



## اثر مکمل اسیدهای آلی بر برخی خصوصیات دستگاه گوارش و مورفولوژی روده باریک جوجه‌های گوشتی

زهرا تهامی<sup>۱</sup>، سید محمد حسینی<sup>۲\*</sup>، مسلم باشتنی<sup>۲</sup>

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند

۲- استادیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند

۳- دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند

(تاریخ دریافت: ۹۲/۸/۳۰ - تاریخ پذیرش: ۹۳/۱/۲۰)

### چکیده

این آزمایش به منظور بررسی اثر مکمل اسیدهای آلی بر برخی خصوصیات دستگاه گوارش، اسیدیته قسمت‌های مختلف آن و مورفولوژی روده باریک جوجه‌های گوشتی نر نژاد راس ۳۰۸ برای مدت ۴۲ روز انجام شد. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار، ۴ تکرار و ۸ قطعه جوجه در هر تکرار انجام گرفت. تیمارهای آزمایشی شامل: ۱- جیره پایه بدون افزودنی (شاهد)، ۲- جیره پایه + ۰/۱٪ مکمل اسیدهای آلی، ۳- جیره پایه + ۰/۲٪ مکمل اسیدهای آلی و ۴- جیره پایه + ۰/۳٪ مکمل اسیدهای آلی بودند. نتایج نشان داد وزن و طول نسبی قسمت‌های مختلف دستگاه گوارش تحت تاثیر معنی‌دار تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت ( $P > 0/05$ ). در رابطه با اسیدیته قسمت‌های مختلف دستگاه گوارش نتایج نشان داد که pH پیش معده با استفاده از ۰/۱٪ مکمل اسیدهای آلی و pH دئودنوم به وسیله تیمار دریافت کننده ۰/۲٪ مکمل اسیدهای آلی بطور معنی‌داری کاهش یافت ( $P < 0/05$ ). طول ویلی در ژژنوم و ایلئوم با استفاده از ۰/۲٪ مکمل اسیدهای آلی بطور معنی‌داری افزایش نشان داد ( $P < 0/05$ ). نسبت طول ویلی به عمق کریپت در ژژنوم و ایلئوم با مصرف ۰/۲٪ مکمل اسیدهای آلی بطور معنی‌داری افزایش پیدا کرد ( $P < 0/05$ ). ضخامت لایه ماهیچه‌ای در ژژنوم نیز با استفاده از ۰/۲٪ و ۰/۳٪ مکمل اسیدهای آلی بطور معنی‌داری کاهش یافت ( $P < 0/05$ ). نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که استفاده از ۰/۲٪ مکمل اسیدهای آلی، اثرات مفیدی بر مورفولوژی روده باریک جوجه‌های گوشتی دارد.

واژه‌های کلیدی: اسیدهای آلی، جوجه گوشتی، خصوصیات دستگاه گوارش، مورفولوژی روده باریک

## مقدمه

امروزه پرورش طیور به عنوان یکی از بزرگترین منابع تأمین پروتئین حیوانی جای خود را در جهان باز کرده است. صنعت طیور علاوه بر تأمین اسیدهای آمینه ضروری مورد نیاز انسانها از طریق گوشت و محصولات تولیدی مانند تخم مرغ، از نظر اقتصادی نیز به دلیل بازگشت سریع سرمایه و بازده غذایی بالا از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (قدیانلو، ۱۳۸۷). آنتی‌بیوتیک‌ها به عنوان محرک رشد در تولید خوراک دام و طیور از سال ۱۹۴۶ در سراسر جهان استفاده می‌شوند. این ترکیبات به منظور بهبود عملکرد، درمان و پیشگیری از بیماری‌ها، ایجاد ثبات در جمعیت میکروبی روده و جلوگیری از رشد برخی عوامل خاص بیماری‌زا در روده استفاده می‌شود (Chowdhury *et al.*, 2009). امروزه استفاده از برخی آنتی‌بیوتیک‌ها به عنوان محرک رشد باعث ایجاد مشکلات بزرگی برای محیط زیست و سلامتی مصرف‌کنندگان شده است و استفاده از آنها در جیره غذایی طیور باعث مقاومت میکروارگانیسم‌ها در برابر آنتی‌بیوتیک‌ها می‌شود (Langhout, 2000; Ghazalah *et al.*, 2011). لذا در نتیجه افزایش نگرانی در مورد امکان ایجاد سویه‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک و همچنین بواسطه باقی ماندن آنتی‌بیوتیک‌ها در بافت‌های حیوانی به خصوص گوشت، استفاده از آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد در اروپا ممنوع شده است (Garcia *et al.*, 2007). ممنوعیت استفاده از آنتی‌بیوتیک به عنوان محرک رشد در صنعت دام و طیور، افق تازه‌ای از تحقیقات را در زمینه جایگزین‌های جدید آنتی‌بیوتیک به وجود آورده است. در طی سال‌های گذشته جایگزین‌های زیادی مانند آنزیم‌ها، پری‌بیوتیک‌ها، پروبیوتیک‌ها، اسیدهای آلی و عصاره‌های گیاهی معرفی شده‌اند (اکبری و همکاران، ۱۳۸۳). استفاده از این جایگزین‌های جدید می‌تواند در تولید محصولات دامی ارگانیک و همچنین ایمنی زیستی مفید باشد. بنابراین متخصصان تغذیه در تلاش برای جایگزینی انواع مختلف مواد افزودنی طبیعی به خوراک هستند (Ghazalah *et al.*, 2011). در بین این موارد، اسیدهای آلی جایگزین مناسبی برای آنتی‌بیوتیک‌ها در جیره ماکیان هستند (Gunal *et al.*, 2006). اسیدهای آلی آنتی‌بیوتیک نبوده و اگر درست استفاده شوند می‌توانند به عنوان یک ابزار

قدرتمند در حفظ سلامت دستگاه گوارش طیور بشمار آیند و در نتیجه منجر به بهبود عملکرد آنها شوند (Abdel-Fattah *et al.*, 2008). استفاده از اسیدهای آلی در جیره جوجه‌های گوشتی تا حدودی می‌تواند نقش آنتی‌بیوتیک‌ها در خوراک را ایفا نماید، همچنین سبب بهبود ضریب تبدیل غذایی، کاهش مصرف خوراک و بهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی شود (Langhout, 2000). نتایج تحقیقات نشان داده است که از عوامل اسیدی‌کننده دستگاه گوارش می‌توان به عنوان جایگزین آنتی-بیوتیک‌های محرک رشد استفاده نمود. همچنین، استفاده از عواملی که باعث کاهش pH دستگاه گوارش می‌شود کمک زیادی به حفظ تعادل میکروبی دستگاه گوارش می‌کند (Antongiovanni *et al.*, 2007).

روده کوچک مهمترین بخش در زمینه هضم و جذب مواد مغذی می‌باشد، در حالی که روده بزرگ و سکوم‌ها نواحی بسیار مهمی برای استقرار میکروب‌ها هستند (ابراهیمی، ۱۳۸۶). سلامتی دستگاه گوارش یکی از عوامل مهم و مؤثر در عملکرد پرنده می‌باشد. بنابراین در تولید اقتصادی طیور، جمعیت میکروبی روده نقش مهمی در سلامتی روده ایفا می‌کند (Samik *et al.*, 2007). اسیدهای آلی جمعیت میکروبی دستگاه گوارش را تغییر داده و با کاهش pH، به کند شدن سرعت دفع مواد مغذی منجر شده، مدت ماندگاری پروتئین را افزایش داده و در نتیجه به کاهش دفع مواد مغذی نیتروژن‌دار از طریق آمونیاک منجر می‌شود (Garcia *et al.*, 2007). اسیدی کردن جیره می‌تواند از استقرار باکتری‌های بیماری‌زای روده‌ای مانند *E. coli* و سالمونلا در خوراک و دستگاه گوارش جلوگیری کرده و در نتیجه به حفظ سلامت حیوان کمک کند (Samik *et al.*, 2007). بنابراین با توجه به اثرات ذکر شده در مورد اسیدهای آلی این مطالعه به منظور بررسی تأثیر استفاده از سطوح مختلف اسیدهای آلی بر برخی خصوصیات دستگاه گوارش و مورفولوژی روده باریک جوجه‌های گوشتی انجام گرفت.

## مواد و روش‌ها

در این آزمایش از ۱۲۸ قطعه جوجه گوشتی نر یکروزه سویه راس ۳۰۸ که با روش تفاوت در رشد پرها تعیین جنسیت شده بودند، در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴

دئودنوم، ژژنوم، ایلئوم، سکوم و رکتوم) وزن شد. همچنین طول قسمت‌های مختلف روده (دئودنوم، ژژنوم، ایلئوم و سکوم) اندازه‌گیری شد. برای محاسبه pH قسمت‌های مختلف دستگاه گوارش، ۱ گرم از محتویات قسمت مورد نظر برداشته و در ۹ میلی لیتر آب دی یونیزه ریخته شده و سپس به وسیله pH متر خوانده شد. به منظور بررسی مورفولوژی روده باریک حدود ۲ سانتیمتر از بافت قسمت‌های مختلف روده باریک شامل دئودنوم، ژژنوم و ایلئوم، را بریده، به وسیله آب مقطر شست و شو داده و داخل فرمالین ۱۰ درصد نگهداری شد. سپس، مقاطع عرضی با ضخامت ۵ میکرون تهیه و با روش هماتوکسیلین-آئوزین رنگ آمیزی شد. از هر برش روده ۳ نمونه بافتی تهیه و سپس با استفاده از میکروسکوپ نوری، پارامترهای طول ویلی، عرض ویلی، عمق کریپت، نسبت طول ویلی به عمق کریپت، ضخامت لایه ماهیچه‌ای و تعداد سلول‌های گابلت در هر مقطع از دئودنوم، ژژنوم و ایلئوم شمارش شده و میانگین آنها بدست آمد (حقیقی خوشخو و همکاران، ۱۳۸۹).

تیمار، ۴ تکرار و ۸ قطعه جوجه در هر تکرار استفاده شد. جیره‌های آزمایشی بر پایه ذرت-کنجاله سویا و در دو مرحله ۷-۲۱ روزگی و ۲۱-۴۲ روزگی مطابق با احتیاجات راهنمای پرورش سویه راس ۳۰۸ و به وسیله نرم افزار جیره نویسی UFFDA تنظیم شدند (جدول ۱). تمام جیره‌های آزمایش از نظر انرژی و پروتئین یکسان بودند. تیمارهای آزمایشی شامل: ۱- جیره پایه بدون افزودنی (شاهد)، ۲- جیره پایه + ۰/۱٪ مکمل اسیدهای آلی، ۳- جیره پایه + ۰/۲٪ مکمل اسیدهای آلی و ۴- جیره پایه + ۰/۳٪ مکمل اسیدهای آلی، بودند. شرایط محیطی برای تمام پرندگان یکنواخت بود و در مدت آزمایش آب و خوراک به صورت آزاد در اختیار پرندگان قرار می‌گرفت. مکمل اسیدهای آلی مورد استفاده در این آزمایش با نام تجاری ارگاسید و دارای اسیدهای فرمیک، سیتریک، مالیک، تارتاریک، لاکتیک و ارتوفسفریک بود. در انتهای دوره آزمایش (۴۲ روزگی) از هر تکرار دو قطعه پرنده که به میانگین وزن آن تکرار نزدیک بود، بطور تصادفی انتخاب و پس از کشتار، محتویات دستگاه گوارش آنها خارج شد. سپس قسمت‌های مختلف دستگاه گوارش

جدول ۱- اجزا و ترکیب مواد مغذی جیره آزمایشی پایه

Table 1. Ingredients and nutrient composition of the basal diet

Ingredients (%)	7-21 day	21-42 day
Corn	50.21	52.69
Soybean meal	34.68	28.90
Wheat	5.00	8.00
Soybean oil	3.47	4.03
Fish meal	3.00	3.00
DCP	1.59	1.37
Oyster shell	1.11	1.02
Vitamin-mineral premix*	0.50	0.50
DL-Methionine	0.22	0.28
Common salt	0.20	0.20
Lysine	0.02	0.01
<b>Nutrient composition</b>		
Metabolizable energy (kcal/kg)	3000	3100
Crude protein (%)	22.00	20.00
Calcium (%)	1.00	0.90
Total phosphorus (%)	0.50	0.45
Threonine (%)	0.83	0.70
Tryptophan (%)	0.31	0.28
Methionine+ cystine (%)	0.95	0.95
Methionine	0.37	0.34
Lysine (%)	1.25	1.10

\*Provided each kilogram of vitamin and mineral premix/kg diet: Mn, 55 mg; Zn, 50 mg; Fe, 80 mg; Cu, 5 mg; Se, 0.1 mg; I, 0.18 mg/kg diet, vitamin A, 8000 IU; vitamin D<sub>3</sub>, 4000 IU; vitamin E, 36 mg; vitamin K<sub>3</sub>, 4 mg; vitamin B<sub>12</sub>, 0.03 mg; thiamine, 1.8 mg; riboflavin, 13.2 mg; pyridoxine, 6 mg; niacin, 60 mg; calcium pantothenate, 20 mg; folic acid, 2 mg; biotin, 0.2 mg; choline chloride, 500 mg.

## نتایج و بحث

اثر تیمارهای آزمایشی بر وزن و طول نسبی قسمت‌های مختلف دستگاه گوارش به ترتیب در جداول ۲ و ۳ نشان داده شده است. نتایج نشان می‌دهد وزن نسبی قسمت‌های مختلف دستگاه گوارش، بطور معنی‌داری تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت ( $P > 0.05$ ). در رابطه با طول نسبی قسمت‌های مختلف دستگاه گوارش نیز نتایج نشان داد که مکمل اسیدهای آلی نتوانست بطور معنی‌داری طول قسمت‌های مختلف دستگاه گوارش را تحت تاثیر قرار دهد ( $P > 0.05$ ).

گزارش شده است که استفاده از اسیدهای آلی در جیره جوجه‌های گوشتی اثر معنی‌داری بر وزن روده باریک ندارد (Derebasi and Demir, 2004). همچنین بیان شده که استفاده از اسید آلی بوتیرات سدیم بر وزن نسبی قسمت‌های مختلف روده کوچک (دئودنوم، ژژنوم و ایلئوم) و سکوم اثر معنی‌داری نداشته است که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد (شهبیر و همکاران، ۱۳۹۰). مطالعات دیگری نیز در ارتباط با عدم تاثیر قرار گرفتن وزن قسمت‌های مختلف دستگاه گوارش با استفاده از مکمل اسیدهای آلی وجود دارد (پورحسن و همکاران، ۱۳۸۷; Kral et al., 2011). از طرف دیگر، برخی محققین کاهش معنی‌داری در وزن نسبی دئودنوم پرندگان با استفاده از ۰.۳٪ مکمل اسیدهای آلی ارگاسید، گزارش کرده‌اند (شلایی و همکاران، ۱۳۹۲<sup>a</sup>). افزایش در وزن ژژنوم و ایلئوم در اثر مصرف مکمل اسیدهای آلی می‌تواند به این دلیل باشد که افزودنی‌های اسیدی تعداد باکتری‌های گرم منفی را کاهش و تعداد باکتری‌های گرم مثبت را افزایش می‌دهند که این به بهبود تندرستی و وزن‌گیری

بیشتر می‌انجامد. همچنین با کاهش pH از سرعت عبور مواد غذایی در دستگاه گوارش کاسته شده و در نتیجه هضم مواد مغذی را بهبود می‌بخشد. از طرفی مقدار رطوبت در مدفوع را کاهش می‌دهد که سبب افزایش وزن اندام‌های گوارشی می‌شود (Alp et al., 1999).

در رابطه با طول نسبی قسمت‌های مختلف روده باریک نیز گزارشات متفاوتی وجود دارد. محققین بیان کرده‌اند که افزودن اسیدهای آلی اثر معنی‌داری بر وزن نسبی و طول نسبی دئودنوم، ژژنوم و ایلئوم در سن ۲۱ و ۴۲ روزگی جوجه‌های گوشتی ندارد (Denli et al., 2012; Houshmand). همچنین بیان شده که افزودن اسیدهای آلی به جیره، تأثیری بر افزایش طول نسبی روده کوچک جوجه‌های گوشتی در سن ۴۲ روزگی ندارد که نتایج تحقیق حاضر را تأیید می‌کند (Denli et al., 2003; Kaya and Tuncer, 2009). از طرف دیگر افزودن ۶ درصد اسید سیتریک باعث افزایش طول نسبی ژژنوم و ایلئوم شده است (Nourmohammadi et al., 2010). افزایش طول روده می‌تواند باعث افزایش دسترسی بیشتر به مواد مغذی شود که در این حالت سطح بیشتری در مسیر معده‌ای-روده‌ای برای جذب مواد مغذی فراهم می‌شود. چنانچه گزارش شده است که کاهش طول نسبی ایلئوم روده می‌تواند به سبب افزایش در فراهمی مواد مغذی و یا کاهش در اثرات مضر باکتری‌ها باشد (Ritz et al., 1995). نتایج متفاوت بدست آمده در مورد اثر اسیدهای آلی بر وزن و طول قسمت‌های مختلف دستگاه گوارش می‌تواند به دلیل نوع اسید مورد استفاده و یا میزان استفاده از این مکمل در جیره غذایی پرندگان باشد.

جدول ۲- اثر تیمارهای آزمایشی بر وزن نسبی برخی قسمت‌های دستگاه گوارش جوجه‌های گوشتی (گرم/کیلوگرم وزن زنده)

Table 2. Effects of experimental treatments on relative weight of some parts of gastrointestinal tract in broiler chicks (g/kg live weight)

Treatment	Duodenum	Jejunum	Ileum	Cecum	Rectum
Control	8.32	17.42	14.57	4.40	2.56
Control + 0.1 % OA	8.30	21.20	14.80	5.37	1.67
Control + 0.2 % OA	8.00	22.65	17.42	5.12	1.38
Control + 0.3 % OA	7.62	23.20	18.90	5.17	2.45
SEM	0.534	2.008	2.539	0.514	0.397
P-value	0.77	0.22	0.57	0.57	0.14

SEM = Standard error of means.

جدول ۳- اثر تیمارهای آزمایشی بر طول نسبی برخی قسمت‌های دستگاه گوارش جوجه‌های گوشتی (سانتیمتر/کیلوگرم وزن زنده)  
Table 3. Effects of experimental treatments on relative length of some parts of gastrointestinal tract in broiler chicks (cm/kg live weight)

Treatment	Duodenum	Jejunum	Ileum	Cecum
Control	14.85	36.61	35.27	7.41
Control + 0.1 % OA	15.62	30.42	34.22	7.48
Control + 0.2 % OA	15.11	32.28	31.70	7.46
Control + 0.3 % OA	15.64	37.11	34.23	8.53
SEM	1.103	3.003	3.145	0.716
P-value	0.94	0.35	0.87	0.64

SEM = Standard error of means.

نزدیک به ۷ یا کمی بالاتر رشد می‌کنند، در حالی که میکروارگانیزم‌های مفید در pH اسیدی زندگی و رشد - کرده و با باکتری‌های بیماری‌زا رقابت می‌کنند (Ferd, 1974). در نتیجه کاهش اسیدیته دستگاه گوارش باعث کاهش جمعیت باکتری‌های بیماری‌زا و افزایش میکروارگانیزم‌های مفید می‌شود. اسیدهای آلی جمعیت میکروبی دستگاه گوارش را تغییر داده بطوری که با کاهش pH، سرعت دفع مواد مغذی کاهش می‌یابد (Garcia et al., 2007). از طرفی بیان شده که برای رشد هر نوع باکتری، pH خاصی در دوازدهه مورد نیاز است (قهری و همکاران، ۱۳۸۶). بنابراین با تغییر میزان pH دوازدهه، می‌توان نوع باکتری غالب را تغییر داد و از وفور باکتری‌های بیماری‌زا کاست و بر وفور باکتری‌های مفید افزود. کاهش pH مشاهده شده در قسمت دئودنوم آزمایش کنونی می‌تواند یکی از دلایل اثرگذاری اسیدهای آلی بر افزایش باکتری‌های مفید دستگاه گوارش باشد.

اثر تیمارهای آزمایشی بر مورفولوژی قسمت‌های مختلف روده باریک جوجه‌های گوشتی در جدول ۵ ارائه شده است. نتایج نشان می‌دهد که تیمارهای حاوی اسیدهای آلی باعث افزایش معنی‌داری در طول ویلی قسمت‌های مختلف روده باریک می‌شود ( $P < 0.05$ ). بدین صورت که در دئودنوم، تیمار دریافت کننده ۰/۱٪ و در ژژنوم و ایلئوم، تیمار دریافت کننده ۰/۲٪ مکمل اسیدهای آلی باعث افزایش معنی‌دار طول ویلی شد ( $P < 0.05$ ). عرض ویلی نیز در دئودنوم و ایلئوم به وسیله ۰/۱٪ مکمل اسیدهای آلی و در ژژنوم به وسیله ۰/۲٪ و ۰/۳٪ مکمل اسیدهای آلی بطور معنی‌داری افزایش یافت ( $P < 0.05$ ). در رابطه با عمق کریپت نتایج نشان داد که در ژژنوم و ایلئوم کمترین عمق کریپت مربوط به تیمارهای دریافت کننده ۰/۲٪ و ۰/۳٪ مکمل اسیدهای آلی بود ( $P < 0.05$ ).

اثر تیمارهای آزمایشی بر اسیدیته قسمت‌های مختلف دستگاه گوارش در جدول ۴ ارائه شده است. نتایج نشان می‌دهد که pH برخی قسمت‌های دستگاه گوارش، بطور معنی‌داری تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفت ( $P < 0.05$ ). بدین صورت که در پیش‌معده تیمار دریافت کننده ۰/۱٪ مکمل اسیدهای آلی کمترین pH را به خود اختصاص داد که نسبت به تیمار شاهد معنی‌دار بود ( $P < 0.05$ ). pH سنگدان بطور معنی‌داری تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت ( $P > 0.05$ ). در دئودنوم، تیمار دریافت کننده ۰/۲٪ مکمل اسیدهای آلی کمترین pH را به خود اختصاص داد که نسبت به تیمار شاهد معنی‌دار بود ( $P < 0.05$ ). اسیدیته ژژنوم، ایلئوم و رکتوم نیز تحت تاثیر سطوح مختلف مکمل اسیدهای آلی قرار نگرفت ( $P > 0.05$ ).

محققین نشان داده‌اند که با استفاده از مکمل نمک اسید آلی در pH چینه‌دان و قسمت‌های دیگر دستگاه گوارش اختلاف معنی‌داری مشاهده نشده است (Samik 2007). همچنین افزودن سطوح مختلف اسید سیتریک (۱/۵ و ۳ درصد) به جیره غذایی، روی سطح pH دئودنوم، ژژنوم و ایلئوم اثر معنی‌داری نداشت (Abdel-Fattah 2008). در حالی که قهری و همکاران (۱۳۸۶) بیان کردند استفاده از مکمل اسید آلی باعث کاهش معنی‌دار pH در قسمت دوازدهه شد که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد. سایر مطالعات نشان داد که مکمل اسید فوماریک بطور معنی‌داری سطح pH چینه‌دان و سنگدان را کاهش داده است (Ghazalah et al., 2011). سطح pH در یک ناحیه مخصوص در مسیر معده‌ای-روده-ای عاملی است که جمعیت میکروبی مخصوص را تشکیل می‌دهد و همچنین روی قابلیت هضم و مقدار جذب مواد مغذی اثر می‌گذارد. بیشتر باکتری‌های بیماری‌زا در pH

در طول پرز به معنی تغییر در جذب است و افزایش طول پرز به معنی جذب مواد هضم شده می‌باشد (تشفام و همکاران، ۱۳۸۴). در آزمایش حاضر نیز مشاهده شد که طول پرزها در اثر مصرف مکمل اسیدهای آلی نسبت به تیمار شاهد بهبود پیدا کرده که این افزایش طول پرز می‌تواند سبب بهبود جذب مواد مغذی و به دنبال آن بهبود عملکرد طیور شود. با این حال ممکن است در مواردی عدم ارتباط معنی‌دار بین عملکرد و طول پرزهای روده یا عمق کریپت مشاهده شود (Vieira et al., 2008). افزودن اسیدهای آلی به جیره باعث کاهش تولید ترکیبات سمی و کاهش جمعیت باکتری‌های بیماری‌زا در دیواره روده کوچک می‌شود. همچنین باعث تغییر در مورفولوژی دیواره روده شده و از تخریب سلول‌های مخاطی دیواره روده جلوگیری می‌نماید، بنابراین، سبب بهبود عملکرد پرندگان می‌گردد (Langhout, 2000). سلول‌های گابلت ترکیبات گلیکوپروتئینی را ترشح می‌کنند که به عنوان مخاط شناخته می‌شوند. این لایه مخاطی، روده را در برابر آسیب باکتری‌ها و سموم محیطی محافظت می‌کند (Forstner, 1978). مخاط همچنین به عنوان سوپسترا به وسیله باکتری‌های موجود در روده مورد استفاده قرار می‌گیرد و می‌تواند به عنوان یک مکان چسبیدن برای باکتری‌ها محسوب شود. از این نکته می‌توان نتیجه گرفت که بین باکتری‌های مفید و بیماری‌زا برای چسبیدن به این محل رقابت وجود دارد (Craven and Williams, 1998). کاهش ضخامت اپیتلیوم روده در طیور همچنین منجر به افزایش سرعت جذب مواد مغذی به وسیله اپیتلیوم و در نتیجه، افزایش جذب در سیستم گوارش پرنده می‌شود (Johnson et al., 1988). با توجه به اینکه در این آزمایش ضخامت لایه‌ی ماهیچه‌ای در ژژنوم و ایلئوم به وسیله تیمارهای دریافت کننده اسیدهای آلی کاهش پیدا کرد، می‌توان نتیجه گرفت که استفاده از اسیدهای آلی احتمالاً با اثراتی که روی pH دستگاه گوارش دارد باعث کاهش pH روده می‌شود و در نتیجه باکتری‌های بیماری‌زا در روده را کاهش می‌دهد. با کاهش شمار باکتری‌های بیماری‌زای روده، به اپیتلیوم نازکتری برای محافظت از سطح روده نیاز است و در نهایت ضخامت لایه ماهیچه‌ای نازکتر می‌شود (شلایی و همکاران، ۱۳۹۲<sup>b</sup>).

نسبت طول ویلی به عمق کریپت نیز در ژژنوم و ایلئوم با مصرف ۰/۲٪ مکمل اسیدهای آلی بطور معنی‌داری افزایش پیدا کرد ( $P < 0/05$ ). ضخامت لایه ماهیچه‌ای در ژژنوم به وسیله تیمار دریافت کننده ۰/۲٪ و ۰/۳٪ مکمل اسیدهای آلی و در ایلئوم به وسیله تیمار دریافت کننده ۰/۱٪ مکمل اسیدهای آلی بطور معنی‌داری کاهش یافت ( $P < 0/05$ ). تعداد سلول‌های گابلت نیز در دئودنوم به وسیله تیمار دریافت کننده ۰/۳٪ مکمل اسیدهای آلی و در ژژنوم به وسیله تیمار دریافت کننده ۰/۲٪ مکمل اسیدهای آلی افزایش معنی‌داری از خود نشان داد ( $P < 0/05$ ).

محققین بیان کردند که طول ویلی در جوجه‌های تغذیه شده با مکمل اسید آلی و گیاهان دارویی در مقایسه با گروه شاهد بالاتر بوده و پیشنهاد کردند که این ترکیبات تجمع باکتری‌های بیماری‌زا را در دیواره روده کوچک کاهش می‌دهند و باعث کاهش تولید ترکیبات سمی به وسیله باکتری‌ها و تغییر در مورفولوژی دیواره روده جوجه‌های گوشتی شده و در نتیجه از تخریب و آسیب سلول‌های مخاطی دیواره روده جلوگیری می‌کند (Garcia et al., 2007) که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد. گزارش شده است که در جوجه‌های گوشتی که از ۷ تا ۲۸ روزگی با جیره حاوی اسیدهای آلی تغذیه شده بودند، ارتفاع پرزها در ناحیه ژژنوم افزایش یافته، در حالی که اسیدهای آلی بر سطح پرزها و عمق کریپت‌ها در ژژنوم و ایلئوم و نیز ارتفاع پرزها در ایلئوم تأثیری نداشته است (Iji et al., 2001). در نواحی ابتدایی روده کوچک پرزها بیشترین طول را دارند و در نواحی انتهایی روده، طول پرزها کاهش می‌یابد. این روند برای عمق کریپت و نسبت طول پرز به عمق کریپت نیز مشاهده می‌شود. هر چه ارتفاع پرزها بیشتر باشد، ظرفیت جذبی روده باریک بیشتر است. پرز بلندتر سبب ممانعت از عبور سریعتر، کاهش رطوبت محتویات و بهبود ضریب تبدیل خوراک می‌شود (Deschepper et al., 2003). همچنین گزارش شده پرز بلندتر سبب ممانعت از عبور سریعتر، کاهش رطوبت محتویات و کاهش ضریب تبدیل خوراک می‌شود (Bradley 1994). بنابراین هر چه ارتفاع پرزها بیشتر باشد، ظرفیت جذبی روده کوچک بیشتر می‌شود. هر گونه تغییر

جدول ۴- اثر تیمارهای آزمایشی بر pH قسمت‌های دستگاه گوارش جوجه‌های گوشتی

Table 4. Effect of experimental treatments on pH values of gastrointestinal tract segments in broiler chicks

Treatment	Crop	Proventriculus	Gizzard	Duodenum	Jejunum	Ileum	Rectum
Control	4.00	4.15 <sup>a</sup>	3.70	4.22 <sup>a</sup>	4.00	4.10	4.17
Control + 0.1 % OA	4.02	3.82 <sup>b</sup>	3.57	4.07 <sup>ab</sup>	4.02	4.00	4.17
Control + 0.2 % OA	3.83	3.95 <sup>ab</sup>	3.62	4.00 <sup>b</sup>	3.95	4.05	4.07
Control + 0.3 % OA	3.90	3.95 <sup>ab</sup>	3.17	4.20 <sup>ab</sup>	4.02	4.02	4.22
SEM	0.058	0.069	0.169	0.045	0.058	0.039	0.061
P-value	0.09	0.02	0.15	0.01	0.78	0.25	0.50

Means within a column that do not have a common superscript are significantly different ( $P < 0.05$ ).

SEM= Standard error of means.

جدول ۵- اثر تیمارهای آزمایشی بر مورفولوژی بافت روده باریک جوجه‌های گوشتی (mm).

Table 5. Effect of experimental treatments on histomorphology of small intestine in broiler chicks (mm)

Treatment	Villus height	Villus width	Crypt depth	Villus height/ crypt depth	Muscularis thickness	Goblet cells
<b>Duodenum</b>						
Control	1246.64 <sup>c</sup>	219.86 <sup>b</sup>	240.62 <sup>c</sup>	5.28	268.56 <sup>b</sup>	8.60 <sup>b</sup>
Control + 0.1 % OA	2304.60 <sup>a</sup>	271.71 <sup>a</sup>	373.56 <sup>b</sup>	5.74	381.56 <sup>a</sup>	8.41 <sup>b</sup>
Control + 0.2 % OA	2075.21 <sup>ab</sup>	252.32 <sup>ab</sup>	427.25 <sup>a</sup>	4.93	310.43 <sup>ab</sup>	10.92 <sup>ab</sup>
Control + 0.3 % OA	1925.80 <sup>b</sup>	237.84 <sup>ab</sup>	377.45 <sup>ab</sup>	5.05	402.25 <sup>a</sup>	12.62 <sup>a</sup>
SEM	72.249	10.090	9.873	0.374	15.148	0.676
P-value	0.0001	0.006	0.0001	0.27	0.0001	0.0007
<b>Jejunum</b>						
Control	1367.21 <sup>a</sup>	211.47 <sup>b</sup>	405.66 <sup>a</sup>	3.32 <sup>b</sup>	510.02 <sup>a</sup>	9.20 <sup>ab</sup>
Control + 0.1 % OA	1034.38 <sup>b</sup>	257.66 <sup>ab</sup>	274.58 <sup>b</sup>	3.55 <sup>b</sup>	385.00 <sup>b</sup>	6.58 <sup>b</sup>
Control + 0.2 % OA	1446.32 <sup>a</sup>	256.38 <sup>a</sup>	299.53 <sup>b</sup>	5.28 <sup>a</sup>	315.54 <sup>c</sup>	11.57 <sup>a</sup>
Control + 0.3 % OA	1399.73 <sup>b</sup>	275.28 <sup>a</sup>	293.30 <sup>b</sup>	4.94 <sup>b</sup>	284.54 <sup>c</sup>	8.65 <sup>b</sup>
SEM	54.99	9.146	16.399	0.368	20.352	0.689
P-value	0.0001	0.002	0.0001	0.002	0.0001	0.0001
<b>Ileum</b>						
Control	955.87 <sup>b</sup>	212.22 <sup>b</sup>	229.52 <sup>b</sup>	4.37 <sup>ab</sup>	380.67 <sup>a</sup>	7.83
Control + 0.1 % OA	818.67 <sup>c</sup>	249.47 <sup>a</sup>	320.75 <sup>a</sup>	3.03 <sup>b</sup>	223.04 <sup>b</sup>	6.41
Control + 0.2 % OA	1309.21 <sup>a</sup>	235.46 <sup>ab</sup>	209.35 <sup>b</sup>	6.50 <sup>a</sup>	334.38 <sup>a</sup>	8.15
Control + 0.3 % OA	1075.10 <sup>b</sup>	237.46 <sup>ab</sup>	209.19 <sup>b</sup>	5.01 <sup>ab</sup>	323.25 <sup>a</sup>	6.25
SEM	38.662	8.157	17.250	0.667	14.454	0.598
P-value	0.0001	0.02	0.0001	0.005	0.0001	0.34

Means within a column that do not have a common superscript are significantly different ( $P < 0.05$ ).

SEM= Standard error of means.

### نتیجه گیری کلی

با توجه به نتایج متفاوت بدست آمده در مورد استفاده از مکمل اسید آلی ارگاسید بر خصوصیات دستگاه گوارش جوجه‌های گوشتی در این آزمایش، بنظر می‌رسد که استفاده از سطح ۰/۲٪ از این مکمل می‌تواند اثرات مفیدی بر مورفولوژی روده باریک جوجه‌های گوشتی داشته باشد.

### سپاسگزاری

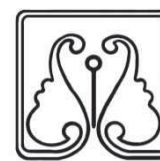
از آقایان مهندس مصیب شلابی و مهندس روح الله نورمحمدی بخاطر همکاری در اجرای این آزمایش تشکر و قدردانی می‌شود.

## فهرست منابع

- ابراهیمی ح. ۱۳۸۶. اکولوژی روده ای: اثرات متقابل بین تغذیه، دستگاه گوارش و جمعیت میکروبی. چکاوک، ۱۶ (۳): ۵۱-۶۹.
- اکبری م.، کرمانشاهی ح. و کلیدری غ. ۱۳۸۳. بررسی اثر افزودن اسید استیک در آب آشامیدنی بر عملکرد، شاخص های رشد و جمعیت میکروبی ایلئوم جوجه های گوشتی. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. ۸ (۳): ۱۳۹-۱۴۷.
- پورحسن ح.، رحیمی ش.، کریمی ترشیزی م. ا. و زهرایی صالحی ت. ۱۳۸۷. تأثیر اسیدهای آلی بر فلور میکروبی و مورفولوژی روده جوجه های گوشتی. مجله تحقیقات دامپزشکی. ۶۷ (۵): ۲۸۳-۲۹۰.
- تشفام م.، رحیمی ش. و کریمی ک. ۱۳۸۴. تأثیر سطوح مختلف پروبیوتیک بر مورفولوژی مخاط روده جوجه های گوشتی. مجله دامپزشکی دانشگاه تهران. ۶۰ (۳): ۲۰۵-۲۱۱.
- حقیقی خوشخو پ.، اکبری آزاد گ.، معیر ف. و پژوهنده الف. ۱۳۸۹. تأثیر افزودنی خوراکی بوتیرات بر راندمان پرورشی و مورفولوژی روده باریک در جوجه گوشتی. مجله پژوهش های بالینی دامپزشکی. ۱ (۴): ۲۳۵-۲۴۲.
- شلایی م.، حسینی س. م. و زرگانی ا. ۱۳۹۲<sup>a</sup>. اثر جایگزین های آنتی بیوتیک (اسید آلی، پروبیوتیک، پری بیوتیک) بر عملکرد تولید و وزن قسمت های مختلف دستگاه گوارش در مرغان تخم گذار. همایش ملی دام و طیور شمال کشور. ۱۲ اردیبهشت ۱۳۹۲. ساری: ۶۳-۶۶.
- شلایی م.، حسینی س. م. و افضل ن. ۱۳۹۲<sup>b</sup>. بررسی خصوصیات دستگاه گوارش و مورفولوژی روده باریک جوجه های گوشتی تغذیه شده با مکمل های مختلف (آنتی بیوتیک، اسید آلی، پروبیوتیک و پری بیوتیک) تحت شرایط تنش حرارتی. پایان نامه کارشناسی ارشد پرورش و تولید طیور. دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند. صفحه ۱۰۷.
- شهیر م. ح.، مرادی س.، افسریان ا. و حیدری نیا ا. ۱۳۹۰. اثر افزودن آنزیم و اسید آلی در جیره های بر پایه ذرت و گندم بر عملکرد و خصوصیات مورفولوژیکی روده جوجه های گوشتی. نشریه پژوهش های علوم دامی ایران. ۳ (۴): ۳۵۱-۳۶۲.
- قدیانلو ب.، رحیمی ش. و کریمی ترشیزی م. ا. ۱۳۸۷. اثر اسیدهای آلی و فرمالدئید بر مورفولوژی روده جوجه های گوشتی و کاهش آلودگی سالمونلایی دان. مجله تحقیقات دامپزشکی. ۶۴ (۳): ۲۱۵-۲۲۰.
- قهیری ح.، شیوازاده م.، فرهومند پ.، اقبال ج. و نجف زاده م. ۱۳۸۶. بررسی اثر استفاده از اسید آلی در جیره بر عملکرد جوجه های گوشتی. پژوهش و سازندگی. ۷۷: ۲۶-۳۳.
- Abdel-Fattah S. A., EI-Sanhoury M. H., EI-Mednay N. M. and Abdul-Azeem F. 2008. Thyroid activity, some blood constituents, organs morphology and performance of broiler chicks fed supplemental organic acids. Poultry Science, 7: 215-222.
- ALP M., Kocabagli N. and Kahraman R. 1999. Effects of dietary supplementation with organic acids and zinc bacitracin on ileal microflora, pH and performance in broilers. Journal of Veterinary and Animal Sciences, 23: 451-455.
- Antongiovanni M., Buccioni A., Francesco P., Leeson S., Minieri S., Martini A. and Cecchi R. 2007. Butyric acid glycerides in the diet of broiler chickens: effects on gut histology and carcass composition. International Journal of Animal Science, 6: 19-25.
- Bradley G. L., Savage T. F. and Timm K. I. 1994. The effects of supplementing diets with saccharomyces cervisiae var. bouldardi on male poult performance and ileal morphology. Poultry Science, 73: 1766-1770.
- Chowdhury R., Islam K. M. S., Khan M. J., Karim M. R., Haque M. N., Khatun M. and Pesti G.M. 2009. Effect of citric acid, avilamycin, and their combination on the performance, tibia ash, and immune status of broilers. Poultry Science, 88: 1616-1622.
- Craven S. E. and Williams D. D. 1998. In vitro attachment of *Salmonella Typhimurium* to chicken cecal mucus: Effect of cations and pretreatment with *Lactobacillus spp.* isolated from the intestinal tracts of chickens. Journal of Food Protection, 61:265-271.
- 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.
- Derebasi E. and Demir E. 2004. Effect of the supplementation of probiotic, prebiotic and organic acids in triticale and soybean meal based broiler diets. Gaziosmanpasa university animal science department, Tokat-Turkey.
- 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: Proc. 14th European Symp. on Poultry Nutrition, August, Lillehammer, Norway, page, 189.
- Ferd D. J. 1974. The effect of microflora on gastrointestinal pH in the chick. Poultry Science, 53: 115-131.



- Forstner J. T. 1978. Intestinal mucins in health and disease. *Digestion*, 17: 234-263.
- Garcia V., Catala-Grogori 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 of Applied Poultry Research*, 16: 555-562.
- Ghazalah A. A., Atta A. M., Elkloub K., Moustafa M. E. L. and Shata F. H. 2011. Effect of dietary supplementation of organic acids on performance nutrients digestibility and health of broiler chicks. *Poultry Science*, 10: 176-184.
- Gunal M., Yayli G., Kaya O., Karahan N. and Sulak O. 2006. The effects of antibiotic growth promoter, probiotic or organic acid supplementation on performance, intestinal microflora and tissue of broilers. *Poultry Science*, 5: 149-155
- Houshmand M., Azhar K., Zulkifli I., Bejo M. H. and Kamyab A. 2012. Effects of non-antibiotic feed additives on performance, immunity and intestinal morphology of broilers fed different levels of protein. *South African Journal of Animal Science*, 42: 22-32
- Iji P. A., Saki A. and Tivey D. R. 2001. Intestinal structure and function of broiler chickens on diet supplemented with a mannan oligosaccharide. *Journal Science of Food Agriculture*, 81: 1186-1192.
- Johnson I. T., Gee J. M. and Brown J. C. 1988. Plasma entrogucagon and small bowel cynokin-etics rats fed soluble no starch polysaccharides. *American Journal of Clinical Nutrition*, 47: 1004-1009.
- Kaya C. A. and Tuncer S. D. 2009. The effects of an organic acids and etheric oils mixture on fattening performance, carcass quality and some blood parameters of broilers. *Journal of Animal Science*, 8: 94-98.
- Kral M., Angelovicova M., Mrazova L., Tkacova J. and Kliment M. 2011. Probiotic and Acetic Acid Effect on Broiler Chickens Performance. *Animal Science and Biotechnologies*, 44: 62-64.
- Langhout P. 2000. New additives for broiler chickens. *Journal of World Poultry*. 16: 22-27.
- Nourmohammadi R., Hosseini S. M. and Farhangfar H. 2010. Influence of citric acid and microbial phytase on growth performance and carcass characteristics of broiler chickens. *American Journal of Animal and Veterinary Sciences*, 5: 282-288.
- Ritz C. W., Hulet R. M., Self B. B. and Denbow D. M. 1995. Growth and intestinal morphology of male turkeys as influenced by Dietary supplementation of amylase and xylanase. *Poultry Science*, 74: 1329-1334
- Samik K. P., Gobinda H., Manas K. M. and Gautam S. 2007. Effect of organic acid salt on the performance and gut health of broiler chicken. *Poultry Science*, 44: 389-395.
- Vieira S. L., Oyarzabal O. A., Freitas D. M., Berres J., Pena J. E. M., Torres C. A. and Coneglian J. L. B. 2008. Performance of broilers fed diets supplemented with sanguinarine-like alkaloids and organic acids. *Journal of Applied Poultry Research*, 17: 128-133.



## Effect of organic acids supplementation on some gastrointestinal tract characteristics and small intestine morphology of broiler chickens

Z. Tahami<sup>1</sup>, S. M. Hosseini<sup>2\*</sup>, M. Bashtani<sup>3</sup>

1. Graduated M.Sc. Student of Animal Science Faculty of Agriculture, University of Birjand, Iran

2. Assistant Professor in the Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Iran

3. Associate Professor in the Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Iran

(Received: 21-11-2013 – Accepted: 9-4-2014)

---

### Abstract

This experiment was conducted to evaluate the effect of organic acid supplementation on some characteristics of gastrointestinal tract and small intestinal morphology in male Ross 308 broiler chicks for 42 days. The study was completely randomized design with 4 treatments, 4 replicates and 8 chicks per each replicate. The treatments consisted of: T<sub>1</sub>: basal diet, T<sub>2</sub>: basal diet + 0.1% organic acid supplementation, T<sub>3</sub>: basal diet + 0.2% organic acid supplementation, T<sub>4</sub>: basal diet + 0.3% organic acid supplementation. The results showed that the relative weight and relative length of different parts of gastrointestinal tract were not significantly affected by experimental treatments ( $P>0.05$ ). About acidity of different parts of gastrointestinal tract, the result showed that pH of proventriculus by treatment receiving 0.1% organic acid supplementation and pH of duodenum by treatment receiving 0.2% organic acid supplementation were significantly decreased ( $P<0.05$ ). Villous height in jejunum and ileum by use of 0.2% organic acid supplementation were significantly increased ( $P<0.05$ ). Villous height to crypt depth ratio, in jejunum and ileum were significantly increased by consumption of 0.2% organic acid supplementations ( $P<0.05$ ). Muscularis thickness in jejunum by treatment receiving 0.2% and 0.3% organic acid supplementations were significantly decreased ( $P<0.05$ ). The results obtained from this experiment showed that the use of 0.2% organic acid supplementation have beneficial effect on small intestinal morphology of broiler chickens.

**Keywords:** Organic acid, Broiler chickens, Gastrointestinal tract characteristics, Intestinal morphology

---

\*Corresponding author: hosseini-sm@yahoo.com