نشریه دامپزشکی
(پژوهش و سازندگی)
شماره ۹۰، بهار ۱۳۹۰

بررسی عملکرد و سیستم ایمنی هومورال (تیتر پادتن در مقابل واکسن گامبورو، غلظت سرولوپلاسمین و نسبت هتروفیل به لنفوسیت) جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با سطوح مختلف پروبیوتیک و روغن سویا

• **مهدی نایب پور**
دانش آموخته گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه
• **پرویز فرهومند**
دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه
• **محسن دانشیار**
استادیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه (نویسنده مسئول)
تاریخ دریافت: آبان ماه ۱۳۸۹ تاریخ‌پذیرش: اردیبهشت ماه ۱۳۹۰
تلفن تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۴۱۴۰۲۷۵۹
Email: m.daneshyar@urmia.ac.ir

چکیده

در ایـن تحقیق اثرات افزودن سـطوح مختلف روغن سـویا (۲، ۴ و ۶ درصد جیره) و پروبیوتیـک پریمالاک (صفر، ۰/۱ و ۰/۱۵ درصد جیره) در فاصله‌ی سنی ۷ تا ۴۲ روزگی بر عملکرد و سیستم ایمنی جوجه‌های گوشتی مورد بررسی قرار گرفت. برای این منظور از۵۴۰ قطعه جوجه‌ی نر یکروزه‌ی سویه‌ی کاپ در ۹ گروه ۶۰ تایی استفاده شد و هر گروه در ۶ قفس ۱۰ تایی قرار گرفتند و ۶ تکرار (قفس) به هر یک از تیمارهای آزمایشـی اختصاص پیدا کردند. تیمارهای آزمایشـی در قالب یک آزمایش فاکتوریل ۳×۳ بر پایه‌ی طرح کاملاً تصادفی مورد بررسـی قرار گرفتند. همه‌ی پرندگان یک جیره‌ی مشـابه آغازین را تا سن ۷ روزگی دریافت کردند ولی بعد از آن با جیره های آزمایشـی رشـد (از ۷ تا ۲۱ روزگی) و پایانی (از ۲۲ تا ۴۲ روزگی) دارای سـطوح متفاوت پروبیوتیک و روغن سـویا تغذیه شـدند. نتایج حاصله نشـان داد که استفاده از روغن سـویا یا پروبیوتیک باعـث بهبـود مقدار مصرف خـوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراکی شـد (P< ۰/۰۱)، بعلاوه یک اثـر متقابل معنی‌دار بیـن مصرف پروبیوتیک و روغن سـویا برای ضریب تبدیل خوراک مشـاهده شـد (P< ۰/۰۵). افـزودن پروبیوتیک یا روغن سـویا منجر به افزایش مصرف خوراک در ۲۴ سـاعت بعد از تزریق واکسن و تیتر پادتن تولید شده در مقابل واکسن گامبورو شـد در حالی که کاهش غلظت سرولوپلاسـمین پلاسما و نسـبت هتروفیل به لنفوسـیت خون را باعث گردیدند (P< ۰/۰۱). بعلاوه یک اثر منقابل معنی‌داری بین روغن سـویا و پروبیوتیک برای مصرف خوراک و تیتر پادتن تولید شـده مشـاهده شد (P< ۰/۰۵). هیچ کدام از تیمارهای آزمایشی تأثیر معنی‌داری بر وزن نسبی بورس فابرسیوس نداشتند اما افزودن پروبیوتیک به طور معنی‌داری وزن نسبی طحال را در سن ۴۲ روزگی افزایش داد. به طور کلی استفاده از ۰/۱ درصد پروبیوتیک همراه با ۴ درصد روغن سویا بهترین تأثیر را بر عملکرد جوجه‌های گوشتی نشان داد، اما بهترین پاسخ سیستم ایمنی (غلظت پایین تر سرولوپلاسـمین و نسـبت کمتر هتروفیل به لنفوسیت خون) با مصرف هم زمان سطوح ۰/۱ یا ۰/۱۵ درصد پروبیوتیک و سطح بالاتر روغن سویا (۶ درصد) به دست آمد.

کلمات کلیدی:پروبیوتیک، جوجه های گوشتی، سیستم ایمنی، روغن سویا

www.SID.ir

Veterinary Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 90 pp: 66-75

Evaluation of performance and humeral immune system (antibody titer against Gambaro vaccine, cerloplasmin concentration and hetrophyl to lymphocyte ratio) in broiler chickens fed different levels of probiotic and soybean oil

By: M. Nayebpour Msc, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Urmia University, Urmia, Iran, P. Farhoomand Associate Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Urmia University, Urmia, Iran, M. Daneshyar, Assistant Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Urmia University, Urmia, Iran (Corresponding Author; Tel: +989141402759)

The effects of different dietary levels of soybean oil (2, 4 and 6%) and probiotic primalac (0, 0.1 and 0.15 %) were investigated on performance and immune system of broiler chickens from day one to day 42 of age. For this purpose, five hundred and forty day-old male broiler chicks (Cobb) in 9 groups of 60 each were used. The birds of each group were divided into 6 pens of 10 birds. The experimental treatments were analyzed in a 3×3 factorial experiment with a completely randomized design all the birds received a same starter diet until day 7 of age but fed the grower (from day 7 to 21 of age) and finisher (from day 22 to day 42 of age) diets afterwards. The results of the recent experiment showed that soybean oil or probiotic supplementation improved the feed consumption, body weight gain and feed conversion ratio ($p< 0.01$) of broilers during whole the experimental period. Moreover a significant interaction was observed between the probiotic and soybean oil for feed conversion ratio ($p< 0.05$). Probiotic or soybean oil supplementation increased the feed consumption during 24 hours post-vaccination and antibody titer against gamboro vaccine and decreased the plasma cerloplasmin and hetrophil to lymphocyte ratio ($p< 0.01$). Furthermore a significant interaction was observed between the soybean oil and probiotic supplementation for post vaccination feed consumption and produced antibody titer ($p< 0.05$). None of the treatments affected the proportional weight of bursa fabriciuos but probiotic supplementation increased the proportional weight of spleen at day 42 of age. It was concluded that dietary supplementation of 4% soybean oil with 0.1% of probiotic has the best effect on performance of broiler chickens but higher levels of soybean oil (6%) with either of 0.1 or 0.15% of probiotic is needed for the best immune response (lower blood cerloplasmin concentration and heterophil to lymphocyte ratio).

Key words: Broiler chickens, Immune system, Probiotic, Soybean oil

مقدمه

اسیدهای چرب n-۶ و n-۳ به ترتیب برای سنتز اسیدهای آراشیدونیک و ایکوزاپنتاانوئیک و واسطه‌های التهابی (ایکوزانوئیدها) ضروری هستند. ایکوزانوئید اصلی تولید شده از اسید آراشیدونیک، لوکوترین B۴ و پروستاگلاندین E۲ می‌باشد (Jahnston، ۱۹۸۸). پروستاگلاندین E۱ و E۲ که از اسیدهای چرب n-۶ مشتق می‌شوند و قادر به تحریک سیتوکین های Th_2 (سلول های T کمک کننده‌ی نوع ۲) هستند که به تبدیل شدن سلول های B به سلول های تولیدکننده‌ی پادتن کمک می‌کنند (Phipps و همکاران، ۱۹۹۱). پروستاگلاندین E۲ یکی از محصولات مسیر سیکلواکسیژناز از اسید آراشیدونیک است و اعمال مهمی را در تنظیم سیستم ایمنی بر عهده دارد (Craig-Smith و همکاران، ۱۹۸۷). اسید لینولئیک پیش ساز اصلی اسیدهای چرب غیراشباع با چند پیوند دوگانه n-۶ (PUFA) و ایکوزانوئیدهای مشتق از آن است (Wang و همکاران، ۲۰۰۰). گزارش های ضد و نقیضی در رابطه با اثرات پروستاگلندین ها و اسیدهای چرب با چند پیوند دوگانه و به خصوص اسید لینولئیک (n-۶) بر سیستم ایمنی وجود دارد. گزارش شده است که PGE۲ سیستم ایمنی هومورال را تقویت می‌کند در حالی که سیستم ایمنی سلولی (تولید اینترلوکین ۲ و اینترلوکین ۴) را محدود می‌کند (Betz و Fox، ۱۹۹۱). همچنین غلظت های بالای PGE۲ سیستم ایمنی سلولی را کاهش داده است در حالی که غلظت های پایین آن منجر به بهبود ایمنی سلولی گردیده است (Mohan و همکاران، ۱۹۹۶). تولید بالای پروستاگلاندین E_2 (Kinsella و همکاران، ۱۹۹۰) یا مصرف دزهای بالای PUFA n-۶، پاسخ ایمنی را در آزمایشگاه (Zulkifli و همکاران، ۲۰۰۰) و در حیوانات آزمایشی (Friend و همکاران، ۱۹۸۰) کاهش داده است. به علاوه مشخص شده است که کمبود اسیدهای چرب غیراشباع با چند پیوند دوگانه (n-۶) منجر به تضعیف سیستم ایمنی می‌شود (جانستون، ۱۹۸۸). تولید پادتن با تغذیه‌ی سطوح بالای اسیدهای چرب n-۶ افزایش (Parmentier و همکاران، ۱۹۹۷؛ Sijben و همکاران، ۲۰۰۰) یا کاهش (Sijben و همکاران، ۲۰۰۰) یافته است. سطوح بالای اسیدهای لینولئیک یا لینولنیک منجر به افزایش پاسخ پادتن در مقابل ذرات هموسیانین یا *M.butyricum* شده است (Sijben و همکاران، ۲۰۰۰). (Parmentier و همکاران، ۱۹۹۷) گزارش کردند اسید لینولئیک (n-۶) پاسخ پادتن به گلبول های قرمز گوسفندی (SRBC) را زیاد می‌کند در حالی که آلفا لینولنیک

www.SID.ir
Archive of SID

اسید (n-۳) منجر به کاهش پاسخ پادتن به آلبومین سرم گاوی می‌شود. استفاده از روغن سویا به عنوان یکی از منابع ارزان قیمت روغن در جیره‌های غذایی جوجه‌های گوشتی افزایش یافته است و منبع غنی از اسیدهای چرب n-۶ است که پیش نیاز واسطه‌های سیستم ایمنی است و دارای مقادیر زیاد اسیدهای چرب n-۶ و اسیدهای چرب غیر اشباع با یک پیوند دوگانه و مقادیر کمتری اسید چرب اشباع است (Nisbet و همکاران، ۱۹۹۳).

به علاوه استفاده تجاری از پروبیوتیک ها به عنوان محرک های رشد در تغذیه‌ی طیور در حال افزایش است. اثرات بعضی از پروبیوتیک ها و سویه‌های مهم باکتریایی موجود در آن بر سیستم ایمنی طیور به خصوص افزایش تولید ایمونوگلوبولین ها (Dunham و همکاران، ۱۹۹۳؛ Perdigon و همکاران، ۱۹۹۵) و سلول های ایمنی (Dunham و همکاران، ۱۹۹۳؛ Khaksefidi و Choorchi، ۲۰۰۶؛ Mietinen و همکاران، ۱۹۹۶) مشخص شده است. شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد پروبیوتیک ها نقش ضروری در تحریک سیستم ایمنی طیور دارند (Jin و همکاران، ۱۹۹۷). خوراندن جیره‌های غذایی حاوی *Lactobacillus reuteri*[1] تولید ایمونوگلوبولین های M را در مقابل سالمونلا و تولید سلول های T را در جوجه‌های گوشتی تازه هچ شده افزایش داده است (Dunham و همکاران، ۱۹۹۳). بعضی از سویه‌های باکتریایی موجود در پروبیوتیک‌ها مانند *L.rhamanus، L.acidophilus* و *Bifidiobacterium lactis* موجب تحریک ماکروفاژها و جمعیت نوتروفیل‌ها شده‌اند (Mietinen و همکاران، ۱۹۹۶). *L.casei* جمعیت لنفوسیت های T کمک کننده را در موش افزایش داده است (Perdigon و همکاران، ۲۰۰۱). Kabir و همکاران (۲۰۰۴) گزارش کردند که مصرف ۲ میلی‌گرم پروبیوتیک پروتکسین در ۱۰ لیتر آب آشامیدنی منجر به افزایش تولید پادتن در جوجه‌های گوشتی می‌شود. همچنین مصرف *L.casei* در موش، تولید پادتن را در پاسخ پادگن SRBC افزایش داده است (Perdigon و همکاران، ۱۹۹۵). مصرف ۵۰ میلی‌گرم پروبیوتیک در کیلوگرم جیره باعث بهبود تولید پادتن در مقابل SRBC و واکسن نیوکاسل ۱۰ روز بعد از تزریق شده است (Khaksefidi و Choorchi، ۲۰۰۶). در ایران، روغن سویا در مقایسه با سایر منابع روغن به میزان بیشتری در خوراک طیور مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین اثرات تحریکی پروبیوتیک ها بر رشد جوجه‌های گوشتی به خوبی مشخص شده است. در نتیجه مصرف توام روغن سویا و پروبیوتیک ها در تغذیه‌ی جوجه‌های گوشتی رو به افزایش است، بنابراین هدف از تحقیق حاضر بررسی اثرات توام پروبیوتیک و روغن سویا بر عملکرد و سیستم ایمنی جوجه‌های گوشتی بود.

مواد و روش ها

این تحقیق در سالن تحقیقاتی جوجه‌های گوشتی گروه علوم دامی دانشکده‌ی کشاورزی دانشگاه ارومیه صورت گرفت. در جریان انجام تحقیق تعداد ۵۴۰ قطعه جوجه‌ی نر یکروزه‌ی سویه‌ی کاپ در قالب یک آزمایش فاکتوریل ۳×۳ بر پایه‌ی طرح کاملا تصادفی برای بررسی اثرات سطوح مختلف روغن سویا (۲، ۴ و ۶ درصد جیره) و پروبیوتیک پریمالاک (صفر، ۰/۱ و ۰/۱۵ درصد جیره) استفاده شدند. این جوجه‌ها به ۹ گروه ۶۰ تایی تقسیم شدند و هر گروه در ۶ تکرار مورد بررسی قرار گرفت. جوجه‌های مورد آزمایش در قفس‌های جداگانه شامل ۱۰ جوجه قرار گرفته و به طور کاملاً تصادفی به تیمارهای آزمایشی اختصاص پیدا کردند. همه‌ی پرندگان یک جیره‌ی مشابه آغازین را تا سن ۷ روزگی دریافت کردند ولی بعد از آن با جیره های آزمایشی رشد (از ۷ تا ۲۱ روزگی) و پایانی (از ۲۲ تا ۴۲ روزگی) متفاوتی تغذیه شدند (جدول ۱) که دارای سطوح متفاوت پروبیوتیک و روغن سویا بودند. پروبیوتیک پریمالاک دارای دو سویه‌ی زنده‌ی لاکتوباسیلوس، یک سویه‌ی زنده استرپتوکوکوس و یک سویه‌ی *B.termophilum* بود که هر گرم از این پروبیوتیک حاوی حداقل ۵×۱۰۸ عدد باکتری بود. فرموله کردن جیره‌های غذایی بر اساس نیازهای سویه‌ی کاپ و توسط نرم افزار UFFDA صورت گرفت. آب و خوراک مصرفی به صورت آزادانه در اختیار جوجه ها قرار می گرفت. برنامه‌ی نوری ۲۳ ساعت روشنایی و ۱ ساعت خاموشی در کل دوره‌ی آزمایشی اعمال گردید. دمای سالن در روز اول و دوم بین ۲±۳۳ درجه ی سانتی گراد بود که تا آخر هفته‌ی اول به ۳۱ درجه‌ی سانتی گراد رسید و سپس هفته‌ای دو درجه از دما کاسته شد به طوری که در هفته‌ی چهارم به ۲۴ درجه‌ی سانتی‌گراد رسید و تا آخر دوره‌ی آزمایش، همین دما حفظ شد. آبخوری های فنجانی و دانخوری های آویز پلاستیکی در آزمایش مورد استفاده قرار گرفتند. مصرف خوراک و وزن جوجه‌های تیمارهای مختلف از شروع (۷ روزگی) تا پایان دوره‌ی آزمایش (۴۲ روزگی) اندازه گیری شد و افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراکی کل دوره‌ی آزمایشی محاسبه و گزارش گردید. واکسن گامبورو در ۲۱ روزگی به عنوان آنتی‌ژن برای بررسی میزان آنتی‌بادی تولید شده در پاسخ به آن در سن ۲۸ روزگی مورد استفاده قرار گرفت. ۲ قطعه جوجه از هر تکرار در سنین ۲۸ و ۴۲ روزگی به طور تصادفی انتخاب و کشتار شدند. بعد از کشتار، طحال و بورس فابریسیوس آنها از لاشه خارج گردیده و وزن نسبی‌شان برای مقایسات آماری تعیین گردید. خونگیری از ورید بالی (یک جوجه از هر تکرار)، قبل از کشتار آنها در سن ۲۸ روزگی انجام شد و سریعا خون اخذ شده به لوله‌های حاوی مواد ضد انعقادی (سیترات سدیم) منتقل گردید. سپس پلاسما از نمونه های خونی جدا شد و اندازه گیری غلظت سرولوپلاسمین به عنوان پروتئین حاد پلاسما با استفاده از روش Suderman و Nomoto (۱۹۷۰) انجام شد. یک لام از هر نمونه خونی تهیه شد و برای تعیین نسبت هتروفیل به لنفوسیت به عنوان شاخص استرس با محلول گیمسای بر اساس روش Crass و Single (۱۹۸۳) آغشته شد. نسبت هتروفیل به لنفوسیت از طریق شمارش ۲۰۰ لوکوسیت در هر لام محاسبه گردید. در سن ۲۸ روزگی سرم نمونه‌های خونی جدا شد و تیتر آنتی‌بادی ناشی از واکسیناسیون گامبورو با روش الایزا اندازه‌گیری شد. داده‌های به دست آمده از این آزمایش در قالب یک آزمایش فاکتوریل ۳×۳ بر پایه‌ی طرح کاملا تصادفی توسط نرم افزار SAS آنالیز شدند و مقایسه‌ی میانگین تیمارها با استفاده از تست چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵ درصد صورت گرفت (SAS، ۲۰۰۲).

نتایج

هنگام استفاده از سطوح ۲ و ۴ درصدی روغن سویا، افزایش سطح

Archive of SID
www.SID.ir

پروبیوتیک از صفر به ۰/۱ درصد منجر به کاهش معنی‌دار مصرف خوراک شده است (P< ۰/۰۱) در حالی که افزایش سطح پروبیوتیک به ۰/۱۵ درصد، تأثیر معنی‌داری بر مصرف خوراک نداشت (جدول ۲). در همه‌ی سطوح روغن سویا، افزایش سطح پروبیوتیک به ۰/۱ درصد منجر به بهبود افزایش وزن شد (P< ۰/۰۱) در حالی که افزایش آن از ۰/۱ به ۰/۱۵ درصد در سطوح ۴ و ۶ درصد روغن سویا، منجر به کاهش روند افزایش وزن شد.

همچنین ضریب تبدیل خوراک در همه‌ی سطوح روغن سویا با افزایش پروبیوتیک به ۰/۱ درصد به طور معنی‌داری کاهش یافت ولی افزایش پروبیوتیک از ۰/۱ به ۰/۱۵ درصد منجر به افزایش معنی‌دار ضریب تبدیل خوراک شد (P< ۰/۰۱). افزودن سطوح ۴ یا ۶ درصدی از روغن سویا همراه با ۰/۱ درصد پروبیوتیک منجر به کاهش بیشتر ضریب تبدیل خوراک نیز شد (P< ۰/۰۵) (اثر متقابل روغن سویا با پروبیوتیک). در سطوح ۲ و ۴ درصد روغن سویا، افزایش سطح پروبیوتیک به ۰/۱ درصد، منجر به کاهش مصرف خوراک گردید (P< ۰/۰۰۱) ولی افزایش آن به ۰/۱۵ درصد منجر به کاهش معنی‌داری در مصرف خوراک نشد (جدول ۳)، در حالی که در سطح ۶ درصد روغن سویا، افزایش پروبیوتیک تغییر معنی‌داری در مصرف خوراک به وجود نیاورد. افزایش وزن جوجه‌های گوشتی در پایین‌ترین سطح روغن سویا (۲ درصد) با افزایش سطح پروبیوتیک به ۰/۱ یا ۰/۱۵ درصد به طور معنی‌داری افزایش یافت در حالی که افزایش پروبیوتیک از ۰/۱ به ۰/۱۵ درصد منجر به تغییر معنی‌دار در افزایش وزن نشد. در سطوح ۴ و ۶ درصد روغن سویا نیز افزایش پروبیوتیک از صفر به ۰/۱ یا ۰/۱۵ درصد منجر به بهبود معنی‌دار افزایش وزن گردید در حالی که افزایش سطح پروبیوتیک از ۰/۱ به ۰/۱۵ درصد منجر به کاهش افزایش وزن شد. در سطوح ۲ و ۴ درصد روغن سویا افزایش سطح پروبیوتیک به ۰/۱ و ۰/۱۵ منجر به کاهش معنی‌دار ضریب تبدیل خوراکی گردید در حالی که در بالاترین سطح روغن سویا، افزایش سطح استفاده از پروبیوتیک به ۰/۱ درصد تغییر معنی‌داری در ضریب تبدیل خوراک ایجاد نکرد ولی در این سطح روغن سویا، افزایش پروبیوتیک از ۰/۱ به ۰/۱۵ منجر به کاهش معنی‌دار ضریب تبدیل خوراک گردید. در پایین‌ترین سطح روغن سویا (۲ درصد)، افزایش سطح پروبیوتیک از صفر به ۰/۱ درصد منجر به افزایش معنی‌دار مصرف خوراک شد (P< ۰/۰۱) ولی افزایش آن از ۰/۱ به ۰/۱۵ درصد، افزایش معنی‌داری در مصرف خوراک ایجاد نکرد. در سطوح بالاتر روغن سویا (۴ و ۶ درصد)، افزایش سطح پروبیوتیک تأثیر معنی‌داری بر مصرف خوراک نداشت (اثر متقابل روغن سویا با پروبیوتیک، (P< ۰/۰۰۱).

اگرچه اثرات هر دوی روغن سویا و پروبیوتیک (P< ۰/۰۱) و اثرات متقابل آنها بر تیتر پادتن تولید شده در مقابل واکسن گامبورو (در سن ۲۸ روزگی) (P< ۰/۰۵) معنی‌دار بود و در همه‌ی سطوح روغن سویا، یک روند افزایشی در این متغیر با افزایش سطح پروبیوتیک مشاهده شد ولی تفاوت معنی‌داری بین تیتر آنتی‌بادی پرندگان تیمارهای آزمایشی مشاهده نشد.

غلظت سرولوپلاسمین سرم در پایین‌ترین سطح روغن سویا، با افزایش سطح پروبیوتیک به ۰/۱ به طور معنی‌داری کاهش یافت (P< ۰/۰۱) اما افزایش پروبیوتیک از ۰/۱ به ۰/۱۵ تأثیر معنی‌داری بر سرولوپلاسمین نداشت. همچنین در بالاترین سطح روغن سویا، افزایش سطح پروبیوتیک از صفر به ۰/۱۵ درصد منجر به کاهش سرولوپلاسمین پلاسمای خون شد (P< ۰/۰۰۱) ولی کاهش معنی‌داری در سطح سرولوپلاسمین با افزایش درصد پروبیوتیک به ۰/۱ درصد مشاهده نشد. در سطح ۲ درصد روغن سویا، نسبت هتروفیل به لنفوسیت با افزایش سطح پروبیوتیک از صفر به ۰/۱۵ به طور معنی‌داری کاهش یافت ولی در سطوح بالاتر روغن سویا، با افزایش سطح پروبیوتیک تفاوت معنی‌داری در نسبت هتروفیل به لنفوسیت مشاهده نشد. افزودن روغن سویا تغییرات معنی‌داری بر وزن نسبی طحال و بورس فابریسیوس در سنین ۲۸ یا ۴۲ روزگی ایجاد نکرد در حالی که افزودن پروبیوتیک به طور معنی‌داری وزن نسبی طحال را در سن ۴۲ روزگی تحت تأثیر قرار داد.

بحث

نتایج تحقیق اخیر نشان داد که مصرف سطوح ۰/۱ یا ۰/۱۵ درصد پروبیوتیک پریمالاک و یا افزودن ۴ یا ۶ درصد روغن سویا به طور جداگانه منجر به بهبود مصرف خوراک و افزایش وزن جوجه‌های گوشتی می‌شود و حتی افزودن توام هر دوی پروبیوتیک و روغن سویا منجر به کاهش بیشتر ضریب تبدیل خوراک نیز می‌شود. به طور مشابه، اثرات مثبت پروبیوتیک ها و بعضی از سویه‌های باکتریایی بر بهبود عملکرد طیور در آزمایش های دیگر مشخص شده است. Fritts و همکاران (۲۰۰۰) گزارش کردند که استفاده از *B.subtilis* در جیره‌ی جوجه‌های گوشتی باعث بهبود معنی‌دار وزن بدن در سن ۴۲ روزگی و ضریب تبدیل خوراک در فاصله‌ی سنی ۲۱ تا ۴۲ روزگی می شود. Cavazzoni و همکاران (۱۹۹۸) نیز بهبود روند افزایش وزن را در جوجه‌های گوشتی با مصرف *B.coagulans* مشاهده کردند. Jin و همکاران (۱۹۹۸) نیز بهبود معنی‌دار ضریب تبدیل خوراک و افزایش وزن را در جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با پروبیوتیک های بر پایه ی لاکتوباسیلوس گزارش نمودند. Yeo و Kim (۱۹۹۷) مشاهده کردند که مکمل سازی جیره‌های خوراکی با ۰/۱ درصد *L.casei* منجر به بهبود افزایش وزن بدن جوجه‌های گوشتی می‌شود. Zulkifli و همکاران (۲۰۰۰) نیز ضریب تبدیل خوراک بهتر و مصرف خوراک کمتری را در جوجه‌های تحت استرس گرمایی تغذیه شده با جیره‌های حاوی لاکتوباسیل مشاهده کردند. به نظر می رسد که پروبیوتیک ها با کاهش تعداد میکروب های بیماری زا، محیط میکروبی بهتری را در دستگاه گوارش ایجاد می‌کنند و این پدیده منجر به بهبود هضم، جذب و استفاده بهتر از مواد مغذی خوراک می‌شود. افزایش میزان روغن سویا در تحقیق اخیر منجر به بهبود عملکرد در جوجه‌های گوشتی شد. Tabeidian و همکاران (۲۰۰۵) افزایش مصرف خوراک را با افزایش استفاده از روغن سویا تا ۵ درصد در جیره مشاهده کردند به طوری که افزایش مصرف خوراک جوجه‌های تغذیه شده با ۵ درصد روغن سوبا بالاتر از سطوح پایین‌تر آن و جیره‌ی شاهد بود. در حالی که سطوح بالاتر آن (۷/۵ درصد) منجر به کاهش مصرف خوراک شد. آنها علت آن را به پایین بودن قابلیت هضم روغن در جوجه‌های گوشتی جوان نسبت دادند (Mertin و Mertin، ۱۹۸۸). افزایش سطح چربی جیره منجر به کاهش سرعت تخلیه‌ی دستگاه گوارش می‌شود (Ali و همکاران، ۲۰۰۱). مشاهده کردند که مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی تغذیه

Archive of SID

شـده با ۱۰ درصد روغن سـویا کمتر از جوجه‌های تغذیه شده با سطوح پایین‌تر از آن می‌باشد. Nitson و همکاران (۱۹۹۷) بهبود افزایش وزن را در جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با ۳ درصد روغن سویا در مقایسه با سـطح صفر آن مشاهده کردند. بعلاوه Tabeidian و همکاران (۲۰۰۵) تغییری در افزایش وزن جوجه‌های گوشـتی با مصرف سـطوح ۲/۵ و ۵ درصد روغن سویا مشاهده نکردند ولی سطح بالاتر آن (۷/۵ درصد) منجر به بدتر شـدن افزایش وزن شد. بنابراین، عدم تاثیر افزودن سطوح بالای روغن سویا (۶ درصد) بر عملکرد در مقایسه با سطوح پایین‌تر (۴ درصد) در مطالعه‌ی اخیر می تواند به دلیل پایین بودن قابلیت هضم روغن سویا در جوجه‌های گوشتی باشد.

در تحقیـق حاضـر، افـزودن پروبیوتیـک منجر به کاهـش غلظت سرولوپلاسـمین و نسـبت هتروفیل به لنفوسـیت و افزایش تولید پادتن در مقابل واکسـن گامبورو شـد. به طور مشـابه، افزایش تولید پادتن با اسـتفاده از پروبیوتیک در سایر تحقیقات مشاهده شده است (Koenen و همکاران، ۲۰۰۴).

Panda و همکاران (۲۰۰۰) و Cross (۲۰۰۲) مشـاهده کردند که چندین پروبیوتیک می‌توانند پاسخ ایمنی محافظتی کافی را برای تقویت مقاومـت به باکتری هـای پاتوژن تحریک کنند. مطالعات آزمایشـگاهی در حیوانات نشـان داده اسـت کـه بعضی از سـویه‌های پروبیوتیک‌ها از قبیـل *L.rhamanus، L.acidophlius* و *B.lactic* قـادر به تحریک ماکروفاژها و جمعیت نوتروفیل هسـتند (Mertin و Mertin، ۱۹۸۸). بعلاوه مشـخص شـده اسـت که *L.casei* جمعیت لنفوسـیت های T کمـک کننـده را در موش افزایـش می‌دهـد (Perdigon و همکاران، ۲۰۰۱). Kabir و همکاران (۲۰۰۴)، سـطوح بـالای تولید پادتن را در جوجه‌های گوشـتی دریافت کننده‌ی ۲ میلی گرم پروبیوتیک پروتکسین در ۱۰ لیتر آب مشـاهده کردنـد. پردیگون و همکاران (۱۹۹۵)، افزایش تولیـد پادتن را در پاسـخ پادگن SRBC با مصـرف *L.casei* در موش گزارش نمودند. Panda و همکاران (۲۰۰۰) و Cross (۲۰۰۲)، نشـان دادنـد که بعضی از پروبیوتیک ها با افزایش مقاومت در برابر پاتوژن های میکروبی می‌توانند پاسخ ایمنی محافظتی را تحریک کنند. Khaksefidi و Choorchi (۲۰۰۶)، با استفاده از ۵۰ میلی‌گرم پروبیوتیک باسیلوس سـابتیلیس در کیلوگرم جیـره، بهبود تولید پادتـن در مقابلSRBC و واکسـن نیوکاسـل را ۱۰ روز بعد از تزریق مشـاهده کردند. Panda و همکاران (۲۰۰۰)، افزایش تولید پادتن ناشـی از مصرف پروبیوتیک را به میکروارگانیسـم های پروبیوتیکی نسـبت دادند که منجر به تجمع مواد مغذی ضروری در تحریک سلول های ایمنی برای تولید پادتن می‌شود.

Nahashon و همـکاران (۱۹۹۴) گـزارش کردنـد کـه خوراندن محیط های کشت لاکتوباسیلوس به مرغ های تخم گذار منجر به افزایش فولیکـول های لنفـاوی پراکنده[9] در ایلئوم می‌شـود و این باعث تحریک سیستم ایمنی موکوسی می‌شود که با تولید ایمونوگلوبولین A به محرک پادگن کمک می‌کند. باکتری‌های تولیدکننده‌ی اسید لاکتیک با افزایش فعالیت ماکروفاژها باعث فعال شـدن یک پاسـخ ایمنـی غیر اختصاصی می‌شـود. مصـرف دهانـی *L.casei* و *L.bulgaricus*[10] منجر به فعال سـازی ماکروفاژها و *L.casei* و *L.acidophius* در موش شـده است (Perdigon و همکاران، ۱۹۸۶). چندین سـویه‌ی باکتری های زنده‌ی تولیدکننده‌ی اسـید لاکتیک منجر به القای آزاد سـازی سیتوکین های پیش التهابی، TNF-Alpha و انترلوکین- ۶ در شـرایط آزمایشـگاهی شده است که نشانگر تحریک ایمنی غیر اختصاصی است (Mietinen و همکاران، ۱۹۹۶). Shoeib و همکاران (۱۹۹۷) افزایش اریتروسیت ها و لوکوسـیت ها و نیز افزایش قابل توجه درصد لنفوسـیت و مونوسیت ها را با مکمل سـازی پروبیوتیک پرونیفر به جیره در جوجه‌های گوشـتی مشاهده کردند. پروبیوتیک ها احتمالاً از طریق تحریک بافت های لنفاوی (Kabir و همکاران، ۲۰۰۴) و با تغییر جمعیت میکروبی دستگاه گوارش (Jin و همکاران، ۱۹۹۸) منجر به بهبود وضعیت ایمنی بدن می‌شوند.

با افزایش سطح پروبیوتیک در جیره، غلظت سرولوپلاسمین و نسبت هتروفیل به لنفوسـیت خون ۲۴ ساعت پس از تحریک سیستم ایمنی به وسـیله‌ی واکسن گامبورو به طور معنی‌داری کاهش یافت که این کاهش می‌تواند به واسطه‌ی تولید یا رهاسازی سیتوکین های پیش التهابی بوده باشـد. نسبت هتروفیل خون ۲۴ ساعت پس از واکسیناسیون در پرندگان تغذیه شـده با ۶ درصد روغن سـویا به طور معنی‌داری کمتر از سطوح ۲ و۴ درصد بود. این نشـان می دهد که سطوح بالای روغن سویا از افزایش نسـبت هتروفیل به لنفوسـیت خون در جریان واکسیناسیون جلوگیری می‌کنـد. کاهش مصرف خوراک یکی از اثـرات کاتابولیکی دیگر در طول تحریک سیستم ایمنی است.

پرندگان تغذیه شـده با ۶ درصد روغن سویا، مصرف خوراک بالاتری در مقایسـه با سـطوح پایین تر داشـتند. این پدیده نشـان می‌دهد که مصرف سـطوح بـالای روغن سـویا می‌تواند از کاهش مصـرف خوراک در طـول تحریـک سیسـتم ایمنـی جلوگیری کنـد. به طور مشـابهی بهبود سیسـتم ایمنی هنگام اسـتفاده از روغن سـویا یا اسید لینولئیک توسط سـایر محققان گزارش شده اسـت. Sijben و همکاران (۲۰۰۰) نشـان دادند که مصرف سـطوح بالای اسـید لینولئیک منجر به افزایش پاسـخ پادتن در مقابل ذرات هموسـیانین یا مایکوباکتریـوم بوتیریکوم مـی شـود (Sijben و همـکاران، ۲۰۰۰). Parmentier و همـکاران (۱۹۹۷) نیـز افزایش پاسـخ پادتن بـه SRBC را هنگام مصرف اسـید لینولئیک (n-۶) در جوجه‌های گوشـتی مشـاهده کردند. استفاده توام از هر دوی روغن سـویا (۶ درصد) و پروبیوتیک (۰/۱ یا ۰/۱۵ درصد) در آزمایش اخیر منجر به کاهش پروتئین التهابی (غلظت سرولوپلاسـمین) و نسـبت هتروفیل به لنفوسیت خون و بهبود مصرف خوراک ۲۴ ساعت پس از دومین واکسیناسیون علیه بیماری گامبورو و بهبود تیتر آنتی‌بادی تولید شـده در برابر گامبورو در جوجه‌های گوشـتی می‌شود. بنابراین بر اسـاس نتایج این آزمایـش می‌توان گفت که افزودن تـوأم پروبیوتیک و روغن سویا به جیره‌ی جوجه‌های گوشتی منجر به بهبود عملکرد و ارتقای سیستم ایمنی می‌گردد.

نتیجه گیری

به طور کلی نتایج آزمایش اخیر نشـان داد که استفاده از ۰/۱ درصد پروبیوتیـک پریمـالاک همراه با ۴ درصد روغن سـویا بهترین تأثیر را بر عملکـرد جوجه‌های گوشـتی دارد، ولی بهبود سیسـتم ایمنی در هنگام افزودن سـطوح ۰/۱ یا ۰/۱۵ درصد پروبیوتیک به جیره همراه با سـطوح بالاتر روغن سویا (۶ درصد) به دست می‌آید.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- ترکیب و میزان مواد مغذی جیره‌های غذایی

گروه های آزمایشی	جیره‌ی آغازین (۷ تا ۲۱ روزگی)			جیره‌ی رشد (۲۲ تا ۴۲ روزگی)		
ذرت	۵۷/۶	۵۰/۵	۴۴/۳	۶۱/۴۳	۵۴/۴	۴۸/۱۸
کنجاله ی سویا	۳۶/۳	۳۵/۵	۳۶/۳۲	۲۷/۴۷	۲۶/۸	۲۷/۵
سبوس گندم	-	۶/۱	۷/۱۲	۵/۵۴	۱۱/۲۵	۱۲/۵
روغن سویا	۲	۴	۶	۲	۴	۶
اینرت (ماسه)	-	-	۲/۳۴	-	-	۲/۳۴
سنگ آهک	۱/۳۳	۱/۲۹	۱/۲۶	۱/۵۷	۱/۵۷	۱/۵۷
دی کلسیم فسفات	۱/۵	۱/۴۱۵	۱/۴۲	۰/۹۹	۰/۹۷۲	۰/۹۷۴
مکمل ویتامینی و معدنی	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
نمک طعام	۰/۴۵	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۳۲	۰/۳۱	۰/۳۱
دی ال- متیونین	۰/۲۷	۰/۲۵	۰/۲۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۲
E ویتامین	۰/۰۰۷۳	۰/۰۱۵	۰/۰۲۲	۰/۰۰۷۳	۰/۰۱۵	۰/۰۲۲
BHT آنتی اکسیدان	۰/۰۰۵	۰/۰۱	۰/۰۱۵	۰/۰۰۵	۰/۰۱	۰/۰۱۵
ترکیب شیمیایی جیره‌های غذایی						
(انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری بر کیلوگرم	۲۹۲۵	۲۹۲۵	۲۹۲۵	۲۹۲۵	۲۹۲۵	۲۹۲۵
(پروتئین خام (درصد	۲۱	۲۱	۲۱	۱۸/۲۸	۱۸/۲۸	۱۸/۲۸
(کلسیم (درصد	۰/۹۶	۰/۹۱۴	۰/۹۱۴	۰/۹۲	۰/۹۲	۰/۹۲
(سدیم (درصد	۰/۱۹	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵
(اسید لینولئیک (درصد	۲/۳۸	۲/۳۸	۲/۳۸	۲/۳۳	۲/۳۳	۲/۳۳
(فسفر غیر فیتاته (درصد	۰/۴۳۴	۰/۴۱۲	۰/۴۱۲	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۳۲
(متیونین+سیستئین (درصد	۰/۹۴	۰/۹۴	۰/۹۴	۰/۷۸	۰/۷۸	۰/۷۹
(لیزین (درصد	۱/۱۳	۱/۱۲	۱/۱۳	۰/۹۳	۰/۹۳	۰/۹۴
تریپتوفان	۰/۲۵	۰/۲۶	۰/۲۷	۰/۲۲	۰/۲۳	۰/۲۳

مکمل فوق در هر کیلوگرم حاوی ۱۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۸۲/۵ میکروگرم کوله کلسیفرول، ۲۵ واحد بین‌المللی ویتامین E، ۸ میلی‌گرم ریبوفلاوین، ۵۰ میلی‌گرم نیاسین، ۱۵ میلی گرم اسید پانتوتنیک، ۱ میلی‌گرم اسید فولیک، ۱۵ میلی‌گرم اسید فولیک، ۱۵ میکروگرم ویتامین B۱۲، ۱۰۰۰ میلی‌گرم کولین کلراید، ۲/۵ میلی‌گرم تیامین، ۰/۱ میلی‌گرم بیوتین، ۱۰۰ میلی‌گرم اتوکسی کوئین، ۳/۳ میلی‌گرم منادیون دی سولفات، ۱ میلی‌گرم پیریدوکسین، ۱۵ میلی‌گرم منگنز، ۵۰ میلی‌گرم روی، ۱/۵ میلی‌گرم ید، ۳۰ میلی‌گرم آهن، ۶ میلی‌گرم مس، ۰/۲ میلی‌گرم سلنیوم بود.

www.SID.ir

جدول ۲- اثرات سطوح ۲، ۴ و ۶ درصد روغن سویا و صفر، ۰/۱ و ۰/۱۵ درصد پروبیوتیک بر مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی در کل دوره‌ی آزمایش

روغن سویا (درصد)	پروبیوتیک (درصد)	مصرف خوراک (گرم)	افزایش وزن (گرم)	ضریب تبدیل خوراکی
۲	صفر	۳۸۸۱/۵ de	۲۰۳۹/۵ e	۱/۸۶ a
۲	۰/۱	۳۸۴۴ f	۲۱۸۷ cd	۱/۷۶ d
۲	۰/۱۵	۳۸۶۴/۳ ef	۲۱۶۴/۳ d	۱/۷۹ c
۴	صفر	۳۹۵۰/۳ a	۲۱۸۶/۸ cd	۱/۸۲ b
۴	۰/۱	۳۹۲۲ bc	۲۲۸۵/۵ a	۱/۷۱ e
۴	۰/۱۵	۳۹۴۲ ab	۲۲۰۳/۳ b	۱/۷۷ d
۶	صفر	۳۹۱۹/۵ c	۲۲۰۳/۳ c	۱/۷۸ e
۶	۰/۱	۳۹۰۱/۸ cd	۲۲۹۴/۸ a	۱/۷۱ e
۶	۰/۱۵	۳۹۲۲/۳ bc	۲۲۴۲/۵ b	۱/۷۵ d
اثر احتمال				
روغن سویا		۰/۰۰۱ >	۰/۰۰۱>	۰/۰۰۱ >
پروبیوتیک		۰/۰۰۱ >	۰/۰۰۱ >	۰/۰۰۱ >
اثر متقابل		بی معنی	بی معنی	۰/۰۴۱

در هر ستون میانگین های با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی دار هستند (P< ۰/۰۵)

www.SID.ir

جدول ۳- اثرات سطوح مختلف روغن سویا و پروبیوتیک بر تیتر آنتی‌بادی (۲۸ روزگی)، غلظت سرولوپلاسمین (۲۴ ساعت پس از واکسیناسیون)، نسبت هتروفیل به لنفوسیت (۲۴ ساعت پس از واکسیناسیون)، مصرف خوراک (۲۴ ساعت پس از واکسیناسیون)، وزن نسبی طحال و بورس فابریسیوس جوجه‌های گوشتی نر

روغن سویا (درصد)	پروبیوتیک (درصد)	مصرف خوراک (گرم)	تیتر آنتی بادی در مقابل واکسن گامبورو (جذب نوری)	غلظت سرولوپلاسمین (میلی گرم در لیتر)	نسبت هترفیل به لنفوسیت (درصد)	وزن طحال		وزن بورس فابریسیوس	
						۲۸ روزگی	۴۲ روزگی	۲۸ روزگی	۴۲ روزگی
۲	صفر	۴۲/۵ ^{d}	۱۲۳۴	۱۲/۶ ^{a}	۱۷/۷ ^{a}	۰/۱۱۳	۰/۱۳۷	۰/۲۴۸	۰/۲۵۷
۲	۰/۱	۵۶/۵ ^{c}	۱۴۱۱	۱۱/۸ ^{b}	۱۴/۷ ^{ab}	۰/۱۱۶	۰/۱۱۳	۰/۳۴۴	۰/۲۶۷
۲	۰/۱۵	۵۹/۵ ^{bc}	۱۴۲۳	۱۱ ^{bc}	۱۲/۷ ^{bcd}	۰/۱۶۳	۰/۱۶۱	۰/۲۸۷	۰/۲۴۷
۴	صفر	۶۵ ^{c}	۱۴۸۶	۱۱/۲ ^{bc}	۱۳/۷ ^{bc}	۰/۱۲۵	۰/۱۵	۰/۳۴	۰/۲۸۳
۴	۰/۱	۷۵/۲۵ ^{abc}	۱۵۰۰	۱۰/۷ ^{c}	۱۱/۸ ^{bcde}	۰/۱۳۵	۰/۱۴	۰/۳۳۷	۰/۲۶۸
۴	۰/۱۵	۸۱/۵ ^{abc}	۱۴۹۸	۱۰/۳ ^{c}	۱۲ ^{cde}	۰/۱۴۸	۰/۱۳۷	۰/۳۴	۰/۲۷۴
۶	صفر	۸۲/۲۵ ^{ab}	۱۸۳۴	۱۰ ^{d}	۱۰/۲ ^{cde}	۰/۱۱۱	۰/۱۴۷	۰/۲۹۷	۰/۳۳۷
۶	۰/۱	۸۸ ^{a}	۱۸۸۸	۹/۸ ^{de}	۹/۳ ^{e}	۰/۱۱۸	۰/۱۲۷	۰/۳۱	۰/۱۹۷
۶	۰/۱۵	۸۸/۲۵ ^{ab}	۱۹۱۵	۹/۷ ^{e}	۱۰/۴ ^{cde}	۰/۱۲۹	۰/۱۵۷	۰/۳۳	۰/۲۱
		اثر احتمال							
روغن سویا		< ۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	< ۰/۰۰۱	< ۰/۰۰۱	بی‌معنی	بی‌معنی	بی‌معنی	بی‌معنی
پروبیوتیک		< ۰/۰۰۱	< ۰/۰۰۱	< ۰/۰۲۹	< ۰/۰۱۸	بی‌معنی	۰/۰۰۷	بی‌معنی	بی‌معنی
اثر متقابل		< ۰/۰۰۱	< ۰/۰۱۲	بی‌معنی	بی‌معنی	بی‌معنی	بی‌معنی	بی‌معنی	بی‌معنی

در هر ستون میانگین های با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی دار هستند (P< ۰/۰۵)

www.SID.ir

پاورقی ها

1- *Mycobacterium butyricum*
2- *Lactobacillus reuteri*
3- *Lactobacillus rhamnosus*
4- *Mycobacterium butyricum*
5- *Lactobacillus reuteri*
6- *Lactobacillus rhamnosus*
7- *Bacillus subtilis* C-3102
8- *Bacillus coagulans*
9- *Peyer plaques*
10- *L. Bulgaricus*
11- Pronifer

منابع مورد استفاده

1- Ali, M.L., Miah, A.G. Salma U. and Chowdhury. R.P. (2001) Effect of soybean oil on finisher period of broiler at hot weather in Bangladesh. *Journal of Biological Science.* 8: 714-716.

2- Betz, M. and Fox, B. S. (1991) Prostaglandin E2 inhibits production of Th1 lymphokines but not of Th2 lymphokines. *Journal of Immunology*. 146: 108-113.

3- Cavazzoni, V., Adami, A and Castrovilli, C. (1998) Performance of chickens supplemented with *Bacillus coagulans* as probiotic. *British Poultry Science*. 39: 526-529.

4- Craig-Smith, M. C., Faircloth, S. A. and Weete, J. D. (1987) Modulation of avian lung eicosanoids by dietary omega-3 fatty acids. *Journal of Nutrition*. 117:1197–1206.

5- Cross, M. L. (2002) Microbes versus microbes: immune signals generated by probiotic lactobacilli and their role in protection against microbial pathogens. *FEMS Immunology and medical microbiology*. 34: 245-253.

6- Dunham, H.J., Wiliams, C., Edens, F.W., Casas, I. A. and Dobrogosz, W. J. (1993) *Lactobacillus reuteri* immunomodulation of stressor associated diseases in newly hatched chickens and turkeys. *Poultry Science.* 72 (S 2): 103.

7- Friend, J. V., Lock, S. O., Gurr, M. I. and Parish, W. E. (1980) Effect of different dietary lipids on the immune responses of Hartly strain guinea pigs. *International Archives of Allergy and Applied Immunology*. 62: 292-301.

8- Fritts, C.A., Kersey, J.H., Motl, M.A., Kroger, E.C, Yan, F., Si, J., Jiang, Q., Compos, M.M., Waldroup, A.L. and Waldroup, P.W. (2000) *Bacillus subtilis* C-3102, (calsporin) improves live performance and microbiological status of broiler chicken. *Journal of Applied Poultry Research*. 9: 149-155.

9- Grass, W.B. and Siegel, H. S. (1983) Evaluation of the heterophile/lymphocyte ratio as a measure of stress in chickens. *Avian Disease.* 27: 927-979.

10- Jin, L. Z., Ho, Y. W., Abdullah, N and Jalaludin, S. (1997) Probiotics in poultry: modes of action. *World's Poultry Science Journal*. 53: 351- 368.

11- Jin, L. Z, Ho, Y. W., Abdullah, N. and Jalaludin, S. (1998) Growth performance, intestinal microbial population, and serum cholesterol of broilers fed diets containing Lactobacillus culture. *Poultry Science.* 77:1259-1265.

12- Johnston, P. V. (1988) *Lipid modulation of immune responses.* Pages 37-86, in Nutrition and Immunology, R. K.

13- Kabir, S.M.L., Rahman, M. M., Rahman, M. B and Ahmed, S.U. (2004) The dynamics of probiotics on growth performance and immune response in broilers. *International Journal of Poultry Science*. 3: 361- 364.

14- Khaksefidi, A. and Ghoorchi, T. (2006) Effect of probiotic on performance and immunocompetence in broiler chickens. *Journal of Poultry Science*. 43: 296-300.

15- Kinsella, J. E., Lokesh, B., Broughton, S. and Whelan, J. (1990) *Dietary polyunsaturated fatty acids and eicosanoids;* potential effects on the modulation of inflammatory and immune cells, An overview. Nutrition. 6: 24-44.

16- Koenen, M. E., Kramer, J., Van Der Hulst, R., Heres, L., Jeurissen, S. H. and Boersma, W. J. (2004) Immunomudulatory effects of multistrain probiotics (ProtexinTM) on broiler chicken vaccinated against avian influenza virus (H9). *British Poultry Science.* 45: 355-366.

17- Leeson, S. and Summers, J. D. (2001) *Scoot's Nutrition of the Chicken*. University Book. Guelph, Canada.

18- Mertin, J. and Mertin, L. A. (1988) Modulation of *in vivo* immune responses following changes in the intake of essential fatty acids. *Progress in Alergy*. 44: 172-206.

19- Miettinen, M., Vuopio-Varkila, J. and Varkila, K. (1996) Production of human tumor necrosis factor alpha, interleukin-6, and interleukin-10 is induced by lactic acid bacteria. *Infect Immunology*. 64: 5403-5405.

20- Miller, L. L., Sigel, P. B. and Dunington, E.A. (1992) Inheritance of antibody response to sheep erythrocyte in lines of chickens divergently selected for fifty six-day body weight and their crosses. *Poultry Science*. 71: 47-52.

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

22- Nahashon, S.N, Nakaue, H.S and Mirosh, L.W. (1994b) Performance of single comb white leghorn layers fed corn-

Archive of SID

www.SID.ir

Microbiology. 2: 27-4.

32- Perdigon, G., Alvarez, S., Rachid, M., Agüero, G. and Gobbatto, N. (1995) Immune system stimulation by probiotics. *Journal of Dairy Science*. 78: 1597-1606.

33- Phipps, R., Stein, P., S. H. and Roper, R. L. (1991) A new view of prostaglandin E regulation of the immune response. *Immunology Today*. 12:349–352.

34- SAS Institute. (2002) *SAS Users Guide:* Statistics. SAS Institute Inc., Cary, NC.

35- Shoeib, H. K., Sayed, A. N., Sotohy, S. A., Abdel Ghaffar, S. K. (1997) Response of broiler chicks to probiotic (pronifer) supplementation. *Assiut Veterinary Medical Journal*. 36: 103-116.

36- Sijben, J.W.C., de Groot, H., Nieuwland, M.G.B., Schrama, J. W. and Parmentier, H. K. (2000) Dietary linoleic acid divergently affects immune responsiveness of growing layer hens. *Poultry Science*. 79:1106–1115

37- Suderman, F.W. Jr., and Nomoto, S. (1970) Measurement of human serum ceroloplasmin by its p-phenylenediamine oxidase activity. *Clinical Chemistry*. 16: 903-910.

38- Tabeidian, A., Sadeghi, G. H. and Pourreza, J. (2005) Effect of dietary protein levels and soybean oil supplementation on broiler performance. *International Journal of Poultry Science*. 4: 799-803.

39- Wang, Y.W., Field, C.J. and Sim, J. S. (2000) Dietary polyunsaturated fatty acids alter lymphocyte subset proportion and proliferation, serum immunoglobulin G concentration, and immune tissue development in chicks. *Poultry Science*. 79: 1741–1748.

40- Yeo, J. and Kim, K. (1997) Effect of feeding diets contaninig an antibiotic, a probiotic, or yucca extraction on growth and intestinal urease activity in broiler chicks. *Poultry Science*. 76: 381-385.

41- Zulkifli I, Abdullah N, Mohd Azrin N and Ho YW. (2000) Growth performance and immune response of two commercial broiler strains fed diet containing lactobacillus cultures and oxytetracycline under heat stress condition. *British Poultry Science*. 41: 593-597.

soybean meal and barley-corn-soybean meal diets supplemented with a direct-fed microbial. *Poultry Science*. 73: 1712-1723.

23- Nisbet, D.J., Corrier, D. E., Scanlan, C.M., Ghollister, A., Beier, R. C. and Deloach, J. R. (1993) Effect of a defined continuous flowderived bacterial culture and dietary lactose on salmonella colonization in broiler chickens. *Avian Disease*. 37: 1017-1025.

24- Nitsan, Z., Dvorin, A., Zoref, Z. and Mokady, S. (1997) Effect of added soybean oil and dietary energy on metabolizable and net energy of broiler diets. *British Poultry Science.* 38: 101-106.

25- Panda, A. K., Reddy, M. R., Roa, S.V.R., Raju, M.V.L.N and Sita Sharma, R. (2006) Dietary supplementation of *Lactobacillus sporogenes* on performance and serum biochemo-lipid profile of broiler chickens. *Journal of Poultry Science*. 43: 235-240.

26- Panda, A.K., Reddy, M.R., Rao, S.V.R., Raju, M.V.L.N. and Praharaj, N.K. (2000) Growth, carcass characteristics, immunocompetence and response to *Escherichia coli* of broilers fed diets with various levels of probiotic. *Archiv-fur-Geflugelkunde.* 64: 152-156.

27- Parmentier, H. K., Nieuwland, M. G. B., Barwegen, M. W., Kwakkel, R. P. and Schrama, J. W. (1997) Dietary unsaturated fatty acids affect antibody responses and growth of chicken divergently selected for humoral responses to sheep red blood cells. *Poultry Science.* 76:1164–1171.

28- Pascual, M., Hugas, M., Badiola, J.I., Monfort, J.M., Garriga, M. (1999) *Lactobacillus salivarius* CTC2197 prevents *Salmonella enteretidis* colonization in chickens. *Applied and Environmental Microbiology.* 65: 4981-4986.

29- Perdigon, G., Macias, N., Alvarez, S., Oliver, G., Ruiz Holgado A. A. (1998) Systemic augmentation of the immune response in mic by feeding fermented milks with *Lactobacillus casei* and *Lactobacillus acidophilus*. *Immunology*. 63: 17-23.

30- Perdigon, G., Macias, N., Alvarez, S., Oliver, G., Ruiz Holgado, A. A. (1986) Effect of perorally administered lactobacilli on macrophage activation in mic. *Infect Immunology*. 53: 404-410.

31- Perdigon, G., Fuller, R. and Raya, R. (2001) Lactic acid bacteria and their effect on the immune system. *Intestinal*

Archive of SID

www.SID.ir