نشریه دامپزشکی
(پژوهش و سازندگی)
شماره ۹۷، زمستان ۱۳۹۱

اثرات پروبیوتیک و اسیدهای آلی بر عملکرد، برخی فراسنجه های خونی و عیار پادتن سرمی علیه واکسن های ویروسی در جوجه های گوشتی

• **علیرضا صادقی** (نویسنده مسئول)
کارشناس ارشد مهندسی علوم دامی مازندران، ساری
• **خسرو قزوینیان**
استادیار گروه علوم دامی دانشکده دامپزشکی دانشگاه سمنان، سمنان
• **وحید رضایی پور**
استادیار گروه علوم دامی دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائم شهر، قائم شهر
تاریخ دریافت: خرداد ماه ۱۳۸۹ تاریخ پذیرش: اسفند ماه ۱۳۹۰
تلفن تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۱۱۵۱۸۸۹۰
Email: sadegi9@yahoo.com

چکیده

به منظور بررسی اثرات پروبیوتیک و اسیدهای آلی بر عملکرد، خصوصیات لاشه، فراسنجه های خونی و پاسخ ایمنی جوجه های گوشتی، آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار و ۴ تکرار به ازای هر تیمار انجام شد. در این آزمایش ۲۴۰ قطعه جوجه یک روزه گوشتی سویه راس ۳۰۸ به صورت ۱۵ قطعه مخلوط از دو جنس در هر تکرار (پن) قرار داده شدند. تیمارها شامل ۱- جیره پایه فاقد افزودنی (شاهد)؛ ۲- جیره پایه به علاوه ۰/۱ درصد پروتکسین؛ ۳- جیره پایه به علاوه ۰/۳ درصد سالکیل و ۴- جیره پایه به علاوه ۰/۱ درصد پروتکسین به همراه ۰/۳ درصد سالکیل بود، که تا پایان ۴۲ روزگی آب و خوراک به صورت آزاد در اختیار پرندگان قرار داشت. میزان خوراک مصرفی و اضافه وزن جوجه های هر تکرار به صورت هفتگی محاسبه و جهت تعیین عیار پادتن، طی ۲ مرحله، از سیاهرگ بال پرنده خونگ یری شد. نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد در کل دوره پرورش، استفاده از پروتکسین و سالکیل اثر معنی داری بر عملکرد و خصوصیاتی همچون درصد لاشه، سینه، ران، سنگدان و روده باریک پرنده داشت. مصرف همزمان پروتکسین و سالکیل موجب بهترین ضریب تبدیل در میان همه جیره های آزمایشی شد و بیشترین تاثیر را بر درصد وزنی لاشه و اندام گوارشی داشت. همچنین در میان تیمارها جیره حاوی پروتکسین اثرات معنی داری بر کاهش میزان کلسترول و تری گلیسرید خون داشت. درصد هتروفیل ها در پرندگانی که از جیره حاوی پروتکسین بهمراه سالکیل استفاده کرده بودند، کاهش معنی داری داشت ولی در مقابل، درصد لنفوسیت ها در آنها بیشتر بود. بالاترین عیار پادتن نیوکاسل و گامبورو در جیره حاوی پروتکسین به همراه سالکیل و بیشترین عیار پادتن برونشیت در جیره حاوی پروتکسین مشاهده شد. به طور کلی می توان نتیجه گرفت با دست کاری میکروارگانیسم های دستگاه گوارش و ایجاد تعادل میکروبی مناسب در این اندام، از طریق مصرف جداگانه و یا همزمان پروتکسین و سالکیل، می توان عملکرد و پاسخ ایمنی پرنده را به نحو مطلوبی بهبود بخشید.

کلمات کلیدی: پروتکسین، سالکیل، عملکرد، پاسخ ایمنی، جوجه گوشتی.

Veterinary Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 97 pp: 13-22

Effects of probiotic and organic acids on performance, some blood parameters and serum antibody titer against viral vaccines in broilers

By: Sadeghi, A.R. M.Sc., Master of Mazandaran Center Laboratory of Veterinary Organization, Sari, Iran. (Corresponding Author; Tel: +989111518890). Ghazvinian, Kh. Assistance Professor of Animal Science, College of Veterinary, Semnan University, Semnan, Iran. Rezaeipour, V. Assistance Professor of Animal Science, Islamic Azad University., Qaemshahr Branch, Qaemshahr, Iran.

To consider the effect of probiotic and organic acids on performance, carcass characteristics, blood parameters and immune response of broilers, a completely randomized design test was done with four treatments and four replicate for each treatment. Two hundred and forty one day-old mixed sex broilers (Ross breed) were divided into four treatments with 15 chicks per each replicate (pen). Treatments were contain of: 1- Basal diet without additive (control); 2- Basal diet plus % 0.1 protexin; 3- Basal diet plus % 0.3 salkil; 4- Basal diet plus % 0.1 protexin and % 0.3 salkil. The diets were fed to broilers at 42 days and water and feed were fed ad-libitum. Range of feed intake and gain of each replicate were weighted weekly and took blood in two steps to determine antibody titer from wing vein of birds. The result of this experiment showed during the whole period of experiment, using protexin and salkil had significantly effect on performance and characteristics such as percent of carcass, breast, thigh, gizzard and small intestine. Contemporaneously usage of protexin and salkil coused the best feed conversion ratio (FCR) among all experimental diets and made the most effect on the weighting percent of carcass and digestive organs. Also among all treatments, diet with protexin had significantly effects on the reduction of cholesterol and triglycerid of serum. Percent of heterophyls in birds that had used protexin and salkil diet, had significant reduction, in contrast, percent of lymphocytes were higher in them. The highest antibody titer of Newcastle and Gambro was in the diet consist of protexin and salkil and the most antibody titer of Bronchitis was in protexin diet. As a general it can be resulted that with manipulation of gut microorganisms and creating suitable microbial balance in this organ, we can improve desirably performance and immune response of bird with separately or contemporaneously usage of protexin and salkil.

Key words: Protexin, Salkil, Performance, Immune response, Broiler

مقدمه

جمعیت میکروبی دستگاه گوارش، به ترکیب پیچیده ای از میکروارگانیسم های تک سلولی همانند باکتری ها، قارچ ها و تک یاخته ها اطلاق می شود که در قسمت های معینی از دستگاه گوارش استقرار می یابند. بیشترین سطحی از بدن که در معرض باکتری ها قرار دارد، پوشش مخاطی دستگاه گوارش است که سطح ظریف اپی تلیوم را پوشانده و اثرات متقابل زیادی با میکروارگانیسم های این عضو دارد (۱۳). در سال های اخیر دانشمندان با استفاده از روشهای پیشرفته بیوتکنولوژی، کاربرد آن را در علوم مختلف، بالاخص تغذیه و فیزیولوژی دام و طیور گسترش داده اند (۲). دست کاری میکروارگانیسم های دستگاه گوارش پرنده از طریق مصرف پروبیوتیک ها و اسیدهای آلی، نمونه بارزی از کاربرد بیوتکنولوژی در صنعت طیور بشمار میرود که سبب افزایش قابلیت هضم مواد مغذی، مقاومت نسبت به عوامل بیماریزا و حفظ سلامت حیوان می گردد (۱۲، ۲۶).

باکتری های تولیدکننده اسیدلاکتیک نظیر لاکتوباسیل ها، از عوامل اصلی تشکیل دهنده پروبیوتیک ها هستند که برای رشد به محیطی نسبتاً اسیدی نیاز دارند و با جبران نواقص احتمالی جمعیت میکروبی دستگاه گوارش و ایجاد توازن میکروبی، موجب افزایش مقاومت نسبت به عفونت ها می شوند (۱۴). دست کاری[1] جمعیت میکروبی دستگاه گوارش به دنبال مصرف یک مکمل پروبیوتیکی با ایجاد تغییرات کیفی در جمعیت میکروبی اندام گوارشی موجب کاهش جمعیت باکتریایی با فعالیت بالای بتاگلوکورونیدازی شده و احتمالا با تحریک آنزیم های موثر بر هضم مواد غذایی پیچیده و یا فراهم آوردن آنزیم ها توسط منابع باکتریایی و ساخت ویتامین ها و سایر مواد مغذی ضروری که ممکن است در جیره غذایی به مقادیر کافی وجود نداشته باشند، موجب بهبود عملکرد پرنده می گردند (۱۲، ۱۷).

طی ۳۰ سال گذشته افزودن اسیدهای آلی[2] همچون اسید فرمیک، اسید پروپیونیک و یا ترکیبی از ایندو تحت عنوان پری بیوتیک ها[3] به خوراک پرندگان رواج زیادی یافته است. از این ترکیبات به منظور جلوگیری از رشد قارچ، تغییر و تعادل مناسب جمعیت میکروبی، افزایش رشد باکتری های مفید، ایجاد محیطی سالم در دستگاه گوارش پرنده جهت جذب بهتر و بیشتر مواد مغذی و بهبود پاسخ ایمنی استفاده می شود (۲۸، ۳۳). اسیدهای آلی با افزایش اسیدیته پیش معده و سنگدان، اثرات مثبتی در روند تبدیل پپسینوژن به پپسین داشته و کیموس معدی را از آسیب میکروارگانیسم های بیماری زا حفظ می کنند که متعاقب آن فرایند هضم و جذب در پرنده بهبود می یابد (۱۶). از طرفی این

ترکیبات به علت دارا بودن شـرایط اسـیدی می توانند رشد باکتری های تولیدکننده اسید نظیر لاکتوباسیل ها را که عمده ترین میکروارگانیسم های تشـکیل دهنـده پروتکسـین بشـمار مـی رونـد، تقویـت کننـد. ایـن میکروارگانیسـم ها نیز با اثرات متقابل، از طریق تجزیه کربوهیدرات های موجـود درخوراک وتولید اسـیدلاکتیک در روده، بـه کاهش pH کمک می کنند (۱۱). لاکتوباسـیل ها همانند باکتری های با منشا داخلی روده، قادرند با گذشتن از لایه مخاطی، در طحال یا بافت های ایمنی دیگر بمدت زیـادی زنده مانده و موجب تحریک ظرفیت فاگوسـیتی و فعالیت آنزیمی ماکروفاژهـا و افزایش میزان پادتن های ایمونوگلوبولین M لنفوسـیت ها گردند (۷). هدف این مطالعه بررسـی اثر افزودن پروتکسـین و سالکیل به خوراک بر عملکرد، خصوصیات لاشـه، برخی فراسنجه های خونی و پاسخ ایمنی نیمچه های گوشتی می باشد.

مواد و روش ها

در ایـن آزمایـش از ۲۴۰ قطعـه جوجه یکروزه سـویه راس ۳۰۸ ، از هـر دو جنس با ۴ تیمـار و ۴ تکرار در قالب یک طـرح کاملا تصادفی در ۱۶ قفس (پن) جداگانه به نسـبت مسـاوی ۱۵ قطعه در هر قفس استفاده شـد. جوجه هـا از روز اول بطور تصادفی بین تیمارهای آزمایشـی توزیع شـدند. تیمارها عبارت بودنـد از تیمار اول: جیره پایه بـدون هیچ یک از افزودنی های پروتکسـین و سالکیل به عنوان شاهد؛ تیمار دوم: جیره پایه

جدول ۱- اجزا (درصد) و ترکیب مواد مغذی جیره پایه

اجزاء خوراک	جیره آغازین (از ۱ تا ۲۱ روزگی) ٪	جیره رشد (از ۲۲ تا ۴۲ روزگی) ٪
ذرت	۵۶/۶۴	۶۱/۰۱
کنجاله سویا	۳۶/۹۱	۳۲/۵۲
روغن سویا	۲/۷	۳/۳۱
دی کلسیم فسفات	۱/۳۲	۱/۴۱
سنگ آهک	۱/۳۶	۰/۹۷
نمک	۰/۳۸	۰/۲۸
مکمل ویتامینه- مواد معدنی*	۰/۵	۰/۵
دی ال- متیونین	۰/۱۹	۰/۰۷
ترکیبات مواد مغذی:		
انرژی قابل متابولیسم (Kcal/Kg)	۲۹۵۰	۳۰۵۰
پروتئین (٪)	۲۱/۲۲	۱۹/۶۷
کلسیم (٪)	۰/۹۱	۰/۸۵
فسفر قابل دسترس (٪)	۰/۴۱	۰/۳۳
سدیم (٪)	۰/۱۸	۰/۱۴
لایزین (٪)	۱/۲۲	۱/۰۹
متیونین (٪)	۰/۷۳	۰/۶۸
متیونین+ سیستئین (٪)	۱/۰۱	۰/۹۴

*** مکمل ویتامینه- مواد معدنی حاوی ۵۰٪ مکمل ویتامینه و ۵۰٪ مکمل مواد معدنی می باشد. هر کیلوگرم مکمل ویتامینه شامل: IU ۳۶۰۰۰۰۰ ویتامین A ؛ IU ۸۰۰۰۰۰ ویتامین D۳ ؛ IU ۷۲۰۰ ویتامین E ؛ ۸۰۰ میلی گرم ویتامین K۳ ؛ ۷۲۰ میلی گرم ویتامین B۱ ؛ ۲۶۴۰ میلی گرم ویتامین B۲ ؛ ۴۰۰۰ میلی گرم ویتامین B۳ ؛ ۱۲۰۰۰ میلی گرم ویتامین B۵ ؛ ۱۲۰۰ میلـی گـرم ویتامیـن B۶ ؛ ۴۰۰ میلی گرم ویتامین B۹ ؛ ۶ میلی گرم ویتامین B۱۲ ؛۴۰ میلی گرم ویتامین H۲ ، ۱۲۰۰۰ میلی گرم کولین کلراید بوده و هر کیلو گرم از مکمل مواد معدنی شامل: ۴۰۰۰۰ میلی گرم منگنز؛ ۲۰۰۰۰ میلی گرم آهن؛ ۴۰۰۰۰ میلی گرم روی؛ ۴۰۰۰ میلی گرم مس؛ ۴۰۰ میلی گرم ید و ۸۰ میلی گرم سلنیم بوده است.**

به علاوه ۰/۱ درصد (یک کیلو در تن) پروتکسین؛ تیمار سوم: جیره پایه به علاوه ۰/۳ درصد (سه کیلو در تن) سالکیل و تیمار چهارم: جیره پایه به علاوه ۰/۱ درصد پروتکسین به همراه ۰/۳ درصد سالکیل. جیره پایه مورد استفاده در این تحقیق در هر چهار تیمار بصورت یکسان و بر اساس انجمن تحقیقات ملی NRC (۲۵) تنظیم گردید (جدول ۱).

در این تحقیق از پروتکسین[۵] به عنوان یک پروبیوتیک با طیف گسترده، از شرکت نیکوتک- تهران، نماینده انحصاری شرکت Probiotics International Ltd. انگلستان در ایران استفاده شد که حاوی ۹ گونه میکروارگانیسم (هفت گونه باکتریایی و دو گونه قارچی) سودمند شامل لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس، لاکتوباسیلوس پلانتاروم، لاکتوباسیلوس رامنوسوس، لاکتوباسیلوس دلبروکی- زیرگونه بولگاریکوس، استرپتوکوکوس سالواریوس- زیرگونه ترموفیلوس، بیفیدو باکتریوم بیفیدوم، انتروکوکوس فاسیوم، آسپرژیلوس اریزا و کاندیدا پینتولوپسی بوده و هر گرم آن حاوی دو میلیارد واحد کلنی در هر گرم (gr/CFU ۱۰^۹ ×۲) می باشد. سالکیل[۶] مصرفی در این آزمایش نیز ترکیبی است به شکل گرانول از شرکت Agil انگلستان، با خاصیت باکتریوسیدی در خوراک و افزایش دهنده اسیدیته روده، که حاوی فرمات آمونیوم، پروپیونات آمونیوم، اسید فرمیک و اسید پروپیونیک می باشد. در طول دوره پرورش شرایط نور، تهویه، حرارت و رطوبت برای همه پرندگان یکسان بود. دمای محیط پرورش جوجه ها هفته اول، توسط هیتر در ۳۰ درجه سانتیگراد تنظیم و به تدریج هر هفته ۲ درجه کاهش یافت. جوجه های هر تکرار از روز اول جیره ها یا تیمارهای مورد آزمایش را دریافت کرده و تا پایان دوره، آب و خوراک به صورت تغذیه آزاد[۷] در اختیار آنها قرار داشت. جهت ایمنی زایی علیه بیماری های نیوکاسل، برونشیت و گامبورو و تعیین تیتر پادتن، همه جوجه ها بر اساس سطح تیتر پادتن مادری، در ۷ روزگی واکسن دوگانه (نیوکاسل و برونشیت) Bronhopest® B1 SPF به صورت آشامیدنی دریافت نمودند. در ۱۴ روزگی واکسن زنده گامبورو شرکت Avipro® به پرندگان موجود در همه تکرارها خورانده شد؛ به نحوی که هر پرنده یک دوز واکسن گامبورو شامل ۱۰۳ ویروس EID۵۰ IBD از گونه LC۷۵ دریافت نمود. متعاقبا در سن ۱۹ روزگی هر یک از پرندگان موجود در هر پن، یک دوز واکسن La Sota SPF Pestical® دریافت نموده و نهایتاً در سن ۲۳ روزگی نیز همه واکسن گامبورو شرکت Avipro® به صورت آشامیدنی دریافت نمودند. میزان خوراک مصرفی و اضافه وزن پرندگان هر تکرار به صورت هفتگی محاسبه شد.

جدول ۲- مقایسه میانگین عملکرد جوجه های گوشتی در دوره های آغازین، رشد و کل دوره

صفات	جیره آزمایشی			
	جیره پایه	پروتکسین	سالکیل	پروتکسین+سالکیل
دوره آغازین (۱ تا ۲۱ روز)				
(خوراک مصرفی (گرم در روز	۶۲/۸۹±۰/۳۱ a	۶۱/۹۱±۰/۴۷ ab	۶۱/۰۰±۰/۵۵ b	۶۲/۳۰±۰/۴۱ ab
اضافه وزن (گرم در روز)	۳۰/۷۲±۰/۵۸ c	۳۳/۸۸±۰/۱۷ a	۳۲/۶۹±۰/۰۴ b	۳۳/۵۱±۰/۱۲ ab
ضریب تبدیل غذایی (گرم بر گرم)	۲/۰۵±۰/۰۵ a	۱/۸۳±۰/۰۲ b	۱/۸۶±۰/۰۱ b	۱/۸۶±۰/۰۱ b
دوره رشد (۲۲ تا ۴۲ روز)				
خوراک مصرفی (گرم در روز)	۱۵۱/۴۴±۰/۵۹ a	۱۴۸/۴۲±۰/۴۹ b	۱۵۰/۵۰±۰/۳۶ a	۱۴۷/۵۳±۰/۴۶ b
اضافه وزن (گرم در روز)	۷۰/۵۱±۰/۴۱ c	۷۵/۳۸±۰/۰۶ a	۷۲/۹۰±۰/۸۲ b	۷۶/۶۳±۱/۰۴ a
ضریب تبدیل غذایی (گرم بر گرم)	۲/۱۵±۰/۰۱ a	۱/۹۷±۰/۰۱ c	۲/۰۷±۰/۰۳ b	۱/۹۳±۰/۰۳ c
کل دوره (۱ تا ۴۲ روز)				
خوراک مصرفی (گرم در روز)	۱۰۷/۱۷±۰/۳۴ a	۱۰۵/۱۶±۰/۴۳ b	۱۰۵/۷۴±۰/۴۶ b	۱۰۴/۹۱±۰/۳۸ b
اضافه وزن (گرم در روز)	۵۰/۶۲±۰/۱۴ c	۵۴/۶۳±۰/۱۱ a	۵۲/۸۰±۰/۴۱ b	۵۵/۰۷±۰/۴۹ a
ضریب تبدیل غذایی (گرم بر گرم)	۲/۱۲±۰/۰۱ a	۱/۹۲±۰/۰۱ c	۲/۰۰±۰/۰۲ b	۱/۹۰±۰/۰۲ c

حروف متفاوت در هر ردیف اختلاف معنی دار بین تیمارها را نشان می دهد (P<۰/۰۵).

پس از پایان دوره آزمایش (۶ هفتگی) تعداد ۲ پرنده به صورت تصادفی از هر تکرار انتخاب و پس از تعیین وزن، ذبح و جهت بررسی قسمت های مختلف لاشه شامل سینه، ران، قلب، کبد، لوزالمعده، سنگدان، روده باریک و روده کور، تجزیه و با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ وزن شدند و سپس بر اساس درصدی از وزن زنده هر پرنده گزارش شدند. جهت تعیین شاخص سلولهای خونی و هموگلوبین، خون گیری از ورید بال ۵ پرنده در هر تکرار به صورت تصادفی انجام و بلافاصله به میکروتیوپ های حاوی ماده ضد انعقاد EDTA منتقل گردید. برای تعیین عیار پادتن واکسن ها، طی ۲ مرحله از دوره پرورش (۱۴و۳۰روزگی) و جهت تعیین لیپیدهای خون طی یک مرحله (در پایان ۶ هفتگی) پس از خونگیری از ورید بال ۸ پرنده در هر تکرار، نمونه ها متعاقب تشکیل لخته، به مدت ۲ ساعت در انکوباتور قرار گرفته، سرم آنها جدا و تا زمان انجام آزمایشات سرولوژیک ایمنولوژیک در فریزر ۲۰- درجه سانتیگراد نگهداری شدند. در این تحقیق برای تعیین عیار پادتن تست HI[8] نیوکاسل از روش Alexander و Chettle (۵) و تست Elisa[9] نیوکاسل، برونشیت و گامبورو از کیت BioChek و روش Xu و همکاران (۳۴) استفاده شد. داده های حاصل از تحقیق با رویه ANOVA[10] و نرم افزار آماری SAS (۳۲) تجزیه واریانس شدند و مقایسه میانگین هر صفت نیز با آزمون چند دامنه ای دانکن، در سطح ۵ درصد انجام شد.

نتایج و بحث

عملکرد جوجه های گوشتی

بر اساس نتایج مندرج در جدول ۲ اثر جیره های آزمایشی بر میزان خوراک مصرفی روزانه، اضافه وزن جوجه ها و ضریب تبدیل غذایی در دوره آغازین، رشد و کل دوره معنی دار بود (P<۰/۰۵). در دوره آغازین بیشترین و کمترین مصرف روزانه خوراک به ترتیب در جیره شاهد و جیره حاوی سالکیل مشاهده شد. در دوره رشد و کل دوره نیز بیشترین میزان مصرف روزانه خوراک مربوط به جیره شاهد بود ولی در این دوره ها کمترین میزان مصرف در جیره حاوی پروتکسین+سالکیل دیده شد. در دوره آغازین بیشترین اضافه وزن در جیره حاوی پروبیوتیک مشاهده شد. در دوره رشد و کل دوره بیشترین اضافه وزن در جیره حاوی پروتکسین+ سالکیل دیده شد که در هر یک از این دوره ها بین جیره حاوی پروتکسین و جیره حاوی پروتکسین+سالکیل اختلاف معنی دار نبود (P>۰/۰۵). بیشترین ضریب تبدیل در دوره آغازین، مربوط به جیره شاهد و کمترین آن مربوط به جیره حاوی پروتکسین بود ولی جیره های دیگر به غیر از شاهد، اختلاف معنی داری با هم نداشتند (P>۰/۰۵). در دوره رشد و کل دوره نیز بیشترین و کمترین ضریب تبدیل به ترتیب در جیره شاهد و جیره حاوی پروتکسین+سالکیل دیده شد.

بهتر شدن ضریب تبدیل در پرندگانی که در این آزمایش از جیره

جدول ۳- مقایسه میانگین خصوصیات لاشه و اندام گوارشی جوجه ها بر حسب درصد وزن زنده

خصوصیات لاشه	تیمارها			
	جیره پایه	پروتکسین	سالکیل	پروتکسین+سالکیل
وزن زنده (گرم)	۲۱۲۵/۹۸±۵/۸۳ c	۲۲۹۴/۵۰±۴/۸۰ a	۲۲۱۷/۶۰±۱۷/۱۸ b	۲۳۱۳/۰۴±۲۰/۵۵ a
لاشه (٪)	۶۱/۰۲±۰/۰۷ c	۶۱/۳۷±۰/۰۷ bc	۶۱/۹۱±۰/۱۰ b	۶۲/۷۱±۰/۴۱ a
سینه (٪)	۲۱/۸۵±۰/۰۱ c	۲۲/۰۰±۰/۰۳ c	۲۲/۵۳±۰/۰۶ b	۲۲/۹۰±۰/۰۸ a
ران (٪)	۱۹/۱۰±۰/۰۴ b	۱۹/۷۳±۰/۰۷ a	۱۹/۰۵±۰/۱۲ b	۲۰/۰۴±۰/۲۰ a
قلب (٪)	۰/۳۸±۰/۰۰۳	۰/۳۹±۰/۰۰۳	۰/۳۸±۰/۰۰۵	۰/۳۸±۰/۰۰۳
لوزالمعده (٪)	۰/۲۱±۰/۰۰۳	۰/۲۲±۰/۰۰۳	۰/۲۱±۰/۰۰۳	۰/۲۲±۰/۰۰۵
سنگدان (٪)	۱/۲۲±۰/۰۰۳ b	۱/۲۴±۰/۰۰۳ b	۱/۳۱±۰/۰۲ a	۱/۳۲±۰/۰۲ a
کبد (٪)	۲/۳۰±۰/۰۲	۲/۳۰±۰/۰۳	۲/۳۴±۰/۰۲	۲/۳۶±۰/۰۱
روده باریک (٪)	۲/۳۴±۰/۰۱ d	۲/۵۹±۰/۰۱ a	۲/۳۹±۰/۰۱ c	۲/۴۳±۰/۰۱ a
روده کور (٪)	۰/۳۸±۰/۰۰۳	۰/۳۸±۰/۰۰۶	۰/۳۸±۰/۰۰۵	۰/۳۹±۰/۰۰۳

حروف متفاوت در میانگین های هر ردیف اختلاف معنی دار بین تیمارها را نشان می دهد (P<۰/۰۵).

حاوی پروتکسین استفاده کرده اند میتواند بیانگر این مطلب باشد که مصرف این ترکیب پروبیوتیکی سبب بروز تغییرات کیفی جمعیت میکروبی طبیعی دستگاه گوارش شده است که با تحریک آنزیم های موثر بر هضم مواد غذایی پیچیده (۱۷) و یا تولید آنزیم های موثر بر تجزیه پلی ساکاریدهای غیر قابل هضم در پرنده، میزان اسیدهای چرب کوتاه زنجیر و دیگر متابولیت های انرژی زا در پرنده افزایش یافته است (۳۳). یافته های حاصل از مصرف جیره حاوی پروبیوتیک در این تحقیق با نتایج Manickam و همکاران (۲۴)؛ Alp و همکاران (۶) و کریمی و رحیمی (۳) مطابقت دارد. طبق گزارش این محققین افزودن پروبیوتیک و اسیدهای آلی از طریق خوراک و یا آب آشامیدنی، سبب بروز تغییرات در جمعیت میکروبی طبیعی دستگاه گوارش و متعاقب آن تولید ویتامین ها و ترکیبات انرژی زا در پرنده می شود. از طرفی این نتایج با یافته های Lee و همکاران (۲۳) مغایرت دارد؛ چرا که این محققین گزارش کردند عوامل محیطی نقش بسزایی در رشد و تولید پرنده ایفا می کنند؛ بطوری که در یک محیط پاک و سالم، ترکیبات محرک رشد نظیر پروبیوتیک ها، اسیدهای آلی و آنتی بیوتیک ها بر عملکرد پرنده بی تاثیرند. بطور کلی نتایج این تحقیق نشان داد در کل دوره پرورش، مصرف همزمان پروتکسین و سالکیل موجب کمترین مصرف خوراک روزانه، بیشترین اضافه وزن و بهترین ضریب تبدیل در میان همه جیره های آزمایشی شده است. لذا با القای میکروارگانیسم های مفید از طریق یک مکمل پروبیوتیکی و دست کاری میکروارگانیسم های دستگاه گوارش از طریق کاهش pH و کمک به رشد و تکثیر لاکتوباسیل ها و دیگر میکروارگانیسم های مفید، میتوان به شکل موثری عملکرد پرنده را بهبود بخشید.

خصوصیات لاشه و اندام گوارشی جوجه ها

مقایسه اثر جیره های مختلف آزمایشی در جدول ۳ نشان داد اثر تیمارها روی صفاتی همچون درصد وزنی لاشه، سینه، ران، سنگدان و روده باریک معنی دار بود (P<۰/۰۵). در مورد درصد وزن قلب، لوزالمعده، کبد و روده کور این اثرات معنی دار نبود (P>۰/۰۵). بیشترین وزن زنده مربوط به جوجه های تغذیه شده با جیره حاوی پروتکسین+سالکیل بود. روند تغییرات در مورد وزن لاشه، سینه و ران تقریبا مشابه هم بود زیرا در این سه شاخص بیشترین و کمترین درصدها به ترتیب مربوط به جیره حاوی پروتکسین+سالکیل و جیره شاهد بود. جیره حاوی پروتکسین+سالکیل بیشترین درصد وزن سنگدان را در بین انواع یره ها به خود اختصاص داد. در ارتباط با درصد روده باریک بیشترین مقدار، در جیره حاوی پروتکسین مشاهده شد که البته در این خصوص، بین جیره حاوی پروتکسین و جیره حاوی پروتکسین+سالکیل اختلاف معنی دار نبود (P>۰/۰۵).

جمعیت میکروبی دستگاه گوارش اثرات متقابل متابولیک و

جدول ۴- مقایسه میانگین میزان لیپیدها و سلول های خونی جوجه ها

صفات	تیمارها			
	جیره پایه	پروتکسین	سالکیل	پروتکسین+سالکیل
لیپیدهای خون				
کلسترول (mg/dl)	۱۴۵/۲۷±۰/۷۹ a	۱۳۸/۲۴±۰/۸۰ b	۱۴۶/۰۰±۰/۶۹ a	۱۴۴/۲۱±۰/۶۲ a
تری گلیسرید (mg/dl)	۸۵/۹۸±۰/۷۰ b	۷۲/۴۱±۲/۲۸ c	۹۰/۷۹±۰/۸۲ a	۸۲/۴۲±۱/۳۶ b
شاخص های خونی				
RBC[1] (×۱۰^۶/mm^۳)	۲/۹۹±۰/۰۷ ab	۳/۱۳±۰/۰۷ a	۲/۸۷±۰/۰۴ b	۳/۰۵±۰/۰۹ ab
Hb[2] (g/dl)	۸/۰۲±۰/۱۲ ab	۸/۴۰±۰/۲۱ a	۷/۷۰±۰/۰۵ b	۸/۰۹±۰/۰۷ ab
WBC[3] (×۱۰^۳/mm^۳)	۲۱/۱۹±۰/۲۴	۲۱/۹۵±۰/۰۵	۲۱/۵۵±۰/۶۰	۲۱/۵۱±۰/۵۳
هتروفیل (٪)	۷۰/۸۹±۰/۲۲ a	۶۱/۴۸±۰/۵۲ b	۷۱/۶۴±۰/۳۱ a	۶۱/۱۹±۰/۶۸ b
لنفوسیت (٪)	۲۹/۱۰±۰/۲۳ b	۳۸/۵۲±۰/۵۲ a	۲۸/۳۴±۰/۳۲ b	۳۸/۷۶±۰/۶۸ a
پلاکت (٪)	۲۲/۱۵±۰/۴۱ b	۲۶/۴۴±۰/۴۸ a	۲۳/۵۵±۰/۴۸ b	۲۶/۷۳±۰/۶۱ a

حروف متفاوت در میانگین های هر ردیف اختلاف معنی دار بین تیمارها را نشان می دهد (P<۰/۰۵).

1- Red Blood Cell

2- Haemoglobin

3- White Blood Cell

مورفولوژیک زیادی با بافت پوششی این عضو در پرنده ایجاد می کند (۲۲). با گسترش روزافزون استفاده از ترکیبات جایگزین آنتی بیوتیک نظیر پروبیوتیک ها، پری بیوتیک ها و اسیدهای آلی در جیره طیور، توازن میکروبی دستگاه گوارش به نحو قابل توجهی به نفع میزبان تغییر یافته و با ایجاد یک اثر متقابل گوارشی، فرایند هضم و جذب در این عضو بهبود یافته است (۱۲). یافته های این تحقیق نشان می دهد کاهش pH دستگاه گوارش پرنده با استفاده از ترکیب اسیدیفایر سالکیل و افزودن میکروارگانیسم های مفید به این عضو از طریق مصرف پروتکسین، علاوه بر بهبود ضریب تبدیل و افزایش وزن زنده، در برخی اجزای لاشه و بخشهای دستگاه گوارش نیز تغییرات معنی داری ایجاد می کند. Kabir و همکاران (۱۸) گزارش کردند افزودن ۲ گرم پروبیوتیک به هر لیتر آب مصرفی نیمچه های گوشتی با جایگزین شدن این میکروارگانیسم های مفید در دستگاه گوارش و ارتباط متابولیک و مورفولوژیک با بافت پوششی این عضو موجب بهبود ضریب تبدیل، افزایش وزن زنده، درصد لاشه، سینه و ران نسبت به جیره شاهد شده است که با نتایج حاصل از این تحقیق مطابقت دارد. Akinleye و همکاران (۴) با افزودن ۱ g/Kg بیومین[۱۱] (ترکیبی از پروبیوتیک و پری بیوتیک) به جیره دریافتند وزن زنده، درصد لاشه، سینه، گردن، پا و کلیه، در پرندگانی که این جیره را دریافت کرده اند افزایش یافته ولی در اندام دیگری همچون ران، بال، سنگدان و کبد اختلاف معنی داری مشاهده نشده است. در مقابل محققینی همچون Pelicano و همکاران (۲۹) و Koenen و همکاران (۲۱) معتقدند افزودن پروبیوتیک و یا پری بیوتیک اثر معنی داری بر عملکرد و خصوصیات لاشه نداشته و این صفات بیشتر تحت تاثیر عوامل محیطی و مدیریتی پرورش جوجه ها قرار دارد که با یافته های این تحقیق مغایرت دارد.

فراسنجه های خونی و ایمنی

الف- لیپیدهای خون و سلول های خونی

بر اساس نتایج مندرج در جدول ۴ مقایسه اثر تیمار های مختلف آزمایشی بر میزان لیپیدهای خون، نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار در میزان کلسترول و تری گلیسرید خون پرندگانی است که جیره حاوی پروتکسین استفاده کرده اند (P<۰/۰۵). بطوری که کمترین مقدار این دو فراسنجه در جیره حاوی پروتکسین مشاهده شد. اسیدیته و اسیدهای صفراوی دو عامل بازدارنده مهم در رشد میکروب های دستگاه گوارش به شمار می روند، زیرا نمک های صفراوی سبب کاهش کشش سطحی و امولسیفه شدن چربی ها و در نتیجه سهولت هضم آنها در روده می شوند. از طرفی دیواره سلولی باکتری ها بالاخص باکتری های گرم منفی نیز دارای چربی است؛ لذا پروبیوتیک ها میبایست نسبت به صفرا مقاوم باشند (۹). Kalavathy و همکاران (۱۹) نیز به نتایج مشابهی دست یافتند. این محققین با افزودن ۱ g/kg ترکیبی از ۱۲ گونه لاکتوباسیل به جیره نیمچه های گوشتی دریافتند میزان کلسترول و تری گلیسرید خون پرندگان به ترتیب ۱۳ و ۱۹ درصد کاهش پیدا کرد. سازوکارهای دخیل در کاهش فعالیت آنزیمی ناشی از مصرف لاکتوباسیل ها با مکانیسم جایگزینی آنها به جای برخی از اعضای جمعیت میکروبی دستگاه

جدول ۵- مقایسه میانگین عیار پادتن های سرمی جوجه ها

صفات	جیره آزمایشی			
	جیره پایه	پروتکسین	سالکیل	پروتکسین+سالکیل
تست HI*				
نیوکاسل (۱۴روزگی)	۱/۴۲±۰/۲۶ c	۱/۵۲±۰/۰۲ ab	۱/۴۹±۰/۰۱ bc	۱/۵۹±۰/۰۳ a
نیوکاسل (۳۰روزگی)	۲/۰۶±۰/۰۵ b	۲/۳۸±۰/۲۱ ab	۲/۱۰±۰/۰۷ b	۲/۶۲±۰/۱۱ a
تست Elisa**				
نیوکاسل (۱۴روزگی)	۷۲۹/۶۷±۲۱/۷ b	۷۸۰/۳۳±۱۴/۶ ab	۷۳۴/۰۰±۲۲/۸ b	۸۵۰/۳۳±۳۴/۱ a
نیوکاسل (۳۰روزگی)	۲۱۷۹/۰۰±۵۲/۱ c	۲۶۸۵/۷۰±۱۸۱/۱ b	۲۲۸۱/۷۰±۴۷/۱ c	۳۸۷۰/۷۰±۲۷/۷ a
برونشیت (۱۴روزگی)	۳۹۹/۶۷±۱۷/۱	۴۵۱/۶۷±۱۸/۸	۴۱۵/۰۰±۱۴/۱	۴۰۳/۰۰±۱۰/۱
برونشیت (۳۰روزگی)	۱۲۴۷/۰۰±۲۷/۵ b	۱۳۸۵/۶۷±۲۴/۸ a	۱۲۲۱/۶۷±۱۹/۴ b	۱۲۹۳/۰۰±۳۳/۴ b
گامبورو (۳۰روزگی)	۳۳۴۴/۳۳±۴۶/۷ b	۳۶۹۸/۳۳±۳۱/۳ a	۳۲۹۵/۰۰±۳۴/۳ b	۳۷۷۴/۳۳±۱۹/۴ a

حروف متفاوت در میانگینهای هر ردیف اختلاف معنی دار بین تیمارها را نشان می دهد (P<۰/۰۵).

***Haemagglutination Inhibition Test**

****Enzyme-linked immunosorbent assay**

گوارش مرتبط است. پروبیوتیک ها شرایطی را در دستگاه گوارش ایجاد می کنند که میزان فعال سازی باکتریایی ناشی از مواد شیمیایی بلع شده را تغییر میدهد؛ به عنوان مثال کاهش pH بر تولید آمونیاک و متابولیسم اسیدهای صفراوی موثر است (۳۰). Panda و همکاران (۲۷) با مصرف ۱۰۰ mg/kg ترکیبی از لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس، بیفیدوباکتریوم و آسپرژیلوس اریزه در جیره جوجه های گوشتی نیز کاهش معنی داری در مقدار کلسترول خون پرنده مشاهده کردند که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد. Klaver و Van-der-meer (۲۰) گزارش کردند یکی از مهم ترین وظایف کلسترول در بدن سنتز اسیدهای صفراوی در کبد می باشد. در ادامه این محققین اظهار نمودند مصرف پروبیوتیک ها یا اسیدهای آلی با کمک به رشد و تکثیر لاکتوباسیل ها باعث کاهش pH دستگاه گوارش بالاخص روده ها شده و با تولید آنزیم هایی موجب تغییر ساختار شیمیایی اسیدهای صفراوی و دکونژوگه شدن آنها می شوند که متعاقبا مقدار کلسترول کاهش میابد.

طبق جدول ۴ اثر جیره های آزمایشی بر شاخص گلبول های سفید معنی دار نبود (P>۰/۰۵). اما نکته قابل ملاحظه آن است که در این شاخص، بیشترین مقدار در جیره حاوی پروتکسین مشاهده شد. اثر تیمارها بر فراسنجه های گلبول قرمز، هموگلوبین، درصد هتروفیل، لنفوسیت و پلاکت خون جوجه ها معنی دار بود (P<۰/۰۵). پرندگانی که جیره حاوی پروتکسین مصرف کرده بودند، بیشترین میزان گلبول قرمز و هموگلوبین را داشتند. در این شاخص ها اختلاف بین بقیه تیمارها معنی دار نبود (P>۰/۰۵). بیشترین درصد هتروفیل در پرندگانی که از جیره حاوی سالکیل استفاده کرده بودند مشاهده شد و کمترین میزان این شاخص نیز در جیره حاوی پروتکسین+سالکیل دیده شد. با افزایش درصد هتروفیل در خون پرنده، بصورت پیوسته از میزان لنفوسیت آنها کاسته شد. بطوری که درست عکس نتایج مربوط به تعداد هترفیل، جیره حاوی پروتکسین+سالکیل بیشترین درصد لنفوسیت را به خود اختصاص داد. در همین راستا کمترین درصد این فراسنجه نیز در جیره حاوی سالکیل مشاهده شد. پرندگانی که جیره حاوی پروتکسین به همراه استفاده کرده بودند، نیز بیشترین درصد پلاکت را نشان دادند که نقش مهمی در فرایند انعقاد خون پرنده ایفا می کند.

دستگاه گوارش یکی از مناطقی است که بیشترین مواجهه را با نسبت به میکروارگانیسم های بیماریزا و ترکیبات دیگری همچون پادگن ها و کارسینوژن ها داراست (۱۰). در پرندگان، هتروفیل ها جزء اولین سلول هایی هستند که در طول پاسخ التهابی، در محل عفونت حضور می یابند (۱۵). Andreasen و همکاران (۷) گزارش کردند هتروفیل ها فاگوسیتوز کننده هستند و هنگامیکه در معرض لاکتوباسیل ها قرار می گیرند، فعالیت فاگوسیتوزی و باکتری کشی آنها افزایش می یابد. این محققین همچنین اعلام کردند هتروفیل های پرندگان پاتوژن های اولیه را از طریق غیر اکسیداتیو و با تکیه بر مکانیسم های غیر وابسته به اکسیژن از بین می برند. Akinleye و همکاران (۴) گزارش کردند در پرندگانی که پروبیوتیک بیومین دریافت کرده بودند، میزان RBC، همگلوبین، پلاکت و لنفوسیت افزایش معنی داری پیدا کرد که با یافته های این تحقیق مطابقت دارد. البته این محققین در گزارشات خود اعلام کردند میزان WBC نیز در خون این پرندگان افزایش یافته که با نتایج این تحقیق مغایرت دارد.

ب- پادتن های سرم

نتایج حاصل از این تحقیق در جدول ۵ نشان می دهد اثر جیره های آزمایشی بر تیتر پادتن سرمی جوجه ها، به جز تیتر Elisa برونشیت در ۱۴ روزگی، در بقیه موارد معنی دار بود (P<۰/۰۵). درتست ممانعت از هماگلوتیناسیون (HI) بیشترین عیار پادتن نیوکاسل در ۱۴ روزگی پرنده، در جیره حاوی پروتکسین+سالکیل مشاهده شد که بین این جیره و جیره حاوی پروتکسین اختلاف معنی دار نبود (P>۰/۰۵). این روند با اندکی اختلاف در عیار پادتن همین واکسن در ۳۰ روزگی نیز مشاهده شد. بطوری که در این سن، بیشترین عیار واکسن نیوکاسل در جیره حاوی پروتکسین+سالکیل دیده شد. با این تفاوت که بین بقیه جیره های آزمایشی اختلاف معنی دار نبود (P>۰/۰۵). جهت استحصال اطمینان بیشتر در آزمایشات ایمنی سرم، تیتر پادتن نیوکاسل، برونشیت و گامبورو توسط تست Elisa نیز انجام شد که البته روند تغییرات در تست Elisa نیوکاسل، همانند تست HI بود.

بالاتر بودن عیار پادتن در پرندگانی که از جیره حاوی پروتکسین به همراه سالکیل استفاده کرده اند، می تواند بیانگر این نکته باشد که حضور یک ترکیب اسیدیفایر در دستگاه گوارش با کاهش pH محیط، شرایط را برای رشد و تکثیر باکتری هایی نظیر گونه لاکتوباسیلوس فراهم می کند که هم در جمعیت میکروبی طبیعی روده و هم در پروتکسین به مقدار زیاد موجود است. Chichlowski و همکاران (۸) گزارش کردند باکتری های تولیدکننده اسیدلاکتیک نظیر لاکتوباسیل ها توسط سلول های M بافت پوششی دستگاه گوارش پرنده جذب شده و به فولیکول های لایه عمقی بافت لنفاوی منتقل شوند؛ که در آنجا توسط سلول های ایمنی مورد ارزیابی قرار گرفته و سرانجام در بافت های لنفوئیدی همانند گره های لنفاوی روده بند، پلاک های پی یر و یا طحال مورد استفاده قرار می گیرند. این محققین در ادامه گزارش کردند ارتباط متقابل لاکتوباسیل ها با سلول های سیستم ایمنی نظیر ماکروفاژها و سلول های T می تواند منجر به تولید پادتن هایی شود که اثرات مفیدی بر ایمنی پرنده ایفا می کند.

بر اساس نتایج مندرج در جدول ۵ مشاهده می شود اثر تیمارها بر تیتر Elisa واکسن برونشیت جوجه ها در سن ۳۰ روزگی تنها در پرندگانی که با جیره حاوی پروتکسین تغذیه شده بودند، با بقیه تیمارها اختلاف معنی دار داشت (P<۰/۰۵). در این سن بیشترین تیتر در جیره حاوی پروتکسین مشاهده شد. یافته های این تحقیق نشان می دهد بیشترین عیار پادتن گامبورو مربوط به جیره حاوی پروتکسین+سالکیل بود که البته بین این جیره و جیره حاوی پروتکسین اختلاف معنی داری مشاهده نشد (P >۰/۰۵) Kabir و همکاران (۱۸) گزارش کردند تغییر میکروارگانیسم های دستگاه گوارش از طریق مصرف یک ترکیب پروبیوتیکی تاثیر معنی داری بر ایمنی هومورال پرنده ایفا می کند. این محققین در گزارشات خود اظهار داشتند افزودن ۲ گرم پروتکسین بازاء هر ۱۰ لیتر آب آشامیدنی جوجه های گوشتی به مدت ۵ روز در هفته، اثر معنی داری (P<۰/۰۱) بر افزایش تولید پادتن در پاسخ به SRBC[۱۲] در پرنده داشته است. Zulkifli و همکاران (۳۵) نیز به نتایج

مشـابهی دسـت یافتند که با یافته های این تحقیق مطابقت دارد. بنا به گـزارش این محققیین گونه های لاکتوباسـیلی موجود در پروبیوتیک ها می تواند با تولید پادتن های بیشـتری نسـبت به کنترل، پاسـخ ایمنی محافظتی میزبان را به شـکل چشمگیری نسبت به پاتوژن های میکروبی افزایش دهد.

غشـای مخاطی دسـتگاه گوارش نقش مهمی در جلوگیری از ورود پادگن ها و میکروارگانیسم های مضر و حذف آنها از این عضو ایفا کرده و به طور همزمان در جذب انتخابی مواد مغذی نیز موثر می باشـد. Pessi و همـکاران (۳۰) اظهار کردند دسـت کاری جمعیت میکروبی دسـتگاه گوارش از طریق مصرف یک ترکیب پروبیوتیکی می تواند به شـکل قابل ملاحظه ای از اتصال و جایگزینی باکتری های مضر در این غشاء، از طریق رقابت با آنها در به دسـت آوردن مواد مغـذی، تولید مواد ضد باکتریایی و تحریـک تولید پادتن های اختصاصـی جلوگیری کند. Rowghani و همـکاران (۳۱) بـا افزودن ۰/۱۵ درصد پروبیوتیک باکتوسـیل به همراه ۰/۱ درصد توکسیبان (ترکیبی از آلومینوسیلیکات و پروپیونات آمونیوم) مشـاهده کردند عیار پادتن نیوکاسـل در پرنده ۲۲/۱۸ درصد نسبت به کنترل افزایش داشته است.

ایجـاد تعادل در جمعیت میکروبـی روده به مفهوم افزایش در میزان مقاومت نسـبت به عفونت ها بوده و کاهش مقاومت به هنگام اختلال در ایـن تعادل می تواند عامل مهمی برای درک همبسـتگی بین میکروب و میزبان باشـد. چگونگی ایجاد تعادل و یـا اختلال در جمعیت باکتری ها به خوبی روشـن نیست، به هر حال بنظر می رسد گونه های لاکتوباسیل و بیفیدوباکتـر موجـود در ترکیبات پروبیوتیکی نقش بسـزایی در ایجاد این تعادل و افزایش سـطح ایمنی موضعی و همـورال میزبان ایفا نماید (۱، ۱۲). بـا توجـه به نتایج این مطالعه و بررسـی تحقیقات مشـابه می توان نتیجه گرفت با دسـت کاری میکروارگانیسم های دستگاه گوارش و ایجاد تعادل میکروبی مناسب در این اندام، از طریق مصرف جداگانه و یا همزمان پروتکسین و سـالکیل، می توان عملکرد و پاسخ ایمنی پرنده را به نحو مطلوبی بهبود بخشید.

سپاسگزاری

از مدیریت محترم شرکت آفاق طیور، جناب آقای مهندس طهماسبی به دلیل تامین بخشـی از هزینه هـا و همچنین همکاران گرامی در اداره کل دامپزشکی و مرکز بررسی بیماری های طیور مازندران (دوک) که در به انجام رسـاندن این تحقیق یاریمان نمودند، صمیمانه تشکر و قدردانی می شود.

پاورقی ها

1-Manipulation
2- Organic acids
3- Prebiotics
4- National Research Council
5- Protexin®
6- Salkil
7- Ad-libitum
8- Haemagglutination Inhibition test
9- Enzyme-linked immunosorbent assay
10- Analysis of Variance
11- Biomin
12- Sheep Red Bloob Cell

منابع مورد استفاده

۱- رحیمـی، ش.، خـاک سـفیدی الـف. و موسـوی. ط. (۱۳۸۲) مقایسـه اثر پروبیوتیک و آنتی بیوتیک بر سیستم ایمنی جوجه های گوشتی. مجله دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران. ۲(۵۸): ۱۵۹-۱۶۲.

۲- زارع شـحنه، الف.، شـورنگ پ. و صادقی. ع. (۱۳۸۶) بیوتکنولوژی در علوم دامی، انتشارات آییژ.

۳- کریمـی، ک. و رحیمـی. ش. (۱۳۸۲) تاثیر سـطوح مختلـف پروبیوتیک بر عملکرد جوجه های گوشتی، مجله پژوهش و سازندگی، ۹۴-۹۰.

4- Akinleye, S. B., Iyayi, E. A. and Afolabi. K. D. (2008) The performance, haematology and carcass traits of broilers as affected by diets supplemented with or without Biomin a natural growth promoter. *W. J. Agr. Sci*. 4 (4): 467-470.

5- Alexander, D. A., and Chettle. N. J. (1977) Procedures for the haemagglutination and haemagglutination inhibition test for Avian infectious Bronchitis Virus. *Avian. Pathol.*, 6: 9-17.

6- Alp, M., Kocabagli, N. Kahraman R. and Bostan. K. (1999) Effect of dietary supplementation with organic acids and zing bacitracin on ileal microflora, pH and performance in broilers. *Tr. J. Vet. and Anim. Sci*. 23: 451-455.

7- Andreasen, C. B., Latimer, K. S. Harmon, B. G. Glisson, J. R. Golden, J. M. and Rown. J. (1991) Heterophil function in healthy chickens and in chickens with experimentally induced staphylococcal tenosynovitis. *Vet. Pathol.* 28: 419–427.

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

9- Cummings, J. H., and Macfarlane. G. T. (1997) Role of intestinal bacteria in nutrient metabolism. *J. Parenteral and Enteral Nutr.* 21: 357-365.

10- Delneste, Y., Donnet-Hughes, A. and Schiffrin. E. J. (1998) Mechanisms of action on immunocompetent cells. *Nutr. Rev*., 56: S93–S98.

11- Foster, J. W. (2001) Acid stress responses of Salmonella and E. coli: Survival mechanisms, regulation, and implications for pathogenesis. *J. Microbiol.* 39: 89–94.

12- Fuller, R., (1989) Probiotics in man and animals. *J. Appl. Bacteriol*., 66: 365-378.

13- Gong, J., Forster, R. J. Yu, H. Chambers, J. R. Wheatcroft, R. Sabour, P. M. and Chen. S. (2002) Molecular analysis of bacterial populations in the ileum of broiler chickens and comparison with bacteria in the caecum. *FEMS Microbiol. Ecol*. 41: 171-179.

14- Gunal, M., Yaili, G. Kaya, O. Karahan, N. and Sulak. O. (2006) The effect of antibiotic growth promoter, probiotic or organic acid supplementation on performance, intestinal microflora and tissue of broilers. *Int. J. Poult. Sci*. 5(2): 149-155.

15- Harmon, B. G. (1998) Avian heterophils in inflammation and disease resistance. *Poult. Sci.* 77: 972–977.

16- Hinton, M., and Linton. A. H. (1988) Control of Salmonella infections in broiler chickens by the acid treatment of their feed. *Vet. Rec.* 123: 416–421.

17-Jin, L. Z., Ho, Y. W. Abdullah, A. M. and Jalaludin. S. (1996) *Effects of Lactobacillus culture on the digestive enzymes chicken intestine*. Proc. 8th Anim. Sci. Congress, Tokyo, Chiba, Japan, pp. 224- 225.

18- Kabir, S. M. L., Rahman, M. M. Rahman, M. B. and Ahmed. S. U. (2004) the dynamics of probiotics on grow performance and immune response in broilers. *Int. J. Poult. Sci*., 3: 361-364.

19- Kalavathy, R., Abdullah, N. Jalaludin, S. Wong, C. M. V. L. and Ho. Y. W. (2008) Effect of Lactobacillus cultures and oxytetracycline on the growth performance and serum lipids of chickens. *Int. J. Poult. Sci*. 7 (4): 385-389.

20- 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 Environ. Microb.* 59: 1120-1124.

21- Koenen, M. E., Karmer, J. Vander Hulst, R. Heres, L. Jeurissen, S. H. and Boersma. W. J. (2004) Immunomodulation by probiotic lactobacilli in layer and meat-type chickens. *Br. Poult. Sci.* 45: 355-366.

22- Lan, Y., Verstegen, M. W. Tamminga, S. and Williams. B. A. (2005) The role of the commensal gut microbial community in broiler chickens. *World's Poult. Sci. J.* 61(1): 95-104.

23- Lee, S. J., Kim., S. S. Suh, O. S. Na, J. C. Lee, S. H. and Chung. S. B. (1993) Effect of dietary antibiotics and probiotics on the performance of broiler. *J. Agri. Sci.,* 35: 539-548.

24- Manickam, R., Viswanathan, K. and Mohan. M. (1994) Effect of probiotics in broiler performance. *Poult. Sci*., 63: 1218-1221.

25- National Research Council. (1994) *Nutrient requirements of domestic animals.* 1. Nutrient requirements of poultry. 9 th ed. National Academy Press, Washington, DC.

26- Owens, B., Tucker, L. Collins, M. A. and McCracken. K. J. (2008) Effects of different feed additives alone or in combination on broiler performance, gut microflora and ileal histology. *Br. Poult. Sci.* 49(2): 202-212.

27- Panda, A. K., Reddy, M. R. and Praharaj. N. K. (2001) Dietary supplementation of probiotic on growth, serum cholesterol and gut microflora of broilers. *Ind. J. Anim. Sci*. 71: 488-490.

28- Paster, N. (1979) A commercial scale study of the efficiency of propionic acid and calcium propionate as fungistats in poultry feed. *Poult. Sci*. 58: 572–576.

29- Pelicano, E. R. L., Souza, P. A. Souza, H. B. A. Oba, A. and Norkus. E. A. (2003) Effect of different probiotics on broiler carcass and meat quality. *Brazil. J. Poult. Sci*. 5: 207-214.

30- Pessi, T., Sutas, Y. Marttine, N. A. and Isolauri. E. (1998) Probiotics reinforce mucosal degradation of antigens in rats: Implications for therapeutic use of probiotics. *Am. Soc. Nutr. Sci.* 2313–2318.

31- Rowghani, E., Arab, M. and Akbarian. A. (2007) Effect of a probiotic and other feed additives on performance and immune response of broiler chicks. *Int. J. Poult. Sci.*, 6(4): 261-265.

32- SAS Institute Inc. (1997) *SAS/STAT User's Guide:* Statistics: Release 6.12. Ed. SAS Institute Inc., Cary, North Carolina.

33- Thompson, J. L., and Hinton. M. (1997) Antibacterial activity of formic and propionic acids in the diet of hens on salmonellas in the crop. *Br. Poult. Sci*. 38: 59–65.

34- Xu, H., Lohr J. and Greiner. M. (1997) The selection of Elisa cut-off points for testing Ab to ND by two-graph receiver operating characteristics analysis. *J. Immunol. Metods,* pp: 61-64.

35- 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. *Br. Poult. Sci*. 41: 593-597.