نشریه دامپزشکی
در
پژوهش و سازندگی شماره ۱۰۸ پاییز ۱۳۹۴
DOI:10.22034/vj.2015.102116

# تأثیر پروبیوتیک (مخمر ساکارومایسیس سرویسیه)، پری‌بیوتیک‌ها (الیگوساکاریدهای مانان و بتاگلوکان) و آنتی‌بیوتیک نئومایسین بر عملکرد، برخی شاخص‌های کیفیت فیزیکی و شیمیایی گوشت و فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی

• **سعیده ابدالی براباد**، دانش آموخته کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
• **زربخت انصاری پیرسرائی (نویسنده مسئول)**، عضو هیات علمی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
• **منصور رضائی**، عضو هیات علمی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
• **حمید دلدار**، عضو هیات علمی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
تاریخ دریافت: فروردین ۹۳ تاریخ پذیرش: اردیبهشت ماه ۹۴

Email: Zarbakht_ansari@yahoo.com

## چکیده

**به منظور مقایسه اثر مخمر ساکارومایسیس سرویسیه، الیگوساکارید مانان و بتاگلوکان بر عملکرد، کیفیت گوشت و فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی، پژوهشی با ۱۸۰ قطعه جوجه خروس سویه تجاری راس- ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی در پنج تیمار، سه تکرار و دوازده قطعه جوجه در هر واحد آزمایشی به مدت شش هفته انجام شد. گروه‌های آزمایش شامل: ۱) شاهد (بدون افزودنی)، ۲) بتا گلوکان (مایکوزورب) (۰/۰۵ درصد در جیره)، ۳) الیگوساکاریدمانان (۰/۱ درصد در جیره)، ۴) نئومایسین (۰/۰۲ درصد در جیره)، ۵) مخمر زنده ساکارومایسیس-سرویسیه (۰/۱ درصد در جیره) بودند. نتایج نشان داد، در دوره رشد ضریب تبدیل غذایی تحت تأثیر افزودن الیگوساکارید مانان (۰/۰۵±۲/۱۳) قرار گرفت (P<۰/۰۵)، اما تیمارهای آزمایشی در کل دوره اثر معنی‌داری بر افزایش وزن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی نداشتند (P>۰/۰۵). تأثیر این افزودنی‌ها بر ویژگی‌های فیزیکی گوشت قابل ملاحظه بود به طوری که در گوشت ران+ ساق، الیگوساکارید مانان بیشترین مقدار شاخص قابلیت ارتجاعی (۰/۰۴±۰/۵۵) و چسبندگی (۰/۱۸±۰/۳۵میلی‌ژول) را نشان داد، همچنین تیمار مایکوزورب دارای بیشترین چسبندگی (۰/۱۰±۰/۲۶ میلی‌ژول) در گوشت سینه بود (P<۰/۰۵). در ترکیب شیمیایی گوشت ران+ ساق درصد پروتئین تحت تأثیر افزودن مخمر در مقایسه با سایر مکمل‌ها قرار گرفت (۱/۳۴±۲۴/۳۷) و درصد چربی تیمار بتاگلوکان کمتر از سایر تیمارها (۰/۷۹±۳/۶۲) بود (P<۰/۰۵). همچنین درصد پروتئین گوشت سینه برای جیره مخمر ساکارومایسیس سرویسیه بیشترین مقدار (۱/۳۹±۲۷/۷۴) و کمترین درصد ماده خشک (۰/۳۴±۲۵/۸۱) مربوط به جیره دارای الیگوساکارید مانان بود (P<۰/۰۵). در ۴۲ روزگی، غلظت کلسترول، گلوکز، تری‌گلیسرید و LDL سرم خون با افزودن مکمل بتاگلوکان کاهش نشان داد (P<۰/۰۵). با توجه به نتایج این پژوهش می‌توان ادعا کرد مخمر ساکارومایسیس سرویسیه، الیگوساکاریدمانان و بتاگلوکان تأثیر مثبتی بر کیفیت فیزیکی و شیمیایی گوشت و فراسنجه‌های خونی دارند.**

**کلمات کلیدی: الیگوساکاریدمانان، بتاگلوکان، جوجه‌های گوشتی، کیفیت گوشت، مخمر ساکارومایسیس سرویسیه**

Veterinary Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 108 pp: 90-97

Effects of probiotic (***Saccharomyces cerevisiae***), prebiotics (***Mannan oligosaccharides*** and ***beta-Glucan***) and antibiotic ***Neomycin*** on performance, some characteristics of physical and chemical meat quality and blood parameters of broiler chicks

*By:Ebdali Barabad, S.; M.S. graduated student, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Ansari Pirsaraei, Z. (Corresponding Author), Scientific staff, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University: Rezaei, M.; Scientific staff, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University and Deldar, H. Scientific staff, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University*

Email: Zarbakht_ansari@yahoo.com

Received: March 2014 Accepted: April 2015

This investigation was conducted to study the effect of *Saccharomyces cerevisiae*, Mannan oligosaccharides and beta-Glucan on performance, meat quality and blood parameters of broiler chicks. The experiment was performed on 180 one day old male broiler chicks of Ross 308 strain in a completely randomized design with 5 treatments consisting of 3 replicates with 12 broiler chicks per each. The treatments included a control treatment (basal diet), beta Glucan (Mycosorb) (0.05 percent of diet), Bio-Mos (0.1 percent of diet), Neomycin (0.02 percent of diet), *Saccharomyces cerevisiae* live yeast (0.1 percent of diet). Results showed that conversion ratio in grower period had significant effect in Mannan oligosaccharides treatment (2.13±0.05) ($P<0.05$), but treatments had not significant effect on body weight gain, feed intake, and feed conversion ratio in experimental period. Among the physical characteristics of the drumstick, Mannan oligosaccharides treatment had most adhesiveness (0.35±0.18 mj) and springiness index (0.55±0.04)($P<0.05$). Beta-glucan had maximum adhesiveness (0.26±0.10 mj) ($P<0.05$) in breast meat. In chemical composition of the drumstick meat, percent of protein influenced by adding of yeast *Saccharomyces cerevisiae* compared to other additives (24.37±1.34) ($P<0.05$) and percent of fat composition of drumstick meat significantly decreased (3.62±0.79) in beta-glucan treatment ($P<0.05$). Percent of protein in breast meat increased (27.74±1.39) by adding of yeast *Saccharomyces cerevisiae* ($P<0.05$) and percent of dry matter (25.81±0.34) of breast meat significantly decreased in Mannan oligosaccharides treatment ($P<0.05$). The serum cholesterol, glucose, triglycerides and LDL concentrations had decreased in the treatment with beta-glucan ($P<0.05$). In conclusion, the results of this study showed that use of *Saccharomyces cerevisiae*, Mannan oligosaccharides and beta-Glucan can improve the physical and chemical characteristics of meat and blood parameters. Morse research is to be performed to prove this.

Key words: beta-Glucan, Broiler chicks, *Saccharomyces cerevisiae*, Mannan oligosaccharides, Meat quality

## مقدمه

جستجو برای افزودنی‌های طبیعی برای بهبود عملکرد و کیفیت گوشت در صنعت طیور مورد توجه قرار گرفته است. پروبیوتیک‌ها، پری‌بیوتیک‌ها، آنزیم‌ها و اسیدهای آلی از جمله موادی هستند که به منظور بهبود رشد و سلامت پرندگان مورد استفاده قرار می‌گیرند (Patterson and Barkhorder., 2003). کیفیت گوشت تحت تأثیر ساز وکارهای فیزیولوژیک، ساختاری و بیولوژیک می‌باشد. صفت-های کیفیت گوشت در سه دسته طبقه‌بندی می‌شوند که شامل: ظاهری (مثل رنگ گوشت، طعم گوشت که شامل بو و مزه است)، فیزیکی (مثل pH ماهیچه، ظرفیت نگهداری آب، ترکیب‌های ساختاری در ارتباط با بافت و تردی گوشت)، و شیمیایی (مثل چربی، پروتئین، اسیدهای آمینه و اسیدهای چرب)می‌باشد (Lawrie, 1985). تردی گوشت را با شاخص‌هایی همچون سختی، شاخص قابلیت ارتجاعی و چسبندگی اندازه‌گیری می‌کنند که با مقدار یا حلالیت بافت پیوندی، کوتاه شدن سارکومر در طول پیشرفت سخت شدن ماهیچه‌ها (جمود نعشی) و پروتئولایسیز مایوفیبریلار و پروتئین‌های پیوسته به مایوفیبریلارها، بعد از مرگ تعریف می‌شود (Koohmaraie and Geesink., 2006). جدا- کردن اثرهای متقابلی که بین این ویژگی‌ها وجود دارند، مشکل است. هر یک از این ویژگی‌ها ممکن است تا حدی با ژنتیک و یا پس از مرگ یا پیش از مرگ تحت تأثیر محیط باشند. پس نمی‌توان گفت هر یک از این ویژگی‌ها به طور خطی بر کیفیت گوشت تأثیر دارند. مخمر یکی از انواع پروبیوتیک‌ها است که دارای پروتئین‌های با ارزش زیستی فراوان، ویتامین‌های ب-کمپلکس، مواد معدنی و همچنین ویژگی‌های دیگری همچون توانایی افزایش فسفر قابل دسترس برای حیوان است (Brake, 1991) دیواره سلولی مخمر شامل کیتین، مانان‌ها و گلوکان‌ها است

که به عنوان تحریک کننده سیستم ایمنی شناخته شده‌اند. بتاگلوکان‌ها جزء ترکیبات پلی‌ساکاریدی غیرنشاسته‌ای و غیرسلولزی محلول می‌باشند که در میکروارگانیسم‌ها و قارچ‌ها به صورت یک زنجیره از D- گلوکز است که دارای پیوندهای خطی β(۱→۳) و شاخه‌های جانبی β(۱→۶) می‌باشند (Brown and Gordon., 2003). علاوه بر این، اولیگوساکاریدهای بر پایه مانوز به طور طبیعی در دیواره سلول مخمر ساکارومایسیس سرویسیه قرار دارند که با روش سانتریفیوژ کردن کشت میکروبی مخمر تجزیه شده حاصل می‌شوند (Strickling et al., 2000).گرچه محلول بودن پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای (NSP) عامل اصلی اثرات ضد تغذیه‌ای پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای بر جوجه‌های گوشتی بیان شده است (Smits and Annison., 1996) ولی برخی پژوهش‌ها تأثیر مفید پروبیوتیک‌ها، پری‌بیوتیک‌ها و سین‌بیوتیک‌ها، بر ویژگی‌های رشد جوجه‌های گوشتی مثل افزایش وزن روزانه و بازده غذایی را نشان دادند (Falaki et al., 2010). همچنین برخی پژوهشگران تأثیر مفید پروبیوتیک‌ها را بر تردی گوشت جوجه‌های گوشتی گزارش کرده‌اند (Akiba et al., 2001) در حالی که سایر پژوهشگران بهبودی را در کیفیت گوشت طیور مشاهده نکردند (Gunal et al., 2006). یوسفی و کرکودی (۲۰۰۷)، گزارش کردند مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی تحت تأثیر پروبیوتیک‌ها قرار نمی‌گیرد. مانوزهای باقی مانده روی سطح سلول‌های اپیتلیوم روده، به عنوان مکان‌های اتصال برای عوامل بیماری‌زای ویژه مثل تیپ ۱ مژک‌دارکه دارای لکتین‌های ویژه مانوز هستند، عمل می‌کنند و از احتمال ایجاد عفونت روده‌ای جلوگیری می‌کنند (Spring et al., 2000). Tungland و Meyer (2002) برخی اعمال فیزیولوژیکی مفید دیگری را برای اسیدهای چرب کوتاه زنجیر تولید شده به وسیله تخمیر پروبیوتیک‌ها بیان کرده‌اندکه از آن دسته می‌توان، کاهش باکتری‌های مضر، افزایش ایمنی بدن، کاهش کلسترول و تری‌گلیسرید، کاهش آلرژی با مصرف بعضی از غذاها، تولید مواد مغذی مانند ویتامین‌های گروه B به عنوان برخی کوآنزیم‌های هضمی، کاهش سموم کبد مانند آمین‌ها و آمونیاک خون و افزایش جذب مینرال‌ها را نام برد. پژوهش حاضر به دنبال پاسخ به این سوال‌ها بود که آیا این ترکیب‌ها می‌توانند کمیت و کیفیت گوشت تولیدی را بهبود بخشند؟ تأثیر آن‌ها بر کیفیت فیزیکی و شیمیایی گوشت چگونه است؟ آیا به راستی این ترکیب‌ها می‌توانند جایگزین خوبی برای آنتی‌بیوتیک‌ها و دیگر ترکیب‌های محرک رشد باشند؟

## مواد و روش‌ها

آزمایشی به منظور مقایسه اثر پروبیوتیک‌ها، پری‌بیوتیک‌ها و آنتی‌بیوتیک‌ها بر عملکرد، کیفیت گوشت و فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی انجام شد. برای این منظور تعداد ۱۸۰ قطعه جوجه خروس گوشتی یک روزه از سویه تجاری راس ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی به مدت ۴۲ روز روی بستر پرورش داده شدند. از این رو، یک جیره برای دوره آغازین (۱ تا ۲۱ روزگی) و رشد (۲۲ تا ۴۲ روزگی) بر اساس توصیه‌های NRC تهیه شد. ترکیب جیره‌های غذایی در جدول ۱ ارایه شده است. تیمارهای آزمایشی در پنج گروه طبقه‌بندی شدند. تیمارها شامل: ۱. تیمار شاهد (بدون افزودنی). ۲. تیمار حاوی Mycosorb که دارای ۸۰ درصد بتاگلوکان فعال بود (۰/۵ کیلوگرم در هر تن)، ۳. تیمار حاوی مانان اولیگوساکارید (هفته اول ۲ کیلوگرم در هر تن خوراک و پس از روز هشتم، ۱ کیلوگرم در هر تن

**جدول ۱- ترکیب جیره‌های آزمایشی (بر حسب درصد)**

| اجزای جیره | دوره آغازین (۱-۲۱ روزگی) | دوره رشد (۲۲-۴۲ روزگی) |
|---|---|---|
| دانه ذرت | ۵۴/۰۲ | ۶۰/۱۴ |
| کنجاله سویا | ۴۰/۴۴ | ۳۴/۲۷ |
| روغن سویا | ۱/۸۶ | ۲/۲۲ |
| دی کلسیم فسفات | ۱/۶۱ | ۱/۴۰ |
| سنگ آهک | ۱/۱۵ | ۱/۰۸ |
| نمک یددار | ۰/۳۱ | ۰/۲۹ |
| مکمل ویتامینی | ۰/۲۵ | ۰/۲۵ |
| مکمل معدنی | ۰/۲۵ | ۰/۲۵ |
| دی ال- متیونین | ۰/۱۱ | ۰/۱۰ |
| جمع کل ترکیب شیمیایی | ۱۰۰ | ۱۰۰ |
| انرژی قابل تابولیسم (کیلوکالری/کیلوگرم) | ۲۹۰۰ | ۳۰۰۰ |
| پروتئین خام (٪) | ۲۰/۸۴ | ۱۸/۷۵ |
| کلسیم (٪) | ۰/۹۱ | ۰/۸۴ |
| فسفر قابل استفاده (٪) | ۰/۴۵ | ۰/۴۲ |
| سدیم (٪) | ۰/۱۵ | ۰/۱۴ |
| متیونین+ سیستین (٪) | ۰/۸۲ | ۰/۶۷ |
| تریپتوفان (٪) | ۰/۲۵ | ۰/۲۳ |
| ترئونین (٪) | ۰/۷۸ | ۰/۷۴ |
| لیزین (٪) | ۱/۰۹ | ۱/۰۳ |
| آرژنین (٪) | ۱/۳۶ | ۱/۳۰ |
| ایزولوسین (٪) | ۰/۸۵ | ۰/۸۱ |

**پیش مخلوط ویتامینی اضافه شده به جیره مقادیر: ۳۵۰۰۰۰۰ IU ویتامین A، ۱۰۰۰۰۰۰ IU ویتامین D3، ۹۰۰۰ mg ویتامین E، ۱۰۰۰ mg ویتامین K3، ۹۰۰ mg ویتامین B1، ۵۰۰ mg ویتامین B9، ۱۰۰ mg ویتامین B2، ۳۳۰۰ mg ویتامین B3، ۵۰۰۰ mg ویتامین B5، ۱۵۰۰۰ mg ویتامین B6، ۱۵۰۰ mg ویتامین B12، ۲۵۰۰۰۰ کولین کلراید را در هر کیلوگرم جیره تأمین نمود و همچنین پیش مخلوط معدنی اضافه شده به جیره مقادیر: ۵۰۰۰۰ mg منگنز، ۲۵۰۰۰ mg آهن، ۵۰۰۰۰ mg روی، ۵۰۰۰ mg مس، ۵۰۰ mg ید، ۱۰۰ mg سلنیوم را در هر کیلوگرم جیره تأمین نمود.**

خوراک)، ۴. تیمار دارای مخمر زنده ساکارومایسیس سرویسیه گونه ۱۰۲۶ (۱ کیلوگرم در هر تن خوراک). ۵. تیمار دارای آنتی‌بیوتیک نئومایسین (۰/۲ گرم در هر کیلوگرم خوراک). طرح آزمایشی مورد استفاده طرح کامل تصادفی شامل ۵ تیمار و ۳ تکرار و ۱۲ قطعه جوجه خروس گوشتی در هر

تکرار بود. آب و خوراک در مدت آزمایش به صورت آزاد در اختیار پرندگان قرار گرفت. وزن‌کشی خوراک و جوجه‌ها به صورت هفتگی انجام شد.در سن ۴۲ روزگی دو پرنده از هر واحد آزمایشی، با میانگین وزنی نزدیک به واحد مربوطه انتخاب و پس از خون‌گیری و تهیه سرم غلظت گلوکز، کلسترول، تری‌گلیسرید، LDL، HDL و VLDL سرم خون توسط کیت‌های شرکت پارس آزمون و با استفاده از دستگاه اسپکتوفتومتر اندازه‌گیری شد (Mickey, 1997). به منظور تعیین ماده خشک، درصد پروتئین و چربی لاشه از هر تکرار یک قطعه جوجه در سن ۴۲ روزگی با روش سر بریدن کشتار، سپس در آزمایشگاه پر و پوست از لاشه جدا شد و حفره شکمی عمود بر خط میانی و در ناحیه شکمی باز شد و پس از تخلیه امعا و احشا، ران+ ساق و سینه سمت چپ جداسازی و پس از هموژنیزه کردن ران+ ساق و سینه به طور جداگانه، در دمای ۲۰°C- در فریزر نگه‌داری شد. برای بررسی بافت گوشت ازدستگاه Brook field ct۳ Texture Analyzer, England version ۲،۱ مرکز رشد طبرستان استفاده شد. برای این کار نمونه‌هایی که در ۴۲ روزگی انتخاب شدند، ران+ ساق و سینه قسمت راست آن‌ها را جمع‌آوری و در داخل کیسه‌های پلاستیکی به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۴°C قرار داده شدند تا فرآیند جمود نعشی سپری شود. پس از ۲۴ ساعت نمونه‌های ران+ ساق به مدت ۲۵ دقیقه در دمای ۸۵°C و نمونه¬های سینه به مدت ۳۰ دقیقه در دمای ۹۰°C جوشانده شدند. نمونه¬ها با کاتر ۲×۲×۲ برش و از پروب استوانه‌ای TA۲۵ برای انجام تست استفاده شد .(Miezeliene et al., 2011) داده‌های آزمایشی با نرم افزار آماری JMP مورد تست نرمالیتی قرار گرفتند، سپس داده‌های آزمایشی با نرم‌افزار آماری SAS تجزیه واریانس شدند و مقایسه میانگین‌ها به کمک آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح آماری ۵ درصد انجام شد.

مدل آماری طرح و اجزای آن به شرح زیر می‌باشد:

$$Xij = \mu + \alpha i + eij$$

Xij= مقدار هر مشاهده  μ= میانگین جامعه

αi= اثر تیمار  eij= اثر خطای آزمایشی

## نتایج و بحث

تأثیر جیره‌های آزمایشی برعملکرد جوجه‌های گوشتی در جدول ۲ ارایه شده است. مکمل‌های مورد استفاده شده تأثیر معنی‌داری بر مصرف خوراک و افزایش وزن جوجه‌های گوشتی در دوره یک تا ۲۱ روزگی، ۲۲ تا ۴۲ روزگی و کل دوره آزمایش یک تا ۴۲ روزگی نداشتند اما ضریب تبدیل غذایی در دوره رشد تحت تأثیر افزودن مانان الیگوساکارید قرار گرفت (P<۰/۰۵). این نتایج با یافته‌های برخی از پژوهشگران مطابقت داشت. Sun و Li در سال (۲۰۰۱) گزارش کرد مانان- الیگوساکارید هیچ تأثیری بر افزایش وزن ندارد و عملکرد را نیز تا حدودی بهبود می‌بخشد. نتیجه پژوهش Yang و همکاران در سال (۲۰۰۸) نشان داد که BIO-MOS بر عملکرد و افزایش وزن جوجه‌های گوشتی تأثیر ناچیزی دارد. Fritts و Waldroup (۲۰۰۰) گزارش کردند که جوجه بوقلمون‌هایی که با جیره حاوی ۰/۱درصد MOS تغذیه شده بودند، در قیاس با جوجه‌هایی که ppm ۵۵ آنتی‌بیوتیک BMD مصرف کرده بودند، دارای ضریب تبدیل یکسان بودند و در قیاس با گروه شاهد دارای ضریب تبدیل بهتری بودند (Fritts and Waldroup., 2000). یوسفی و کرکودی (۲۰۰۷)، گزارش کردند مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی تحت تأثیر پروبیوتیک مخمر ساکارومایسس قرار نمی‌گیرد. همچنین برخی محققان معتقدند که بیشتر گلوکان¬ها هیچ تأثیری بر تحریک رشد ندارند (Hahn et al., 2006؛Sauerwein et al., 2007). گرچه برخی معتقدند که گلوکان‌ها می‌توانند رشد را تحریک کنند یا برخی می‌توانند علاوه بر رشد، مصرف خوراک را نیز افزایش دهند (Li et al., 2006). برخلاف یافته‌های ما Yang و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند افزودن MOS به جیره جوجه‌های گوشتی تأثیر معنی‌داری بر عملکرد ندارد. Stanley و همکاران (۱۹۹۳) گزارش کردند که افزودن مخمر ساکارومایسیس سرویسیه به جیره جوجه‌های گوشتی که شامل ۵ PPm آفلاتوکسین می‌باشد، وزن بدن و همچنین ضریب تبدیل غذایی را بهبود می‌بخشد. افزودن ۰/۱ درصد مخمر اثر مضر توکسین‌ها را کاهش می‌دهد (Stanley et al., 1993). مانان اولیگوساکاریدها رشد را افزایش می‌دهند و به وسیله کاهش رقابت بین میزبان و پاتوژن‌های روده باعث می‌شوند مواد مغذی به صورت مؤثر به مصرف حیوان برسند. بدون رقابت میکروبی برای انرژی و سایر مواد مغذی، مواد مغذی با قابلیت دسترسی بیشتری برای میزبان وجود دارند (Stanley et al., 2000). مکانیسمی که MOS به وسیله آن بهره‌وری از انرژی و سایر مواد مغذی را بهبود می‌بخشد به درستی مشخص نیست، اما احتمال دارد که مربوط به بهبود خصوصیات پوششی روده و یا تحریک فعالیت آنزیم‌های هضمی باشد (Ferket et al., 2002). تفاوت در گزارش‌ها ممکن است به دلیل تفاوت در شرایط محیطی و همچنین به دلیل تغییر و ناپایداری فلور روده باشد (Mahdavi et al., 2005) برخی پژوهشگران گزارش کردند.

هنگامی که جوجه‌ها در شرایط محیطی بدون آلودگی پرورش می‌یابند، پروبیوتیک‌ها بر عملکرد تأثیری ندارند (Adersn et al., 1999). در جدول ۳ نتایج حاصل از بررسی کیفیت فیزیکی و شیمیایی گوشت نشان داده شده است. همان طور که مشاهده می‌شود در جدول مربوط به صفت‌های فیزیکی ران+ ساق، الیگوساکاریدمانان دارای بیشترین مقدار چسبندگی و شاخص قابلیت ارتجاعی بود (P<۰/۰۵). در بین صفات فیزیکی سینه نیز چسبندگی در بین تیمارهای آزمایشی دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشد، تیمار مایکوزورب دارای بیشترین چسبندگی و تیمار شاهد دارای کمترین چسبندگی بود (P<۰/۰۵). در بین ترکیب¬های شیمیایی مربوط به گوشت ران+ ساق، پروتئین گوشت ران+ ساق (۱/۳۴±۲۴/۳۷) برای جیره دارای مخمر ساکارومایسیس سرویسیه به طور معنی‌داری بیشتر از سایر تیمارها بود. همچنین درصد چربی تیمار بتاگلوکان (۰/۷۹±۳/۶۲) کمتر از سایر تیمارها بود (P<۰/۰۵). در بین ترکیب‌های شیمیایی مربوط به گوشت سینه نیز میزان درصد پروتئین و ماده خشک معنی¬دار بودند (P<۰/۰۵). به طوری که پروتئین گوشت سینه برای جیره دارای مخمر ساکارومایسیس سرویسیه دارای بیشترین درصد (۱/۳۹±۲۷/۷۴) و همچنین کمترین درصد ماده خشک (۰/۳۴±۲۵/۸۱) مربوط به جیره دارای مانان الیگوساکارید بود (P<۰/۰۵). برخی پژوهشگران گزارش کردند افزودن مخمر ساکارومایسیس به جیره جوجه‌های گوشتی کیفیت گوشت را به طور مطلوبی بهبود می‌بخشد (Akiba et al., 2001)، گرچه برخی معتقدند پروبیوتیک‌ها تأثیری بر بهبود کیفیت گوشت ندارند (Flemming and Freitas., 2005).

**جدول ۲- تأثیر تیمارهای آزمایشی بر عملکرد و ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی (میانگین± انحراف معیار)**

| | | خوراک مصرفی (گرم/روز) | | افزایش وزن (گرم/روز) | | | ضریب تبدیل غذایی | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| تیمار | آغازین | رشد | کل دوره | رشد | آغازین | کل دوره | رشد | آغازین | کل دوره |
| شاهد | ۶۱/۸۷±۹/۹۴ | ۱۸۴/۹۰±۵/۲۷ | ۱۲۳/۳۹±۷/۱۸ | ۸۳/۵۳±۹/۹۶ | ۳۶/۰۶±۱/۵۰ | ۵۹/۷۹±٤/۲۳ | ۲/۲۳$^{ab}$±۰/۰۵ | ۱/۷۱±۰/۲۹ | ۲/۰۶±۰/۱۶ |
| مایکوزورب | ۵۷/۹۱±۵/۶۵ | ۱۹۷/۱۴±۱۰/۶۲ | ۱۲۷/۵۲±۸/۱۱ | ۸۵/۶۲±۰/۸۶ | ۳۳/۵۴±۰/۶۱ | ۵۹/۵۸±۰/۷۳ | ۲/۳۰$^{a}$±۰/۰۵ | ۱/۷۲±۰/۱۳ | ۲/۱۳±۰/۱۱ |
| الیگوساکارید مانان | ۵۱/۶۹±۵/۹۱ | ۱۹۶/۲۳±۱۷/۹۱ | ۱۲۳/۹۶±۸/۹۸ | ۹۱/۷۰±۵/۶۶ | ۳۱/۷۸±۰/٤۶ | ۶۱/۷۴±۲/۸۵ | ۲/۱۳$^{c}$±۰/۰۶ | ۱/۶۲±۰/۲۰ | ۲/۰۰±۰/۰۷ |
| مخمر | ۶۲/۷۳±۳/۲٤ | ۱۸۹/۴۰±۹/۲۰ | ۱۲۶/۰۶±۳/۱۶ | ۸۳/۳۱±۵/۰۹ | ۳۳/۴۳±۱/۵۰ | ۵۸/۳۷±۲/۵٤ | ۲/۲۷$^{a}$±۰/۰۱ | ۱/۸۷±۰/۰۷ | ۲/۱۶±۰/۰٤ |
| آنتی‌بیوتیک | ۶۴/۰۷±۹/۱۹ | ۱۹۳/۲۵±۱۰/۱۹ | ۱۲۸/۶۶±۸/۶۵ | ۹۰/۰۳±۵/۰۵ | ۳۴/۱۴±۳/۶۱ | ۶۲/۰۸±٤/۲۳ | ۲/۱۴$^{bc}$±۰/۰٤ | ۱/۸۹±۰/۳٤ | ۲/۰۷±۰/۱۲ |
| P value | ۰/۲۹۰ | ۰/۶۷۵ | ۰/۸۹۰ | ۰/۳۶۹ | ۰/۱۷۷ | ۰/۵۹۹ | ۰/۰۰۷ | ۰/۶۰۱ | ۰/۴۹۶ |

**میانگین‌هایی که در هر ستون با حروف لاتین متفاوت نشان داده شده است، دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشند ( P< ۰/۰۵)**

ژانگ و همکاران (۲۰۰۵) برای بررسی اثر مخمر ساکارومایسیس سرویسیه بر کیفیت گوشت، آزمایشی با ۲۴۰ قطعه جوجه گوشتی نر یک روزه، طراحی کردند، نتیجه آزمایش نشان داد که مخمر ساکارومایسیس می‌تواند تردی گوشت را بهبود بخشد. Pelivano و همکاران در سال ۲۰۰۳ گزارش کردند، افزودن پروبیوتیک‌ها به جیره جوجه‌های گوشتی هیچ تأثیری بر تردی گوشت آن‌ها ندارد اما کیفیت گوشت وقتی که پروبیوتیک‌ها به طور هم زمان هم در آب و هم در جیره جوجه‌های گوشتی اضافه شوند، بهتر می‌شود. نتیجه پژوهش Contreras-Castillo و همکاران (۲۰۰۸) نشان داد وقتی که تردی گوشت (نیروی برش) مورد ارزیابی قرار می‌گیرد، تیمار شاهد و تیمار مصرف کننده پروبیوتیک (۵۰ گرم در تن) دارای کمترین تردی و به طور معنی‌داری با تیمار مصرف کننده آنتی بیوتیک و تیمار مصرف کننده پروبیوتیک (۱۰۰۰۰ گرم در تن( که دارای بیشترین تردی بودند، تفاوت داشتند. از سوی دیگر، لودی و همکاران (۲۰۰۰) گزارش کردند پروبیوتیک‌ها و همچنین آنتی‌بیوتیک‌ها هیچ تأثیری بر کیفیت گوشت جوجه‌های گوشتی ندارد. بر طبق نظر Wheeler و همکاران (۱۹۹۹) افزایش تردی گوشت می‌تواند به محتوی آب، ظرفیت نگهداری آب و تورم فیبرهای گوشت مربوط شود. افزایش رطوبت و کاهش چربی و انرژی در مورد ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی گوشت نشان می‌دهد که فعالیت ساخت عضله بیشتر از ساخت چربی است. به نظر می‌رسد پروبیوتیک‌ها به عنوان یک مولد تک سلولی تولید کننده پروتئین، نسبت به میکروارگانیسم‌های دیگر، ظرفیت زیادی در جذب ترکیبات کربن و نیتروژن دارند و می‌توانند ترکیبات بیشتری را که برای تشکیل پروتئین‌های گوشت لازم است، را تولید کنند (Kalsum et al., 2010). افزودن نشاسته به جیره می‌تواند از سختی گوشت جلوگیری کند، نشاسته مواد غذایی، آب را محبوس می‌کنند و هیدروژن به عنوان یک چسبنده آب عمل می‌کند، آب رطوبت را افزایش می‌دهد و به طور غیر مستقیم باعث کاهش سختی گوشت می‌شود (Bratcher et al., 2010). مکانیسم ظرفیت نگهداری آب به توانایی پروتئین‌ها اشاره دارد، به خصوص مایوفیبریلارها که متصل می‌شوند و آب را محبوس می‌کنند (Huff-Lonergan and Lonergan., 2005). آب در گوشت پس از مرگ در ماهیچه در فضای بین فیلامنت‌های اکتین و میوزین نگهداری می‌شود. توانایی آب برای باقی ماندن اتصال با پروتئین می‌تواند تأثیر قابل توجهی بر خوش خوراکی محصول داشته باشد. چربی بین عضلانی نیز به طور غیر مستقیم تردی گوشت را تحت تأثیر قرار می‌دهد، به نظر می‌رسد چربی بین عضلانی باعث جدا کردن و رقیق کردن فیبرهای کلاژن پری‌میزیوم و همچنین سبب بر هم ریختن ساختمان بافت پیوندی بین ماهیچه‌ای که در افزایش سفتی گوشت تأثیر دارد، می‌شود (Hocquette et al., 2010). به طور کلی می‌توان گفت دو عامل اصلی که بر کیفیت گوشت تأثیرگذار می‌باشند شامل:

۱. رشد و بلوغ بافت پیوندی که این شامل اتصال‌های عرضی کلاژن در بافت ماهیچه می‌باشد. بافت همبند در گوشت به عنوان پایدار حرارتی شناخته می‌شود و حلالیت کمی دارد. نفوذ بیشتر این پروتئین‌های غیر قابل حل، می‌تواند موید تردی بیشتر باشد (یارمند، ۱۳۸۴).

۲. چگونگی انقباض پروتئین‌های مایوفیبریلار که عامل ژلی موثر در گوشت و عمدتاً مسوول بافت و ویژگی‌های ساختاری هستند اساساً این عملکرد به سرعت و شدت گسترش جمود نعشی وابسته است. تأثیر مخمرساکارومایسیس سرویسیه، الیگوساکارید مانان و بتاگلوکان بر گلوکز، کلسترول، تری‌گلیسرید، HDL، LDL و VLDL خون در جدول ۴ ارایه شده است. نتیجه آزمایش نشان داد که تیمار دریافت کننده بتاگلوکان، کمترین سطح غلظت کلسترول و بیشترین غلظت کلسترول خون مربوط به خروس‌های تغذیه شده با جیره شاهد بود. استفاده از مایکوزورب به طور

معنی‌داری غلظت تری گلیسرید، VLDL، LDL، HDL و گلوکز خون را کاهش داد. Kannan و همکاران (۲۰۰۵) گزارش کردند افزودن ۰/۵ گرم/کیلوگرم جیره مانان الیگوساکاریدی که از مخمر به دست می‌آید، غلظت کلسترول خون جوجه‌های گوشتی را در ۳۵ روزگی به طور معنی‌داری کاهش می‌دهد. برخلاف نتایج این آزمایش، Yalcinkayal و همکاران (۲۰۰۸) گزارش کردند MOS غلظت کلسترول و تری‌گلیسرید جوجه‌های گوشتی را در مقایسه با گروه شاهد به طور معنی‌داری کاهش نمی‌دهد. بتا گلوکان‌ها به وسیله اتصال به اسیدهای صفراوی و افزایش تراوش آن‌ها، LDL سرم را کاهش می‌دهند(Ellegard and Andersson., 2007) و این باعث افزایش فعالیت کلسترول α۷- هایدوکسیلاز و افزایش فعالیت گیرنده‌های LDL و بنابراین انتقال LDL به سلول‌های هپاتوسیت جگر می‌باشد و کلسترول به اسیدهای صفراوی تبدیل می‌شود (Nilsson et al., 2007). نتایج تحقیق حاضر نشان داد که استفاده از مانان الیگوساکارید اثر معنی‌داری بر ضریب تبدیل غذایی در دوره رشد دارد (P<۰/۰۵). همچنین مخمر ساکارومایسس سرویسیه، مانان الیگوساکارید و بتاگلوکان می‌توانند تأثیر مثبتی بر بهبود برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی گوشت داشته باشند. مخمر ساکارومایسیس با افزایش معنی‌دار پروتئین گوشت ران+ ساق و سینه جوجه‌های گوشتی می‌تواند تردی گوشت را بهبود بخشد (P<۰/۰۵). تیمار دارای مانان الیگوساکارید در گوشت سینه، کاهش معنی‌داری در ماده خشک نشان داد که به نظر می‌رسد با افزایش ظرفیت نگهداری آب بر تردی گوشت تأثیرگذار بوده است (P<۰/۰۵) همچنین مایکوزورب با کاهش چربی گوشت ران+ ساق به طور غیرمستقیم تردی گوشت را تحت تأثیر قرار داد (P<۰/۰۵). لازم به ذکر است این آزمایش در محیطی کاملاً ضدعفونی شده و با رعایت کلیه نکات بهداشتی انجام شد که این امر ممکن است منجر به کاهش بازده این مواد شده باشد (Gunal et al., 2006؛ Aderson et al., 1999). اثرات سودمند این مواد را احتمالاً بتوان در شرایط نامناسب بهداشتی بهتر مشاهده کرد (Stanley et al., 1993). از این رو، مطالعات بیشتری در مورد تأثیر این مواد در شرایط مختلف پرورش باید انجام شود.

## سپاسگزاری:

از اعضای محترم گروه علوم دامی و دانشجویان ایستگاه دامپروری دانشگاه ساری تشکر می‌شود. همچنین از شرکت وتاک برای فراهم آوردن مواد اولیه و همکاری صمیمانه‌شان سپاسگزاری می‌شود.

## منابع مورد استفاده:

یارمند، م.س. علوم و فن‌آوری گوشت و فرآورده‌های گوشتی. تهران. انتشارات موسسه آموزش عالی علمی کاربردی جهاد کشاورزی. ۱۳۸۴.

**جدول ۳- اثر مایکوزورب، الیگوساکارید مانان و مخمر بر کیفیت فیزیکی و شیمیایی گوشت (میانگین± انحراف معیار)**

| | شاهد | مایکوزورب | الیگوساکارید مانان | مخمر ساکارومایسیس | آنتی‌بیوتیک | P value |
|---|---|---|---|---|---|---|
| سینه | | | | | | |
| ماده خشک (٪) | ۲۶/۶۰±۱/۳۵$^{ab}$ | ۲۶/۶۶±۰/۹۰$^{ab}$ | ۲۵/۸۱±۰/۳۴$^{b}$ | ۲۶/۶۲±۱/۱۹$^{ab}$ | ۲۷/۲۹±۰/۸۷$^{a}$ | ۰/۰۰۰۱ |
| چربی (٪) | ۳/۱۳± ۰/۴۳ | ۲/۷۴± ۰/۵۲ | ۲/۷۷± ۰/۶۱ | ۳/۰۳±۰/۶۵ | ۳/۱۸± ۰/۴۷ | ۰/۵۱۰ |
| پروتئین (٪) | ۲۴/۲۶±۰/۹۲$^{b}$ | ۲۵/۱۲±۱/۸۹$^{b}$ | ۲۵/۰۹±۱/۶۶$^{b}$ | ۲۷/۷۴±۱/۳۹$^{a}$ | ۲۴/۷۱±۲/۹۲$^{b}$ | ۰/۰۳۱ |
| سختی (نیوتن) | ۱۷/۹۴±۶/۸۳ | ۲۱/۸۰±۹/۴۲ | ۲۰/۲۳±۴/۱۱ | ۱۹/۵۰±۴/۸۴ | ۱۹/۷۱±۷/۱۵ | ۰/۸۷۳ |
| شاخص قابلیت ارتجاعی | ۰/۵۰۰±۰/۰۹ | ۰/۵۵۱±۰/۰۷ | ۰/۵۱۸±۰/۰۹ | ۰/۵۴۸±۰/۰۵ | ۰/۵۰۱±۰/۰۸ | ۰/۶۵۸ |
| چسبندگی (میلی‌ژول) | ۰/۱۰±۰/۰۹$^{c}$ | ۰/۲۶±۰/۱۰$^{a}$ | ۰/۱۸±۰/۱۵$^{b}$ | ۰/۱۵±۰/۰۵$^{bc}$ | ۰/۲۰±۰/۱۴$^{b}$ | ۰/۰۰۰۴ |
| ران+ ساق | | | | | | |
| ماده خشک (٪) | ۲۶/۱۵±۱/۱۹ | ۲۵/۷۰±۰/۶۸ | ۲۵/۱۳±۰/۸۱ | ۲۵/۹۲±۰/۵۹ | ۲۵/۵۹±۱/۱۱ | ۰/۳۸۵ |
| چربی (٪) | ۴/۸۲ ±۰/۵۸$^{a}$ | ۳/۶۲±۰/۷۹$^{c}$ | ۳/۹۶ ±۰/۴۷$^{bc}$ | ۴/۳۰ ±۰/۰۷$^{ab}$ | ۴/۶۷±۰/۴۹$^{a}$ | ۰/۰۰۳ |
| پروتئین (٪) | ۲۱/۴۵±۱/۸۵$^{b}$ | ۲۲/۳۴±۰/۶۳$^{ab}$ | ۲۲/۹۲±۳/۱۴$^{ab}$ | ۲۴/۳۷±۱/۳۴$^{a}$ | ۲۲/۱۱±۱/۰۱$^{ab}$ | ۰/۰۰۰۱ |
| سختی (نیوتن) | ۱۲/۸۶±۲/۵ | ۱۵/۹۷۸±۳/۵ | ۱۷/۷۵±۵/۵۹ | ۱۳/۱۳±۳/۶۶ | ۱۵/۹۸±۲/۴۲ | ۰/۷۱۴ |
| شاخص قابلیت ارتجاعی | ۰/۴۶۰±۰/۰۸$^{b}$ | ۰/۴۹۸±۰/۰۷$^{ab}$ | ۰/۵۵۱±۰/۰۴$^{a}$ | ۰/۴۸۳±۰/۰۵$^{ab}$ | ۰/۴۹۰±۰/۰۶$^{ab}$ | ۰/۰۰۱ |
| چسبندگی (میلی‌ژول) | ۰/۱۸۳±۰/۰۵$^{b}$ | ۰/۲۵±۰/۱۴$^{ab}$ | ۰/۳۵±۰/۱۸$^{a}$ | ۰/۲۶۶±۰/۰۸$^{ab}$ | ۰/۲۰±۰/۰۶$^{b}$ | ۰/۰۰۰۲ |

**میانگین‌هایی که در هر ردیف با حروف لاتین متفاوت نشان داده شده است دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشند (P<۰/۰۵).**

جدول ۴- تأثیر تیمارهای آزمایشی بر فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی (میانگین± انحراف معیار)

| تیمار | گلوکز (mg/dl) | کلسترول (mg/dl) | TG (mg/dl) | VLDL (mg/dl) | HDL (mg/dl) | LDL (mg/dl) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| شاهد | ۲۰۵/۷۲±۱۴/۲$^{a}$ | ۸۳/۷۲±۷/۷$^{a}$ | ۴۹/۳۵±۹/۷$^{a}$ | ۹/۸۶±۱/۹$^{a}$ | ۲۴/۰۱±۳/۴$^{ab}$ | ۴۲/۸۳±۹/۹$^{a}$ |
| مایکوزورب | ۱۸۲/۲۵±۱۰/۵$^{b}$ | ۵۴/۰۱±۱۰/۴$^{c}$ | ۲۲/۳۹±۵/۲$^{b}$ | ۴/۴۷±۱/۱$^{b}$ | ۱۶/۷۶±۳/۳$^{b}$ | ۳۲/۷۷±۸/۵$^{b}$ |
| الیگوساکاریدمانان | ۲۰۲/۹۸±۶/۲$^{ab}$ | ۶۸/۱۲±۱۲/۴$^{b}$ | ۲۹/۶۵±۷/۲$^{b}$ | ۵/۵۳±۱/۴$^{a}$ | ۲۱/۳۹±۷/۵$^{ab}$ | ۴۰/۷۹±۷/۲$^{ab}$ |
| مخمر ساکارومایسیس | ۱۹۰/۹۲±۱۷/۷$^{ab}$ | ۷۳/۰۷±۹/۳$^{ab}$ | ۳۲/۶۰±۱۲/۱$^{b}$ | ۶/۵۲±۲/۴$^{b}$ | ۲۵/۰۵±۵/۹$^{a}$ | ۴۱/۴۹±۱۱/۱$^{ab}$ |
| آنتی‌بیوتیک | ۲۰۵/۸۴±۲۷/۶$^{a}$ | ۶۳/۸۵±۱۰/۵$^{bc}$ | ۵۰/۶۹±۶/۴$^{a}$ | ۱۰/۱۳±۱/۳$^{a}$ | ۲۰/۸۰±۸/۵$^{ab}$ | ۳۲/۹۰±۸/۵$^{b}$ |
| *P* value | ۰/۰۲۵ | ۰/۰۰۰۷ | ۰/۰۰۰۱ | ۰/۰۰۰۱ | ۰/۰۰۹ | ۰/۰۱۹ |

میانگین‌هایی که در هر ستون با حروف لاتین متفاوت نشان داده شده است دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشند (P<۰/۰۵).


Aderson, B.B., McCracken, J.J., Amirov, R.T., Simpson, J.M., Mackie, R.T., Vestegen, H.R. and Gaskin, H.R. (1999). Gut microbiology and growth promoting antibiotics in swine. Pig News and Informatison. 20: 115-122.

Akiba, Y., Sato, K. and Takahashi, K. (2001). Meat color modification in broiler chickens by feeding yeast Phaffia rhodozyma containing high concentrations of astaxanthin. Journal Applied Poultry Research. 10: 154-161.

Brake, J. (1991). Lack of effect of all live yeast culture on broiler, breeders and progeny performance. Journal of Poultry Science. 70: 1037-1039.

Bratcher, A.L., Dawkins, N.L., Solaiman, S., Kerth, C.R. and Bartlett, J.R. (2010). Texture and acceptability of goat meat frankfurters processed with three different sources of fat. Journal of Animal Science. 89 (5): 1429-33.

Brown, G.D. and Gordon, S. (2003). Fungal β-glucans and mammalian immunity. Immunity. 19: 311-315.

Contreras-Castillo, C.J., Brossi, C., Previero, T.C. and Demattê, L.C. (2008). Performance and carcass quality of broilers supplemented with antibiotics or probiotics. Brazilian. Journal of Poultry Science. 10 (4): 227-232.

Duncan, D.B. (1955). Multiple range and multiple F-test. Biometrics. 11: 1- 420.

Ellegard, L. and Andersson, H. (2007). Oat bran rapidly increases bile acid excretion and bile acid synthesis: an ileostomy study. European Journal of Clinical and Nutrition. 61: 938-45.

Falaki, M., Shams Shargh, M., Dastar, B. and Zrehdaran, S. (2010). Effects of different levels of probiotic and prebiotic on performance and carcass characteristics of broiler chickens. Journal of Animal and Veterinary Advances. 9: 2390-2395.

Ferket, P.R. (2002). Use of oligosaccharides and gut modifiers as replacements for dietary antibiotics. Proc. 63 rd Minnesota Nutrition Conference, September 17-18, Eagan, MN, pp 169-18.

Flemming, J.S. and Freitas, R.J.S. (2005). Avaliação do efeito de prebióticos (mos), probiotics (*Bacillus licheniformis* e *Bacillus subtilis*) e promotor crescimento na alimentação de frangos de corte. Veterinary Science. 10: 41-47.

Fritts, C.A. and Waldroup, P. W. (2000). Utilization of Bio-Mos mannan-oligosaccharide in turkey diets. Poultry Science. 79 (suppl 1): 126.

Gunal, M., Yayli, G., Kaya, O., Karahan, N. and Sulak, O.) 2006). The effects of antibiotic growth promoter, probiotic or organic acid supplementation on performance, intestinal microflora and tissue of broilers. International Journal of Poultry Science. 5: 149-155.

Hahn, T.W., Lohakare, J., Lee, S., Moon, W. and Chae, B. (2006). Effects of supplementation of beta-glucans on growth performance, nutrient digestibility, and immunity in weanling pigs. Journal of Animal Science. 84: 1422-1428.

HoCqette, J.F., Gondert, F., Baeza, E., Medale, F., Jurie, C. and Pethick, D.W. (2010). Intramuscular fat content in meat-producing animals: Development genetic and nutritional control and identification of putative markers. Animal. 4: 303-319.

Huff-Lonergan, E. and Lonergan, S.M. (2005). Mechanisms of water holding capacity of meat the role of post mortem biochemical and structural changes. Meat Science. 71: 194-204.

Kalsum, U., Osfar, S. and Dedi, S. editors. (2010). Proceedings International Conference on Global Resource Conservation (ICGRC 2010); 2010 July 8th. Brawijaya University Malang, Indonesia.

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

Koohmaraie, M. and Geesink, G.H. (2006). Contribution of postmortem muscle biochemistry to the delivery of consistent meat quality with particular focus on the calpain system. Meat Science.

74: 34-43.

Lawire, R. A. (1985). Meat science. 4th ed. Pergamon Press, Oxford, UK.

Li, J., Li, D., Xing, J., Cheng, Z. and Lai, C. (2006). Effects of betaglucan extracted from *Saccharomyces cerevisiae* on growth performance, and immunological and somatotropic responses of pigs challenged with *Escherichia coli* lipopolysaccharide. Journal of Animal Science. 84: 2374-2381.

Loddi, M.M., Gonzalez, E., Takita, T.S., Mendes, A.A., Roca, R.O. and Roca, R. (2000). Effect of the use of probiotic and antibiotic on the performance, yield and carcass quality of broilers. Revista Brasileira de Zootecnia. 29: 1124-1131.

Mahdavi, A.H., Rahmani, H.R. and Pourreza, J. (2005). Effect of probiotic supplements on egg quality and laying hen's performance. International Poultry Science. 4: 488- 492.

Miezeline, A., Alencikiene, G., Gruzauskas, R. and Barstys, T. (2011). The effect of dietary selenium supplementation on meat quality of broiler chickens. Biotechnologie, Agronomie, Socie'te' et Environnement. 15 (S1): 61-69.

Nilsson, L. M., Abrahamsson, A., Sahlin, S., Gustafsson, U., Angelin, B., Parini, P., Einarsson, C. (2007). Bile acids and lipoprotein metabolism: effects of cholestyramineand chenodeoxycholic acid on human hepatic mRNA expression. Biochemical and Biophysical Research Communications. 357: 707-711.

NRC. (1994). Nutrient Requirements of Poultry. 9th rev. ed. Natl. Acad. Press. Washington. DC.

Patterson, T.A. and Barkholder, K.M. (2003). Application of prebiotics and probiotics in poultry production, Journal of Poultry Science. 82: 627-637.

Pelicano, E.R.L., Souza, P.A., Souza, H.B A., Oba, A., Norkus, E.A., Kodawara, L.M. and Lima, T.M.A. (2003). Effect of different probiotics on broiler carcass and meat quality. Brazil. Journal of Poultry Science. 5: 207-214.

SAS Institute. (2002). SAS Users Guide Statistics. Version 8. 1 Ed. SAS institute Inc. Cary. Nc. USA.

Sauerwein, H., Schmitz, S. and Hiss, S. (2007). Effects of a dietary on oxidative status and growth performance in weanling piglets and on the ileal epithelium in fattened pigs. Journal of Animal and Physiology and Animal and Nutrition. 91: 369-380.

Smits, C.H.M. and Annison, G. (1996). Non-starch plant polysaccharide in broiler nutrition towards a physiologically valid approach to their determination. Journal of Poultry Science. 52: 203-221.

Spring, P., Wenk, C., Dawson, K.A. and Newman, K.E.) 2000). The effects of dietary mannanoligosaccahrides on cecal parameters and the concentration of enteric bacteria in the ceca of Salmonella-chalenged broiler chicks. Poultry Science. 79: 205-211.

Stanley, U.G., Ojo, R., Woldesenbat, S. and Hutchinson, D.H. (1993). The use of *Saccharomyces cerevisiae* to suppress the effects of aflatoxicosis in broiler chicks. Poultry Science. 72: 1867-1872.

Stanley, V.G., Brown, C. and Sefton, A.E. (2000). Comparative evaluation of yeast culture, mannan-oligosaccharide and antibiotic on performance of turkeys. Poultry Science. 79 (Suppl 1), S186.

Strickling, J.A., Harmon, D.L., Dawson, K.L. and Gross, K.L. (2000). Evaluation of oligosaccharide addition to dog diets: influences on nutrient digestion and microbial populations. Animal Feed Science and Technology. 86: 205-219.

Sun, J.Y. and Li, W.F. (2001). Preparation of manna oligosaccharide from *Saccharomyces cerevisiae* and its effect on intestinal microflora in chicken. Zhejiang Daxue Xuebao Nongye Yu Shengming Kexueban. 27: 447-450.

Tungland, B. C. and Meyer, D. (2002): Nondigestible oligo- and polysaccharides (dietary fiber): Their physiology and role in human health and food. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. 1: 73-92.

Wheeler. J.L., Savell, J.W., cross, H.R., Lunt, D.K. and Smith, S.B. (1999). Effect of Postmortem Treatments on the Tenderness of Meat. Journal of Animal Science. 77: 3677-3686.

Yalcinkayal, H., Gungori, T., Bafialani, M. and Erdem, E. (2008). Mannan oligosaccharides (MOS) from *Saccharomyces cerevisiae* in broilers: effects on performance and blood biochemistry. Turkish Journal of Veterinary and Animal Science. 32: 43-48.

Yang, Y., Iji, P.A., Kocher, A., Thomson, E., Mikkelsen, L.L. and Choct, M. (2008). Effects of mannanoligosaccharide in broiler chicken diets on growth performance, energy utilisation, nutrient digestibility and intestinal microflora. British Poultry Science. 49: 186-194.

Yang, Y., Iji, P.A., Kocher, A., Thomson, E., Mikkelsen, L.L. and Choct, M. (2007). Effects of mannanoligosaccharides on growth performance, the development of gut microflora, and gut function of broiler chicks raised on new litter. Journal Applied Poultry Research. 16: 280-288.

Yousefi, M. and Karkoodi, K. (2007). Effect of probiotic thepax and *Saccharomyces cerevisiae* supplementation on performance and egg quality of laying hens. International Journal of Poultry Science. 6: 52-54.

Zhang, A.W., Lee, B.D., Lee, K.W., Song, K.B., An, G.H. and Lee, C.H. (2005). Effects of Graded Levels of Dietary *Saccharomyces cerevisiae* on Growth Performance and Meat Quality in Broiler Chickens. Asian-Austalas. Journal of Animal Science. 18 (5): 5: 699-703.