



نشریه آموزشی - پژوهشی موسسه تحقیقات علوم دامی کشور

# فصلنامه تحقیقات کاربردی در علوم دامی

شماره ۱۷، زمستان ۱۳۹۴

صص: ۶۳-۷۲

**مقایسه جیره‌های دارای پروبیوتیک به همراه مخمر ساکارومایسیس**

**سرویسیه و اسیدهای آلی بر صفات عملکردی، ریخت‌شناسی روده**

**و شمارش باکتری‌های سکومی در جوجه‌های گوشتی**

• مهدی هدایتی (نویسنده مسئول)

استادیار گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه ملایر

• میلاد منافی

دانشیار گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه ملایر

• سعید خلجی

استادیار گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه ملایر

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۲۵۵۱۰۹۳۹

Email: hedayati@malayeru.ac.ir

## چکیده:

این تحقیق، با هدف مقایسه اثر پروبیوتیک و مکملی از اسیدهای آلی بر خصوصیات عملکردی، ریخت‌شناسی روده و شمارش باکتری‌های روده‌ای در جوجه‌های گوشتی انجام شد. این آزمایش با ۲۰ واحد آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ گروه آزمایشی، ۵ تکرار و با ۱۵ قطعه جوجه گوشتی سویه راس ۳۰۸، مخلوط نر و ماده در هر تکرار به مدت ۴۲ روز انجام گردید. گروه‌های آزمایشی شامل: گروه شاهد، دریافت کننده جیره پایه و گروه دوم، سوم و چهارم به ترتیب علاوه بر جیره پایه، ۰/۱ درصد پروبیوتیک، ۰/۱ درصد مکمل اسید آلی و جیره مخلوط پروبیوتیک و مکمل اسید آلی (۰/۰۵ درصد + ۰/۰۵ درصد) دریافت کردند. نتایج حاصله از این مطالعه نشان دادند که استفاده همزمان از پروبیوتیک و مکمل اسید آلی سبب افزایش وزن در پایان دوره پرورشی و بهبود ضریب تبدیل غذایی شد. کمترین تعداد باکتری‌های کلی‌فرمی و سالمونلا، در گروه دریافت کننده پروبیوتیک و مکمل اسید آلی بوده و کمترین میزان *اشریشیاکولی* در گروه دریافت کننده مکمل اسید آلی بوده است. همچنین، گروه دریافت کننده همزمان پروبیوتیک و مکمل اسید آلی بیشترین ارتفاع پرزهای روده در ناحیه ایلئوم را داشته و افزایش تعداد سلول‌های گابلت و عمق کریپت‌های روده در گروه شاهد و سپس پروبیوتیک تجاری مشاهده شد. به‌طور کلی، با توجه به نتایج این بررسی می‌توان گفت که استفاده همزمان از پروبیوتیک و مکمل اسید آلی در جیره طیور گوشتی در بهبود صفات عملکردی و کاهش حضور باکتری‌های بیماری‌زای روده‌ای و بهبود شاخص‌های بافتی روده می‌تواند موثر باشد.

واژه‌های کلیدی: اسید آلی، پروبیوتیک، جوجه گوشتی، عملکرد، ریخت‌شناسی روده، باکتری روده

Applied Animal Science Research Journal No 17 pp: 63-72

### Comparison Study of Diets A Probiotic Containing *Saccharomyces cerevisiae* and Organic Acids Supplements on Performance, Morphology of Intestine and Cecal Bacterial Count in Broilers

Mahdi Hedayati<sup>1\*</sup>, Milad Manafi<sup>2</sup> and Saeed Khalaji<sup>1</sup>;

1. Assistant Professor, 2. Associate Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agricultural Science, Malayer University, Malayer, Iran. (Tel: 0988132355416, E-mail: Hedayati@malayeru.ac.ir).

This experiment was conducted to investigate the comparison efficacy of a commercial probiotic containing *Saccharomyces cerevisiae* with a commercial acidifier on performance, morphology of intestine and intestinal bacterial count in commercial broilers. Current study was performed with 20 experimental units in completely randomized design manner with four treatments in four replicates having fifteen chicks in each replicate with mixed-sex Ross 308 chicks for 42 days of duration. The first treatment was the basal diet only and in second, third and fourth treatments, basal diet were implicated along with 0.1% of probiotic, 0.1% of Organic acids supplements and 0.05 + 0.05% of probiotic and Organic acids supplements, respectively. Results showed that at the end of the trial, using a suitable strain of Organic acids supplements along with probiotic improved body weight and feed conversion ratio. The minimal presence of coliforms and salmonella bacteria was found in treatment receiving combination of probiotic and Organic acids supplements, and the minimal count of *E. Coli* count was found in Organic acids supplements fed group. An increase in height of intestinal villus were found in chickens received probiotic and Organic acids supplements, and an increase in the number of goblet cells and crypt depth were observed in control and probiotic fed groups, respectively ( $P < 0.05$ ). In conclusion, the combination of probiotic and Organic acids supplements in broiler's diet may improve performance and result to decrease in the presence of infectious intestine bacteria.

**Key words:** Acidifier, Probiotic, Broilers, Performance, Morphology of Intestine, Bacterial Count

#### مقدمه

همکاران، ۱۹۷۷). با افزایش فعالیت میکروارگانیسم‌های مفید، رشد و متعاقباً ضریب تبدیل غذایی در دام و طیور بهبود یافته و از اثرات نامناسب میکروارگانیسم‌های مضر بر سلامتی، رشد و همچنین بروز بیماری‌های مختلف ممانعت می‌شود (گلیلاند و همکاران، ۱۹۸۵). ساکارومایسس سرویسیه با بهبود و افزایش رشد لاکتوباسیل‌های روده‌ای و کاهش جمعیت باکتری‌های مضر روده بر سلامت دام و طیور اثرگذار است (موری و همکاران، ۲۰۰۶). حضور مانان، کیتین و گلوکان در دیواره سلولی مخمرهای جنس ساکارومایسس در بهبود فعالیت ایمنی و کاهش باکتری‌های مضر روده‌ای در جوجه‌های گوشتی حائز اهمیت است (لی و گاتلین، ۲۰۰۳). در مطالعه‌ای ذاکری و همکاران (۲۰۱۱)، به مقایسه اثرات

آثار منفی حضور باکتری‌های بیماری‌زای دستگاه گوارش، به عنوان رقبای مصرف‌کننده مواد مغذی را می‌توان با افزودن آنتی‌بیوتیک محرک رشد به خوراک طیور کاهش داده و در نتیجه میزان جذب مواد مغذی را از لایه موکوسی مخاط روده تسهیل نمود. آثار مثبت آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد بر عملکرد جوجه‌های گوشتی و بوقلمون‌ها نشان داده شده است (فرکت و همکاران، ۲۰۰۴). این ترکیبات سبب افزایش ارتفاع پرزهای روده و کاهش حضور باکتری‌های مضر می‌شوند (گلیلاند و همکاران، ۱۹۸۵). پروبیوتیک‌ها، افزودنی‌های غذایی میکروبی هستند که از طریق بهبود تعادل میکروبی روده اثرات سودمندی بر فعالیت دستگاه گوارش و در نتیجه بر عملکرد حیوان دارند (فولر و

پیشنهاد انجمن تحقیقات آمریکا (NRC ۱۹۹۴) و با استفاده از نرم‌افزار جیره‌نویسی WUFFDA، در دو سطح جیره آغازین ۰-۲۱ و پایانی ۲۲-۴۲ روزگی تنظیم شدند (جدول ۱) و ۴ گروه آزمایشی شامل: گروه ۱) جیره پایه بدون پروبیوتیک و بدون اسیدآلی، گروه ۲) جیره پایه همراه با پروبیوتیک در غلظت ۰/۱ درصد جیره (براساس میزان واقعی توصیه شده توسط شرکت تولید کننده پروبیوتیک)، گروه ۳) جیره پایه همراه با مکمل اسید آلی در غلظت ۰/۱ درصد جیره و گروه ۴) جیره پایه همراه با دریافت همزمان پروبیوتیک در غلظت ۰/۰۵ به همراه مکمل اسید آلی در غلظت ۰/۰۵ درصد جیره، در نظر گرفته شدند. پروبیوتیک مصرف شده شامل مخمرهای زنده ساکارومایسس سرویسیه به میزان حداقل  $8 \times 10^7$  سلول مخمر زنده در هر گرم محصول و مکمل اسید آلی شامل ۴ اسید آلی (اسید پروپیونیک ۱۰ درصد، اسید استیک ۵ درصد، اسید سیتریک ۳ درصد و اسید لاکتیک ۳ درصد) محصول شرکت تهران دانه، ایران، بود. واکسیناسیون جوجه‌ها طبق دستورالعمل سازمان دامپزشکی و نیز بر اساس تیتراژ ایمنی مندرج در کارت جوجه و نیز تیتراژ اخذ شده در ۴ روزگی انجام گرفت. میزان مصرف غذای هر واحد آزمایشی به صورت روزانه محاسبه گردید. وزن‌گیری و نیز ضریب تبدیل غذایی در دو دوره زمانی سه‌هفتگی و شش‌هفتگی اندازه‌گیری و محاسبه شد (هدایتی و همکاران، ۲۰۱۳). در پایان دوره پرورشی از هر واحد آزمایشی ۲ پرنده انتخاب شده و بعد از کشتار به روش یوتانایزه کردن (کشتار با شفقت انسانی)، نمونه‌گیری انجام شد. برای شمارش باکتری‌های کلی‌فرم، سالمونلا و اشریشیاکولی به روش کاملاً استریل از ناحیه سکومی نمونه اخذ شد و در ظروف نمونه‌گیری استریل در کنار یخ به آزمایشگاه ارسال شد و سپس در محیط PBS استریل، رقت‌سازی متوالی (Serial Dilution) صورت گرفت و از هر لوله آزمایش ۱ میلی‌لیتر بر روی محیط‌های کشت انتخابی EMB، Macconkey agar و SS agar کشت داده شد و در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت گرمخانه‌گذاری شده و بعد از رشد باکتری‌ها در محیط کشت، اقدام به شمارش آن‌ها گردید و سپس در عکس رقت

آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد با محرک‌های رشد طبیعی پرداختند و گزارش نمودند که محرک‌های رشد طبیعی همانند اسیدی‌کننده‌ها نقش مهمی در بهبود فاکتورهای رشد و عملکردی، ضریب تبدیل خوراک و بهبود تیتراژ ایمنی داشته‌اند. در مطالعه فوق میزان هضم و جذب مواد غذایی نیز افزایش یافته بود و سبب بهبود فاکتورهای عملکردی و کاهش معنی‌داری در هزینه‌های غذایی و تغذیه‌ای دوره پرورشی در جوجه‌های گوشتی گردیده بود. کندلوسی و همکاران (۱۳۹۱)، در مطالعه‌ای به بررسی اثرات روده‌ای اسیدی‌کننده‌ها بر روی جوجه‌های گوشتی پرداختند که نتایج این تحقیق نشان دهنده اثرات مثبت اسیده‌های آلی بر ارتفاع پرز و اثر مثبت مصرف توام دو نوع افزودنی فوق در کاهش قطر اپی‌تلیال روده کوچک بود. اما تفاوت‌های مورفولوژیکی مذکور تفاوتی در عملکرد جوجه‌های گوشتی ایجاد نمود. هدف اصلی این تحقیق با توجه به تاثیر مصرف پروبیوتیک‌ها و اسیدی‌کننده‌های تجاری در بهبود سلامتی و نوع اثر آن‌ها به شکل مستقل یا توام، بررسی و مقایسه جیره‌های دارای پروبیوتیک به همراه مخمر ساکارومایسس سرویسیه و اسیده‌های آلی بر صفات عملکردی، ریخت‌شناسی روده و شمارش باکتری‌های سکومی در جوجه‌های گوشتی بود.

### مواد و روش‌ها

این آزمایش در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی با ۲۰ واحد آزمایشی و بهره‌گیری از ۳۰۰ قطعه جوجه گوشتی از سویه تجاری راس-۳۰۸ در سالن تحقیقاتی پرورش طیور دانشکده کشاورزی دانشگاه ملایر اجرا گردید. دمای سالن پیش از ورود جوجه‌ها به ۳۳ درجه سانتی‌گراد رسانده شد و سپس جوجه‌ها به ۴ گروه آزمایشی با ۵ تکرار تقسیم گردیدند که ۱۵ قطعه جوجه گوشتی یک روزه مخلوط نر و ماده، در هر واحد آزمایشی توزیع شدند. پرورش بر روی بستر و دسترسی جوجه‌ها به آب و دان کاملاً آزاد بود و نوردهی در ۷۲ ساعت اول به صورت ۲۴ ساعت روشنایی بوده که با شروع روز ۴ پرورش و تا پایان دوره، میزان روشنایی به ۲۳ ساعت و خاموشی به ۱ ساعت تغییر کرد. جوجه‌ها از روز اول با خوراک بر پایه ذرت - سویا و تنظیم شده بر اساس

رنگ آمیزی PAS استفاده شد و رویت با میکروسکوپ نوری با عدسی شیئی ۴۰، مطابق با روش زو و همکاران ۲۰۰۳، صورت گرفت. داده‌های آزمایش با نرم‌افزار آماری SAS (۲۰۰۳) نسخه ۹/۱ تجزیه و تحلیل شدند. مقایسه میانگین صفات نیز با استفاده از روش دانکن و با سطح معنی‌داری ۵ درصد انجام گرفت.

مورد نظر ضرب شد (منافی و همکاران، ۱۳۹۳). هم چنین، نمونه-گیری جهت آزمایشات ریخت‌شناسی روده از ناحیه ایلئوم به میزان ۵ سانتی‌متر انجام شد. نمونه‌ها در ظروف حاوی فرمالین ۱۰ درصد نگه‌داری شده و جهت بررسی مورفولوژی روده و شمارش سلول-های گابلت از رنگ آمیزی هماتو کسلیلین - اتوزین (H&E) و نیز

### جدول ۱- جیره غذایی پایه مراحل مختلف پرورش (براساس درصد از جیره)

اجزای متشکله (درصد)	۰-۲۱ روزگی	۲۲-۴۲ روزگی
ذرت	۵۴/۳۲	۶۲/۴
کنجاله سویا پروتئین خام (۴۴٪)	۳۹/۰۸	۳۱/۸
روغن	۲/۱۶	۱/۸
پوسته صدف	۰/۹	۰/۸۲
دی کلسیم فسفات	۲/۰۵	۱/۸۴
نمک	۰/۳۷	۰/۳۱
مکمل ویتامینی و معدنی	۰/۵	۰/۵
ال - لیزین هیدروکلراید (۷۸٪)	۰/۰۷	۰/۲۳
دی ال - متیونین (۹۹٪)	۰/۲	۰/۲۷
ال - ترئونین	۰/۰۹	۰/۰۷
لیزین	۰/۲۶	۰/۱۷
درصد ترکیب شیمیایی		
انرژی (کیلو کالری در هر کیلوگرم)	۲۹۰۰	۳۰۰۰
پروتئین خام (٪)	۲۲/۱۶	۱۹/۲
کلسیم (٪)	۱	۰/۹
فسفر قابل دسترس (٪)	۰/۵	۰/۴۵
ترئونین (٪)	۰/۷۹	۰/۷۱
لیزین (٪)	۱/۱۵	۰/۹۶
متیونین + سیستین (٪)	۰/۸۳	۰/۷۸
متیونین (٪)	۰/۵	۰/۴۸

مکمل مورد استفاده در این مطالعه در هر کیلوگرم جیره، شامل مواد مغذی زیر بوده است: ۱۵۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامین آ؛ ۱۵۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامین د۳؛ ۲۰ میلی‌گرم، ویتامین ای ۲؛ ۰/۷ میلی‌گرم، ویتامین ک ۳؛ ۰/۲ میلی‌گرم، ویتامین ب ۱۲؛ ۲۲/۵ میلی‌گرم، نیاسین؛ ۵ میلی‌گرم، تیامین؛ ۰/۷ میلی‌گرم، فولیک اسید؛ ۱/۶ میلی‌گرم، بریدوکسین؛ ۵ میلی‌گرم، ریوفلاوین؛ ۲۵ میلی‌گرم، پانتوتیک اسید؛ ۱۷۵ میلی‌گرم، کولین کلراید؛ ۶۰ میلی‌گرم، منگنز؛ ۴۵ میلی‌گرم، روی؛ ۱/۲۵ میلی‌گرم، ید؛ ۰/۴ میلی‌گرم، سلنیوم؛ ۱۰ میلی‌گرم، مس؛ ۷۲ میلی‌گرم، آهن؛ ۲/۵ میلی‌گرم، کبالت.

## نتایج و بحث

مصرف خوراک در جیره‌های حاوی مانان الیگوساکارید را گزارش کرده‌اند. در یک بررسی باثورو و همکاران (۲۰۰۹)، بیان کردند که تغذیه جوجه‌های گوشتی با مخمر ساکارومایسس سرویسبه سبب افزایش ارتفاع پرز و بهبود فرآیند هضم و بهبود رشد و ضریب تبدیل خوراک می‌شود. مک دونالد (۱۹۹۵)، افزایش وزن و بهبود ضریب تبدیل خوراک را در جیره‌های حاوی مانان الیگوساکارید گزارش کرد. فرناندز و همکاران (۲۰۰۲)، مصرف اسیدهای آلی در مقادیر ۰/۱ تا ۰/۱۵ درصد را عامل افزایش وزن و بهبود ضریب تبدیل خوراک و بهبود هضم و افزایش تعداد و ارتفاع پرز عنوان کردند. جین و همکاران (۱۹۹۸) در بررسی‌های خود بیان کردند که پروبیوتیک در سطوح ۰/۱ و ۰/۰۵ درصد سبب بهبود ضریب تبدیل غذایی شده و در غلظت ۰/۱۵ درصد بر بهبود ضریب تبدیل خوراک اثری نداشته و بیشترین تأثیر پروبیوتیک‌های مصرفی بر ضریب تبدیل غذایی در شرایط نامساعد تغذیه‌ای جوجه‌های گوشتی مشاهده شده است. بهبود ضریب تبدیل خوراک و افزایش وزن‌گیری و بهبود میزان خوراک دریافتی در مصرف آنتی‌بیوتیک محرک رشد نسبت به اسیدهای آلی و پروبیوتیک تجاری پروتکسین و گروه شاهد مشاهده شد (دنیل و همکاران، ۲۰۰۳). هدایتی و همکاران (۲۰۱۳) بیان داشتند که مصرف ترکیب اسیدی کننده تجاری در خوراک جوجه‌های گوشتی به علت کاهش خوش خوراکی دان، کاهش مصرف خوراک را سبب شده و در گروه‌های آزمایشی مورد استفاده، بهبودی معنی‌دار ضریب تبدیل غذایی را سبب شده بود. هم‌چنین گزارش شده است که کاهش قطر روده و کاهش ضخامت روده و افزایش سطح جذب در کنار کاهش حضور باکتری‌های مضر روده‌ای نقش موثری در بهبود فرآیند وزن‌گیری جوجه‌های گوشتی دارد. اثر آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد نسبت به پروبیوتیک‌های تجاری در وقوع مکانیزم فوق قوی‌تر بوده و در نتیجه نقش موثرتری در افزایش وزن جوجه‌های گوشتی در طول دوره پرورشی دارد (جین و همکاران، ۱۹۹۸).

بر اساس اطلاعات ارائه شده در جدول ۲، بیشترین میزان وزن در دو دوره زمانی هفته سوم و هفته ششم از پرورش، برای گروه آزمایشی دریافت کننده همزمان پروبیوتیک و مکمل اسید آلی بوده که در هفته سوم با تمامی گروه‌های مورد آزمایش تفاوت معنی‌دار و در هفته ششم با گروه پروبیوتیک و گروه مکمل اسید آلی تفاوت معنی‌داری داشت. بیشترین مصرف خوراک در سن ۲۱ روزگی برای گروه شاهد بوده که با همه گروه‌های آزمایش تفاوت معنی‌داری داشته و این تفاوت معنی‌دار برای هفته ششم هم در گروه شاهد به عنوان بیشترین گروه مصرف کننده خوراک دیده می‌شود (جدول ۲). بیشترین ضریب تبدیل غذایی در گروه شاهد بوده که در هر دو بازه زمانی سه و شش هفتگی با سایر گروه‌های آزمایش تفاوت معنی‌داری داشته است (جدول ۲).

بیشترین میزان وزن‌گیری و کمترین ضریب تبدیل غذایی به طور معنی‌دار در گروه ۴، در سن ۲۱ و ۴۲ روزگی دیده شد و کمترین میزان خوراک مصرفی هم به طور معنی‌دار در گروه مکمل اسید آلی در هر دو مقطع زمانی ۲۱ و ۴۲ روزگی بوده است. گویا حضور مکمل اسید آلی خوش طعمی خوراک را کاهش داده است. در بررسی شریف و همکاران (۲۰۱۲)، به کارگیری پروبیوتیک ساکارومایسس به همراه مانان الیگوساکارید دارای افزایش معنی‌داری در وزن‌گیری و بهترین ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی نسبت به مصرف جداگانه هر کدام از ترکیبات فوق داشته است. در تحقیق دیگری، سانتین و همکاران (۲۰۰۱) بیان کردند که مصرف ساکارومایسس سرویسبه بر دریافت خوراک اثر منفی داشته و بر روی وزن‌گیری و بهبود ضریب تبدیل خوراک اثر مثبت داشته است. مطالعات نشان می‌دهند، تغییر میزان مصرف خوراک به واسطه مصرف پروبیوتیک‌ها چندان قابل توجه نمی‌باشد (جین و همکاران، ۱۹۹۸). در مطالعه دیگری گزارش شده که استفاده از پروبیوتیک‌ها بر میزان خوراک مصرفی جوجه‌های گوشتی تأثیری ندارد (پاندا و همکاران، ۲۰۰۸). این در حالی است که سیمز و همکاران (۱۹۹۹)، افزایش

جدول ۲- تأثیر پروبیوتیک و مکمل اسید آلی بر خصوصیات عملکردی جوجه‌های گوشتی در ۲۱ و ۴۲ روزگی

گروه‌های مورد آزمایش <sup>*</sup> / صفات	وزن (گرم)		خوراک مصرفی (گرم)		ضریب تبدیل غذایی	
	۱ تا ۲۱ روزگی	۲۲ تا ۴۲ روزگی	۱ تا ۲۱ روزگی	۲۲ تا ۴۲ روزگی	۱ تا ۲۱ روزگی	۲۲ تا ۴۲ روزگی
شاهد	۸۶۳/۴۴ <sup>d</sup>	۲۵۹۲/۰۸ <sup>a</sup>	۱۲۴۴ <sup>a</sup>	۴۸۹۳/۷۲ <sup>a</sup>	۱/۴۱۹ <sup>a</sup>	۱/۸۸۶ <sup>a</sup>
پروبیوتیک	۸۷۹ <sup>b</sup>	۲۶۴۰/۲۵ <sup>b</sup>	۱۱۸۴ <sup>c</sup>	۴۶۱۵/۱۳ <sup>b</sup>	۱/۳۴۶ <sup>b</sup>	۱/۷۴۷ <sup>b</sup>
اسید آلی	۸۷۱/۱۰ <sup>c</sup>	۲۶۳۷/۶۷ <sup>b</sup>	۱۱۸۱ <sup>c</sup>	۴۶۰۹/۱۲ <sup>b</sup>	۱/۳۴۵ <sup>b</sup>	۱/۷۴۴ <sup>b</sup>
پروبیوتیک و اسید آلی	۸۹۱/۸۲ <sup>a</sup>	۲۷۱۱/۸۶ <sup>a</sup>	۱۲۰۵ <sup>b</sup>	۴۷۲۱/۷۵ <sup>b</sup>	۱/۲۹۳ <sup>c</sup>	۱/۷۲۷ <sup>b</sup>
SEM	۵/۰۴۷۹	۹/۰۶۰	۸/۵۵۲	۰/۰۰۶۲	۰/۰۱۷	۰/۰۰۸۳
P-Value	۰/۰۲۶۰	۰/۰۰۰۱	۰/۰۲۴۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۸۷	۰/۰۰۰۱

\* سطح مصرف مکمل‌ها در کلیه تیمارها برابر ۰/۰۱ درصد جیره بوده است. \*\* میانگین‌های ستون‌ها با حروف غیر همنام دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P < ۰/۰۵).

می‌شود. بررسی‌ها نشان می‌دهند که مصرف ساکارومایسس سرویسیه سبب افزایش حضور لاکتوباسیل‌ها و کاهش حضور سالمونلا و اشریشیاکولی در روده می‌شود (موری و همکاران، ۲۰۰۶). در بررسی شریف و همکاران (۲۰۱۲) در مورد شمارش باکتری‌های ناحیه سکوم، کمترین میزان کلی‌فرم و اشریشیاکولی در گروه دریافت‌کننده ساکارومایسس بوده است. در مطالعه کوک و همکاران (۲۰۱۰) بیان شده که بهره‌گیری از ساکارومایسس سرویسیه می‌تواند در کاهش حضور اشریشیاکولی در روده کوچک موثر باشد. هم‌چنین عنوان شده، که بهره‌گیری از ساکارومایسس سرویسیه و مانان‌الیگوساکارید به طور همزمان سبب کاهش معنی‌دار تعداد باکتری‌های اشریشیاکولی در ناحیه سکومی شده است (اسپرینگ و همکاران، ۲۰۰۰). استفاده از مانان‌الیگوساکارید در محیط آزمایشگاهی بر روی سویه‌های مختلف اشریشیاکولی و سالمونلا سبب کاهش میزان باکتری‌ها شده است (اسپرینگ و همکاران، ۲۰۰۰). تولبا (۲۰۱۰) عنوان کرد که افزایش حضور اسید سیتریک در دان مصرفی سبب کاهش

در این بررسی مشخص شد که تغییرات در جمعیت باکتریایی ناحیه روده کور در تمامی گروه‌های مورد آزمایش معنی‌دار بوده که بیشترین میزان کلی‌فرم در هر گرم مدفوع برای گروه شاهد و کمترین برای گروه دریافت‌کننده همزمان پروبیوتیک و مکمل اسید آلی بود (جدول ۳). هم‌چنین در مورد باکتری سالمونلا، گروه شاهد بیشترین و گروه ۴ کمترین میزان باکتری را داشته و در میزان باکتری اشریشیاکولی، گروه شاهد بالاترین و گروه مکمل اسید آلی کمترین میزان باکتری را داشتند (جدول ۳).

بررسی‌ها نشان می‌دهند که ترکیب مانوز موجود در دیواره سلولی مخمر ساکارومایسس سرویسیه سبب کاهش کلونیزاسیون و حضور باکتری‌های مضر روده‌ای می‌شود (اویوف و همکاران، ۱۹۸۹). در بررسی اسپرینگ و همکاران (۲۰۰۰) سالمونلا / اشریشیاکولی بیماری‌زای روده‌ای که دارای فیمبریه اتصال به مانوز هستند، به مانوز دیواره سلولی مخمر ساکارومایسس سرویسیه متصل شده و این کار سبب ممانعت از اتصال باکتری به اپی‌تلیال روده کوچک و کاهش جمعیت باکتری‌های مضر روده‌ای

کاهش ضخامت روده و افزایش سطح جذب در کنار کاهش حضور باکتری‌های مضر روده‌ای، نقش موثری در بهبود فرآیند وزن‌گیری جوجه‌های گوشتی دارد. اثر آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد نسبت به پروبیوتیک‌های تجاری در وقوع مکانیزم فوق قوی‌تر بوده و در نتیجه نقش موثرتری در افزایش وزن جوجه‌های گوشتی در طول دوره پرورشی دارد (جین و همکاران، ۱۹۹۸).

معنی‌دار حضور باکتری‌های *اشریشیاکولی*، سالمونلا و استافیلوکوک در نمونه‌های سکومی شده است. میتسوکا و همکاران (۲۰۰۲)، عنوان کردند که تغذیه همزمان مخمر و اسید آلی در کاهش تعداد باکتری‌های روده‌ای موثر بوده است. دنیل و همکاران (۲۰۰۳) کاهش تعداد سلول‌های باکتریایی *اشریشیاکولی* و سالمونلا را در مصرف همزمان مخمر و اسید آلی گزارش کرده‌اند. همچنین گزارش شده است که کاهش قطر روده و

جدول ۳- اثر گروه‌های مورد آزمایش بر شمارش باکتری روده جوجه‌های گوشتی در سن ۴۲ روزگی ( $\text{Log}_{10} \text{cfu/g}$ )

P-Value	SEM	مکمل اسید آلی			شاهد	صفات مورد بررسی / گروه‌های مورد آزمایش
		مکمل اسید آلی (%/۰/۰۱) + پروبیوتیک (%/۰/۰۱)	مکمل اسید آلی (%/۰/۰۱)	پروبیوتیک (%/۰/۰۱)		
۰/۰۰۰۱	۰/۰۴۱۸	۱/۰۲ <sup>d</sup>	۱/۳۲ <sup>c</sup>	۱/۵۲ <sup>b</sup>	۱/۷۰ <sup>a</sup>	کلی فرم
۰/۰۰۰۱	۰/۰۴۶۳	۰/۵۶ <sup>c</sup>	۰/۶۰ <sup>c</sup>	۰/۷۳ <sup>b</sup>	۱/۲۵ <sup>a</sup>	سالمونلا
۰/۰۰۰۱	۰/۱۹۹۰	۰/۷۳ <sup>b</sup>	۰/۵۲ <sup>c</sup>	۰/۸۱ <sup>b</sup>	۳/۵۵ <sup>a</sup>	اشریشیا کولی

\*سطح مصرف مکمل‌ها در کلیه تیمارها برابر ۰/۰۱ درصد جیره بوده است. \*\* میانگین‌های ستون‌ها با حروف غیر همنام دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ( $P < ۰/۰۵$ ).

مصرف همزمان مانان‌الیگوساکارید و اسیدی‌کننده‌ها در مطالعات پلیکانو و همکاران (۲۰۰۷) سبب افزایش ارتفاع پرزها در ناحیه ایلئوم شده است. کمترین عمق کریپت نیز برای گروه مانان‌الیگوساکارید عنوان شده بود و بیشترین عمق کریپت در گروه دریافت‌کننده پروبیوتیک *باسیلوس سوبتیلیس* دیده شده بود. گارسیا و همکاران (۲۰۰۷) بیان کردند که مصرف ۵۰۰۰ ppm از اسید فورمیک در جیره غذایی طیور سبب کاهش عمق کریپت روده می‌شود. در مطالعه دیگری نیز مصرف همزمان پروبیوتیک و اسید آلی سبب افزایش ارتفاع پرزها شده است (گونال و همکاران، ۲۰۰۷). در بررسی اسمینوف و همکاران (۲۰۰۵)، استفاده از پروبیوتیک در جیره غذایی منجر به افزایش عمق کریپت‌ها و افزایش تعداد سلول‌های گابلت شده است. در گزارش‌های پلیکانو و همکاران (۲۰۰۷) و سانتین و همکاران

بیشترین ارتفاع پرزهای روده در ناحیه ایلئوم در گروه ۴ و کمترین در گروه پروبیوتیک مشاهده شد که معنی‌دار بود. بیشترین تعداد سلول‌های گابلت در هر ۱۰۰ میکرومتر از طول پرزهای روده در گروه شاهد و کمترین در گروه ۴ به طور معنی‌دار مشاهده شد. این در حالی است که بیشترین عمق کریپت در گروه شاهد و کمترین آن در گروه ۴ به طور معنی‌داری مشاهده شد. تغییرات شاخص روده یا نسبت ارتفاع به عمق کریپت معنی‌دار بوده که بیشترین میزان در گروه دریافت‌کننده همزمان پروبیوتیک و مکمل اسید آلی و در گروه شاهد کمترین میزان مشاهده شد (جدول ۴).

در بررسی شریف و همکاران (۲۰۱۲)، بیشترین میزان ارتفاع پرز-های ناحیه ایلئوم در گروه کارگیری پروبیوتیک ساکارومایسس به همراه مانان‌الیگوساکارید مشاهده شد. کمترین عمق کریپت هم در گروه دریافت‌کننده پروبیوتیک ساکارومایسس مشاهده شد.

لذا بیان شده است که ترکیبات موجود در دیواره سلولی مخمر ساکارومایسس سرویسیه اثر تروپیسیم بر روی ارتفاع پرز و سبب کاهش عمق کریپت روده‌ای و کاهش تعداد سلول‌های گابلت می‌شود (برادلی و همکاران، ۱۹۹۴). بررسی‌ها نشان می‌دهند که افزایش ارتفاع پرزهای روده‌ای و کاهش عمق کریپت‌های روده‌ای سبب افزایش ظرفیت جذب روده کوچک شده و هر چه پرزها بلندتر باشد، از عبور با سرعت مواد غذایی مانعت کرده و سبب جذب بهتر مواد غذایی و عملکرد پرنده و کاهش ضریب تبدیل غذایی می‌شود (پترسون و همکاران، ۱۹۹۹).

(۲۰۰۱)، تفاوتی در جیره‌های غذایی دریافت کننده مانان‌الیگوساکارید و پروبیوتیک در ارتفاع پرزهای روده‌ای مشاهده نشده بود. در مطالعه کندلوسی و همکاران (۱۳۹۱) به- کارگیری همزمان پروبیوتیک و اسید آلی، سبب کاهش در قطر اپی‌تلیال روده کوچک و افزایش ارتفاع پرزها شده بود (برادلی و همکاران، ۱۹۹۴). در مطالعه‌ای مصرف ۰/۲ درصد در جیره از مخمر ساکارومایسس سرویسیه سبب افزایش معنی‌دار ارتفاع پرز در ایلئوم و کاهش عمق کریپت‌های روده‌ای و افزایش نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت شده است (برادلی و همکاران، ۱۹۹۴).

جدول ۴- تأثیر پروبیوتیک و مکمل اسید آلی بر خصوصیات مورفولوژیکی روده جوجه‌های گوشتی در ۴۲ روزگی

P-Value	SEM	مکمل اسید آلی (%/۰/۰۱) + پروبیوتیک (%/۰/۰۱)	مکمل اسید آلی (%/۰/۰۱)	پروبیوتیک (%/۰/۰۱)	شاهد	صفات مورد بررسی / گروه‌های مورد آزمایش
۰/۰۳۶۵	۰/۰۵۸۷	۳/۲۲ <sup>a</sup>	۲/۹۸ <sup>ab</sup>	۲/۷۸ <sup>b</sup>	۲/۹۵ <sup>ab</sup>	ارتفاع پرز (μm)
۰/۰۰۲۱	۰/۱۱۲۸	۸/۵۰ <sup>b</sup>	۹/۲۵ <sup>a</sup>	۹/۴۰ <sup>a</sup>	۹/۵۵ <sup>a</sup>	تعداد سلول‌های گابلت
۰/۰۰۰۱	۰/۰۱۸۴	۰/۶۲ <sup>c</sup>	۰/۷۳ <sup>b</sup>	۰/۷۴ <sup>b</sup>	۰/۹۲ <sup>a</sup>	عمق کریپت (μm)
۰/۰۰۰۱	۰/۱۴۹۲	۵/۲۱ <sup>a</sup>	۴/۰۸ <sup>b</sup>	۳/۷۵ <sup>bc</sup>	۳/۲۰ <sup>c</sup>	نسبت ارتفاع به عمق کریپت

\* سطح مصرف مکمل‌ها در کلیه تیمارها برابر ۰/۰۱ درصد جیره بوده است. \*\* میانگین‌های ستون‌ها با حروف غیر همنام دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P<۰/۰۵).

### نتیجه‌گیری

جوجه‌های گوشتی و افزایش بازدهی تولیدی در گله مناسب دانست.

### تشکر و قدردانی

مطالعه حاضر با همکاری معاونت پژوهشی دانشگاه ملایر و همکاری مسئول آزمایشگاه تغذیه گروه علوم دامی صورت گرفته است. نگارندگان این مقاله بر خود لازم می‌دانند، از لطف و مساعدت‌های صورت گرفته کمال تشکر و قدردانی را داشته باشند.

در این بررسی مشخص گردید که مصرف همزمان پروبیوتیک و مکمل اسید آلی نسبت به گروه شاهد در بهبود صفات عملکردی و کاهش باکتری‌های سکومی و بهبود شاخص‌های روده در جوجه‌های گوشتی تأثیر مناسبی داشته که بر این اساس می‌توان جایگزینی مکمل‌هایی حاوی پروبیوتیک و اسید آلی را به جای مصرف هر کدام و نیز به جای مصرف آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد در جیره طیور گوشتی با هدف بهبود صفات عملکردی



## منابع

- Gilliland, S. E., Nelson, C. R. & Maxwell, C. (1985). Assimilation of cholesterol by *Lactobacillus acidophilus* bacteria. *Applied Environmental Microbiol.* 49, 377, 381.
- Gunal, M. Yayli, O. Kaya, N. Karahan, N. and Sulak, O. (2007). 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.
- Hedayati, M. Manafi, M. Yari, M. and Vafaei, P. (2013). Effects of supplementing diets with an acidifier on performance parameters and visceral organ weights of broilers. *European Journal of Zoological Research.* 2, 6, 49, 55.
- Jin, L. Z., HO, Y. W., Abdullah, N. & Jalaludin, S. (1998). Growth performance, intestinal microbial populations and serum cholesterol of broilers diets containing *Lactobacillus* cultures. *Poultry Science.* 77, 1259, 1265.
- Koc, F., Samli, H., Okur, A., Ozduven, M., Akyurek, H. & Senkouylo, N. (2010). Effects of *Saccharomyces Cerevisiae* and Mannanligosaccharide on Performances, Blood Parameters and Intestinal Microbiote of Broiler Chicks, *Bulgarian Journal of Agricultural Science.* 16 (5), 643, 650.
- Li, P. and Gatlin, D.M. (2003). Evaluation of brewers yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) as a feed supplement for hybrid bass (*Moronechrysops*×*M.Saxatilis*). *Aquaculture.* 219, 681, 692.
- MacDonald, F. (1995). Use of immune-stimulants in agricultural applications. In: *Biotechnology in the Feed Industry.* T.P. Lyons and K.A. Jacques, (Eds), Nottingham University Press, Nottingham. 403 p.
- Mitsuoka, T. (2002). Research in intestinal flora and functional foods. *Japanese Journal of Intestinal Microbiology.* 15, 57, 89.
- Murry, A. Hinton, A. and Buhr, R. (2006). Effect of botanical probiotic containing lactobacilli on growth performance and population of bacteria in the ceca, cloaca and carcass rinse of broiler chicken. *International Journal of Poultry Science.* 5, 344, 350.
- NRC, 1994. Nutrient requirements of poultry. Ninth Revised Edition, 1994, National Academy Press, Washington D.C.
- کندلوسی، م.ح.، میرزایی آقچه قشلاق، ف. (۱۳۹۱). اثر پروبیوتیک ساکارومایسس سرویسیه و اسید آلی بر عملکرد و مورفولوژی روده کوچک در جوجه‌های گوشتی، پژوهش‌های تولیدات دامی. ۳، ۶: ۲۵-۳۴.
- منافی، م.، عسگری، ه. و هدایتی م. (۱۳۹۳). اثر عصاره اتانولی پونه در مقایسه با آنتی بیوتیک محرک رشد بر فراسنج‌های بیوشیمیایی خون، وزن اندام‌های داخلی و شمارش باکتری‌های روده کور در جوجه‌های گوشتی، نشریه پژوهش در تغذیه دام. ۱، ۳، ۳۹-۴۹.
- Baurhoo, B. Ferket, P.R. and Zhao, X. (2009). Effects of diets containing different concentrations of mannanligosaccharide or antibiotics on growth performance, intestinal development, cecal and litter microbial populations, and carcass parameters of broilers. *Poultry Science.* 88, 2262-, 2272.
- Bradley, G.L., Savage, T.F. and Timm, K.I. (1994). The effects of supplementing diets with *Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardiion* male poult performance and ileal morphology. *Poultry Science.* 73, 1766, 1770.
- Denli, M. Okan, F. and Celik, K. (2003). Effect of dietary probiotic, organic acid and antibiotic supplementation to diet on broiler performance and carcass yield. *Pakistan Journal of Nutrition.* 2, 89, 91.
- Ferket, P. R. (2002). Use of organic acid and gut modifiers as replacements for dietary antibiotics. *Proc. 63<sup>rd</sup> Minnesota Nutrition Conference,* September, Eagan, pp.169-182.
- Fernandez, F. Hinton, M. and Van-Gils, B. (2002). Dietary mannanligosaccharides and their effect on chicken caecal microflora in relation to *Salmonella enteritidis* colonization. *Avian Pathology.* 3, 1, 49, 58.
- Fuller, R. 1989. A review. *Journal of applied bacteriology* 66, 365, 378.
- Garcia, V. Catala-Gregori, P. Hernandez, F. Megias, M.D. and Madrid, J. (2007). Effect of formic acid and plant extracts on growth, nutrient digestibility, intestine mucosa morphology and meat yield of broilers. *Journal Applied Poultry Research.* 16, 555, 562.

- Oyofa, B.A. Droleskey, R.E. Norman, J.O. Mollenhauer, H.H. Ziprin, R.L. and Corrier, D.E. (1989). Prevention of *Salmonella typhi* murium colonization of broilers with D-mannose. *Poultry Science*. 68, 1357, 1360.
- Panda, A.K. Rama, Rao, S.V. and Reddy, M.R. (2008). Growth promoters in poultry: Novel Concepts. IBDC. 1st ed. 350p.
- Pelicano, E.R.L. Souza, P.A. and Souza, H.B.A. (2007). Intestinal mucosa development in broiler chickens feed natural growth promoters. *Brazilian Journal of Poultry Science*. 7, 4, 221, 229.
- Peterson, A.L. Qureshi, M.A. Ferket, P.R. and Fuller, J. (1999). Enhancement of cellular and humoral immunity in young broilers by the dietary supplementation of  $\beta$ -hydroxy- $\beta$ -methyl butyrate. *Immunopharmacology and Immunotoxicology*. 21, 2, 307, 330.
- Santin, E. Maiorka, A. Macari, M. Grecco, M. Sanchez, J.C. Okada, T.M. and Myasaka, A.M. (2001). Performance and intestinal mucosa development of broiler chickens fed diets containing *Saccharomyces cerevisiae* cell wall. *Journal Applied Poultry Research*. 10, 236, 244.
- SAS Institute. (2003). SAS® User's Guide: Statistics. Version & Edition. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
- Sherief, M.A.R. Sherief, M.S. Khaled, M.A. (2012). The Effects of Prebiotic, Probiotic and Synbiotic Supplementation on Intestinal microbial ecology and histomorphology of broiler chickens. *International Journal of Animal Veterinary Medicine*. 6, 4, 277, 289.
- Sims, M.D. and Sefton, A.E. (1999). Comparative effects of a mannanoligosaccharide and an antibiotic growth promoter on performance of commercial tom turkeys. 48th Western Poultry Disease Conference, Vancouver, Canada. P. 78-82.
- Smirnov, A.R. Perez, E. Amit-Romach, D. and Uni, Z. (2005). Mucin dynamics and microbial populations in chicken small intestine are changed by dietary probiotic and antibiotic growth promoter supplementation. *Journal of Nutrition*. 135, 187, 192.
- Spring, P. Wenk, C. Dawson, K.A. and Newman, K.E. (2000). The effects of dietary mannan oligosaccharides on cecal parameters and the concentration of enteric bacteria in the ceca of *Salmonella*-challenged broiler chicks. *Poultry Science*. 79, 205, 211.
- Tollba, A.A.H. (2010). Reduction of broilers intestinal pathogenic micro-flora under normal or stressed condition. *Egyptian Poultry Science*. 30, 249, 270.
- Xu, Z.R. Hu, C.H. Xia, M.S. Zhan, X.A. and Wang, M.Q. (2003). Effects of dietary fructo oligo saccharide on digestive enzyme activities, intestinal microbiota and morphology of male broilers. *Poultry Science*. 82: 1030-1036.
- Zakeri, A. and Kafashi, P. (2011). The comparative effect of five growth promoters on broiler chickens humoral immunity and performance. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 10, 9, 1097, 1101.