



# اثر مکمل جیره‌ای پری‌بیوتیک و اسیدهای آلی بر عملکرد، خصوصیات لاشه و ریخت‌شناسی روده جوجه‌های گوشتی

محمد ساجد<sup>۱</sup>، مسعود جعفری<sup>۲\*</sup>، ساسان خجسته<sup>۲</sup>

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم دامی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آستارا

۲- استادیار گروه علوم دامی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آستارا

(تاریخ دریافت: ۹۳/۹/۱ - تاریخ پذیرش: ۹۵/۳/۱۸)

### چکیده

تحقیق حاضر به منظور بررسی اثر پری‌بیوتیک سافمانان و اسید آلی لیپتول HPA بر عملکرد، خصوصیات لاشه و مورفولوژی روده کوچک جوجه گوشتی انجام شد. در این آزمایش تعداد ۱۶۰ قطعه جوجه گوشتی یک‌روزه سویه راس ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار و ۴ تکرار و تعداد ۱۰ قطعه جوجه نر برای هر تکرار در یک دوره ۴۲ روزه استفاده شدند. تیمارهای آزمایشی شامل جیره شاهد و جیره‌های حاوی ۰/۱ درصد پری‌بیوتیک، ۰/۱ درصد اسید آلی و ۰/۱ درصد مخلوطی از اسید آلی و پری‌بیوتیک بودند. مصرف خوراک، افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل غذا به‌صورت دوره‌ای و شاخص تولید، ویژگی‌های لاشه و صفات مورفولوژیکی روده در ۴۲ روزگی اندازه‌گیری شدند. در کل دوره در بین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری از نظر مصرف خوراک مشاهده نشد. بیشترین افزایش وزن روزانه جوجه‌ها در جیره حاوی اسید آلی مشاهده شد ( $P < 0/05$ ). هم‌چنین بهترین ضریب تبدیل غذایی و شاخص تولید مربوط به جیره حاوی اسیدهای آلی و بدترین آن‌ها مربوط به جیره شاهد بود ( $P < 0/05$ ). بیش‌ترین درصد لاشه در جیره حاوی اسید آلی و بیشترین درصد ران و سینه در جیره حاوی پری‌بیوتیک مشاهده شد ( $P < 0/05$ ). هم‌چنین بیشترین ارتفاع ویلی مربوط به جیره حاوی اسید آلی و کمترین آن مربوط به تیمار شاهد بود ( $P < 0/05$ ). عمق کریپت در بین جیره‌های آزمایشی معنی‌دار نشد و کمترین ضخامت لایه ماهیچه‌های روده مربوط به تیمار حاوی اسید آلی بود. نتایج به‌دست‌آمده از این تحقیق نشان داد جیره دارای ۰/۱ درصد اسید آلی نسبت به سایر جیره‌ها موجب بهبود عملکرد، خصوصیات لاشه و فراسنجه‌های روده جوجه‌های گوشتی شد.

واژه‌های کلیدی: اسید آلی، پری‌بیوتیک، جوجه گوشتی، ریخت‌شناسی روده، عملکرد

## مقدمه

با توجه به گسترش مصرف انواع مواد افزودنی در رژیم غذایی و افزایش چشم‌گیر تولیدات جهانی فرآورده‌های دام و طیور، می‌توان حجم و میزان دارو و مواد شیمیایی که از این رهگذر به عنوان یک آلاینده، محیط‌زیست را تهدید و سلامت مصرف‌کنندگان این قبیل فرآورده‌ها را به مخاطره اندازد، برآورد کرد. بر اساس گزارش‌های موجود، افزایش ناهنجاری‌های مادرزادی، بیماری‌های مزمن، عدم داروهای پادزیست و فزونی پدیده مقاومت میکروبی که به‌عنوان معضلات کنونی جوامع بشری یاد می‌شود، به مصرف بی‌رویه این مواد افزودنی نسبت داده شده است. (افشار مازندران و رجب، ۱۳۸۱). در دهه‌های گذشته، در صنعت طیور انواع آنتی‌بیوتیک‌ها به‌منظور پیشگیری، حفظ سلامت، جلوگیری از بیماری‌ها، ناهنجاری‌ها ناشی از آلودگی‌های محیطی و همچنین به‌عنوان محرک رشد در جهت افزایش تولید استفاده شده است. لیکن اثر استفاده بی‌رویه از آنتی‌بیوتیک در این صنعت، به دلیل افزایش مقاومت باکتریایی، ابقاء آن‌ها در بافت و بروز بیماری‌ها سبب نگرانی‌های زیادی در مصرف‌کنندگان شده است (Miles *et al.*, 2006). لذا به دلیل این نگرانی‌ها، یافتن انواعی از افزودنی‌های جایگزین در جیره‌های طیور که فاقد تبعات سوء بهداشتی و زیست‌محیطی باشند، مورد توجه فراوان است. این افزودنی‌ها نه فقط محرک رشد و بهبوددهنده بازده خوراک می‌باشند، بلکه موجب بهبود سلامتی طیور نیز می‌شوند که از جمله آن‌ها می‌توان پری‌بیوتیک‌ها و اسیدهای آلی را نام برد (نوبدشاد و جعفری صیادی، ۱۳۸۶). پری‌بیوتیک‌ها مواد غیرقابل هضمی هستند که به‌صورت انتخابی باعث تحریک فعالیت و متابولیسم باکتری‌های مفید موجود در دستگاه گوارش شده و از این طریق باعث تعادل باکتریایی در میزبان می‌شوند (Gibson and Roberfroid, 1995). پژوهش‌گران گزارش کردند، جیره‌های حاوی پری‌بیوتیک ضریب تبدیل غذایی بهتری نسبت به جیره شاهد داشته و با اتصال به باکتری‌های بیماری‌ها و تقویت سیستم ایمنی، موجب بهبود عملکرد و کاهش تلفات در مزارع پرورش طیور می‌شود (Khan *et al.*, 2000). مانان‌اولیگوساکاریدهای جداشده از دیواره سلولی مخمر ساکارومایسیس سروسیسه از جمله پری-

بیوتیک‌های است که با اتصال به دیواره سلول باکتری نامطلوب از آسیب باکتری‌ها به روده جلوگیری و با بهبود هضم و جذب مواد مغذی موجب بهبود عملکرد طیور می‌شود (Spring *et al.*, 2000).

ضیایی و همکاران (۱۳۹۰) از بهبود رشد و قابلیت هضم ایلتومی پروتئین در جوجه‌های گوشتی به‌واسطه افزودن پری‌بیوتیک ایمنووال و اسید آلی فورمیسین به جیره آن‌ها گزارش دادند. به نظر می‌رسد، اسیدهای آلی از طریق کاهش pH محتویات گوارشی، میزان انحلال‌پذیری مواد مغذی را افزایش و احتمالاً از این طریق بر افزایش قابلیت هضم مواد تأثیر می‌گذارند (Wang *et al.*, 2009). تغییرات در جمعیت میکروبی روده و کاهش pH به‌واسطه اسیدهای آلی موجب کاهش سرعت عبور مواد مغذی از دستگاه گوارش شده که این امر منجر به افزایش ماندگاری پروتئین در روده و کاهش دفع مواد مغذی نیتروژن دار می‌شود (Garcia *et al.*, 2006). از طرفی آنیون‌های حاصل از یونیزه شدن اسیدهای آلی، با مواد معدنی نظیر کلسیم و فسفر تشکیل کمپلکس داده و منجر به بهبود قابلیت دسترسی آن‌ها نیز می‌شوند (Gerashwin *et al.*, 1995). محققین نشان دادند، افزودن اسید پروپیونیک به جیره به جوجه‌های گوشتی منجر به افزایش عملکرد رشد آن‌ها می‌شود (Izat and Thomas, 1998). سایر پژوهش‌ها حاکی از کاهش میکروارگانیزم‌های مضر روده به‌واسطه افزودن مخلوطی از اسید پروپیونیک و اسید فورمیک به جیره جوجه‌های گوشتی دارد (Iba and Berchieri-Jr, 1995). لیکن برخی تحقیقات نیز از عدم تأثیر مثبت اسید آلی بر عملکرد و جمعیت میکروبی دستگاه گوارش جوجه‌های گوشتی علیرغم کاهش pH روده گزارش دادند (Abdel-Fattah *et al.*, 2008). قهری و همکاران، (۱۳۸۶). گرچه پژوهش‌های مختلفی در مورد تأثیر پری‌بیوتیک‌ها و اسید آلی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی انجام شده (علیزاده صدر دانش پور و همکاران، ۱۳۸۹؛ ذاکری و همکاران، ۱۳۸۹؛ مرعی سرایی و همکاران، ۱۳۸۹؛ یوسفی کلاریکلای و همکاران، ۱۳۹۱) لیکن تحقیقات قابل دسترسی بر روی تأثیر پری‌بیوتیک سافمانان و اسید آلی لیپتول HPA به‌صورت جداگانه یا ترکیبی بر روی عملکرد و ریخت‌شناسی روده کوچک وجود ندارد. از طرفی با توجه به اینکه افزودنی‌های مذکور می‌توانند بر روی مورفولوژی

شده از داخل محلول فرمالین خارج شد. برای آماده‌سازی نمونه‌های بافتی مراحل آب‌گیری، شفاف‌سازی و پارافینه شدن انجام شد. تهیه برش‌های عرضی از نمونه‌های آماده شده به کمک دستگاه میکروتوم چرخان و با ضخامت ۵ میکرومتر صورت گرفت. برش‌های تهیه‌شده روی لام‌ها قرار گرفته و لام‌ها نیز روی صفحه گرمی قرار داده شده تا ضمن خشک شدن، پارافین‌های اضافی هم ذوب شوند. رنگ‌آمیزی بافت‌های پایدار شده روی لام، پس از پارافین‌گیری به کمک هماتوکسیلین و انئوزین انجام و روی بافت‌های تهیه شده لامل چسبانده شد. برای بررسی بافت‌های تهیه شده از میکروسکوپ نوری با کمک دوربین نصب شده روی آن عکس‌هایی از محل‌های دلخواه گرفته و با استفاده از نرم‌افزار مربوطه، فراسنجه‌های ارتفاع ویلی (از نوک ویلی تا محل اتصال کریپت)، عرض ویلی، عمق کریپت و ضخامت لایه ماهیچه‌های روده اندازه‌گیری شد (محسنی کوچصفهانی و پریور، ۱۳۷۸؛ محمودی ایرانزاد، ۱۳۷۸).

داده‌های به دست آمده به وسیله نرم‌افزار Excel پردازش و به کمک نرم‌افزار SAS (SAS, 1996) طبق رویه GLM تجزیه و تحلیل شدند. به منظور تعیین اختلاف بین میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵ درصد استفاده شد. مدل آماری طرح به صورت زیر بود:  $Y_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij}$  که  $Y_{ij}$ : مقدار هر مشاهده،  $\mu$ : میانگین صفت،  $T_i$ : اثر تیمار و  $\varepsilon_{ij}$ : اثر اشتباه آزمایشی بود. در صفات عملکرد، به دلیل اینکه وزن اولیه در دوره رشد و پایانی می‌تواند در وزن نهایی همان دوره‌ها مؤثر باشد، افزایش وزن این دوره‌ها تجزیه کوواریانس شدند.

### نتایج و بحث

در دوره آغازین و رشد در بین جیره‌های مختلف از لحاظ مصرف خوراک تفاوت معنی‌داری وجود داشت ( $P < 0/05$ )؛ (جدول ۲). جیره‌های حاوی اسید آلی یا پری‌بیوتیک و یا مخلوطی از هر دو مصرف خوراک را نسبت به جیره شاهد افزایش دادند ( $P < 0/05$ ). لیکن در دوره پایانی و کل دوره مصرف خوراک در بین جیره‌های مختلف معنی‌دار نشد (جدول ۲). دلیل افزایش مصرف در دوره آغازین و رشد ممکن است مربوط به تقابل بین فلور میکروبی روده و الیگوساکاریدهای (بخصوص از منبع کنجاله سویا) موجود

روده و در نهایت عملکرد پرنده تأثیر بگذارد، بنابراین در مطالعه اخیر هدف بررسی اثر جداگانه و متقابل این دو افزودنی بر عملکرد، صفات لاشه و ریخت‌شناسی روده جوجه‌های گوشتی راس ۳۰۸ می‌باشد.

### مواد و روش‌ها

آزمایش حاضر در سالن پژوهشی مرکز تحقیقات شهرستان اردبیل انجام شد. برای این منظور، از تعداد ۱۶۰ قطعه جوجه گوشتی نر یک‌روزه سویه راس ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار، ۴ تکرار و تعداد ۱۰ قطعه جوجه در هر تکرار به مدت ۴۲ روز استفاده شد. تیمارهای آزمایشی شامل جیره شاهد (بدون افزودنی)، جیره شاهد به همراه ۰/۱ درصد پری‌بیوتیک سافمانان<sup>۱</sup>، جیره شاهد به همراه ۰/۱ درصد اسید آلی لیپتول<sup>۲</sup> HPA و جیره شاهد بعلاوه ۰/۰۵ درصد اسید آلی لیپتول HPA و ۰/۰۵ درصد پری‌بیوتیک سافمانان بود که مطابق جداول راهنمای پرورش سویه راس ۳۰۸ تنظیم شدند (جدول ۱). پری‌بیوتیک سافمانان ساخت شرکت لزافر فرانسه بود که شامل ساختاری از الیگوساکاریدها (پروتئین و پلی ساکراید) و گلوکان‌ها (شامل پیوندهای ۱-۳ و ۱-۶ بتاگلوکان) است. اسید آلی با نام تجاری لیپتول HPA ساخت کشور اسپانیا بوده که مخلوطی از اسیدهای آلی پروپیونیک، فورمات کلسیم، اسید فورمیک، فورمات آمونیوم، پروپیونات آمونیوم، پروپیونات کلسیم، فرم آلدئید و لاکتات کلسیم بود. هر دو محصول پری‌بیوتیک و اسید آلی از شرکت آریا فارمد تهیه شدند. خوراک مصرفی، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی به صورت دوره‌ای و نیز در کل دوره برحسب روز مرغ و شاخص تولید، صفات مورفولوژیکی و خصوصیات لاشه شامل درصد لاشه، ران، سینه، سنگدان (وزن خالی)، قلب و کبد (بر حسب درصد وزن زنده) در پایان ۴۲ روزگی اندازه‌گیری شدند. برای تعیین خصوصیات لاشه از هر واحد آزمایشی دو پرنده با متوسط وزنی تکرار مربوطه انتخاب، ذبح و تفکیک لاشه شدند. به منظور اندازه‌گیری فراسنجه‌های مورفولوژیکی روده، حدود ۵ سانتی‌متر از ابتدای ژوژنوم جوجه‌های ذبح‌شده جدا و داخل محلول فرمالین ۱۰٪ قرار داده شد. سپس نمونه‌های بافتی تثبیت

1. SAF Mannan, Lesaffre Co, France  
2. Liptol HPA, belgium

جدول ۱- ترکیبات غذایی و مواد مغذی جیره‌های آزمایشی (بر حسب وزن تر)  
Table 1. Ingredients and nutrient composition of experimental diets (as fed basis)

Ingredient and composition	Starter (1-14 d)		Grower (15-28 d)		Finisher (29-42 d)	
	Control	Prebiotic / Organic acid	Control	Prebiotic / Organic acid	Control	Prebiotic / Organic acid
Yellow corn	55.59	55.11	60.26	60.05	61.83	61.62
Soybean meal (44% CP)	33.93	33.87	31.03	31.07	30.11	30.15
Fish meal (64% CP)	3.00	3.00	2.00	2.00	0.00	0.00
Vegetable oil	3.56	3.63	3.09	3.16	4.53	4.60
HCl-Lysine	0.28	0.28	0.14	0.14	0.13	0.13
DL-Methionine	0.37	0.37	0.26	0.26	0.25	0.25
Dicalcium phosphate	1.62	1.62	1.44	1.44	1.55	1.55
Oyster shells	1.20	1.20	0.95	0.95	0.98	0.98
Salt	0.32	0.32	0.33	0.33	0.37	0.37
Vitamin premix <sup>1</sup>	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Mineral premix <sup>2</sup>	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Organic acid / Prebiotic	0.00	0.10	0.00	0.10	0.00	0.10
Calculated composition						
AMEn ( kcal/kg)	3025	3025	3050	3050	3150	3150
Crude protein (%)	22.00	22.00	20.34	20.34	18.17	18.17
Ether extract	6.01	6.07	5.66	5.66	7.02	7.08
Lysine (%)	1.43	1.43	1.20	1.20	1.07	1.07
Methionine + Cystine (%)	1.07	1.07	0.92	0.92	0.85	0.85
Calcium (%)	1.05	1.05	0.87	0.87	0.83	0.83
Available Phosphorus (%)	0.50	0.50	0.44	0.44	0.41	0.41
Threonine (%)	0.82	0.82	0.76	0.76	0.69	0.69
Sodium (%)	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16

<sup>1</sup> Vitamin supplements per kg: Vitamin A, 360000 IU. Vitamin D3, 800000 IU. Vitamin B6, 1176 mg. Vitamin B1, 710 mg. Vitamin H2, 2640 mg. Choline chloride, 10000 mg. niacin, 11880 mg. <sup>2</sup> mineral supplement per kg: Manganese, 39,680 mg. Iodine, 397 mg. Selenium, 80 mg. Zinc, 33880 mg. Cu, 4000 mg.

تحت تأثیر جیره‌های حاوی اسید آلی و پری‌بیوتیک قرار نگرفت. دلیل این امر ممکن است ناشی از این امر باشد که با افزایش سن جوجه گوشتی، به دلیل تثبیت میکروفلور ساکن در دستگاه گوارش، اثر الیگوساکاریدهای غیر نشاسته‌ای بر مصرف خوراک تا حدودی کاهش می‌یابد (Classen and Bedford, 1999). این نتایج با یافته‌های دیگر محققین نیز همخوانی داشت (Adil *et al.*, 2010). این پژوهشگران دریافتند، در کل دوره افزودن اسید آلی یا پری‌بیوتیک بر مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی تأثیری نداشت. همچنین در مطالعه‌ای دیگر روی سطوح مختلف اسید پروپیونیک در جیره جوجه‌های گوشتی نشان داده شد استفاده از سطوح مختلف اسید پروپیونیک (۰/۲، ۰/۴ و ۰/۸ درصد) اثر معنی‌داری بر میزان مصرف خوراک آن‌ها نداشت (Izat and Thomas, 1998).

در جیره باشد. از طرفی پاتوژن‌های موجود در دستگاه گوارش می‌توانند اثرات الیگوساکاریدهای غیر نشاسته‌ای را تشدید و مصرف خوراک را کاهش دهند (شهیر و همکاران، ۱۳۹۰).

استفاده از اسید آلی و پری‌بیوتیک تا حدودی موجب اسیدی شدن دستگاه گوارش و تقویت فلور میکروبی روده شده و از رشد میکروب‌های مضر از قبیل سالمونلا و کلستریدیوم پرفرانژ جلوگیری می‌کند (Izat *et al.*, 1990). لذا تعدیل فلور میکروبی روده به واسطه اسید آلی و پری‌بیوتیک در دوره آغازین و رشد می‌تواند موجب افزایش مصرف خوراک در جیره‌های حاوی این افزودنی‌ها شود. شهیر و همکاران (۱۳۹۰) نیز دریافتند که در جیره‌های حاوی بوتیرات سدیم، مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی نسبت به جیره شاهد افزایش معنی‌داری داشت. لیکن در کل دوره مصرف خوراک،

## جدول ۲- اثر جیره‌های حاوی اسید آلی و پری‌بیوتیک بر عملکرد جوجه‌های گوشتی

Table 2. Effect of diets containing organic acid and prebiotic on performance of broiler chickens

Treatment <sup>1</sup>	Daily feed Intake (g/bird/day)				Average daily gain (g/bird/day)				Feed efficiency (g/g)			
	1-14d	15-28d	29-42d	1-42d	1-14d	15-28d	29-42d	1-42d	1-14d	15-28d	29-42d	1-42d
Control	29.85 <sup>c</sup>	87.80 <sup>b</sup>	137.4	86.25	18.76 <sup>b</sup>	56.33 <sup>b</sup>	62.78 <sup>b</sup>	45.96 <sup>c</sup>	1.79 <sup>b</sup>	1.56 <sup>ab</sup>	2.20 <sup>b</sup>	1.88 <sup>c</sup>
OA	32.05 <sup>b</sup>	100.22 <sup>a</sup>	142.22	91.48	21.66 <sup>a</sup>	71.96 <sup>a</sup>	77.54 <sup>a</sup>	57.05 <sup>a</sup>	1.48 <sup>a</sup>	1.41 <sup>a</sup>	1.83 <sup>a</sup>	1.60 <sup>a</sup>
PR	33.29 <sup>ab</sup>	96.67 <sup>a</sup>	138.11	88.73	20.18 <sup>a</sup>	60.99 <sup>b</sup>	68.14 <sup>b</sup>	49.77 <sup>b</sup>	1.55 <sup>a</sup>	1.58 <sup>b</sup>	2.03 <sup>ab</sup>	1.78 <sup>bc</sup>
OA + PR	33.54 <sup>a</sup>	99.96 <sup>a</sup>	135.95	88.60	21.26 <sup>a</sup>	64.13 <sup>b</sup>	69.86 <sup>b</sup>	51.75 <sup>b</sup>	1.40 <sup>a</sup>	1.56 <sup>ab</sup>	1.95 <sup>a</sup>	1.71 <sup>ab</sup>
SEM	0.48	1.58	3.01	1.60	0.47	2.48	2.25	1.14	0.06	0.05	0.07	0.05
P value	0.0006	0.0004	0.3210	0.2114	0.0038	0.0050	0.0048	0.002	0.0024	0.107	0.013	0.0085

<sup>1</sup> OA= Organic acid; PR. = prebiotic; OA+ PR= mix of prebiotic and organic acid; P= probability

<sup>a-c</sup> Means within the same column with no common superscript differ significantly ( $P < 0.05$ ).

با نتایج سایر تحقیقات همخوانی داشت (Nava *et al.*, 2001; Huang *et al.*, 2005). میانگین ضریب تبدیل غذایی در بین تیمارهای مختلف در کلیه دوره‌ها معنی‌دار بود ( $P < 0.05$ ; جدول ۲). در دوره آغازین و پایانی و نیز در کل دوره ضریب تبدیل غذایی در اثر افزودن اسید آلی، پری‌بیوتیک و مخلوط این دو افزودنی به جیره‌های غذایی نسبت به جیره شاهد بهبود یافت. لیکن این تفاوت در دوره رشد معنی‌دار نبود. دلیل این امر مربوط به نوسانات میزان مصرف خوراک و افزایش وزن در دوره‌های مختلف بود. در دوره آغازین گرچه میزان مصرف خوراک در جیره‌های حاوی این افزودنی‌ها نسبت به جیره شاهد افزایش داشت، لیکن نسبت مصرف خوراک به افزایش وزن در این جیره‌ها در مقایسه با جیره شاهد روند کاهشی داشت و این امر در دوره آغازین موجب بهبود ضریب تبدیل در جیره‌های حاوی اسید آلی و پری‌بیوتیک نسبت به جیره شاهد شد. در دوره رشد به موازات افزایش مصرف خوراک، افزایش وزن در جیره‌های حاوی این افزودنی‌ها نسبت به جیره شاهد اتفاق نیفتاد و این امر موجب عدم بهبود معنی‌دار ضریب تبدیل غذایی در این دوره شد. در دوره پایانی و کل دوره با توجه به یکسان بودن خوراک مصرفی در بین جیره‌های آزمایشی و افزایش وزن بیشتر در جیره‌های حاوی اسید آلی و پری‌بیوتیک، ضریب تبدیل در این جیره‌ها بهبود یافت. سایر یافته‌ها نیز نشان می‌دهد، استفاده از اسید آلی به واسطه افزایش وزن موجب بهبود ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی می‌شود (Jahanian, 2011). بهبود ضریب تبدیل غذایی در اثر افزودن اسید آلی یا پری‌بیوتیک در جیره بلدرچین ژاپنی نیز گزارش شده است (Nobre and Silva, 2008). نشان داده شده که جیره حاوی اسید بوتیریک موجب بهبود معنی‌دار ضریب تبدیل غذایی شده و دلیل این بهبود به

میانگین افزایش وزن بدن جوجه‌ها در همه دوره‌های پرورشی در بین تیمارها تفاوت معنی‌داری نشان داد ( $P < 0.05$ ). به طوری که جیره‌های حاوی اسید آلی در همه دوره‌ها و جیره‌های حاوی پری‌بیوتیک یا مخلوطی از این دو افزودنی در دوره آغازین و نیز کل دوره بهبود معنی‌داری در افزایش وزن روزانه نسبت به جیره شاهد داشتند. دلیل افزایش وزن در اثر استفاده از جیره حاوی اسید آلی احتمالاً ناشی از افزایش فلور مفید روده (Dibner *et al.*, 2002)، کاهش pH دستگاه گوارش (Ghazalah *et al.*, 2011) و در نهایت کاهش تولید مواد سمی (Bonem *et al.*, 1976) بوده که مجموعه این عوامل موجب بهبود هضم مواد مغذی و افزایش وزن پرنده می‌شود (Clifford, 1999). هنگام استفاده از اسید آلی در جیره جوجه‌های گوشتی میزان کلونی شدن باکتری‌های بیماری‌زا و فرایند عفونت‌زدایی در روده کاهش یافته که این امر موجب افزایش میکروارگانیسم‌های مفید روده و نهایتاً بهبود افزایش وزن پرنده می‌شود (Loddi *et al.*, 2010; Muhammad and Abdul, 2004). پژوهشگران نشان دادند استفاده از اسید فورمیک در جیره طیور گوشتی سبب افزایش قابلیت هضم ماده خشک، پروتئین و بهبود افزایش وزن در پایان دوره پرورش می‌شود (Garcia *et al.*, 2006). سایر مطالعات نیز از بهبود افزایش وزن جوجه‌های گوشتی در اثر افزودن اسید آلی به جیره غذایی آن‌ها گزارش دادند (Adil *et al.*, 2010; Leeson *et al.*, 2005). بهبود عملکرد پرنده ناشی از افزودن پری‌بیوتیک‌ها نیز ممکن است ناشی از تغییر جمعیت میکروارگانیسم‌های روده (Spring *et al.*, 2000) و تعدیل پاسخ سیستم ایمنی طیور (Shashidhara *et al.*, 2003) باشد. نتایج به دست آمده مبنی بر بهبود افزایش وزن جوجه‌های گوشتی در جیره‌های حاوی پری‌بیوتیک

شاخص تولید به‌واسطه این افزودنی‌ها افزایش معنی‌داری را نسبت به جیره شاهد نشان داد ( $P < 0.05$ ؛ جدول ۳). بیشترین شاخص تولید مربوط به جیره حاوی اسید آلی و کمترین آن مربوط به جیره شاهد بود. لیکن بین جیره‌های حاوی پری‌بیوتیک و مخلوط پری‌بیوتیک و اسید آلی تفاوت معنی‌دار نبود. دلیل بهبود شاخص تولید به واسطه این افزودنی‌ها بخصوص اسید آلی، بهبود در افزایش وزن و در نتیجه وزن ۴۲ روزگی و ضریب تبدیل غذایی این تیمارها بود.

تعدیل جمعیت میکروبی روده در اثر مصرف اسید آلی ربط داده شده است (Taherpour *et al.*, 2009). مطالعه دیگری نشان می‌دهد، استفاده از اسید استیک در جیره جوجه‌های گوشتی به طور قابل توجهی قابلیت هضم انرژی، پروتئین، چربی و ماده خشک را افزایش داده که این امر موجب بهبود ضریب تبدیل غذایی می‌شود (Ghazalah *et al.*, 2011). نتایج به‌دست‌آمده با یافته‌های دیگر پژوهشگران نیز همخوانی داشت (Adil *et al.*, 2010; Vogt and Harnisch, 1982).

جدول ۳- اثر جیره‌های حاوی اسید آلی و پری‌بیوتیک بر شاخص تولید و خصوصیات لاشه

Table 3. Effect of diets containing organic acid and prebiotic on productive index and carcass traits

Treatments <sup>1</sup>	Productive index	Carcass weight (%)	Breast weight (%)	Thigh weight (%)	Gizzard weight (%)	Heart weight (%)
Control	239.33 <sup>c</sup>	70.75 <sup>c</sup>	26.73 <sup>b</sup>	21.03 <sup>b</sup>	1.58	0.55
OA	347.02 <sup>a</sup>	74.52 <sup>a</sup>	26.29 <sup>b</sup>	20.76 <sup>b</sup>	1.67	0.53
PR	285.20 <sup>b</sup>	71.79 <sup>bc</sup>	29.76 <sup>a</sup>	22.53 <sup>a</sup>	1.50	0.45
OA + PR	308.00 <sup>b</sup>	73.60 <sup>ab</sup>	26.54 <sup>b</sup>	20.56 <sup>b</sup>	1.74	0.53
SEM	19.56	0.68	0.44	0.33	0.06	0.03
P value	0.001	0.008	0.003	0.004	0.053	0.106

<sup>1</sup> OA= Organic acid; PR. = prebiotic; OA+ PR= mix of prebiotic and organic acid; P= probability.

<sup>a-c</sup> Means within the same column with no common superscript differ significantly ( $P < 0.05$ ).

Productive index = [(average weight of bird at slaughter × Viability) / age at slaughter × FCR] × 100

Viability= 100 - mortality

بوتیریک در مقایسه با گروه شاهد افزایش معنی‌داری داشت (Leeson *et al.*, 2005).

ارتفاع ویلی در جیره‌های حاوی پروبیوتیک و بخصوص اسید آلی بهبود یافت ( $P < 0.05$ ؛ جدول ۴). دلیل این امر ممکن است ناشی از کاهش تولید مواد سمی (سانجی و همکاران، ۱۳۹۰)، افزایش فلور مطلوب روده (Izat *et al.*, 1990) و کاهش وقوع عفونت‌ها (Loddi *et al.*, 2004) باشد. شهیر و همکاران (۱۳۹۰) دریافتند، استفاده از آنزیم و اسید آلی در جیره جوجه‌های گوشتی باعث افزایش ارتفاع ویلی‌ها می‌شود. این محققین گزارش دادند، این اثر ممکن است ناشی از کاهش ترن آور سلولی روده به واسطه کاهش شمار باکتری‌های بیماری‌زا باشد. سانجی و همکاران (۱۳۹۰) نشان دادند اسیدهای آلی، جایگزینی میکروب‌های بیماری‌زا و در نتیجه تولید ترکیبات سمی به وسیله باکتری‌ها در روده کوچک را کاهش داده و با تغییر در مورفولوژی روده، از تخریب سلول‌های مخاطی دیواره روده جلوگیری می‌نمایند.

در میان صفات کیفی، وزن لاشه، سینه و ران به عنوان درصدی از وزن زنده در بین تیمارهای آزمایشی معنی‌دار شدند ( $P < 0.05$ ؛ جدول ۳). لیکن اختلاف معنی‌داری از لحاظ درصد سنگدان و قلب مشاهده نشد. بازده لاشه در اثر اسید آلی و مخلوط آن با پری‌بیوتیک نسبت به تیمار شاهد بهبود یافت. اسیدهای آلی با کاهش pH و تغییر جمعیت باکتریایی روده موجب افزایش دسترسی میزبان به مواد مغذی و در نتیجه افزایش راندمان لاشه می‌شوند (Adil *et al.*, 2010). ساکی و افتخاری (۱۳۹۱) نشان دادند، استفاده از ۱ درصد اسید آلی سبب بهبود درصد لاشه می‌شود. درصد ران و سینه در اثر پری‌بیوتیک نسبت به سایر تیمارها بهبود یافت. به نظر می‌رسد، پری-بیوتیک‌ها به‌عنوان یک سوپسترا برای میکروب‌های روده عمل کرده و به طور انتخابی موجب افزایش میکروب‌های مفید روده شده که این امر موجب قابلیت استفاده مواد مغذی از جمله پروتئین و اسیدهای آمینه و در نهایت افزایش راندمان ران و سینه می‌شود (Gibson and Roberfroid, 1995). با این حال نتایج به‌دست آمده از سایر تحقیقات نشان می‌دهد میزان گوشت سینه در جوجه‌های تغذیه‌شده با جیره حاوی ۰/۲ درصد اسید

جدول ۴- اثر جیره‌های حاوی اسید آلی و پری‌بیوتیک بر مورفولوژی روده (ژوژنوم) جوجه‌های گوشتی

Table 4. Effect of diets containing organic acid and prebiotic on intestinal morphology (jejunum) of broiler chickens

Treatments <sup>1</sup>	Villus height (μm)	crypt depth (μm)	Villus height / Crypt depth	Muscle layer thickness (μm)
Control	764.5 <sup>c</sup>	205.32	3.76 <sup>c</sup>	150.4 <sup>a</sup>
OA	977.5 <sup>a</sup>	195.28	4.98 <sup>a</sup>	119.9 <sup>b</sup>
PR	857.8 <sup>ab</sup>	197.1	4.33 <sup>b</sup>	143.4 <sup>ab</sup>
OA + PR	828.3 <sup>b</sup>	194.98	4.27 <sup>b</sup>	146.2 <sup>ab</sup>
SEM	29.91	11.67	0.21	7.76
P value	0.036	0.149	0.027	0.043

<sup>1</sup> OA= Organic acid; PR. = prebiotic; OA+ PR= mix of prebiotic and organic acid; P= probability.

<sup>a-c</sup> Means within the same column with no common superscript differ significantly ( $P < 0.05$ ).

پری‌بیوتیک‌های مورد استفاده آن‌ها فرمکتو و ایمنووال بودند، لیکن در تحقیق حاضر نمونه‌برداری از ژوژنوم انجام و از پری‌بیوتیک سافمانان استفاده شد. ضخامت لایه ماهیچه‌ای در جیره حاوی اسید آلی کاهش معنی‌داری داشت (جدول ۴). این اثر احتمالاً ناشی از کاهش میکروب‌های بیماری‌زا بوده که موجب کاهش ضخامت لایه ماهیچه‌ای در جیره حاوی اسید آلی شده است. (Gunal *et al.* (2006) گزارش کردند، پری‌بیوتیک و اسید آلی سبب کاهش ضخامت لایه ماهیچه‌ای روده و کاهش وزن روده شدند، این محققین دلیل این امر را کاهش آلودگی بافت به باکتری‌های بیماری‌زا و در نتیجه کاهش آماس و التهاب بافت به واسطه این افزودنی‌ها عنوان کردند. از طرفی کاهش ضخامت اپیتلیال می‌تواند جذب مواد مغذی را تسهیل و وزن روده را کاهش دهد (طاهری و همکاران، ۱۳۸۹).

#### نتیجه‌گیری کلی

نتایج بدست آمده از مورفولوژی روده، یافته‌های عملکرد را تأیید کرده و عملکرد جیره‌های حاوی اسید آلی نسبت به سایر جیره‌ها بهتر بود؛ بنابراین به نظر می‌رسد پری‌بیوتیک‌ها و اسیدهای آلی می‌توانند جایگزین خوبی برای آنتی‌بیوتیک در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی باشند. بر اساس نتایج این تحقیق به نظر می‌رسد، استفاده از ۰/۱ درصد اسید آلی در مقایسه با پری‌بیوتیک و یا مخلوط آن با پری‌بیوتیک در جیره جوجه‌های گوشتی موجب بهبود عملکرد، خصوصیات لاشه و فراسنجه‌های روده جوجه‌های گوشتی می‌شود.

عمق کریپت در اثر افزودن اسید آلی و پری‌بیوتیک تغییرات معنی‌داری را نشان نداد. با این وجود کاهش عمق کریپت در جیره‌های حاوی اسید آلی یا پری‌بیوتیک معنی‌دار نبود. لیکن ارتفاع ویلی به عمق کریپت در بین جیره‌های آزمایشی معنی‌دار بوده و بیشترین نسبت ارتفاع ویلی به عمق کریپت در جیره حاوی اسید آلی مشاهده شد. (Deschepper *et al.* (2003) گزارش دادند، در حضور تعداد زیاد باکتری‌های بیماری‌زا، مقدار زیادی از آنتروسیته‌ها از بین رفته و این امر موجب افزایش عمق کریپت‌ها خواهد شد. بنابراین با کاهش فعالیت میکروارگانیزم‌های مضر و کاهش التهاب روده در اثر افزودن اسید آلی یا پری‌بیوتیک، تخریب پرزها و ریزش پروتئین به داخل لومن روده کاهش یافته که این امر موجب کاهش ترن‌آور سلولی روده و در نهایت افزایش ارتفاع ویلی و نسبت آن به عمق کریپت می‌شود. این نتایج با یافته‌های (Langhout *et al.* (2000) مطابقت داشت. این پژوهشگران دریافتند، اسید بوتیریک در لومن روده باعث افزایش رشد موکوس و افزایش نسبت ارتفاع ویلی به عمق کریپت می‌شود و این امر موجب توسعه منطقه سطحی موکوس و نهایتاً افزایش توانایی جذب مواد مغذی در روده می‌شود. با این حال داده‌های بدست آمده از تحقیق حاضر با یافته‌های لطفان و همکاران (۱۳۸۹) همخوانی نداشت. این محققین گزارش دادند، ارتفاع ویلی، عمق کریپت و نسبت ارتفاع ویلی به عمق کریپت تحت تأثیر پری‌بیوتیک‌ها قرار نگرفتند. این اختلاف ممکن است ناشی از تفاوت در محل نمونه‌برداری یا نوع پری‌بیوتیک مورد استفاده در آزمایش آن‌ها و تحقیق حاضر باشد. در پژوهش آن‌ها نمونه‌برداری از ایلئوم بوده و

## فهرست منابع

- افشار مازندران ن. و رجب ا. ۱۳۸۱. پروبیوتیک‌ها و کاربرد آن در تغذیه دام و طیور (ترجمه). انتشارات نوربخش. ص ۲۶۳-۳۰۰.
- ذاکری ا.، تقی نژاد رودبند م.، عزیز پور آ. و حاجی آبالو و. ۱۳۸۹. بررسی مقایسه‌ای اثر پری‌بیوتیک، آنتی‌بیوتیک محرک رشد، پروبیوتیک، دیواره سلولی مخمر و اسیدفایر بر عملکرد جوجه‌های گوشتی. مجله دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، ۱۴(۱): ۷۲۹ - ۷۲۱.
- ساکي ع. و افتخاری م. ۱۳۹۱. تأثیر سطوح مختلف مخلوط اسیدهای آلی و دو منبع مکمل متیونین بر عملکرد، شاخص‌های لاشه و دستگاه گوارش جوجه‌های گوشتی. مجله علوم دامی ایران، ۴۳(۱): ۴۹-۴۱.
- سانجی م.، شریعتمداری ف. و کریمی ترشیزی م. ا. ۱۳۹۰. مقایسه اثر گیاهان دارویی، اسید آلی و آنتی‌بیوتیک در جیره حاوی جو و آنزیم بر عملکرد، فاکتورهای خونی، پاسخ ایمنی و مورفولوژی روده جوجه‌های گوشتی. مجله تولیدات دامی، ۲: ۲۷-۱۹.
- شهیر م. ح.، مرادی س.، افسریان ا. و حیدری نیا ا. ۱۳۹۰. اثر افزودن آنزیم و اسید آلی در جیره‌های بر پایه ذرت و گندم بر عملکرد و خصوصیات مورفولوژیکی روده جوجه‌های گوشتی. نشریه پژوهش‌های علوم دامی ایران، ۳(۴): ۳۶۲ - ۳۵۱.
- ضیایی ح.، باشتنی م.، کریمی ترشیزی م. ا.، نعیمی پور ح. و فرهنگ فر ه. ۱۳۹۰. اثرات مکمل جیره‌ای آنتی‌بیوتیک، پروبیوتیک، پری‌بیوتیک و اسید آلی به‌عنوان ترکیبات محرک رشد روی عملکرد رشدی و قابلیت هضم ایلئومی مواد مغذی در جوجه‌های گوشتی سویه تجاری راس. نشریه دامپزشکی (پژوهش و سازندگی)، ۹۱: ۲۴ - ۱۴.
- طاهری و.، نوید شاد ب.، ادیب مرادی م.، شریفی، ر. ۱۳۸۹. اثر اسیدهای چرب ۳-n و ۶-n جیره بر ویژگی‌های عملکردی، خصوصیات لاشه و مورفولوژی روده کوچک جوجه‌های گوشتی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی. دانشگاه محقق اردبیلی.
- علیزاده صدر دانش پور ع. م.، شریعتمداری ف. و کریمی ترشیزی م. ا. ۱۳۸۹. تأثیر گیاهان دارویی، پری‌بیوتیک، پروبیوتیک و آنتی‌بیوتیک بر مورفولوژی روده و قابلیت هضم ایلئومی مواد مغذی در جوجه‌های گوشتی. نشریه دامپزشکی (پژوهش و سازندگی)، ۸۶: ۷۳ - ۶۵.
- قهری ح.، شیوازاد م.، فره‌مند پ.، اقبال ج. و نجف زاده م. ۱۳۸۶. بررسی اثر استفاده از اسیدهای آلی در جیره بر عملکرد جوجه‌های گوشتی. پژوهش و سازندگی، ۷۷: ۳۳ - ۲۶.
- لطفان م.، ابراهیم نژاد ی.، ناظر عدل ک. و مقدم م. ۱۳۸۹. اثر منابع و سطوح مختلف پری‌بیوتیک بر متابولیتهای خونی، خاکستر استخوان پنجه پا و ریخت‌شناسی روده کوچک جوجه‌های گوشتی. مجله پژوهش‌های علوم دامی، ۱: ۴۴ - ۳۱.
- محسنی کوچصفهانی ه. و پریور ک. ۱۳۷۸. روش‌های فنی بافت‌شناسی، جنین‌شناسی و جانورشناسی. چاپ اول. انتشارات الحسین. ص ۱۸۰ - ۳۵.
- محمودی ایران‌زاد د. ۱۳۷۸. روش‌ها و تکنیک‌های نوین آزمایشگاهی در تشخیص بالینی دامپزشکی. چاپ اول. انتشارات سالار. تبریز. ص ۲۱-۲۵ و ۱۵۲ - ۱۴۳.
- مرعشی سرابی س. و.، شریعتمداری ف.، علیزاده صدر دانش پور م. ع. و کریمی ترشیزی م. ا. ۱۳۸۹. اثر استفاده از پری‌بیوتیک، گیاهان دارویی و اسید آلی به‌عنوان جایگزین آنتی‌بیوتیک بر عملکرد و قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی جوجه‌های گوشتی. نشریه دامپزشکی (پژوهش و سازندگی)، ۸۶: ۲۰ - ۱۵.
- نویدشاد ب. و جعفری صیادی ع. ۱۳۸۶. تغذیه دام (ترجمه)، رشت، انتشارات حق‌شناس. ص ۷۰۰ - ۶۹۷.
- یوسفی کلاریکلانی ک.، محیطی اصلی م.، حسینی س. ع. و یوسفی کلاریکلانی ح. ۱۳۹۱. اثرات آنتی‌بیوتیک، پروبیوتیک، پری‌بیوتیک و مولتی آنزیم در جیره‌های پلت شده بر عملکرد جوجه‌های گوشتی. تحقیقات تولیدات دامی، ۱(۴): ۷۲-۶۳.



- Abdel-Fattah S. A., El-Sanhoury M. H., El-Mednay N. M. and Abdel-Azeem F. 2008. Thyroid activity, some blood constituents, organs morphology and performance of broiler chicks fed supplemental organic acids. *International Journal of Poultry Science*, 7: 215-222.
- Adil S. H., Tufail B., Gulam A., Saleemmir M. and Rehman M. 2010. Effect of dietary supplementation of organic acids on performance, intestinal histomorphology, and serum biochemistry of broiler chicken. *Veterinary Medicine International*, ID 479485, PP7.
- Bonem E., Tam A. and Hill M. 1976. The production of urinary phenols by gut bacteria and their possible role in the causation of large bowel cancer. *American Journal of Clinical Nutrition*, 29: 1448-1454.
- Classen H. L. and Bedford M. R. 1999. The use of enzymes to improve the nutritive value of poultry feeds. pp. 285-821.
- Clifford A. 1999. Poultry and acids. *Feed Int.* 2: 14-19.
- Deschepper K, Lippens M, Huyghebaert G. and Molly K. 2003. The effect of aromabiotic and GALI D'OR on technical performances and intestinal morphology of broilers. In: *Proceedings of 14th European Symposium on Poultry Nutrition August*. Lillehammer, Norway. 189 p.
- Dibner J. and Buttin P. 2002. Use of organic acids as a model to study the impact of gut microflora on nutrition and metabolism. *Journal of Applied Poultry Research*, 11: 453-463.
- Garcia V. P., Catala-Gregori F., Hernandez M., Megras D. and Madrid J. 2006. Effect of formic acid and plant extracts on growth, nutrient digestibility, intestine mucosa morphology, and meat yield of broilers. *Journal of Applied Poultry Resources*, 16: 555-562.
- Gerashwin L. J., Krakowka S. and Olsen R. G. 1995. *Immunology and Immunopathology of Domestic Animals*. 2nd ed. Mosby Year Book. Missouri, USA.
- Ghazalah A. A., Atta A., Elkloub M., Kout M., Riry M. E. L. and Shata F. H. 2011. Effect of dietary supplementation of organic acids on performance, nutrients digestibility and health of broiler chicks. *International Journal of Poultry Science*, 10: 176-184.
- Gibson G. R. and Roberfroid B. 1995. Dietary modulation of the human colonic microbiota: Introducing the concept of prebiotics. *Journal of Nutrition*, 125: 1401-1412.
- 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 broiler. *International Journal of Poultry Science*, 5: 149-155.
- Huang R. L., Yin Y. L., Wu G. Y., Zhang Y. G., Li T. J., Li L. L., Li M. X., Tang Z. R. J., Wang B., He J. H. and Nie X. Z. 2005. Effect of dietary oligochitosan supplementation on ileal digestibility of nutrients and performance in broilers. *Poultry Science*, 84: 1383-1388.
- Iba A. M. and Berchieri-Jr A. 1995. Studies on the use of a formic acid-propionic acid mixture (Bio-Add) to control experimental salmonella infection in broiler chickens. *Avian Pathology*, 24: 303-311.
- Izat A. L. and Thomas N. M. 1998. Effects of a buffered propionic acid in diets on the performance of broiler chickens and on the microflora of the intestine and carcass. *Poultry Science*, 69: 818-826.
- Izat A. L., Tidwell N. M., Thomas R. A., Reiber M. A., Adams M. H., Colberg M. and Waldroup P. W. 1990. Effects of a buffered propionic acid in diets on the performance of broiler chickens and on microflora of the intestine and carcass. *Poultry Science*, 69: 818-826.
- Jahanian R. 2011. Effect of varying levels of butyric acid glycerides on performance, immune responses and jejunal epithelium morphology of broiler chicks. 18th European Symposium on Poultry Nutr. October 31-November 04, Çeşme, Izmir, Turkey. pp: 213-215.
- Khan A. S., Khalgah A. and Pasha T. N. 2000. Effect of dietary supplementation of various level of formic acid on the performance of broiler chick. *International Journal of Agriculture and Biology*, 2: 32-33.
- Langhout D. J., Schuttle J. B., De Jong J., Sloetjes H., Verstegen M. W. A. and Tamminga S. 2000. Effect of viscosity on digestion of nutrients in conventional and germ-free chicks. *British Journal of Nutrition*, 83: 533-540.
- Leeson S., Namkung H., Antongiovanni M. and Lee E. H. 2005. Effect of butyric acid on the performance and carcass yield of Broiler chickens. *Poultry Science*, 84: 1418-1422.
- Loddi M. M., Maraes V. M. B., Nakaghi I. S. O., Tucci F., Hannas M. I. and Ariki J. A. 2004. Mannan oligosaccharide and organic acids on performance and intestinal morphometric characteristics of broiler chickens. In *proceedings of the 20<sup>th</sup> annual symposium*. Supplement. (1): 45.
- Miles R. d., Butcher G. D., Henry P. R. and Littell R. C. 2006. Effect of antibiotic growth promoters on broiler performance, intestinal growth parameters, and quantitative morphology. *Poultry Science*, 85: 476-485.
- Muhammad S. A. and Abdul S. C. 2010. Review: Using enzymes and organic acid in broiler diet. *Journal of Poultry Science*, 47: 97-105.
- Nava G., Ledesma N., Priego A., Priego C., Sutton L. and Tellez G. 2001. Effect of *Aspergillus* sp. and bacterial phytase containing broiler diets on intestinal villi size and blood chemistries of broiler chick. *Poultry Science*, 80: 1364. (abstr).

- Nobre I. S. and Silva L. P. G. 2008. The use of prebiotic and organic minerals in rations for Japanese laying quail. *International Journal of Poultry Science*, 7: 339-343.
- SAS Institute. 1996. SAS Software, Release 6.11. SAS Institute, Inc., Cary, NC.
- Shashidhara R. G. and Devegowda G. 2003. Effect of dietary Mannan Oligosaccharide on broiler breeder production traits and immunity. *Poultry Science*, 82: 1319-1325.
- Spring P., Wenk C., Dawson K. A. and Newman K. E. 2000. The effects of dietary mannanoligosaccharides on cecal parameters and the concentrations of enteric bacteria in the ceca of salmonella-challenged broiler chicks. *Poultry Science*, 79: 205-211.
- Taherpour K., Moravej H., Shivazad M., Adibmoradi M. and Yakhchali B. 2009. Effect of dietary probiotic, prebiotic and butyric acid glycerides on performance and serum composition in broiler chickens. *African Journal of Biotechnology*, 8: 2329- 2334.
- Vogt H., Matthes S. and Harnisch S. 1982. Der Einfluss organischer Säuren auf die Leistungen von Broilern. 2. Mitteilung. *Archiv Geflügelkunde*, 46: 223-227.
- Wang J. P., Yoo J. S., Lee J. H., Zhou T. X., Jang H. D., Kim H. J. and Kim I. H. 2009. Effects of phenyl lactic acid on production performance, egg blood characteristics in laying hens. *Journal of Applied Poultry Research*, 18: 203-209.



## Effect of dietary prebiotic and organic acid on growth performance, carcass characteristics and intestinal morphology of broiler chickens

M. Sajed<sup>1</sup>, M. Jafari<sup>2\*</sup>, S. Khojasteh<sup>2</sup>

1. Msc. graduated student, Department of Animal Science, Astara Branch, Islamic Azad University, Astara, Iran

2. Assistant Professor, Department of Animal Science, Astara Branch, Islamic Azad University, Astara, Iran

(Received: 22-11-2014 – Accepted: 7-6-2016)

### Abstract

This research was conducted to investigate the effects of SAF Mannan prebiotic and Liptol HPA organic acid on performance, carcass traits and intestinal morphology of broiler chickens. In this experiment, 160 one-day-old Ross-308 broiler chicks were allocated to 4 treatments, 4 replications and 10 Chicks each by employing a completely randomized design for a period of 42 days. Experimental diets including: control diet (no additive) and diets containing 0.1% prebiotic, 0.1% organic acid and 0.1% mixed of prebiotic and organic acid. Feed intake (FI), weight gain (WG) and feed conversion ratio (FCR) were determined periodically and carcass characteristics, productive index (PI) and intestinal morphology was measured at 42 days of age. Results indicated that, there were no significant differences between treatments in FI. The highest WG was observed for diet containing organic acid ( $P<0.05$ ). Also, the best FCR and PI was belonged to diet containing organic acid and the worst those were observed for control diet ( $P<0.05$ ). The highest percentage of carcass was found for diet containing organic acid and the highest percentage of thighs and breast was observed in diets containing prebiotic ( $P<0.05$ ). The maximum villi height was related to diet containing organic acid and minimum it's was found for control diet ( $P<0.05$ ). There was no significant difference in crypt depth between treatments; however the lowest thickness of the intestinal muscles was observed in diet containing organic acid. Finally, this result showed that diet containing 0.1% organic acid improved the performance, carcass and intestinal characteristics of broiler chicks than the other diets.

**Keywords:** Organic acid, Prebiotic, Broiler chick, Intestinal morphology, Performance

\*Corresponding author: jafari@iau-astara.ac.ir