H., Tsirtsikos, P., Kalamara, E. and Fegeros, K. (2006) Evaluation of the effect of a new probiotic product on broiler performance and cecal microflora composition and metabolic activities. *International Poultry Scientific Forum Atlanta*, Georgia January 23–24.

32-Mouwen, J.M.V.M. (1971) White scours in piglets at three weeks of age. *Veterinary Pathology*. 8:364-380.

33-Murry, A.C., Hinton, A. and Buhr, R.J. (2006) Effect of botanical probiotic containing lactobacilli on growth performance and populations of bacteria in the ceca, cloaca, and carcass rinse of broiler chickens. *International Journal of Poultry Science*. 5:344-350.

34-Nelson, C.R. and Gilliland, S.E. (1984). Cholesterol uptake by *Lactobacillus acidophilus*. *Journal of Dairy Science*. 67:115-120.

35-Nishihira, S., Satomi, A. and Sakata, T. (1999) Probiotic bacteria stimulate gut epithelial cell proliferation in rat. *Digestive Diseases and Sciences*. 44:2119-2123.

36-NRC, (1994) *Nutrient requirements of poultry*. 9th revised ed. National Academy Press. Washington, DC.

37-Panda, A.K., Reddy, M.R. and Praharaj, N.K. (2001) Dietary supplementation of probiotic on growth, serum cholesterol and gut microflora of broilers. *Indian Journal of Animal Science*. 71:488-490.

38-Pelicano, E.R.L., Souza, P.A. Souza, H.B.A., Figueiredo, D.F., Boiago, M.M., Carvalho, S.R. and Bordon, V.F. (2005) Intestinal mucosa development in broiler chickens fed natural growth promoters. *Brazilian Journal of Poultry Science*. 7:221-229.

39-Pivnick, H. and Nurmi, E. (1982) *The Nurmi concept and its role in the control of Salmonella in poultry*. In: R. Davis(Ed.). Developments in food microbiology. 1. *Applied Science Publishers*. London, pp. 41-70.

40-Richmond, W. (1973) Preparation and properties of a cholesterol oxidase from Nocardia sp. and its application to the enzymatic assay of total cholesterol in serum. *Clinical Chemistry*. 19:1350-1356.

41-Rolfe, R.E., (2000) The role of probiotic cultures in the control of gastrointestinal health. *Journal of Nutrition*. 130:396-402.

42-Samanya, M. and Yamauchi, K. (2002) Histological alterations of intestinal villi in chickens fed dried *Bacillus subtilis* var. natto. *Comparative Biochemistry and Physiology*. Part A. 133:95–104.

43-Santin, E., Maiorka, A., Macari, M., Grecco, M., Sanchez,

J.C., Okada, T.M. and Myasaka, A.M. (2001) Performance and intestinal mucosa development of broiler chickens fed diets containing *Saccharomyces cerevisiae* cell wall. *Journal of Applied Poultry Research*. 10:236-244.

44-SAS Institute, (1990) SAS/STAT® User's guide, release 6.03 edition. SAS Institute Inc., Cary, NC.

45-Songsak, C., Orawan, C., Thassawan, S., Sathit, N. and Sirilak, S. (2008) Effect of dietary inclusion of cassava yeast as probiotic source on growth performance, small intestine (ileum) morphology and carcass characteristic in broilers. *International Journal of Poultry Science*. 7:246-250.

46-Takahashi, S.E., Mendes, A.A., Saldanha, E.S.P.B., Pizzolante, C.C., Pelícia K., Quinteiro, R.R., Komiyama, C.M., Garcia, R.G. and Almeida Paz, I.C.L. (2005) Efficiency of prebiotics and probiotics on the performance, yield, meat quality, and presence of Salmonella spp in carcasses of free-range. *Brazilian Journal of Poultry Science*. 7:151-157.

47-Van Leeuwen, P., Mouwen, J.M.V.M., Van Der Klis, J.D. and Verstegen, M.W.A. (2004) Morphology of the small intestinal mucosal surface of broilers in relation to age, diet formulation, small intestinal micro flora and performance. *British Poultry Science*. 45:41-48.

48-Zhang, A.W., Lee, B.D., Lee, S.K., Lee, ., K.W., An, G.H., Song, K.B. and Lee. C.H. (2005) Effects of yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) cell components on growth performance, meat quality and ileal mucosa development of broiler chicks. *Poultry Science.* 84:1015-1021.

49-Zulkifli, I., Abdullah, N., Azrin, N. M. and Ho, Y. W. (2000) Growth performance and immune response of two commercial broiler strains fed diets containing *Lactobacillus cultures* and oxytetracycline under heat stress conditions. *British Poultry Science*. 41:593–597.