نشریه علوم دامی
(پژوهش و سازندگی)

شماره ۱۰۳، تابستان ۱۳۹۳
ص‌ص: ۱۴۵~۱۵۸

تأثیر پری‌بیوتیک (دیواره‌ی سلولی ساکارومایسیس سرویسیه) بر عملکرد، صفات لاشه و مورفولوژی روده‌ی جوجه‌های گوشتی

- **کامیار اورامی**

دانش آموخته کارشناسی ارشد، علوم دامی دانشگاه آزاد اسلامی- واحد مراغه

- **علی نوبخت** (نویسنده مسئول)

استادیار گروه علوم دامی، دانشگاه آزاد اسلامی- وا حدمراغه

تاریخ دریافت : تیرماه ۹۱ تاریخ پذیرش : بهمن ماه ۹۱

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۴۳۲۰۶۶۰۷

Email: anoboxht20@yahoo.com

چکیده

این آزمایش به منظور ارزیابی اثرات سطوح مختلف دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* بر عملکرد، صفات لاشه و مورفولوژی روده‌ی جوجه‌های گوشتی انجام گرفت. در این آزمایش تعداد ۲۴۰ قطعه جوجه گوشتی سویه‌ی راس- ۳۰۸ در ٤ تیمار، ٥ تکرار و ۱۲ پرنده در هر تکرار در قالب یک طرح کاملاً تصادفی به مدت ٤۲ روز مورد استفاده قرار گرفتند. گروه‌های آزمایشی عبارت بودند از ۱) گروه شاهد (بدون استفاده از دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه*) و در گروه‌های ۲ تا ٤ مقدار استفاده از دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* ۰/٥، ۱ و ۱/٥ گرم در کیلوگرم خوراک بود. استفاده از سطوح مختلف دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* دارای اثرات معنی‌داری بر عملکرد، صفات لاشه و مورفولوژی روده‌ی جوجه‌های گوشتی بود ($p<0/05$). بهترین نتیجه با استفاده از ۱/٥ گرم در کیلوگرم از دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* به دست آمد. سطوح مختلف دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* اثرات معنی‌داری بر اندازه‌ی کبد، طحال و بورس فابریسیوس نداشت ($p>0/05$). نتیجه‌گیری می‌شود که در جوجه‌های گوشتی استفاده از ۱/٥ گرم در کیلوگرم دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* می‌تواند موجب بهبود عملکرد، صفات لاشه و مورفولوژی روده‌ی جوجه‌ها شود.

واژه‌های کلیدی: جوجه گوشتی، پری‌بیوتیک، عملکرد، مورفولوژی روده.

Animal Sciences Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 103 pp: 145-158

Effect of prebiotic (Saccharomyces cerevisiae cell wall) on performance, carcass traits and intestinal morphology in broilers

*Orami, K[1], Nobakht[2] *A*

*1-Graduated student of Islamic Azad University- Maragheh Branch ,2-Asistant professor of Islamic Azad University- Maragheh Branch *Corresponding Author, anobakht20@Yahoo.com,Tel.: +989143206607*

Received: July 2012 **Accepted: February 2013**

This experiment was conducted to investigate the effect of different levels of *Saccharomyces cerevisiae* cell wall on performance, carcass traits and intestinal morphology in broilers. In this experiment 240 Ross- 308 broilers were used in 4 treatments, 5 replicates and 12 bird in each replicate in a completely randomized design for 42 days. The treatments included: 1) control group (without *Saccharomyces cerevisiae* cell wall, (in treatments 2, 3 and 4 the amounts of *Saccharomyces cerevisiae* cell wall were 0. 5, 1 and 1.5g/kg. Weight gain, feed intake and feed conversion ratio were measured periodically. In 28 and 42 days of experiment period, 2 bird from each replicate for measure of carcass traits and intestine morphology randomly selected and slaughtered. The experimental treatments significantly affected the performance, carcass traits, and intestinal morphology of broilers in 28 and 42 days of experiment period ($p<0.05$). The best results were obtained by using 1.5 g/kg of *Saccharomyces cerevisiae* cell wall in diet. Different levels of *Saccharomyces cerevisiae* cell wall did not have any significant effects on size of liver, spleen and bursa of Fabricuse ($p>0.05$). The overall results showed that in broilers using 1.5 g/kg of *Saccharomyces cerevisia*e cell wall in diet improve their performance, carcass traits and intestinal morphology.

Key words: Broiler, intestinal morphology, performance, prebiotic.

مقدمه

اهمیت امنیت غذایی در جهان باعث کاهش استفاده از آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد در صنعت تهیه‌ی خوراک و به طبع آن افزایش توجَه به افزودنی‌های خوراکی جایگزین و سالم که منجر به افزایش تولید حیوانات و پایداری آنها در مقابل بیماری‌ها شود، گردیده است (اوینگ و کول، ۱۹۹۴). پروبیوتیک‌ها، فیتوبیوتیک‌ها، اسیدهای آلی و پری‌بیوتیک‌ها از جمله محرک‌های رشد ضدمیکروبی هستند که به عنوان جایگزین آنتی‌بیوتیک‌ها معرفی شده‌اند (پرای و همکاران، ۲۰۰۷). پری‌بیوتیک‌ها افزودنی‌های غیرقابل هیدرولیز و غیرقابل هضم و جذب در روده‌ی باریک‌اند و وقتی به کولون می‌رسند، توسط برخی از گروه‌های باکتریایی مورد تخمیر قرار می‌گیرند (آمرمن و همکاران، ۱۹۸۹). یکی از این پری‌بیوتیک‌های با منشاء قارچی *ساکارومیسیس سرویسیه* می‌باشد. در تحقیقات مختلفی اثرات استفاده از *ساکارومیسیس سرویسیه* در جیره‌های غذایی جوجه‌های گوشتی مورد ارزیابی قرار گرفته است. استفاده از ۱/۵ درصد از مکمل حاوی مخمر *ساکارومیسیس سرویسیه* باعث بهبود عملکرد و صفات لاشه در جوجه‌های گوشتی گردید (پریاد و محمودی، ۲۰۰۸). آزمایش انجام شده توسط ژانگ و همکاران (۲۰۰۵) نشان داد که استفاده از دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسس سرویسیه* در سطح ۰/۳ درصد باعث بهبود معنی‌دار ($p<۰/۰۵$) ضریب تبدیل غذایی در ۳ هفته‌ی اول زندگی جوجه‌های گوشتی می‌شود. بیشترین وزن بدن هم در مقایسه با گروه شاهد از روز اول تا پایان ۵ هفتگی مربوط به گروه دریافت کننده‌ی از این پری‌بیوتیک بود. مطالعات انجام شده توسط سانتین و همکاران (۲۰۰۱) نشان داد که استفاده از ۰/۲ درصد از *ساکارومایسس سرویسیه* در جیره‌ی غذایی جوجه‌های گوشتی بر پایه‌ی ذرت – کنجاله‌ی سویا منجر به افزایش معنی‌دار ($p<۰/۰۵$) وزن بدن، بهبود ضریب تبدیل غذایی و افزایش ارتفاع ویلی‌ها در روز هفتم می‌شود. همچنین گزارش‌های سانتین و همکاران (۲۰۰۱) نشان داد که استفاده از *ساکارومایسس سرویسیه* منجر به توسعه‌ی فلورمیکروبی مفید دستگاه گوارش شده و به این طریق عملکرد جوجه‌ها تحت تأثیر قرار خواهد گرفت. بر اساس نتایج به دست آمده از آزمایش‌های کرامپلن (۱۹۸۹)، استفاده از *ساکارومایسس*

سرویسیه می‌تواند باعث بهبود عملکرد شده چرا که این ماده باعث کاهش استرس، افزایش جذب ویتامین‌ها، سنتز آنزیم‌ها و متابولیسم پروتئین‌ها می‌شود. نتایج به دست آمده از آزمایش‌های پلیسیا و همکاران (۲۰۰۴) هم تأئید کننده‌ی این مسئله می‌باشد. گزارش‌های والدیو (۱۹۷۵)، یوفو و همکاران (۱۹۸۹)، نیومن (۱۹۹۴) و اسپرینگ و همکاران (۲۰۰۰) نیز بیان‌گر این است که *ساکارومایسس سرویسیه* باعث بهبود عملکرد سیستم ایمنی، بهبود سلامت دستگاه گوارش و افزایش هضم و جذب مواد مغذَی می‌شود. در آزمایشی که توسط مرعشی‌سرایی (۱۳۸۶) به منظور بررسی اثر آنتی‌بیوتیک محرک رشد، مخلوط گیاهان دارویی، پری‌بیوتیک و اسید آلی بر عملکرد، قابلیت هضم ظاهری مواد مغذَی، مورفولوژی روده، کلسترول سرم و سطح ایمنی جوجه‌های گوشتی انجام گرفت، مشاهده شد که طول و طول نسبی روده‌ی باریک، ارتفاع پرزهای ناحیه‌ی ژژونوم، عمق کریپت ژژونوم و ایلئوم و نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت در ژژونوم و ایلئوم، تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفتند ($p>0/05$). ولی تیمارهای آزمایشی اثر معنی‌داری بر ارتفاع پرز دوازدهه و ایلئوم و عمق کریپت و نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت در دوازدهه داشتند ($p<0/05$). در گزارش لودی (۲۰۰۳) تفاوت معنی‌داری در ارتفاع ویلی‌ها بین گروه‌های تغذیه شده با پری‌بیوتیک دیده نشد. نتیجه‌ی آزمایش‌های یاماچی و ایشیکی (۱۹۹۱) بیان کننده‌ی این مطلب است که جذب مواد مغَذی زمانی که ویلی‌ها به صورت زیگزاگ قرار دارند، نسبت به حالتی که موازی یا تصادفی‌اند، بیشتر بوده که این به دلیل مدت زمان طولانی‌تر عبور غذا در حالت زیگزاگ نسبت به مسیر راست و مستقیم می‌باشد که در نتیجه‌ی آن برخورد بین مواد مغذَی و سطوح جذب در دیواره‌ی روده، بهتر صورت می‌گیرد. با توجّه به اهمیت روزافزون استفاده از پری‌بیوتیک‌ها به عنوان افزودنی در جوجه‌های گوشتی، در این آزمایش اثرات سطوح صفر، ۰/۵، ۱ و ۱/۵ گرم در کیلوگرم خوراک از پری‌بیوتیک (دیواره‌ی سلولی مخمر *ساکارومایسس سرویسیه*) بر عملکرد، وزن اندام‌های داخلی و مورفولوژی روده‌ی کوچک جوجه‌های گوشتی مورد ارزیابی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

در این آزمایش تعداد ۲۴۰ قطعه جوجه گوشتی سویه‌ی راس- ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار و ۵ تکرار و ۱۲ قطعه جوجه در هر تکرار و به مدت ۴۲ روز مورد استفاده قرار گرفتند. گروه‌های آزمایشی شامل ۱) گروه شاهد (بدون افزودنی)، ۲، ۳ و ۴ گروه‌های حاوی ۰/۵، ۱ و ۱/۵ گرم بر کیلوگرم خوراک دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* بودند. شرایط محیطی از نظر دما و رطوبت برای تمامی جوجه‌ها یکسان، آب و غذا به صورت آزاد و برنامه‌ی نوردهی به صورت ۲۴ ساعت روشنایی بود. جیره‌های غذایی با استفاده از سطوح مواد مغذّی توصیه شده توسط دفترچه‌ی راهنمای سویه‌ی راس – ۳۰۸ تنظیم گردیدند (جدول ۱). از روز شروع آزمایش تا پایان دوره، میزان خوراک مصرفی، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی به صورت هفتگی محاسبه گردید. برای بررسی اثر جیره‌های آزمایشی بر اندازه‌ی اندام‌های داخلی در سنین ۲۸ و ۴۲ روزگی از هر واحد آزمایشی ۲ قطعه جوجه انتخاب و پس از وزن‌کشی، کشتار شدند. لاشه‌ها در آزمایشگاه تشریح گردیده و اندازه‌ی اندام‌های داخلی و اجزای مختلف لاشه توزین و به - صورت درصدی از وزن لاشه محاسبه گردیدند.

جدول ۱: ترکیب اقلام غذایی و میزان مواد مغذَی جیره‌ها

اقلام غذایی (درصد)	۹-۱ روزگی	۲۰-۱۰ روزگی	۲۸-۲۱ روزگی	۴۲-۲۹ روزگی
ذرت	۵۴/۹۵	۵۷/۹۵	۶۰/۴۵	۶۵/۵
کنجاله‌ی سویا (۴۴ درصد پروتئین خام)	۳۷	۳۴	۳۱	۲۸
پودر ماهی کیلکا	۲	۲	۲	-
روغن آفتابگردان	۲	۲	۲/۵	۲/۵
دی‌کلسیم‌فسفات	۱/۶	۱/۶	۱/۶	۱/۴
پودر صدف	۱/۴	۱/۴	۱/۴	۱/۵
نمک طعام	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵

ادامه جدول ۱

دی ال- متیونین	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵
ال- لیزین هیدروکلراید	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱۵
مکمل ویتامین و مواد معدنی*	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
جوش شیرین	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵
ترکیب شیمیایی جیره‌ها				
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری/کیلوگرم)	۲۸۲۰	۲۸۹۵	۲۹۴۸	۳۰۵۵
پروتئین خام (درصد)	۲۱/۵۷	۲۰/۵	۱۹/۵۱	۱۷/۸۳
کلسیم (درصد)	۱/۱	۱	۱/۱	۰/۹۷
فسفر غیرفیتاته (درصد)	۰/۵۲	۰/۴۱	۰/۴۲	۰/۳۸
متیونین (درصد)	۰/۴۸	۰/۴۴	۰/۴۸	۰/۴۴
لیزین (درصد)	۱/۲۵	۱/۱۵	۱/۰۸	۱
سدیم (درصد)	۰/۱۴۵	۰/۱۴۵	۰/۱۳۷	۰/۱۳
کلر (درصد)	۰/۱۹	۰/۱۹	۰/۱۹	۰/۱۹

*مکمل‌های ویتامینی و مواد معدنی اضافه شده به جیره‌های جوجه‌های گوشتی مقادیر زیر را در هر کیلوگرم از غذا تأمین می‌کردند. ۱۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین آ، ۸۲/۵ میکروگرم کوله کلسیفرول، ۲۵ واحد بین‌المللی ویتامین ای، ۸ میلی‌گرم ریبوفلاوین، ۵۰ میلی‌گرم نیاسین، ۱۵ میلی‌گرم د- پانتوتنیک اسید، ۱ میلی‌گرم اسید فولیک، ۱۵ میکروگرم ویتامین ب۱۲، ۱۰۰۰ میلی‌گرم کولین کلراید، ۲/۵ میلی‌گرم تیامین، ۰/۱ میلی‌گرم بیوتین، ۱۰۰ میلی‌گرم اتوکسی کوئین، ۳/۳ میلی‌گرم منادیون دی سولفات، ۱ میلی‌گرم پیروکسیدین، ۱۵ میلی‌گرم منگنز، ۵۰ میلی‌گرم روی، ۱/۵ میلی‌گرم ید، ۳۰ میلی‌گرم آهن، ۶ میلی‌گرم مس، ۰/۲ میلی‌گرم سلنیوم.

آزمایش‌های بافت‌شناسی در آزمایشگاه در سنین ۲۸ و ۴۲ روزگی و بر روی ۱۰ نمونه از هر تیمار و جمعاً ۴۰ جوجه در هر مرحله از کشتار انجام گرفت. جهت انجام آزمایش‌های بافت‌شناسی، در حدود ۲ سانتی‌متر از هر یک از قسمت‌های دوازدهه، ژوژنوم و ایلئوم جدا گردیده و با استفاده از پنس هر یک از این قسمت‌ها خارج گردید. سپس نمونه‌های مذکور در درون محلول فرمالین بافری ۱۰٪ به مدت ۷۲ ساعت تثبیت شده و تا مرحله‌ی آزمایش در یخچال در دمای مناسب نگه‌داری شده و آزمایش‌ها با استفاده از روش‌های توصیه شده انجام گردیدند (برونسگارد، ۱۹۹۸؛ دنبوو، ۲۰۰۰).

در پایان داده‌های حاصله در قالب طرح کاملاً تصادفی با استفاده از نرم‌افزار آماری (۲۰۰۳) SAS تجزیه و تحلیل شده و میانگین‌ها نیز با استفاده از آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح آماری ۰/۰۵ درصد با هم مقایسه شدند.

نتایج

میانگین افزایش وزن بدن جوجه‌های گوشتی در طی دوره‌های مختلف در جدول ۲ نشان داده شده است. افزایش وزن بدن در بین تیمارهای مختلف و در طول دوره‌ی پرورش تفاوت معنی‌داری ($p<0/05$) با یکدیگر داشت. در ۱ الی ۹ روزگی، افزایش وزن بدن در تیمارهای حاوی ۱ و ۱/۵ گرم بر کیلوگرم خوراک از دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* به طور معنی‌داری بیشتر از سایر تیمارها بود و میزان آن به ترتیب ۱۶۰/۹۹ و ۱۵۷/۴۹ گرم بود. گروه شاهد (بدون افزودنی) با میانگین ۱۴۱/۶۸ گرم کمترین افزایش وزن بدن را در بین تیمارها داشت. در ۱۰ الی ۲۰ روزگی نیز بیشترین افزایش وزن بدن مربوط به جوجه‌های تغذیه شده با ۱ و ۱/۵ گرم بر کیلوگرم خوراک از دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* بوده ($p<0/05$) و تیمار حاوی ۰/۵ گرم بر کیلوگرم خوراک از دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* کمترین میزان افزایش وزن بدن در طی این دوره را داشت ($p<0/05$). در مرحله‌ی سوم و در فاصله‌ی زمانی ۲۱ الی ۲۸ روزگی، افزایش وزن بدن به طور معنی‌داری ($p<0/05$) در تیمار حاوی ۰/۵ گرم بر کیلوگرم خوراک از دیواره‌ی سلولی

ساکارومایسیس سرویسیه به میزان ۴۲۹/۵۶ گرم بود که کمتر از سایر تیمارها و در جوجه‌های تغذیه شده با ۱ و ۱/۵ گرم بر کیلوگرم خوراک از آن و به ترتیب با میزان عددی ۴۵۱/۹۳ و ۴۵۶/۹۳ گرم بیشتر از سایر تیمارها بود. همچنین در فاصله‌ی زمانی ۲۹ الی ۴۲ روزگی، افزایش وزن بدن در تیمارهای حاوی ۱ و ۱/۵ گرم بر کیلوگرم خوراک از دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* و به ترتیب با مقادیر ۱۰۶۹ و ۱۰۶۷ گرم افزایش معنی‌داری ($p<۰/۰۵$) نسبت به سایر تیمارها داشته و کمترین میزان افزایش وزن بدن هم در تیمار حاوی ۰/۵ گرم بر کیلوگرم خوراک از افزودنی مزبور به دست آمد.

جدول ۲- اثر جیره‌های آزمایشی بر افزایش وزن بدن (گرم) جوجه‌های گوشتی در مراحل مختلف آزمایش

دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* (گرم در کیلوگرم)	۹-۱ روزگی	۲۰-۱۰ روزگی	۲۸-۲۱ روزگی	۴۲-۲۹ روزگی
صفر	۱۴۱/۶۸^{b}	۴۳۵^{b}	۴۴۰/۷۴^{b}	۱۰۴۰^{b}
۰/۵	۱۳۵/۴۰^{c}	۴۱۲^{c}	۴۲۹/۵۶^{c}	۹۹۲^{c}
۱	۱۶۰/۹۹^{a}	۴۵۰^{a}	۴۵۱/۹۳^{a}	۱۰۶۹^{a}
۱/۵	۱۵۷/۴۹^{a}	۴۵۵^{a}	۴۵۶/۰۲^{c}	۱۰۶۷^{a}
اشتباه آزمایشی	۱۹/۶۳	۲۰/۵۲	۱۹/۷۴	۲۰/۷۶
اثر احتمال	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱

a، b و c نشان دهنده‌ی تفاوت معنی‌دار در هر ستون می‌باشد ($p<۰/۰۵$).

مقدار مصرف خوراک

میانگین مصرف خوراک در ۹-۱ روزگی بین تیمارها آزمایشی تفاوت معنی‌داری ($p<۰/۰۵$) با یکدیگر داشت و بیشترین مقدار مصرف خوراک به ترتیب در تیمارهای حاوی ۱ و ۱/۵ گرم بر کیلوگرم از دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* و کمترین مقدار آن هم به ترتیب در تیمارهای شاهد و ۰/۵ گرم بر کیلوگرم خوراک از افزودنی مزبور مشاهده گردید. در ۲۰-۱۰ روزگی مقدار مصرف خوراک به طور معنی‌داری ($p<۰/۰۵$) در گروه شاهد بالاتر از سایر تیمارها بود و در بین جوجه‌های تغذیه شده با دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* تفاوت معنی‌داری دیده نشد. در ۲۸-۲۱ روزگی، تفاوت بین تیمارها از نظر مقدار مصرف خوراک معنی‌دار بوده ($p<۰/۰۵$) و کمترین مقدار مصرف خوراک در تیمار حاوی ۱ گرم بر کیلوگرم خوراک از دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* و بیشترین آن در گروه شاهد دیده شد. تفاوت بین تیمارها در ۴۲-۲۹ روزگی از نظر مقدار مصرف خوراک همچنان معنی‌دار بوده و بیشترین و کمترین آن به ترتیب مربوط به تیمار شاهد با ۲۳۲۲/۱۹ گرم و تیمار حاوی ۱ گرم بر کیلوگرم خوراک از دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* با ۲۰۹۹/۲۵ گرم بود (جدول ۳).

جدول ۳- اثر جیره‌های آزمایشی بر مصرف خوراک (گرم) جوجه‌های گوشتی در مراحل مختلف آزمایش

دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* (گرم در کیلوگرم)	۹-۱ روزگی	۲۰-۱۰ روزگی	۲۸-۲۱ روزگی	۴۲-۲۹ روزگی
صفر	۱۹۱/۶۱^{b}	۸۲۶/۹۵^{a}	۸۵۳/۰۰^{a}	۲۳۲۲/۱۹^{a}
۰/۵	۲۰۳/۳۲^{b}	۷۴۷/۷۵^{b}	۸۱۵/۱۰^{ab}	۲۱۰۴/۷۲^{c}
۱	۲۲۱/۵۰^{a}	۷۴۰/۸۳^{b}	۷۹۵/۵۲^{c}	۲۰۹۹/۲۵^{d}
۱/۵	۲۱۸/۵۲^{a}	۷۴۷/۱۴^{b}	۸۱۰/۲۸^{b}	۲۲۱۵/۸۴^{b}
اشتباه آزمایشی	۲۱/۵۶	۲۳/۱۴	۲۲/۰۹	۲۳/۵۴
اثر احتمال	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱

a، b، c و d نشان دهنده‌ی تفاوت معنی‌دار در هر ستون می‌باشد ($p<۰/۰۵$).

ضریب تبدیل غذایی

تفاوت بین تیمارها از نظر میزان ضریب تبدیل غذایی در طول دوره‌ی پرورش معنی‌دار بود ($p<۰/۰۵$). در ۹-۱ روزگی در تیمار حاوی ۰/۵ گرم بر کیلوگرم خوراک از دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* ضریب تبدیل غذایی به‌طور معنی‌داری بیشتر از سایر گروه‌ها بود ولی تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای دیگر دیده نشد. در ۲۰-۱۰ روزگی، در جوجه‌های تغذیه شده با ۱ و ۱/۵ گرم بر کیلوگرم از دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه*، ضریب تبدیل غذایی به طور معنی‌داری ($p<۰/۰۵$) کمتر از سایر تیمارها بود و بیشترین ضریب تبدیل غذایی هم در گروه شاهد دیده شد. تفاوت بین تیمارها در ۲۸-۲۱ روزگی هم معنی‌دار بوده و بیشترین و کمترین ضریب تبدیل غذایی به ترتیب در تیمار شاهد و تیمار حاوی ۱ گرم بر کیلوگرم خوراک از دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* به دست آمد. ضریب تبدیل غذایی در ۴۲-۲۹ روزگی بین تیمارهای مختلف تفاوت معنی داری با یکدیگر داشت و کمترین ضریب تبدیل غذایی مربوط به تیمار حاوی ۱ گرم بر کیلوگرم خوراک از دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* و بیشترین آن مربوط به تیمار شاهد بود (جدول ۴).

جدول ٤- اثر جیره‌های آزمایشی بر ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی در مراحل مختلف آزمایش

دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* (گرم در کیلوگرم)	۹-۱ روزگی	۲۰-۱۰ روزگی	۲۸-۲۱ روزگی	۴۲-۲۹ روزگی
صفر	۱/۳۵^{b}	۱/۹۰^{a}	۱/۹۴^{a}	/۲۳^{a}
۰/۵	۱/۵^{a}	۱/۸۲^{b}	۱/۹۰^{b}	۲/۱۲^{b}
۱	۱/۳۸^{b}	۱/۶۵^{c}	۱/۷۶^{c}	/۹۶^{d}
۱/۵	۱/۳۹^{b}	۱/۶۴^{c}	۱/۸۸^{b}	۲/۰۸^{c}
اشتباه آزمایشی	۷/۵۲ e-۵	۶/۳۸ e -۵	۱/۷۴ e-۵	۲/۰۷ e-۵
اثر احتمال	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱

A، b و c نشان دهنده‌ی تفاوت معنی‌دار در هر ستون می‌باشد ($p<۰/۰۵$).

راندمان لاشه، ران و سینه

داده‌های مربوط به راندمان لاشه در جدول ۵ نشان داده شده است. مصرف دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* به طور معنی‌داری ($p<۰/۰۵$) باعث افزایش راندمان لاشه نسبت به گروه شاهد در ۲۸ روزگی شد ولی در ۴۲ روزگی تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های مختلف دیده نشد.

راندمان ران و سینه نیز در جدول ۵ نشان داده شده است. راندمان سینه در ۲۸ روزگی تحت تأثیر میزان پری‌بیوتیک دریافتی قرار گرفته و با افزایش میزان استفاده از دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه*، راندمان سینه هم به طور معنی‌داری ($p<۰/۰۵$) افزایش پیدا کرد و بیشترین میزان راندمان سینه در جوجه‌های تغذیه شده با ۱/۵ گرم بر کیلوگرم از دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه*دیده شد. در ۴۲ روزگی هم این روند افزایش راندمان ادامه داشته و گروه‌های تغذیه شده با دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* راندمان بهتری داشتند ولی این بار تفاوت‌ها معنی‌دار نبود. داده‌های مربوط به راندمان ران هم حاکی از آن است که استفاده از پری‌بیوتیک باعث بهبود این قسمت از لاشه در جوجه‌های استفاده کننده از دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* شده است ولی این اختلافات در ۲۸ و ۴۲ روزگی بین تیمارها معنی‌دار نبود.

جدول ۵- اثر جیره‌های آزمایشی بر راندمان لاشه، سینه و ران (درصد)

دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* (گرم در کیلوگرم)	راندمان لاشه (نسبت به وزن زنده)		راندمان سینه (نسبت به لاشه)		راندمان ران (نسبت به لاشه)	
	۲۸ روزگی	۴۲ روزگی	۲۸ روزگی	۴۲ روزگی	۲۸ روزگی	۴۲ روزگی
صفر	۶۵/۶^{b}	۷۰/۷	۲۰/۹۹^{b}	۲۳/۵۲	۱۹/۳۵	۱۹/۹۳
۰/۵	۶۷/۸^{a}	۷۱	۲۱/۰۴^{ab}	۲۴/۴۱	۱۹/۸۲	۱۹/۸۳
۱	۶۸/۸^{a}	۷۱/۷	۲۱/۸۷^{ab}	۲۴/۱۲	۱۹/۹	۲۰/۶۴
۱/۵	۶۷/۵^{a}	۷۱/۹	۲۲/۰۵^{a}	۲۳/۸۴	۲۰/۰۲	۲۰/۲
اشتباه آزمایشی	۱/۲۳	۱/۵۲	۰/۳۶۵	۰/۵۵۹	۰/۴۲	۰/۵۹۵
اثر احتمال	۰/۰۱۳	NS	۰/۰۶۴۷	NS	NS	NS

a و b نشان دهنده‌ی تفاوت معنی‌دار در هر ستون می‌باشد ($p<$۰/۰۵).

NS یعنی تفاوت معنی‌داری در ستون وجود ندارد.

راندمان قلب، کبد، طحال و بورس فابریسیوس نسبت به لاشه

مصرف دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* بر راندمان قلب در ۲۸ روزگی تأثیر معنی‌داری داشته، بیشترین راندمان قلب مربوط به جوجه‌های تغذیه شده با دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* بود. امّا در ۴۲ روزگی تفاوت معنی‌داری بین تیمارها در رابطه با راندمان قلب دیده نشد. راندمان کبد بین تیمارهای مختلف در ۲۸ و۴۲ روزگی تفاوت معنی‌داری نداشت. در راندمان بورس فابریسیوس و طحال در ۲۸ و ۴۲ روزگی تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای مختلف نداشت (جدول ۶).

جدول ٦- اثر جیره‌های آزمایشی بر راندمان قلب، کبد، طحال و بورس فابریسیوس نسبت به لاشه (درصد)

دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* (گرم در کیلوگرم)	راندمان قلب		راندمان کبد		راندمان طحال		راندمان بورس فابریسیوس	
	۲۸ روزگی	۴۲ روزگی	۲۸ روزگی	۴۲ روزگی	۲۸ روزگی	۴۲ روزگی	۲۸ روزگی	۴۲ روزگی
صفر	۰/۶۹۰۸^{c}	۰/۵۵۵۸	۲/۵۷	۲/۰۴۱	۰/۱۱۲۱	۰/۱۶۱۱	۰/۲۳۵	۰/۵۵۵۸
۰/۵	۰/۷۰۷^{a}	۰/۵۵۵۸	۲/۵۶	۲/۰۴۰۹	۰/۱۱۲۶	۰/۱۶۲	۰/۲۳۵	۰/۵۵۵۸
۱	۰/۷۰۴^{b}	۰/۵۵۶	۲/۵۷	۲/۰۴۲۴	۰/۱۱۲۴	۰/۱۶۳۸	۰/۲۳۵۵	۰/۵۵۶
۱/۵	۰/۶۹۰۸^{c}	۰/۵۵۵۶	۲/۵۷	۲/۰۴۱۷	۰/۱۱۲۴	۰/۱۶۲۷	۰/۲۳۵۳	۰/۵۵۵۶
اشتباه آزمایشی	۹/۸e-۷	۱/۷۲e-۷	۱/۵۵e-۷	۴/۱e-۷	۱/۳۷e-۷	۶/۸۷۶e-۸	۳/۸۶e-۸	۱/۲۳e-۷
اثر احتمال	۰/۰۰۰۱	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

a ، b و c نشان دهنده‌ی تفاوت معنی‌دار در هر ستون می‌باشد ($P<$۰/۰۵).

NS یعنی تفاوت معنی‌داری در ستون وجود ندارد.

ارتفاع کرک

ارتفاع کرک در قسمت‌های مختلف روده‌ی باریک در ۲۸ روزگی تفاوت معنی‌داری با یکدیگر دارند ($p<۰/۰۵$) (جدول ۷) و مصرف دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* باعث افزایش ارتفاع کرک در جوجه‌های تغذیه شده با این ماده در مقایسه با گروه شاهد گردید و بیشترین ارتفاع کرک نیز در تیمارهای تغذیه شده با ۱ و ۱/۵ گرم بر کیلوگرم از دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* می‌باشد. در ۴۲ روزگی هم تفاوت‌ها معنی‌دار بوده ($p<۰/۰۵$) و بیشترین ارتفاع کرک در گروه تغذیه شده با ۱ گرم بر کیلوگرم از دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* می‌باشد (به استثنای بخش ایلئوم).

جدول ۷- اثر جیره‌های آزمایشی بر طول کرک (µm) بخش‌های مختلف روده‌ی باریک در ۲۸ و ۴۲ روزگی

	۲۸ روزگی			۴۲ روزگی		
دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* (گرم در کیلوگرم)	دودنوم	ژوژنوم	ایلیوم	دودنوم	ژوژنوم	ایلیوم
صفر	۱۲۱۳/۳^{b}	۹۵۹/۷^{c}	۸۹۴/۷^{c}	۱۶۰۹/۱^{a}	۱۰۱۲/۷^{b}	۸۰۷/۰
۰/۵	۱۳۶۱/۲^{b}	۱۰۶۰/۳^{c}	۹۹۲/۷^{cb}	۱۳۹۸/۸^{b}	۹۰۲/۱^{c}	۷۷۲/۰
۱	۱۷۲۷/۲^{a}	۱۳۴۳/۷^{a}	۱۲۴۰/۷^{a}	۱۶۶۷^{a}	۱۱۲۲/۸^{a}	۷۸۴/۵
۱/۵	۱۶۳۱/۵^{a}	۱۱۹۰/۶^{b}	۱۱۳۰/۶^{b}	۱۱۹۰/۵^{c}	۹۵۴/۹^{bc}	۷۹۷/۱
اشتباه آزمایشی	۸۶۰۹/۳	۷۴۲۱/۷	۷۹۰۶/۹۵	۱۷۰۱/۲۶	۲۷۵۷/۶۸	۱۴۲۴/۹۹
اثر احتمال	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	NS

a ، b و c نشان دهنده‌ی تفاوت معنی‌دار در هر ستون می‌باشد ($p<۰/۰۵$).

NS یعنی تفاوت معنی‌داری در ستون وجود ندارد.

عمق کریپت

عمق کریپت (جدول ۸) در ۲۸ روزگی در بین تیمارها معنی‌دار ($p<۰/۰۵$) بوده و در هر ۳ بخش روده بیشترین عمق کریپت مربوط به گروه شاهد بود ولی در ۴۲ روزگی تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای مختلف ملاحظه نگردید.

جدول ۸ - اثر جیره‌های آزمایشی بر عمق کریپت (µm) بخش‌های مختلف روده‌ی باریک در ۲۸ و ۴۲ روزگی

	۲۸ روزگی			۴۲ روزگی		
دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* (گرم در کیلوگرم)	دودنوم	ژوژنوم	ایلیوم	دودنوم	ژوژنوم	ایلیوم
صفر	۳۰۵/۰۰^{a}	۲۸۲/۵۰^{a}	۲۸۰/۱۰^{a}	۲۹۳/۳۵	۲۸۰/۸۲	۲۷۳/۲۹
۰/۵	۲۴۲/۵۰^{c}	۲۱۷/۵۰^{c}	۲۰۰/۰۰^{c}	۲۹۵/۸۷	۲۷۵/۸۰	۲۶۳/۲۵
۱	۲۷۵/۰۰^{b}	۲۵۰/۰۰^{b}	۲۴۵/۰۰^{ab}	۲۹۰/۸۶	۲۷۵/۸۰	۲۶۸/۲۷
۱/۵	۲۶۲/۵۰^{bc}	۲۲۲/۵۰^{c}	۲۴۰/۰۰^{b}	۲۷۸/۳۱	۲۶۳/۲۵	۲۶۰/۷۵
اشتباه آزمایشی	۳۳۰/۵۰	۲۱۴/۶۶	۵۰۵/۰۱	۱۶۰/۲۶	۱۲۲/۳۰	۶۵/۸۴
اثر احتمال	۰/۰۰۱۲	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	NS	NS	NS

a ، b و c نشان دهنده‌ی تفاوت معنی‌دار در هر ستون می‌باشد ($P<۰/۰۵$).

NS یعنی تفاوت معنی‌داری در ستون وجود ندارد.

نسبت عمق کریپت به ارتفاع کرک

در ناحیه‌ی دودنوم، ژوژنوم و ایلئوم نسبت عمق کریپت به ارتفاع کرک (جدول ۹) در ۲۸ روزگی در گروه‌های تغذیه شده با دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* به طور معنی‌داری ($p<۰/۰۵$) بیشتر از گروه شاهد بود و در هر ۳ بخش دودنوم، ژوژنوم و ایلیوم، در بین گروه‌های تیمار شده با دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. در ۴۲ روزگی، نسبت عمق کریپت به ارتفاع کرک در بخش‌های دودنوم و ژوژنوم تفاوت معنی‌داری در بین تیمارها داشت و در هر دوی این مناطق بیشترین نسبت مربوط به گروه تغذیه شده با ۱ گرم بر کیلوگرم از دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* بود ولی در بخش ایلئوم تفاوت معنی‌داری دیده نشد.

جدول ۹- اثر جیره‌های آزمایشی بر نسبت عمق کریپت به ارتفاع کرک بخش‌های مختلف روده‌ی باریک در ۲۸ و ۴۲ روزگی

	۲۸ روزگی			۴۲ روزگی		
دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* (گرم در کیلوگرم)	دودنوم	ژوژنوم	ایلیوم	دودنوم	ژوژنوم	ایلیوم
صفر	۳/۹۶^{b}	۳/۴۰^{b}	۳/۲۴۴^{b}	۵/۵۱^{a}	۳/۶۱^{b}	۲/۹۵
۰/۵	۵/۶۷^{a}	۴/۹۳^{a}	۵/۳۶^{a}	۴/۷۷^{b}	۳/۲۹^{b}	۲/۹۱
۱	۶/۰۱^{a}	۵/۴۰^{a}	۵/۰۴^{a}	۵/۷۵^{a}	۴/۰۹^{a}	۲/۹۳
۱/۵	۶/۱۵۳^{a}	۵/۴۱^{a}	۴/۸۳^{a}	۴/۲۹^{c}	۳/۶۳^{b}	۳/۰۶
اشتباه آزمایشی	۰/۱۱	۰/۱۲۲	۰/۴۵۴	۰/۰۳۵	۰/۰۴۳	۰/۰۱۶
اثر احتمال	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۱۷	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۳	NS

a ، b نشان دهنده‌ی تفاوت معنی‌دار در هر ستون می‌باشد ($P<۰/۰۵$).

NS یعنی تفاوت معنی‌داری در ستون وجود ندارد.

بحث

مقدار مصرف خوراک در جوجه‌ها در اثر مصرف دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* تحت تأثیر قرار گرفت. در تیمارهایی که از این افزودنی استفاده شده میزان مصرف خوراک در کل دوره به طور معنی‌داری ($p<۰/۰۵$) کمتر از گروه شاهد می‌باشد. اثر پری‌بیوتیک‌ها بر پایه‌ی کاهش رشد بسیاری از باکتری‌های بیماری‌زا و غیربیماری‌زای روده‌ای به وسیله‌ی کاهش pH، در نتیجه‌ی افزایش میزان اسید-لاکتیک می‌باشد. از جمله باکتری‌هایی که در شرایط اسیدی رشد بهتر و بیشتری را از خود نشان می‌دهند، لاکتوباسیل‌ها و بیفیدوباکترها هستند که جزء باکتری‌های مهم در فرآیند هضم مواد غذایی می‌باشند (برادلی و سویج، ۱۹۹۴). از نتایج به دست آمده اینگونه استنباط می‌شود که دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* باعث افزایش مدت زمان ماندگاری غذا در دستگاه گوارش و فراهم شدن زمان بیشتر جهت هضم غذا می‌گردد. تخلیه‌ی کندتر دستگاه گوارش، باعث هضم بهتر غذا شده و نیازمندی‌های حیوان بهتر تأمین می‌شود و نتیجه‌ی آن، کاهش میزان مصرف خوراک می‌باشد. در گروه شاهد، مقدار مصرف خوراک بالاتر بود که این می‌تواند به دلیل بالا بودن سرعت عبور غذا در دستگاه گوارش و در نتیجه کم شدن قابلیت هضم و جذب غذا در روده باشد، که در این حالت مقدار خوراک مصرفی افزایش پیدا کرده است. نتایج آزمایش‌های والدیو (۱۹۷۵)؛ یوفو و همکاران (۱۹۸۹)؛ نیومن (۱۹۹۴)؛ و اسپرینگ و همکاران (۲۰۰۰) نیز حاکی از آن است که دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* می‌تواند باعث بهبود عملکرد سیستم ایمنی، بهبود سلامت دستگاه گوارش و افزایش هضم و جذب مواد مغذی به دلیل افزایش زمان ماندگاری غذا در روده شود و هریک از این‌ها می‌توانند منجر به بهتر شدن عملکرد حیوانات شوند. دلیل دیگر را می‌توان اینگونه بیان کرد که، علت بالا بودن میزان مصرف خوراک در گروه شاهد می‌تواند به این خاطر باشد که فرموله کردن جیره‌ها بر اساس حداقل احتیاجات غذایی سویه‌ی راس بوده و با افزودن دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* به جیره، بهبود کیفیت جیره، تولید مواد مغذی (مثل ویتامین‌ها) در روده و نیز افزایش سطح جذب مواد مفید، ایجاد می‌شود در نتیجه با مصرف کمتر خوراک، احتیاجات به حد کافی تأمین شده است. در صورتی که اگر جیره از نظر یکی از مواد

مغذَی دچار کمبود خفیف باشد، میزان مصرف غذا بالا خواهد رفت، احتمالاً چون فرموله کردن جیره بر اساس سطوح پایین‌تر از نیازهای غذایی سویه‌ای بوده در نتیجه تیمار شاهد با مصرف خوراک بیشتر (نسبت به تیمارهای حاوی دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه*) نیازهای غذایی خود را بهتر تأمین کرده است.

افزایش وزن بدن هم در تمامی دوره‌ها و بین تمامی تیمارها معنی‌دار بود ($p<۰/۰۵$) و بیشترین افزایش وزن بدن در ۹-۱ روزگی با ۱۶۰/۹۹ و ۱۵۷۸/۴۹ گرم به ترتیب در گروه‌های تغذیه شده با ۱ و ۱/۵ گرم بر کیلوگرم از دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* دیده شد. کمترین افزایش وزن در ۲۰-۱۰ روزگی در گروه ۰/۵ گرم بر کیلوگرم از دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* با ۴۱۱/۸۸ گرم و بیشترین افزایش وزن مربوط به تیمارهای ۰/۱۵ و ۰/۱ درصد از این افزودنی پری‌بیوتیکی و به ترتیب با مقادیر ۴۵۵ و ۴۵۰ گرم بود. ۲۸-۲۱ و ۴۲-۲۹ روزگی هم کمترین مقدار افزایش وزن مربوط به سطح ۰/۵ گرم بر کیلوگرم از این افزودنی و به ترتیب با مقادیر ۴۲۹/۵۶ و ۹۹۲ گرم و بیشترین مقدار هم در جوجه‌های تغذیه شده با ۱ گرم بر کیلوگرم از دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* بود. به نظر می‌رسد دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* با ایجاد شرایط بهتر و توسعه‌ی فلور میکروبی مفید و کاهش عفونت‌های ناشی از حضور میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا در دستگاه گوارش، باعث می‌شود انرژی کمتری صرف بازسازی ساختارها و سلول‌های آسیب دیده شده و بیشترین مقدار انرژی موجود صرف افزایش وزن بدن شود. بلک اسلیجر و رابرتز (۱۹۹۷) گزارش کردند، وقتی که از افزودنی‌های خوراکی مثل پری‌بیوتیک‌ها استفاده می‌شود، مخاط روده توسعه‌ی بهتری داشته که به علت جذب بیشتر مواد مغذَی، حیوان افزایش وزن بیشتری داشته باشد. علاوه بر این، به علت کمتر آسیب دیدن مخاط دیواره‌ی سلولی، انرژی کمتری جهت بازسازی دیواره‌ی روده مورد استفاده قرار می‌گیرد. مک براید و کلی (۱۹۹۰) تخمین زدند که حدود ۲۰ درصد از انرژی خام مصرف شده توسط حیوان صرف نگهداری از اپیتلیوم روده و سایر ساختمان‌های حفاظتی بدن می‌شود. در نتیجه اگر برای بازسازی مخاط روده انرژی بیشتری مورد استفاده قرار گیرد، به همان نسبت انرژی کمتری در جهت افزایش وزن جوجه‌ها مورد استفاده قرار خواهد گرفت.

تیمارها در خصوص ضریب تبدیل غذایی در کل دوره تفاوت معنی-داری ($p<۰/۰۵$) با یکدیگر داشتند. بهترین ضریب تبدیل غذایی در ۹-۱ روزگی مربوط به گروه شاهد بیشترین آن مربوط به گروه تغذیه شده با ۰/۵ گرم بر کیلوگرم از دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* بود. در ۲۰-۱۰، ۲۸-۲۱ و ۴۲-۲۹ روزگی هم در سطح ۱ گرم بر کیلوگرم از دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* به طور معنی-داری ($p<۰/۰۵$) کمتر از سایر تیمارها بود. در تمام این دوره‌ها نیز بیشترین ضریب تبدیل غذایی در گروه شاهد دیده شد. علت بهبودی در ضریب تبدیل در تیمار حاوی دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* نسبت به گروه شاهد اثرات سودمند این پری‌بیوتیک می‌باشد. همانطور که گفته شد بهبودی در تعادل فلور میکروبی روده، افزایش سطح جذب، تولید مواد مغذَی مثل ویتامین‌ها، تأمین نیازهای غذایی و تولید آنزیم‌های هضمی، باعث افزایش وزن بیشتر می‌شود و با توجَه به مصرف خوراک کمتر (به عبارتی تأمین نیازها باعث مصرف کمتر خوراک گردیده) در نتیجه این عوامل باعث شده‌اند تا ضریب تبدیل بهتر از گروه شاهد بشود. با توجَه به اینکه، ضریب تبدیل غذایی یک عامل وابسته به مقادیر مصرف خوراک و افزایش وزن بدن می‌باشد، بنابراین، در یک واحد وزنی معین، هرچه مقدار مصرف خوراک بیشتر باشد، ضریب تبدیل غذایی نیز افزایش یافته که این از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نیست. در آزمایش‌هایی که توسط ماتراس و همکاران (۲۰۰۶) صورت پذیرفت، خوک‌های تغذیه شده با پری‌بیوتیک وزن بیشتری در ۸۴ روزگی ($p<۰/۰۵$) و همچنین تمایل بهتری نسبت به مصرف خوراک در ۸۴-۲۹ روزگی نسبت به گروه شاهد داشتند. نتایج آزمایش‌های یونی فد و همکاران (۱۹۹۹) هم نشان می‌دهد که دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* باعث بهبود افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی می‌شود. والدیو (۱۹۷۵) هم گزارش کرده بود که در طول ۹-۰ هفتگی با افزایش میزان دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* ضریب تبدیل غذایی بهبود معنی‌داری را نشان می‌دهد. نتایج ژانگ و همکاران (۲۰۰۵) هم حاکی از آن است که ضریب تبدیل غذایی در گروه تغذیه شده با دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* به طور معنی‌داری کمتر از سایر گروه‌ها بود، و در ۵-۰ هفتگی، گروه‌های تغذیه شده با این افزودنی بالاترین وزن بدن را در بین همه‌ی گروه‌ها داشتند.

با توجَه به مجموع نتایج آزمایش‌های گزارش شده و آزمایش‌های مشابه دیگر، اینگونه می‌توان نتیجه‌گیری کرد که بهبود عملکرد می‌تواند در اثر اضافه کردن دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* به جیره‌ی جوجه‌های گوشتی افزایش یابد. این اثر به خاطر کاهش پاسخ به عوامل

استرس‌زا در جوجه‌ها به وسیله‌ی افزایش جذب ویتامین‌ها، سنتز آنزیم‌ها و متابولیسم پروتئین‌ها می‌تواند باشد (کابین و همکاران، ۱۹۸۹). گزارش‌های سانتین و همکاران (۲۰۰۱) هم نشان می‌دهد که استفاده از دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسس سرویسیه* منجر به توسعه‌ی فلور میکروبی مفید دستگاه گوارش شده و این خود می‌تواند توضیح دهنده‌ی بهبود عملکرد در جوجه‌های مصرف کننده باشد. در مقابل این نتایج، آزمایش‌های آنارکتل و همکاران (۲۰۰۷) که بر روی مقایسه‌ی پری‌بیوتیک بیوموس و آنتی‌بیوتیک فلاوومایسین انجام گرفت، نشان می‌دهد در فاکتورهای مصرف خوراک، ضریب تبدیل خوراک و نرخ رشد، تفاوت معنی‌داری بین گروه‌ها دیده نشد.

راندمان ران در طول دوره تفاوت معنی‌داری ($p<۰/۰۵$) از نظر آماری در بین تیمارها نداشت اگرچه از نظر عددی مقدار آن در تیمارهای تغذیه شده با دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* بیشتر از گروه شاهد بود. در ۲۸ روزگی به ترتیب بیشترین و کمترین درصد مربوط به تیمارهای ۱/۵ گرم بر کیلوگرم از افزودنی و شاهد و در ۴۲ روزگی بیشترین و کمترین درصد به ترتیب مربوط به تیمارهای حاوی ۰/۱ و ۰/۰۵ درصد از دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* بود. راندمان سینه در ۲۸ روزگی معنی‌دار بوده و بیشترین درصد آن در تیمار ۱/۵ گرم بر کیلوگرم از و با ۲۲/۰۵ درصد و کمترین مقدار در تیمار شاهد با ۲۰/۹۹ درصد دیده شد. ولی در ۴۲ روزگی تفاوت معنی‌داری ($p<۰/۰۵$) از نظر آماری در بین تیمارها دیده نشد هر چند بیشترین و کمترین درصد از نظر عددی مربوط به سطوح تغذیه شده با ۰/۵ گرم بر کیلوگرم از از دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* و شاهد بود. به طور کلی بازده قطعاتی مانند ران و سینه، دارای همبستگی بالایی با بازده کل لاشه می‌باشد و بازده لاشه نیز به وزن زنده قبل از کشتار مرتبط است، پس پرندگان با وزن بیشتر، دارای راندمان لاشه بالایی خواهند بود. نتایج آزمایش‌های تاکاشی و همکاران (۲۰۰۵) و پیرای و همکاران (۲۰۰۷) هم نشان دهنده‌ی معنی‌دار نبودن راندمان سینه، ران، بال‌ها و پشت بین سطوح مصرف کننده از دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* و گروه شاهد است.

در این آزمایش استفاده از سطوح مختلف دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* در جیره‌ی جوجه‌های گوشتی، وزن قلب را در ۲۸ روزگی تحت تأثیر قرار داد. بدین ترتیب که وزن قلب در تیمارهای پری‌بیوتیک‌دار (۱ و ۱/۵ گرم بر کیلوگرم از دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه*) بیشتر از شاهد بود. در توضیح بزرگ‌تر بودن وزن قلب در تیمارهای حاوی افزودنی پروبیوتیکی در مقایسه با سایر تیمارها می‌توان به بزرگ‌تر بودن وزن لاشه در تیمارهای حاوی پری‌بیوتیک اشاره کرد. تیمارهایی که افزایش وزن بیشتری دارند، دارای سوخت و ساز بیشتری نیز می‌باشند (فولر، ۱۹۹۲) که این افزایش سوخت و ساز منجر به فعالیت بیشتر قلب (برای خون‌رسانی و رساندن اکسیژن بیشتر به بافت‌های بدن) می‌شود که در نهایت موجب افزایش حجم و وزن کبد و قلب می‌گردد. این نتایج با یافته‌های پلیسیا و همکاران (۲۰۰۴)، پیرای و همکاران (۲۰۰۷)) و کاراقولا و همکاران (۲۰۰۵) مطابقت دارد. راندمان قلب در ۴۲ روزگی و راندمان کبد در ۲۸ و ۴۲ روزگی تفاوت معنی‌داری بین تیمارها نداشت.

پرندگان مصرف کننده‌ی جیره‌ی غذایی حاوی دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* در مقایسه با سایر گروه‌ها بالاترین وزن طحال را در سنین ۲۸ و ۴۲ روزگی داشتند. جوجه‌های تغذیه شده با ۰/۵ گرم بر کیلوگرم از پری‌بیوتیک و ۱ گرم بر کیلوگرم از پری‌بیوتیک به ترتیب در ۲۸ و ۴۲ روزگی بالاترین وزن طحال را نسبت به بقیه‌ی تیمارها دارا بودند، اگرچه این تفاوت‌ها معنی‌دار نبود. میانگین وزن بورس‌فابریسیوس جوجه‌های مورد آزمایش در سن ۲۸ و ۴۲ روزگی در تیمارهای مختلف، تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشت. از آنجا که نتایج این آزمایش در رابطه با وزن بورس فابریسیوس و طحال تفاوت معنی‌داری را در بین تیمارها نشان نمی‌دهد، می‌توان اینگونه برداشت کرد که پری‌بیوتیک فوق بر روی سیستم ایمنی تأثیر خاصی نداشته ولی برای دقیق‌تر بودن این نتایج لازم است ایمنی سلولی و همورال نیز اندازه‌گیری شود تا با اطمینان بیشتری این مساله را تأیید و یا رد نمود.

با توجّه به نتایج ارائه شده در جدول ۹، ارتفاع کرک‌ها در روده‌ی باریک و در ۲۸ روزگی به طور معنی‌داری ($p<۰/۰۵$) در هر ۳ بخش از روده، در گروه‌های تغذیه شده با دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* بالاتر از گروه شاهد بود. در ۴۲ روزگی هم تفاوت در بین گروه‌ها معنی‌دار بود. در ۲۸ و ۴۲ روزگی بیشترین ارتفاع در هر سه قسمت روده مربوط به جوجه‌های تغذیه شده با ۱ گرم بر کیلوگرم از درصد پری‌بیوتیک بود (به غیر از منطقه‌ی ایلئوم در ۴۲ روزگی که البته تفاوت بین گروه‌ها معنی‌دار نبود). تفاوت معنی‌دار در عمق کریپت فقط در ۲۸ روزگی مشاهده شد که در هر سه بخش از روده، بیشترین عمق کریپت مربوط به گروه شاهد بود. در ۴۲ روزگی، تفاوت معنی‌داری بین گروه‌ها از نظر آماری وجود نداشت.

کرک‌ها و کریپت‌ها جزء بخش‌هایی از روده هستند که در فرآیند

جذب مواد مغذَی نقش اساسی ایفا می‌کنند. بدین صورت که هرچه تعداد کرک‌ها، طول یا عرض آنها بیشتر باشد، به علت این که سطح تماس دیواره‌ی روده را با غذا بیشتر می‌کنند، باعث می‌شوند که مقدار جذب افزایش یابد. همچنین افزایش در عمق و عرض کریپت‌ها می‌تواند سبب افزایش ترشحات این غدد و در نتیجه افزایش جذب مواد مغذَی شود. ولی آنچه از نتایج این آزمایش بر می‌آید، این است که نقش افزایش در ارتفاع کرک‌ها و به طبع آن افزایش سطح جذب، پررنگ‌تر از اثر کریپت می‌باشد. البته در ۴۲ روزگی، نظم موجود بین تیمارهای مختلف کمتر است. پلیکان و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند که به غیر از منطقه‌ی ایلئوم، تغذیه‌ی پرندگان با پری‌بیوتیک‌ها، اثر معنی‌داری روی ارتفاع ویلی‌ها و عمق کریپت‌ها داشت، ولی روی تراکم ویلی‌ها اثری نداشت. عمق کریپت و نسبت عمق کریپت به ارتفاع کرک در جوجه‌های تغذیه شده با ۲ گرم بر کیلوگرم از دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* در آزمایش سانتین و همکاران (۲۰۰۱)، فقط در منطقه‌ی ژوژنوم تحت تأثیر قرار گرفت و ارتفاع ویلی‌ها در ایلئوم ($p=۰/۰۱۹$) و ژوژنوم ($p=۰/۰۸۹$) برای جوجه‌های تغذیه شده با ۲ گرم بر کیلوگرم از پری‌بیوتیک به ترتیب در ۲۸ و ۴۲ روزگی بیشتر بود. در آزمایش‌های ژانگ و همکاران (۲۰۰۵) تفاوتی بین گروه‌های تیمار شده با دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* با گروه شاهد در عمق کریپت دیده نشد و نسبت عمق کریپت به ارتفاع کرک در گروه تغذیه شده با پری‌بیوتیک بالاتر از سایر گروه‌ها بود. در توضیح این نتایج، سرا و همکاران (۱۹۸۸) این‌گونه بیان کردند که کرک‌ها مکان‌هایی‌اند که نقش اساسی در فرآیندهای هضم و جذب مواد غذایی در روده‌ی باریک دارند. زمانی که سطح و ارتفاع کرک‌ها افزایش می‌یابد، میزان جذب مواد مغذَی توسط دیواره‌ی روده هم بهبود پیدا می‌کند.

تغییرات در بافت روده مانند کرک‌های کوتاه‌تر و کریپت‌های عمیق‌تر می‌تواند به حضور سموم مربوط باشد (یاسون و همکاران، ۱۹۸۷). کاهش ارتفاع کرک‌ها باعث کاهش سطوح جذب مواد مغذَی می‌شود. آزمایش‌های بافت‌شناسی نشان می‌دهند که کریپت‌ها مکان‌هایی برای اصلاح و احیای اپیتلیوم هستند (پالوس و همکارن، ۱۹۹۲). محققین متعددی گزارش کردند که ارتباط نزدیکی بین عمق کریپت و نرخ تکثیر سلول‌های اپیتلیومی وجود دارد (هامسون، ۱۹۸۶؛ جین و همکاران، ۱۹۹۴؛براسگارد، ۱۹۹۸). میزان تکثیر در سلول‌های اپیتلیوم روده بیشترین اثر را روی نیازهای پروتئین و انرژی مخاط دیواره‌ی روده‌ی کوچک دارد (سیمون، ۱۹۸۹). کرامپلن و همکاران (۱۹۸۹) هم اظهار داشتند که عملکرد می‌تواند با اضافه کردن دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* به جیره‌ی جوجه‌ها افزایش یابد که این می‌تواند به خاطر کاهش تنش در جوجه‌ها به وسیله‌ی افزایش جذب ویتامین‌ها، سنتز آنزیم‌ها و متابولیسم پروتئین‌ها باشد. بردلی و سویج (۱۹۹۴) هم گزارش کردند که تعداد سلول‌های گوبلت و عمق کریپت در مخاط ایلئوم، زمانی که جیره‌ی جوجه‌ها با دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* مکمل‌سازی شده باشد، کاهش می‌یابد و این می‌تواند بیان کننده‌ی این باشد که استفاده از دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسیس سرویسیه* باعث کاهش شرایط تنش‌زا برای مخاط روده و کاهش تعداد باکتری‌ها و یا سایر سموم در دستگاه گوارش باشد.

نتیجه‌گیری

نتایج آزمایش‌های ارائه شده در این طرح حاکی از آن است که استفاده از دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسس سرویسیه* در مقایسه با گروه شاهد، باعث بهبود عملکرد طیور گوشتی می‌گردد. نتایج حاصل از کشتار در ۲۸ روزگی بیان کننده‌ی این مطلب است که استفاده از این افزودنی پری‌بیوتیکی باعث افزایش معنی‌دار در ارتفاع کرک قسمت‌های مختلف روده‌ی باریک در جوجه‌های مصرف کننده از این ماده گردید و درپی این افزایش و به دلیل بیشتر شدن سطح جذب و تماس دیواره‌ی روده با غذا، قابلیت هضم و جذب مواد غذایی افزایش می‌یابد. این فاکتور می‌تواند در توجیه کم بودن مصرف خوراک در گروه‌های تغذیه شده با پری‌بیوتیک نسبت به گروه شاهد کمک کند و به دنبال آن نشان می‌دهد که با وجود کم بودن مصرف خوراک در گروه‌های تغذیه شده با پری‌بیوتیک، از آنجا که این ماده توانسته شرایط میکروبی مناسب جهت هضم بهتر مواد غذایی را فراهم کند، مدت زمان ماندگاری غذا در روده‌ی باریک این دسته از طیور در مقایسه با گروه شاهد، افزایش پیدا کرده و به دلیل بهتر بودن شرایط رشد کرک‌ها در این دسته، همان مقدار کم غذای مصرفی هم بهتر مورد استفاده قرار گرفته و صرف ساخت بخش‌های مختلف لاشه و افزایش وزن این دسته از جوجه‌ها گردیده است. به دنبال این نتایج ضریب تبدیل غذایی نیز در گروه‌های تغذیه شده با پری‌بیوتیک بهتر از سایر گروه‌ها بود.

از آنجا که نتایج به دست آمده در رابطه با وزن بورس فابریسیوس و طحال تفاوت معنی‌داری را در بین تیمارها نشان نمی‌دهد، می‌توان این‌گونه برداشت کرد که پری‌بیوتیک فوق بر روی سیستم ایمنی تأثیر خاصی نداشته ولی برای دقیق‌تر بودن این نتایج لازم است ایمنی سلولی و همورال نیز اندازه‌گیری شود تا با اطمینان بیشتری این مساله را تأیید و

یا رد نمود.

با توجّه به مجموع مشاهدات به دست آمده از این آزمایش می‌توان به این نتیجه رسید که استفاده از دیواره‌ی سلولی *ساکارومایسس سرویسیه* به مقادیر ۱ و ۱/۵ گرم بر کیلوگرم مؤثرتر از بقیه بوده ولی با توجّه به عدم تفاوت برجسته بین این دو سطح و اصل کلی دامپروری که همان کاهش هزینه‌ها و حداکثر سود می‌باشد، به نظر می‌رسد که استفاده از سطح ۱ گرم بر کیلوگرم مقرون به‌صرفه‌تر باشد.

منابع

۱- مرعشی‌سرایی، س. (۱۳۸۶) مقایسه‌ی اثر پری‌بیوتیک، اسیدهای آلی و گیاهان دارویی با عنوان جایگزین آنتی‌بیوتیک بر عملکرد و قابلیت هضم جوجه‌های گوشتی. پایان نامه‌ی کارشناسی ارشد تغذیه‌ی طیور، دانشگاه تربیت مدرس.

2. Ammerman, E., Quarles, C and Twining, P.V. (1989) Evaluation of fructo oligosaccharides on performance and carcass yield of male broilers. *Poultry Science* 68: (Suppl. 1), 167. (Abstr).

3. Blikslager, A.T and Roberts, C. (1997) Mechanisms of intestinal mucosa repair. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 211 (11): 1437 -41.

4. Bradley, G.T and Savage, T. F. (1994) Enhanced utilization of dietary calcium, phosphorus, nitrogen and metabolically energy in poultry diets fed diets containing a yeast culture. *Poultry Science* 73: 125-131.

5. Brunsgaard, G. (1998) Weaning and weaning diet influence the villous height and crypt depth in the small intestine of pigs and alter concentration of short chain fatty acids in the large intestine and blood. *Journal of Nutrition* 128: 947-953.

6. Cera, K. R., Mahan, D. C., Cross, R. F., Reinhart, G. A and Whitmoyer, R. E. (1988) Effect of age, weaning and post weaning diet on small intestinal growth and jejuna morphology in young swine. *Journal of Animal Science* 66: 574-584.

7. Crumplen, R., D'Amore, T., Panchal, C., Russell, J and Stewart, G. G. (1989) Industrial uses of yeast: present and future. *Yeast (Special issue)* 5: 3-9.

8. Denbow, D.M. (2000) Gastrointestinal anatomy and physiology. In: Strikes avian physiology. Edited by G. C., whittow. Academic press. California. USA.

9. Fuller, R. (1992) History and development of probiotics. In Fuller R. (Ed), Probiotics. The Scientific Basis. Chapman and Hall, London, pp: 1-8.

10. Hampson, D.J. (1986) Alterations in piglet small intestinal structure at weaning. *Research Veterinary Science* 40: 32-40

11. Jin, L., Reynolds, L. P., Redmer, D. A., Caton, J. S and Crenshaw, J. D. (1994) Effects of dietary fiber on intestinal growth, cell proliferation and morphology in growing pigs. *Journal of Animal Science* 72: 2270-2278.

12. Karaoglu, M. and Durdag, H. (2005) Influence of dietary probiotic (*Saccharomyces cerevisiae*) supplementation and different slaughter age on the 66- performance, slaughter and carcass properties of broilers. *International Journal of Poultry Science* 4: 309-316.

13. Matras, J., Czech, A., Klebaniuk, R., Roszkowski, T and Grela, E. R. (2006) Responses to dietary fructo oligosaccharide (couch grass) and mannan oligosaccharide (Bio-MOS®) in piglet's diets. Nutritional Biotechnology in the Feed and Food Industries. Proceedings of Alltech' s 22nd Annual Symposium. April 23-26. Lexington, KY, USA. (suppl. 1), 52.

14. McBride, B. W and Kelly, J. M. (1990) Energy cost of absorption and metabolism in the ruminant gastrointestinal tract and liver: a review. *Journal of Animal Science* 68 (9): 2997-3010.

15. Newman, K. (1994) Mannan-oligosaccharides: Natural polymers with significant impact on the gastrointestinal microflora and the immune system. In: Lyons, T. P. a. J., K.A. (ed.) Biotechnology in the Feed Industry. Nottingham University Press, Nicholasville, Kentuchy, pp. 167-180.

16. Onifade, A. A., Odunsi, A. A., Babatunde, G. M., Olorede, B. R and Muma, E. (1999) Comparison of the supplemental effects of *Saccharomyces cerevisiae* and antibiotics in low-protein and high-fiber diets fed to broiler chicken. *Archive of Animal Nutrition* 52: 29-39.

17. Oyofo, B. A., Deloach, J. R., Corrier, D. F., Norman, J. O., Ziprin, R. L and Mollenhauer, H. H. (1989) Effect of carbohydrates on *Salmonella typhimurium* colonization of broilers chickens. *Avian Disease* 33: 531-534.

18. Paulus, U., Potten, C. S and Loeffler, M. (1992) A model of the control of cellular regeneration in the intestinal crypt after perturbation based solely on local stem cell regulation. *Cell Proliferation* 25: 559-578.

19. Pelica, K., Mendes, A. A., Saldanha, E. S. P. B., Pizzolante, C. C., Takahashi, S. E. Moreira, J.,. Garcia, R. G., Quinteiro, R. R., Paz, I. C. L. A and Komiyama, C. M. (2004) Use of prebiotics and probiotics of bacterial and yeast origin for free-range broiler chickens. *Revista Brasileira de Ciência Avícola* 6 (3): 163-169.

20. Pelicano, E. R. L., Souza, P. A., Souza, H. B. A., Figueiredo, D. F and Amaral, C. M. C. (2007) Morphometry and ultra-structure of the intestinal mucosa of broiler fed different additives. *Revista Brasileira de Ciência Avícola* 9 (3): 173-180.

21. Piray, A. H., Kermanshahi, H., Tahmasbi, A. M and Bahrampour, J. (2007) Effect of cecal culture and Aspergillus meal prebiotic (Fermcto) on growth performance and organ weights of broiler chickens. *International Journal of Poultry Science* 6 (5): 340-344.

22. Santin, E., Maiorka, A., Macari, M, Grecco, M., Sanchez, J. C., Okada, T. M and Myasaka, A. M. (2001) Performance and intestinal mucosa development in broiler chickens fed ration containing *Saccharomyces cerevisiae* cell wall. *Journal of Applied Poultry Research* 10: 236-244.

23. SAS. (2003) The SAS System version 9.2 for Windows. SAS Institute, Cary.

24. Simon, O. (1989) Metabolism of proteins and amino acids. Pages 271-336 in protein metabolism and farm animals. evaluation, digestion, absorption and metabolism. H. D. Bock, B. O. Eggum, A. G. Low, O. Simon, and T. Zebrowska, ed Oxford University Press and VEB Dt Landwirtschaftsverlag, Berlin, Germany.

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

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

27. Valdivie, M. (1975) Saccharomyces yeast as a by-product from alcohol production on final molasses in diets for broilers. *Cuban Journal of Agriculture Science* 9: 327-331.

28. Yamauchi, K. E and Ishiki, Y. (1991) Scanning electron microscopic observations on the intestinal villi in growing White leghorn and broiler chickens from 1 to 30 days of age. *British Poultry Science* 32: 67-78.

29. Yason, C. V., Summers, B. A and Schat, K. A. (1987) Pathogenesis of rotavirus infection in various age groups of chickens and turkeys: Pathology. *Animal Journal of Veterinary Research* 6: 927-938.

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