پژوهش و سازندگی
در امور دام و آبزیان
شماره ۶۲، بهار ۱۳۸۳

تأثیر سطوح مختلف پروبیوتیک بر چربی‌ها و گلبول های خون جوجه های گوشتی

• **کاظم کریمی**، دانش‌آموخته دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس

تاریخ دریافت: اردیبهشت ماه ۱۳۸۲ تاریخ پذیرش: بهمن ماه ۱۳۸۲

چکیده

پروبیوتیک‌ها میکروارگانیسم های مفیدی هستند که در دستگاه گوارش حیوانات کلونیزه شده و اثرات مفیدی بر سلامتی و رشد دام و طیور دارند. به نظر می رسد که این پروبیوتیک‌ها از طریق مکانیسم های خاصی بر روی بعضی از پارامتر های خون تأثیر می‌گذارند. به این منظور در این آزمایش، ۴ سطح (۰، ۰/۰۵، ۰/۱۰ و ۰/۱۵ درصد) پروبیوتیک بیوپلاس ۲-ب که حاوی ۲ سویه باکتری *Bacillus lecheniformis* و *Bacillus subtilis* می باشد، از سن یک روزگی به جیره جوجه های نرو ماده گوشتی از هیبرید تجاری راس (Ross) افزوده شد تا تأثیر آن برچربی‌ها و گلبول‌های خون سنجیده شود. گروه صفر درصد در هر دو گروه نر و ماده به عنوان گروه شاهد در نظر گرفته شد. در سنین ۳۶ و ۴۲ روزگی از هر گروه ۶ نمونه خونی گرفته شد و در آزمایشگاه میزان کلسترول، تری گلیسرید،LDL،HDL، هماتوکریت، هموگلوبین، تعداد کل گلبول های سفید، درصد ائوزینوفیل‌ها، هتروفیل‌ها ، بازوفیل ها، لنفوسیت‌ها و منوسیت‌ها اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که کلسترول خون، در جوجه های نر و ماده در اثر مصرف پروبیوتیک کاهش می‌یابد ($p<0/05$). کل گلبول‌های سفید در اثر مصرف سطوح مختلف پروبیوتیک نسبت به شاهد افزایش معنی‌داری را نشان داد ($p<0/05$). به نظر می رسد که تری گلیسرید ها، HDL،LDL، هموگلوبین، هماتوکریت و درصد ائوزینوفیل‌ها، هتروفیل‌ها، بازوفیل‌ها، لنفوسیت ها و منوسیت‌ها تحت تأثیر مصرف پروبیوتیک قرار نمی‌گیرند و افزایش سطوح مختلف پروبیوتیک، تأثیری بر پارامترهای فوق ندارند. از اثرات مفید پروبیوتیک می‌توان به کاهش کلسترول خون و تحریک سیستم ایمنی در جوجه‌ها و تاثیر مفید بر فرآورده‌های طیور از جمله تولید گوشت کم کلسترول و کاهش تلفات در گله طیور پرورشی اشاره کرد. عدم تغییر درصد گلبول‌های سفید متمایز شده در این آزمایش و افزایش تعداد کل گلبول‌های سفید بیانگر این است که سهم همه انواع مختلف گلبول‌های سفید در تحریک ایمنی بدن جوجه‌های پروبیوتیک خورده یکسان است.

کلمات کلیدی: پروبیوتیک، چربی‌های خون، گلبول‌های خون، فاکتورهای خونی، جوجه‌های گوشتی

Pajouhesh & Sazandegi No:62 pp: 40-45

The effect of various levels of probiotic on blood cells and fat in broiler chicks

By: Karimi, K. Department of Poultry Science, College of Agriculture, Tarbiat Modarres University, Tehran, Iran. and Rahimi, Sh.

Probiotics are useful microorganisms which colonized in gut system of farm animals and birds. The probiotics have useful effects on health and growth performance of the animals. It seems that the probiotics affect some blood parameters by special mechanisms. For this purpose the experiment carried out by feeding 4 levels of the probiotic Bioplus2B (0%, 0.05%,0.10% and 0.15%) to male and female broiler chicks of Ross hybrid from day one to 42 days of age. The probiotic had two strains of bacteria *Bacillus lecheniformis* and *Bacillus subtilis*. In days 36 and 42, six chicks from each group were bleeded to measure the cholesterol, triglycerides, HDL, LDL, hematocryte, hemoglubin, total white blood cells and the percent of heterophils, eosinophils, basophils, lymphocytes and monocytes. Results showed that by increasing the level of probiotic, blood cholestrol decreased ($p<0.05$) and total white blood cells increased significantly ($p<0.05$), but the other blood parameters did not affected by various levels of the probiotic. Therefore, decrease of blood cholestrol and stimulation of immune system in broiler chicks are useful effects of the probiotic which is important in poultry production, production of low cholestrol meat and decrease of mortality, Increasing total leukocytes without changing proportion of the white blood cells indicate the effect of the probiotic on stimulation of immune system of the birds.

Keywords: Probiotic, Blood fats, Blood cells. Blood parameters. Broiler Chicks.

مقدمه

جهـت افزایش عملکـرد و کاهش تلفات در صنعت پرورش طیـور از افزودنی‌های مختلفی مثل آنتی بیوتیک‌ها، کوکسـیدیو اسـتات ها و ... اسـتفاده می‌شود(۳ و ۱). در سـال های اخیر پروبیوتیک ها به خاطر عدم ماندگاری در لاشـه و تأثیرات مفید بر خصوصیات تولیـدی طیور جایگاه ویژه‌ای را به خود اختصـاص داده‌اند(۱۴، ۱۲، ۱۱، ۵، ۴). برخی از پروبیوتیک‌ها نیز در آزمایشـگاه از خود اثرات آنتی‌اکسـیدانی نشـان داده‌اند(۹). پروبیوتیک‌ها میکروارگانیسم‌های زنده‌ای هستند که قادرند در رودهٔ حیوان کلونیـزه و تثبیت گردند. هر پروبیوتیک در غلظت مشـخص و دلخواه تنها در صورتی نتایـج مفیدی دارد که تعداد میکروارگانیسـم های آن در حـدود ۱۳×۱۰^{۹} CFU/g باشـد. در تحقیقـات مختلفی که بر روی پروبیوتیک ها انجام گرفته، مشـخص شـده اسـت که پروبیوتیک ها بعضی از فاکتور های خونـی را نیز تحت تأثیر قرار می دهند. در آزمایش Mohan و همکاران(۱۰) اسـتفاده از پروبیوتیک باعث کاهش کلسـترول خون جوجه‌های گوشـتی شد. در تحقیق Panda و همکاران(۱۱) استفاده از گونه‌های لاکتوباسـیل به عنوان پروبیوتیک کلسترول سرم خون جوجه ها را به طور معنی‌داری کاهـش داد ولـی این پروبیوتیک سـایر چربیهای خـون را تغییر نـداد. Gilliland و همکاران(۶)نیز به کاهش کلسـترول خون در اثر مصرف پروبیوتیک اشاره کرده اند. در آزمایش عبدالهی(۲) استفاده از دو سویه باسیلوس، هموگلوبین خون را کاهش داد ولی بر روی کلسـترول سرم جوجه های پروبیوتیک خورده تأثیر چندانی بر جای نگذاشت. در ایـن آزمایش علت کاهـش هموگلوبین به رقابـت پروبیوتیـک و دام میزبان برای تحصیل اسـید فولیک نسبت داده شده است. بنابراین منطقی به نظر می رسد که قبل از آنکه اسـتفاده از پروبیوتیک، به عنوان یک محصـول جدید بیوتکنولوژی، به صورت عمومی در آید تحقیقات و پژوهش‌های بیشتری در مورد این محصولات و تأثیرات آنها بر عملکرد و سلامتی دام‌ها و حتی انسان انجام شود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در دانشـکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس انجام شـد. تعداد ۴۸۰ قطعه جوجه شامل ۲۴۰ جوجه نر و ۲۴۰ جوجه ماده اسـتفاده شـد. هر جنس به ۴ گروه ۶۰تائی تقسـیم گشـته و هـر ۶۰ قطعه به طور تصادفـی در ۳ تکرار ۲۰ تائی قـرار گرفت.به طوریکه در نهایت ۸ تیمار و سه تکرار داشته باشیم.

جیره پایه برای تمام گروه ها یکسـان در نظر گرفته شـد و به صورت دو جیره آغازین (بـا ۲۸۵۰کیلو کالری انرژی متابولیسـمی بر کیلوگرم) بـرای ۲۱-۱ روزگی و رشد(با ۲۹۵۰کیلو کالری انرژی متابولیسمی بر کیلوگرم) در روزهای ۴۲-۲۱ برای تمام گروهها مورد استفاده قرار گرفت. پروبیوتیک مورد استفاده با نام تجاری Bioplus 2B بود. این پروبیوتیک دارای دو سویه *B. lechelni-formis* و *B. subtilis* اسـت کـه از لحاظ طیف تولید آنزیمی مکمل یکدیگر هستند.

شـرایط محیطی از نظر دما و رطوبت نیز برای تمام گروه ها یکسـان بـود. آب تازه به طور مـداوم در اختیار جوجـه ها قرار داشـت. در سـن ۳۶ و ۴۲ روزگی از هر تکـرار به طور تصادفی ۲ جوجه انتخاب و از از ورید بالی هر جوجه ۲ میلی لیتر خون با سـرنگ کشـیده شد. یک میلی لیتر از این نمونه به داخل لوله آزمایش آغشـته به مـاده ضد انعقاد خون (EDTA) انتقال داده شـد و بقیه

نمونه در دمای معمولی اطاق قرار گرفت تا منعقد شود و سپس آن را با سرعت ۵۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفوژ کرده و نمونه سرم آن جدا شد. نمونه منعقد نشده در یک کلمن حاوی یخ و بدور از تکان های شدید به آزمایشگاه منتقل گشت و بلافاصله هماتوکریت، هموگلوبین، تعداد کل گلبول های سفید آن تعیین گشت و یک گسترش نیز برای شمارش تفکیکی گلبول های سفید از آن تهیه شد. نمونه سرم ها در فریزر قرار گرفتند و پس از اتمام آزمایش و جمع آوری تمام نمونه ها با استفاده از دستگاه اتوآنالایزر کلسترول، تری گلیسرید ها، HDL اندازه گیری شد و سپس مقدار LDL هر نمونه محاسبه شد.

داده ها با استفاده ا ز نرم افزار MSTATC به روش فاکتوریل و در قالب یک طرح کاملاً تصادفی آنالیز شده و مقایسه میانگین با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

نتایج

۱- کلسترول خون

در جدول ۱ سطح کلسترول خون جوجه‌های گوشتی نر و ماده در سن ۳۶ و ۴۲ روزگی گزارش شده است. افزودن سطح ۰/۱۰ درصد پروبیوتیک باعث کاهش معنی دار کلسترول خون جوجه‌های نر در سن ۳۶ و ۴۲ روزگی نسبت به گروه شاهد می‌شود. در جوجه های ماده در سن ۳۶ روزگی سطوح ۰/۰۵ و ۰/۱۰ درصد پروبیوتیک، موجب کاهش کلسترول خون نسبت به گروه شاهد گردید ($p<0/05$).

جدول ۱- مقایسه میانگین مربوط به کلسترول (mg/dl) خون جوجه ها

جنس	سن (روز)	درصد پروبیوتیک در جیره			
		۰/۱۵	۰/۱	۰/۰۵	۰
نر	۳۶	۱۱۹/۷ab*	۱۰۳/۷b	۱۳۳ab	۱۳۸/۷a
	۴۲	۹۷/۶۷b	۱۰۱/۷b	۱۲۲/۳ab	۱۳۲/۳a
ماده	۳۶	۱۲۵/۷a	۱۰۵b	۱۱۱b	۱۲۶a
	۴۲	۱۰۷/۷	۱۱۷/۷	۱۱۹	۱۱۷/۷

*abx حروف نامشابه در هر ردیف نشانه وجود اختلاف معنی دار بین میانگین های مربوطه است

۲- HDL خون

میانگین HDL خون جوجه های گوشتی نر و ماده در سن ۳۱ و ۴۲ روزگی در جدول ۲ آورده شده است. نتایج حاکی از آنست که پروبیوتیک هیچ گونه تاثیری بر HDL خون ندارد.

جدول ۲- مقایسه میانگین مربوط به HDL خون (mg/dl) جوجه ها

جنس	سن (روز)	درصد پروبیوتیک در جیره			
		۰/۱۵	۰/۱	۰/۰۵	۰
نر	۳۶	۴۳/۱۳	۴۱/۹۷	۵۴	۴۱/۰۳
	۴۲	۲۹/۵۳	۳۳/۲۳	۴۳/۱۳	۴۱/۳
ماده	۳۶	۴۵/۸۳	۳۱/۳۳	۲۴	۲۶/۰۳
	۴۲	۳۴/۲۷	۳۴/۹۷	۵۵/۳	۳۴/۶۳

۳- LDL خون

در جدول ۳ سطح LDL خون مربوط به جوجه‌های آزمایشی در دو سن ۳۶ و ۴۲ روزگی گزارش شده است. همانطور که مشاهده می‌شود دراثر افزودن سطوح مختلف پروبیوتیک هیچ گونه اختلاف معنی‌داری بین گروههای آزمایشی و شاهد دیده نمی شود ($p<0/05$) البته در جوجه های ماده افزودن پروبیوتیک باعث کاهش سطح LDL پلاسما نسبت به گروه شاهد می‌شود که این اختلاف معنی‌دار نیست.

جدول ۳: مقایسه میانگین مربوط به سطح LDL خون جوجه های گوشتی (mg/dl)

جنس	سن (روز)	درصد پروبیوتیک در جیره			
		۰/۱۵	۰/۱	۰/۰۵	۰
نر	۳۶	۸۵/۰۷	۵۴/۴۰	۶۴/۱۳	۷۳/۷۷
	۴۲	۵۳/۴۰	۸۶/۸۳	۷۵/۲۰	۷۲/۵۳
ماده	۳۶	۶۴/۲۳	۶۰/۸	۶۷/۷۳	۷۵/۱۷
	۴۲	۵۴/۰۰	۵۷/۳	۴۹/۳۰	۶۳/۷۳

۴- تری گلیسریدهای خون

در جدول ۴ تری گلیسریدهای سرم خون جوجه‌های گوشتی گروههای مختلف آزمایشی در روزهای ۳۶ و ۴۲ ذکر شده است.

با توجه به نتایج داده ها مشخص می شود که هیچ گونه تفاوت معنی داری در سطح تری گلیسریدهای خون بین گروه‌های مختلف آزمایشی و شاهد در اثر افزودن پروبیوتیک، مشاهده نمی شود ($p<0/05$).

۵- هماتوکریت

میانگین هماتوکریت خون جوجه های گوشتی گروههای مختلف آزمایشی در روزهای ۳۶ و ۴۲ روزگی در جدول ۵ آورده شده است.تنها تفاوت معنی‌دار بین گروه ماده های ۳۶ روزه‌ای که ۰/۱۵ درصد پروبیوتیک دریافت کردند و گروه ماده های ۴۲ روزه‌ای که ۰/۱۵ درصد پروبیوتیک دریافت کردند مشاهده شد ($p<0/05$). بین سایر گروههای هیچ نوع اختلاف معنی داری مشاهده نشد.

۶- هموگلوبین

میانگیـــن مربوط به هموگلوبین خون جوجه ها در جدول ۶ گزارش شـــده اســـت. همان طـــور که در این جدول مشـــاهده می شـــود هموگلوبین خـــون به طور محسوســـی در جوجه های نر بیشـــتر از مـــاده ها می باشـــد. میزان هموگلوبین در سن ۴۲ روزگی نسبت به ۳۶ روزگی کاهش محسوسی را به دنبال داشته است.

۷- تعداد کل گلبولهای سفید

همانطور که در جدول ۷ مشاهده می شود، افزودن ســـطوح مختلف پروبیوتیک باعث افزایش در تعداد کل گلبولهای ســـفید خون نســـبت به گروه شـــاهد شـــده است($p<۰/۰۵$).

البتـــه در مـــورد گروههـــای نـــر ۴۲ روزه، افزودن ســـطوح مختلف پروبیوتیک تا سطح ۰/۱۰ درصد باعث افزایش تعداد کل گلبولهای سفید خون نسبت به گروه شاهد شـــده است ولی در سطح ۰/۱۵ درصد تفاوتی با شاهد دیده نمی شود($p<۰/۰۵$).

۸- ائوزینوفیل‌ها

همانطور که مشـــاهده می شـــود افزودن ســـطوح مختلـــف پروبیوتیک درصد ائوزینوفیل ها را نســـبت به گروه شاهد تغییر معنی‌داری نمی‌دهد($p<۰/۰۵$).

۹- نوتروفیل‌ها

یافته ها حاکی از آن اســـت که بـــا افزایش درصد پروبیوتیـــک جیـــره جوجه هـــای نر یـــک افزایش غیر معنی‌دار در نوتروفیل ها نســـبت به گروه شـــاهد دیده می شود ($p<۰/۰۵$).

در جوجـــه های مـــاده ۳۶ روزه بـــا افزایش درصد پروبیوتیـــک در جیـــره درصـــد نوتروفیل‌ها نســـبت به گروه شـــاهدکاهش می یابد ولـــی این کاهش معنی‌دار نیست($p<۰/۰۵$).

۱۰- لنفوسیت ها

لنفوسیت ها بیشترین درصد گلبولهای سفید خون را تشـــکیل می‌دهند. درجدول ۱۰میانگین درصدهای لنفوسیتها نشان داده شده است. در سن۳۶ روزگی بین گروههای مختلف آزمایشـــی و شـــاهد هیچ‌گونه تفاوت معنی‌داری در درصد لنفوســـیت‌ها وجود ندارد ولی در سن ۴۲ روزگی درصد لنفوسیت ها درگروههای نر که ۰/۰۵ درصـــد پروبیوتیک مصرف کـــرده بودند کمتر از

جدول۴: مقایسه میانگین مربوط به تری گلیسریدهای خون جوجه های گوشتی (mg/dl)

جنس	سن (روز)	درصد پروبیوتیک در جیره			
		۰/۱۵	۰/۱	۰/۰۵	۰
نر	۳۶	۵۷/۳۳	۴۶/۵	۷۴/۳۳	۱۱۹/۳
	۴۲	۶۸/۶۷	۱۰۸	۱۰۵	۹۲/۵
ماده	۳۶	۷۸	۶۴/۳۳	۹۶/۳۳	۷۴
	۴۲	۹۷	۷۷	۷۲	۹۶/۵

جدول ۵: مقایسه میانگین مربوط به درصد هماتوکریت خون

جنس	سن (روز)	درصد پروبیوتیک در جیره			
		۰/۱۵	۰/۱	۰/۰۵	۰
نر	۳۶	۳۲/۳۳ ^{ab}	۲۹/۶۷	۲۹	۲۹/۶۷
	۴۲	۳۲^{ab}	۳۱	۳۱	۳۰/۳۳
ماده	۳۶	۳۵/۳۳^{a}	۳۰	۳۲	۳۴/۶۷
	۴۲	۲۸^{b}	۳۰	۲۷/۳۳	۲۹

* ab حروف نامشابه در هر ستون نشانه وجود اختلاف معنی دار ($P<۰/۰۵$)بین میانگین های مربوطه می باشد

جدول ۶- مقایسه میانگین مربوط به هموگلوبین خون

جنس	سن (روز)	درصد پروبیوتیک در جیره			
		۰/۱۵	۰/۱	۰/۰۵	۰
نر	۳۶	۹/۹	۱۰/۹۷	۱۱/۷۷	۱۰
	۴۲	۷/۶۶۷	۸/۱	۸/۲	۸/۵۶۷
ماده	۳۶	۱۰/۱۳	۸/۴	۸/۹	۱۰/۱۳
	۴۲	۹/۶	۸/۲۳۳	۷/۷۳۳	۷/۴۶۷

جدول ۷- مقایسه میانگین تعداد کل گلبولهای سفید (WBC) در هر میلی مترمکعب در خون جوجه ها

جنس	سن (روز)	درصد پروبیوتیک در جیره			
		۰/۱۵	۰/۱	۰/۰۵	۰
نر	۳۶	۱۹۶۰۰ ^{a*}	۱۶۶۲۰^{ab}	۱۹۸۲۰^{a}	۱۴۶۵۰^{b}
	۴۲	۱۲۵۰۰^{b}	۱۴۹۸۰^{a}	۲۰۴۲۰^{a}	۱۱۴۲۰^{b}
ماده	۳۶	۲۴۷۴۰^{a}	۱۴۷۰۰^{c}	۱۸۵۴۰^{b}	۱۶۸۷۰^{c}
	۴۲	۳۳۱۲۰^{a}	۱۲۳۸۰^{b}	۱۶۴۲۰^{ab}	۱۷۸۸۰^{ab}

× abc حروف نامشابه در هر ردیف نشانه وجود اختلاف معنی دار بین میانگین های مربوطه است.

سایر گروهها شد ولی فقط تفاوت این گروه با گروه شاهد معنی دار است ($p<۰/۰۵$).

۱۱- منوسیت ها

در جدول ۱۱ درصد منوسیت ها در گلبولهای سفید خون جوجه های مربوط به گروهها ی مختلف آزمایشی گزارش شده است.

همانطـــور کـــه در این جدول مشـــاهده می شـــود، افـــزودن پروبیوتیک بـــه جیره درصد

جدول ۸- مقایسه میانگین مربوط به درصد ائوزنیوفیل های خون جوجه ها

درصد پروبیوتیک در جیره					
جنس	سن (روز)	۰/۱۵	۰/۱	۰/۰۵	۰
نر	۳۶	۱	۰/۳۳	۰	۱
	۴۲	۳	۳	۲	۱/۶۷
ماده	۳۶	۰/۶۷	۲/۳۳	۲/۶۷	۰/۶۷
	۴۲	۱	۳/۳۳	۰/۶۷	۲/۳۳

جدول ۹- مقایسه میانگین مربوط به درصد نوتروفیل های خون جوجه ها

درصد پروبیوتیک در جیره					
جنس	سن (روز)	۰/۱۵	۰/۱	۰/۰۵	۰
نر	۳۶	۲۵/۶۷	۱۳/۶۷	۲۸/۶۷	۱۹
	۴۲	۳۹/۶۷	۳۳/۳۳	۴۷	۲۴/۶۷
ماده	۳۶	۱۹/۶۷	۱۷/۳۳	۲۲	۳۰
	۴۲	۳۲	۳۲/۶۷	۴۷	۳۷/۶۷

منوسیت‌ها در بین گلبول های سفید را نسبت به گروه شاهد هیچ گونه تغییر معنی‌داری نمی‌دهد ($p<0/05$).

بحث و نتیجه‌گیری

همان طور که در این آزمایش مشخص شد افزودن پروبیوتیک تا سطح ۰/۱۰٪ کلسترول خون جوجه‌ها را کاهش می دهد ولی سطح ۰/۱۵٪ پروبیوتیک کلسترول خون را افزایش غیر معنی‌دار می‌دهد. در آزمایش عبدالهی (۲)، با افزایش سطوح مختلف پروبیوتیک تا ۴۰۰ گرم در هر تن خوراک، هیچ گونه کاهش معنی داری درکلسترول پلاسما مشاهده نشد و تنها وقتی که سطح پروبیوتیک به ۴۸۰ گرم در تن خوراک افزایش یافت سطح کلسترول پلاسما از شاهد بیشتر شد. در این آزمایش نیز افزودن ۰/۱۵ درصد پروبیوتیک به جیره سطح کلسترول پلاسما را افزایش داده است. کاهش کلسترول پلاسما در اثر افزودن پروبیوتیک به جیره توسط Mohan و همکاران (۱۰) گزارش شده است. بر طبق یافته های Mohan و همکاران (۱۰) بین کاهش کلسترول پلاسما و کاهش کلسترول موجود در تخم مرغ و کلسترول موجود در لاشه ارتباط مثبت معنی‌داری وجود دارد بدین معنی که کاهش سطح کلسترول پلاسما باعث کاهش کلسترول موجود در لاشه و تخم مرغ در مرغهای گوشتی می شود. Gilliland و همکاران (۶) مکانیسم کاهش کلسترول را به هضم و نوسازی کلسترول نسبت دادند. Grunewald (۷) معتقد بود که کاهش کلسترول ممکنست نتیجه شکسته شدن آن به اسیدهای صفراوی باشد که به دنبال آن از ساخت مجدد کلسترول جلوگیری بعمل می‌آید.

HDL و LDL و تری گلیسریدهای خون تحت تأثیر پروبیوتیک ها قرار نمی گیرند در آزمایش Panda و همکاران (۲۰۰۰) نیز چنین گزارشی در مورد پروبیوتیک های دیگر گزارش شده است. دلیل این امر شاید این باشد که پروبیوتیک ها در متابولیسم چربیهای غذایی کمتر موثر می باشند. به عبارت دیگر *B. lechiniformis* و *B. sub-tilis* بیشتر از کربوهیدرات‌ها به عنوان سوبسترا استفاده می‌کنند و کمتر چربی‌های خوراک را تحت تأثیر قرار می‌دهند و همین امر باعث می شود که چربی جذب شده از جیره شاهد و جیره‌های آزمایشی برابر باشد و متابولیسم آنها نیز مثل هم باشد.

در آزمایش Mohan و همکاران (۱۰) میزان هموگلوبین خون در جوجه های گوشتی با افزایش سطوح مختلف پروبیوتیک کاهش یافت که علت آن به خاطر رقابت پروبیوتیک با بدن برای تحصیل اسید فولیک غذا ذکر شده است، به این صورت که اسید فولیک غذا کمتر در دسترس بدن جوجه‌ها قرار می‌گیرد و جوجه ها علائم کم خونی را نشان می‌دهند. ولی یافته‌های این تحقق نشان می دهد که *B. lechiniformis* و *B. subtilis* چنین رقابت فشرده ای برای اسید فولیک ندارند.

همان گونه که در این آزمایش مشخص شد پروبیوتیک‌ها در هیچ یک از سطوح مصرف شده بر بیشتر پارامتر های خونی تأثیر نمی‌گذارند و فقط باعث افزایش تعداد کل گلبول‌های سفید می‌شوند که این خود بیانگر تحریک سیستم ایمنی بدن میزبان می باشد. از آنجا که درصد هیچ کدام از گلبول های سفید خون (از جمله ائوزینوفیل، نوتروفیل‌ها، لنفوسیت‌ها، منوسیت‌ها) تحت تأثیر پروبیوتیک تغییر نکرده است می توان چنین استنتاج کرد که سهم همه گلبول‌های سفید درافزایش کل گلبولهای سفید و نتیجه تحریک سیستم ایمنی جوجه ها یکسان است. سطوح مخاطی بدن پرندگان در تماس مستقیم با محیط و متعاقباً با پادگنها قرار دارد و ترشحات داخلی این سطوح در دفاع بدن میزبان دخیل می باشند. افزایش پادگن‌های خوراکی از جمله پروبیوتیک‌ها و متعاقباً نفوذ پادگنها باعث مهاجرت سلولهای مربوط به بافت لنفورتیکولار موجود در دستگاه گوارش، (مثل ماکروفاژها، سلولهای دندریتیک و لنفوسیتها) می‌شود. این سلولها از طریق غدد لنفاوی چادرینه به جریان خون راه می‌یابند. این مهاجرت سلولی تولید IgA را شکل می دهد. IgA در ترشحات بافت‌ها یافت می شود و نوع اصلی ایمونوگلوبولین‌هاست و نخستین خط دفاعی بدن در برابر ویروسها و سایر میکروارگانیسم‌ها می‌شود.

جدول ۱۰- مقایسه میانگین درصد لنفوسیت های خون جوجه ها

		درصد پروبیوتیک در جیره			
جنس	سن (روز)	۰/۱۵	۰/۱	۰/۰۵	۰
نر	۳۶	۲۷/۶۷	۸۵/۳۳	۷۱/۰۰	۸۶/۶۷
	۴۲	۵۵/۶۷ ^{ab}	۶۳/۳۳^{ab}	۵۰/۰۰^{b}	۸۰/۶۷^{a}
ماده	۳۶	۷۹/۰۰	۸۰/۳۳	۶۹/۳۳	۶۹/۰۰
	۴۲	۶۵/۶۷	۶۳/۶۷	۴۹/۶۷	۵۹/۳۳

*ab حروف نامشابه در هر ردیف نشانه وجود اختلاف معنی دار(P<۰/۰۵) بین میانگین های مربوطه است.

جدول ۱۱- مقایسه میانگین درصد منوسیت ها در خون جوجه ها

		درصد پروبیوتیک در جیره			
جنس	سن (روز)	۰/۱۵	۰/۱	۰/۰۵	۰
نر	۳۶	۰/۶۷	۰/۶۷	۰	۰
	۴۲	۱/۶۷	۰/۳۳	۱	۲
ماده	۳۶	۰	۰	۰	۰/۳۳
	۴۲	۱/۶۷	۰/۳۳	۰/۳۳	۰/۶۷

منـابع مورد استفاده

۱-افشـار مازندران، ن.، رجـب، ا. ۱۳۸۰. پروبیوتیک ها و کاربـرد آنها در تغذیه دام و طیور.(تألیف روی فولر). چاپ اول. انتشارات نوربخش. تهران.

۲-عبدالهی، ر. ۱۳۷۹. بررسـی اثر سطوح مختلف زیست یار بر عملکرد جوجه های گوشـتی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.

3- Apajalahti, J.1999. Improve bird performance by feeding its microflora. World Poultry. 15.(2):20-24.

4-Cavasoni, V., Adami, A., and Castrovilli, C.1998. Performance of broiler chickens supplements with *Bacillus coagulance as* probiotic. Br. Poult. Sci. 39: 526-529.

5-Eckel. B. (1999). Probiotic can improve intestinal microbe balance and feed hygenice. Feed Tech.3 : 39-42.

6-Gilliland, S.E., Nelson, C.R. and Maxwell, C. 1985. Assimilation of cholestrol by *Lactobacillus acidophillus* bacteria. Appl. Environ . Microbial. 49: 377-381.

7- Grunewald, K.K.1982; Serum cholestrol level in rats fed skim milk fermented by *Lactobacillus acidophilous*. Journal of Food Science.47: 2075-2097.

8-Kumprecht, I., and P.Zobac. 1998, The effect of Bacillus sp. Based probiotic preparations in diets with different protein contents of performance and nitrogen metabolism in chick broilers. J. Anim. Sci. 43: 327-335.

9-Lapinskait, R., Babonas, J., and Bironaite, D. 2000, The antioxidant properties of STF in vitro. XXI World 's Poultry Science Congress.

10-Mohan, B.R., Kadirvel, R. Natarajan, and Bhaskaran, M.(1996).Effect of probiotic supplementation on growth nitrogen utilization and serum cholestrol in broilrs. Br. Poult. Sci. 37: 395-401.

11-Panda, A.K., Reddy, M.R., Rama Rao, S.V., Raju, M.V.L.N., and Paraharaj, N.K.(2000). Growth, carcass caracteristics, immunocomponence and response to *Escherchia coli* of broiler fed diets with various level of probiotic. Archive fur Geflugelkunde. 64:152-156.

12-Santoso, U., Tanaka, K. and Ohtani, S.1955. Effect of trial *Bacillus subtilis* culture on growth, body composition and hepatic lipogenic enzyme activity in female broiler chicks. Br.J.Nutr. 74: 523-529.

13-Shortt, C.1999. The probiotic Century, historical and current prespectives. Trends in food science and technology. 10:411-417.

14-Sims, M.D.2000. Floor. Pen evaluation of two unique microbial additives in feed and water solunle microbial in water on performance of broiler chickens. Poul Sci. 79: 126.

15-Tortuero, F.1973. Influence of implantation of lactobacilly in chicks on the growth, feed convertion, malabsorbtion of fat syndrome and intestinal flora. Poult. Sci. 52: 197-203.

16-Watkins, B.A., Miller, B.F. and Neil D.H.(1982). Invivo effect of *Lactobacillus acidophilus* against pathogenic *Escherichis coli* in Gonotobiotic Chicks. Poult. Sci. 61: 1298-1308.

17-Yeo,J and Kim, K.1997. Effect of feeding diet containing an antibiotic, a probiotic, or yucca extract on growth and intestinal ureas activity in broiler chicks. Poult. Sci. 76: 381-385.