

## اثر افزایش انرژی جیره و افزودن اسید استیک بر عملکرد و میکروفلور روده‌ی جوجه‌های گوشتی

محمد روستائی‌علی‌مهر<sup>۱\*</sup>، حدیث مؤیدی‌احمدسرایی<sup>۲</sup> و محمود حقیقیان‌رودسری<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت: ۹۱/۵/۳

تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۲/۲۷

### خلاصه

این پژوهش، به منظور بررسی اثر اسید استیک و انرژی جیره بر عملکرد و فلور میکروبی روده با استفاده از ۲۱۶ قطعه جوجه یک روزه‌ی گوشتی انجام شد. جوجه‌ها در روز ششم به دو گروه ۹ دسته‌ای (۱۲ قطعه‌ای) تقسیم شدند. گروه ۱ توسط جیره شاهد (N) و گروه ۲ به وسیله‌ی جیره‌ی پر انرژی (H) تغذیه شدند. هر یک از مقادیر صفر ( $A_0$ )، ۰/۷ ( $A_{0.7}$ ) و ۱/۴ ( $A_{1.4}$ ) درصد اسید استیک به جیره‌ی سه دسته از هر دو گروه (در سه تکرار) اضافه شد. یک پرندۀ از هر دسته در روزهای ۱۸، ۲۸ و ۳۸ ذبح شد و از محتویات ایلئوسکال نمونه برداشت گردید. تعداد پرگنه‌ها (CFU/gr) باکتری‌های *اشریشیا کلی*، *کلی فرم* و *لاکتوباسیلوس* نمونه‌ها تعیین شد. نتایج نشان داد کمترین ضریب تبدیل خوراک در کل دوره، با استفاده از ۱/۴ درصد اسید به دست آمد ( $P < 0.05$ ). اثر متقابل زمان و مقادیر مختلف اسید استیک بر تعداد پرگنه کلی فرم‌ها و *اشریشیا کلی* معنی‌دار بود ( $P < 0.05$ ). تعداد پرگنه کلی فرم‌ها در مقادیر ۰/۷ و ۱/۴٪ اسید استیک در ۳۸ روزگی کمتر از صفر درصد اسید استیک بود ( $P < 0.05$ ). تعداد پرگنه *اشریشیا کلی* ۲۸ روزگی با مقدار ۰/۷٪ اسید استیک بیشتر از آن در ۳۸ روزگی با ۱/۴٪ اسید استیک بود ( $P < 0.05$ ). کمترین تعداد پرگنه *لاکتوباسیلوس* در صفر درصد اسید استیک به دست آمد ( $P < 0.05$ ). در نتیجه، افزودن اسید استیک تا ۱/۴ درصد به جیره‌ی جوجه‌های گوشتی سبب بهبود عملکرد خوراک، تقویت رشد *لاکتوباسیلوس*‌ها و ممانعت از رشد *اشریشیا کلی* و کلی فرم‌ها در محتویات دستگاه گوارش می‌شود.

کلمات کلیدی: اسید استیک، جوجه‌های گوشتی، میکروفلور روده

### مقدمه

(Corpet 2000)، سبب دستیابی بیشتر حیوان به مواد مغذی شده و به همین دلیل به وفور در صنعت پرورش جوجه‌های گوشتی مورد استفاده قرار می‌گیرند. از آنجایی که تولید کنندگان گوشت سفید ملزم به تولید گوشت عاری از هر گونه بقایای آنتی‌بیوتیکی هستند، در طی سال‌های اخیر تلاش زیادی صورت گرفته تا آنتی‌بیوتیک‌ها با مواد افزودنی طبیعی مناسب، مثل پروبیوتیک‌ها، پریبیوتیک‌ها و اسیدهای آلی جایگزین شود (Moharrery and Mahzonieh 2005). افزودن اسیدهای آلی به جیره‌ی طیور از طریق حفظ سلامتی دستگاه

امروزه مشخص شده است که پرورش متراکم طیور منجر به افزایش بروز بیماری‌های روده‌ای می‌شود. از این رو متخصصان تغذیه در هنگام تهیه‌ی جیره، توجه خاص به ویژگی‌های بهداشتی خوراک می‌نمایند تا با ممانعت از وقوع بیماری‌های گوارشی و افزایش مقاومت پرندۀ برضد آلودگی‌های میکروبی، سبب افزایش عملکرد گله شوند (Adams 1999).

آنتی‌بیوتیک‌های افزودنی دان از طریق کاهش سموم تولید شده توسط باکتری‌های مضر روده (Coates et al. 1963) و تحریک رشد میکروبی‌های مفید دستگاه گوارش

(نویسنده‌ی مسئول)

E-mail: roostaei@guilan.ac.ir

\* استادیار گروه علوم دامی، دانشکده‌ی علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان

<sup>۲</sup> دانش آموخته کارشناسی ارشد علوم دامی، دانشکده‌ی علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان

<sup>۳</sup> استادیار گروه علوم دامی، دانشکده‌ی علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان

(N) و گروه ۲ به وسیله جیره‌ی پر انرژی (H) تغذیه شدند. مقادیر صفر ( $A_0$ )،  $0/7$  ( $A_{0.7}$ ) و  $1/4$  ( $A_{1.4}$ ) درصد (وزنی) اسید استیک گلاسیال به جیره سه دسته (تکرارها) در هر دو گروه بر اساس روش Heres و همکاران در سال ۲۰۰۴ اضافه گردید. به طور خلاصه، مقادیر  $6/67$  ( $A_{0.7}$ ) و  $13/3$  ( $A_{1.4}$ ) میلی‌لیتر اسید استیک گلاسیال با چگالی  $1/05$  gr/ml برای اسپری بر هر کیلوگرم خوراک مصرفی در نظر گرفته شد. جیره‌های آغازین و رشد تهیه و به ترتیب از ۶ تا ۲۲ روزگی و ۲۳ تا ۴۲ روزگی به جوجه‌ها داده شد. اجزای جیره‌ها و ترکیب شیمیایی آن‌ها در جدول ۱ آورده شده است.

جوجه‌ها در طول دوره‌ی پرورش به آب و خوراک دسترسی مداوم داشتند. نوردهی به صورت ۲۳ ساعت روشنایی و یک ساعت خاموشی در یک دوره‌ی ۲۴ ساعته صورت گرفت. دما در روز اول ۳۲ درجه بود و با کاهش ۲ درجه در هفته، به ۲۱ درجه‌ی سلسیوس تا آخر دوره‌ی پرورش رسید. در پایان هر هفته افزایش وزن روزانه (به طور گروهی)، مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک محاسبه شد.

به منظور اندازه‌گیری pH جیره، مقادیر صفر،  $0/7$ ،  $1/4$ ،  $2/1$ ،  $2/8$ ،  $3/5$  و  $4/2$  درصد اسید استیک گلاسیال به ۱۰ گرم جیره شاهد اسپری گردید (معادل صفر،  $0/067$ ،  $0/13$ ،  $0/2$ ،  $0/27$ ،  $0/33$  و  $0/4$  میلی‌لیتر اسید برای هر ۱۰ گرم خوراک) و اندازه‌گیری pH خوراک مصرفی بر اساس روش Thompson و Hinton در سال ۱۹۹۷ انجام شد. به طور خلاصه، ۹۰ میلی‌لیتر آب مقطر به نمونه اضافه گردید و مخلوط به مدت ۱۰ دقیقه به کمک همزن کاملاً مخلوط شد و سپس pH با استفاده از pH متر (98107 Hanna Instrument) اندازه‌گیری گردید. تمام مراحل فوق ۳ مرتبه تکرار شد.

گوارش سبب بهبود عملکرد رشد و ضریب تبدیل خوراک خواهند شد (Gornowicz and Dziadek 2002). اسیدی کردن جیره، سبب غلبه‌ی باکتری‌های مفید مثل لاکتوباسیلوس‌ها بر پاتوژن‌های موجود در محتویات روده می‌شود (Ghazalah et al. 2011). در نتیجه، اسیدهای آلی در جیره از یک سوی، تولید متابولیت‌های سمی توسط باکتری‌های مضر را کاهش داده و از سوی دیگر، مصرف مواد مغذی خوراک توسط باکتری‌ها را نیز کاهش می‌دهند (Thompson and Hinton 1997).

در میان اسیدهای آلی، اسید استیک به عنوان یک اسید ضعیف در حلال‌های آبی بیشترین اثر باکتریوسیدی را با کاهش pH در محدوده ۴ نشان داده است (Chaveerach et al. 2002). مصرف مقادیر مختلف اسیدهای آلی در جیره، سبب افزایش چشم‌گیر اسیدیته غذا می‌شود (Risley et al. 1993). مشخص شده است که مصرف اسید استیک و پروپیونیک در جیره‌ی غذایی جوجه‌های مادر گوشتی به دلیل کاهش pH خوراک، سبب بی‌اشتهایی می‌شود که برای رفع این مشکل افزایش سطح انرژی جیره توصیه شده است (Pinchasov and Elmaliah 1994).

هدف از انجام این تحقیق، بررسی اثر اسید استیک و انرژی جیره بر عملکرد تولیدی و میکروفلور روده‌ی جوجه‌های گوشتی است.

#### مواد و روش‌ها

تعداد ۲۱۶ قطعه جوجه‌ی یک روزه‌ی گوشتی (مخلوط نر و ماده) از سویه کاب با میانگین وزنی ۴۶ گرم تا سن شش روزگی با شرایط یکسان در واحد مرغداری دانشگاه گیلان پرورش داده شدند. روز ششم جوجه‌ها وزن کشی شده و به دو گروه ۹ دسته‌ای (۱۲ قطعه‌ای) در ۱۸ قفس تقسیم گردیدند. گروه ۱ توسط جیره‌ی شاهد

جدول ۱: اجزا و ترکیب شیمیایی جیره‌ی غذایی جوجه‌های گوشتی در دوره‌ی آغازین و رشد (درصد)

جیره با انرژی بالا (H)			جیره شاهد (N)		
دوره‌های پرورش		درصد اجزای خوراک	دوره‌های پرورش		درصد اجزای خوراک
رشد	آغازین		رشد	آغازین	
۵۶/۲۶	۵۴/۳۰	ذرت	۶۲/۴۰	۵۵/۷۳	ذرت
۳۴/۴۰	۳۸/۶۰	سویا	۳۰/۸۴	۳۷/۵۰	سویا
۵/۹۰	۳/۳۰	روغن مایع	۲/۵	۲/۴۰	روغن مایع
۱/۴۰	۱/۸۰	دی کلسیم فسفات	۲	۱/۹۰	دی کلسیم فسفات
۱/۲۰	۱/۱۳	کربنات کلسیم	۰/۹	۱/۲۳	کربنات کلسیم
۰/۳۶	۰/۳۶	نمک	۰/۳۸	۰/۳۷	نمک
۰/۲۰	۰/۲۵	مکمل معدنی	۰/۳۰	۰/۳۰	مکمل معدنی
۰/۲۰	۰/۲۵	مکمل ویتامینی	۰/۳۰	۰/۳۰	مکمل ویتامینی
۰/۰۵	۰/۰۵	متیونین	۰/۱۹	۰/۱۸	متیونین
۰/۰۵	۰/۰۵	لایزین	۰/۱	۰/۰۵	لایزین
دوره‌های پرورش		درصد ترکیب شیمیایی	دوره‌های پرورش		درصد ترکیب شیمیایی
رشد	آغازین		رشد	آغازین	
۳۲۰۰	۳۰۰۰	انرژی Kcal/kg	۳۰۲۰	۲۹۴۵	انرژی Kcal/kg
۱۸/۵	۲۱	پروتئین خام	۱۸/۵	۲۱	پروتئین خام
۰/۹	۱	کلسیم %	۰/۹	۱	کلسیم %
۰/۴	۰/۵	فسفر قابل دسترس %	۰/۴	۰/۵	فسفر %
۱/۰۵	۱/۱۲	لیزین %	۰/۹	۱/۱	لیزین %
۰/۴۰	۰/۴۷	متیونین %	۰/۴۷	۰/۴۷	متیونین %
۰/۸۰	۰/۸۳	متیونین + سیستین %	۰/۸۰	۰/۸۱	متیونین + سیستین %
۰/۱۵	۰/۱۵	سدیم %	۰/۱۶	۰/۱۶	سدیم %

یک گرم از محتویات ایلئوسکال بعد از یخ گشایی در ۹ میلی‌لیتر بافر فسفات استریل رقیق گردید و سپس از این مخلوط با کمک بافر فسفات استریل رقت‌های  $10^{-4}$ ،  $10^{-5}$  و  $10^{-6}$  تهیه شد. در شرایط استریل ۲۰ میکرولیتر از هر رقت برای کشت باکتری‌های اشریشیا کلی، کلی فرم و لاکتوباسیلوس، به ترتیب روی محیط‌های EMB<sup>۱</sup>، مک‌کانکی<sup>۲</sup> و MRS<sup>۳</sup> استفاده شد (Pirgozliv et al.

در روزهای ۱۸، ۲۸ و ۳۸ پرورش یک پرنده، به طور تصادفی از هر قفس (در مجموع ۹ پرنده از هر گروه) انتخاب شد و پس از ذبح، برای خارج کردن محتویات شکمی برش طولی در ناحیه‌ی شکم ایجاد و در شرایط استریل با کمک یک تیغه‌ی اسکالپل، ایلئوسکال باز گردید و از محتویات ایلئوسکال روده‌ی هر پرنده یک گرم نمونه برداشته شد (Guo et al. 2004). محتویات ایلئوسکال جمع‌آوری شده تا انجام کشت میکروبی در دمای ۲۰- درجه‌ی سلسیوس نگهداری شدند.

- 1- Eosin methylen blue (Merck 1347)
- 2- Mac Conkey agar (Merck 5465)
- 3- Man, Rogosa and Sharpe (Merck 10660)

## نتایج

میانگین pH جیره در جدول ۲ نشان داده شده است. بیشترین pH جیره مربوط به جیره‌ی شاهد بدون اسید استیک (pH فیزیولوژیک) بود ( $P < 0/05$ ). با افزایش مقدار اسید استیک، pH جیره به طور معنی‌داری کاهش یافت ( $P < 0/05$ ).

جدول ۲: مقادیر میانگین حداقل مربعات pH جیره و خطای

معیار به تفکیک سطح اسید استیک

سطوح اسید استیک (%)	pH جیره
۰	$6/45^a \pm 0/02$
۰/۷	$5/53^b \pm 0/06$
۱/۴	$4/89^c \pm 0/04$
۲/۱	$4/14^d \pm 0/03$
۲/۸	$3/92^e \pm 0/04$
۳/۵	$3/79^f \pm 0/03$
۴/۲	$3/53^g \pm 0/05$

حروف متفاوت (a-g) در هر ستون نشان دهنده‌ی اختلاف معنی‌دار است ( $P < 0/05$ ).

اثر متقابل مقادیر مختلف اسید استیک و سطح انرژی جیره در دوره‌های آغازین و کل دوره بر مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی معنی‌دار بود ( $P < 0/05$ ) ولی در دوره‌ی رشد این اثر معنی‌دار نبود ( $P > 0/05$ )؛ بنابراین می‌توان بیان کرد که در دوره‌ی کل و آغازین پرورش بهترین ترکیب تیمار انرژی زیاد و ۱/۴٪ اسید استیک ( $HA_{1.4}$ ) بود که کم‌ترین مصرف خوراک را نشان داد (جدول ۳،  $P < 0/05$ ). کم‌ترین مصرف خوراک در دوره‌ی رشد در مقدار ۱/۴ درصد اسید و یا با انرژی بالا جیره به دست آمد (جدول ۴،  $P < 0/05$ ). جیره‌ی شاهد و مقدار صفر درصد اسید استیک در دوره‌ی رشد سبب افزایش مصرف خوراک شدند ( $P < 0/05$ ).

پس از کشت محیط‌های مک‌کانکی و EMB (2008). شرایط هوایی به مدت ۴۸ ساعت و محیط MRS در شرایط بی‌هوایی به مدت ۷۲ ساعت در دمای ۳۷ درجه‌ی سلسیوس نگهداری شدند (Mingan 2001). رقت  $10^{-5}$  برای تعیین تعداد پرگنه به عنوان بهترین رقت مورد استفاده قرار گرفت. نتایج تعداد پرگنه<sup>۱</sup> به صورت لگاریتم بر مبنای ۱۰، گزارش شد.

در پایان دوره، از هر قفس، یک قطعه جوجه که وزن آن نزدیک به میانگین وزن جوجه‌های همان قفس بود، انتخاب شد و پس از ۳ ساعت گرسنگی، شماره‌گذاری پا و ثبت وزن زنده، ذبح و بلافاصله پرکنی شدند. ابتدا پاها از ناحیه‌ی مفصل خرگوشی قطع و در نهایت شاخص‌های مورد نظر شامل وزن لاشه، وزن سینه، وزن ران، وزن بال، وزن جگر، وزن سنگدان و وزن چربی بطنی با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری گردید (Lesson et al. 2005).

به منظور بررسی اثر مقادیر اسید استیک (صفر، ۰/۷ و ۱/۴٪) و انرژی جیره (شاهد و انرژی بالا) و اثر متقابل آنها بر عملکرد و صفات لاشه از آزمایش فاکتوریل (۲×۳) در قالب طرح کاملاً تصادفی استفاده شد. بررسی اثر مقادیر اسید استیک، سطوح انرژی جیره و زمان نمونه‌برداری (روزهای ۱۸، ۲۸ و ۳۸) اثر متقابل آنها بر تعداد پرگنه‌ها باکتری‌های جدا شده از ایلئوسکال با استفاده از آزمایش فاکتوریل (۲×۳×۳) در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شد. داده‌های مربوط به آزمایش با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS (Sas 2002) و رویه GLM تجزیه گردید. نتایج به صورت  $Lsmeans \pm SEM$  در سطح ۵٪ گزارش شدند.

جدول ۳: مقادیر میانگین حداقل مربعات عملکرد جوجه‌های گوشتی و خطای معیار برای سطوح مختلف اسید استیک و انرژی جیره

با انرژی زیاد			شاهد			جیره
۱/۴	۰/۷	۰	۱/۴	۰/۷	۰	مقدار اسید استیک (%)
مصرف خوراک روزانه (گرم/جوجه/روز)						
۶۱/۱۰ <sup>d</sup> ±۰/۰۱	۶۱/۲۰ <sup>c</sup> ±۰/۰۱	۶۱/۶۲ <sup>b</sup> ±۰/۰۱	۶۱/۲۵ <sup>c</sup> ±۰/۰۱	۶۱/۲۸ <sup>c</sup> ±۰/۰۱	۶۱/۸۱ <sup>a</sup> ±۰/۰۱	دوره‌ی آغازین
۱۰۴/۶۴ <sup>c</sup> ±۰/۰۱	۱۰۴/۸۱ <sup>d</sup> ±۰/۰۱	۱۰۵/۵۲ <sup>b</sup> ±۰/۰۱	۱۰۴/۹۰ <sup>c</sup> ±۰/۰۱	۱۰۴/۹۱ <sup>c</sup> ±۰/۰۱	۱۰۵/۸۱ <sup>a</sup> ±۰/۰۱	کل دوره
ضریب تبدیل خوراک						
۱/۶۱ <sup>d</sup> ±۰/۰۲	۱/۶۱ <sup>d</sup> ±۰/۰۲	۱/۶۹ <sup>b</sup> ±۰/۰۲	۱/۶۲ <sup>c</sup> ±۰/۰۲	۱/۶۲ <sup>c</sup> ±۰/۰۲	۱/۷۱ <sup>a</sup> ±۰/۰۲	دوره‌ی آغازین

حروف متفاوت (<sup>a-c</sup>) در هر ردیف نشان دهنده‌ی اختلاف معنی‌دار است (P<۰/۰۵).

اسید استیک و جیره‌ی شاهد ( $NA_0$ ) بود که بیشترین ضریب تبدیل خوراک را نشان داد (جدول ۳، P<۰/۰۵). استفاده از اسید استیک در دوره‌ی کل و رشد سبب کاهش ضریب تبدیل خوراک گردید (جدول ۴) و بهترین ضریب تبدیل خوراک با استفاده از ۱/۴ درصد اسید در این دوره‌های پرورش به دست آمد (P<۰/۰۵). همچنین در دوره‌ی کل و رشد، جیره با انرژی زیاد سبب ضریب تبدیل خوراک پایین‌تری نسبت به جیره شاهد شد (P<۰/۰۵).

استفاده از مقادیر مختلف اسید استیک و یا انرژی زیاد در تمام دوره‌های پرورش، باعث افزایش بیشتر وزن روزانه شد (جدول ۴) و در دوره‌ی کل و رشد بیشترین افزایش وزن روزانه مربوط به مقدار ۱/۴ درصد اسید استیک و یا جیره‌ی زیاد انرژی بود (P<۰/۰۵). اثر متقابل سطوح انرژی جیره و مقادیر مختلف اسید استیک بر ضریب تبدیل خوراک، فقط در دوره‌ی آغازین معنی‌دار بود (P<۰/۰۵)؛ بنابراین می‌توان بیان کرد که در دوره‌ی آغازین نامناسب‌ترین ترکیب تیمار صفر درصد

جدول ۴: مقادیر میانگین حداقل مربعات عملکرد جوجه‌های گوشتی و خطای معیار به تفکیک سطوح اسید استیک و انرژی جیره

ضریب تبدیل خوراک	افزایش وزن روزانه (گرم/جوجه/روز)		مصرف خوراک روزانه (گرم/جوجه/روز)		مقدار اسید استیک (%)	جیره
	کل دوره	دوره‌ی رشد	کل دوره	دوره‌ی آغازین		
	۱/۸۲ <sup>a</sup> ±۰/۰۰۳	۱/۸۷ <sup>a</sup> ±۰/۰۰۲	۵۸/۰۸ <sup>c</sup> ±۰/۰۰۶	۷۹/۸۵ <sup>c</sup> ±۰/۰۰۷	۰	شاهد
	۱/۷۲ <sup>b</sup> ±۰/۰۰۱	۱/۷۶ <sup>b</sup> ±۰/۰۰۱	۶۱/۰۲ <sup>b</sup> ±۰/۰۰۳	۸۴/۱۷ <sup>b</sup> ±۰/۰۰۴	۰/۷	
	۱/۷۱ <sup>c</sup> ±۰/۰۰۵	۱/۷۵ <sup>c</sup> ±۰/۰۰۳	۶۱/۲۴ <sup>a</sup> ±۰/۰۱۴	۸۴/۳۳ <sup>a</sup> ±۰/۰۰۹	۱/۴	
	۱/۷۵ <sup>a</sup> ±۰/۰۰۲	۱/۸۰ <sup>a</sup> ±۰/۰۰۲	۵۹/۹۸ <sup>b</sup> ±۰/۰۰۵	۸۲/۶۶ <sup>b</sup> ±۰/۰۰۷۳	شاهد	جیره
	۱/۷۴ <sup>b</sup> ±۰/۰۰۲	۱/۷۹ <sup>b</sup> ±۰/۰۰۲	۶۰/۲۴ <sup>a</sup> ±۰/۰۰۵۲	۸۲/۹۱ <sup>a</sup> ±۰/۰۰۷۴	با انرژی زیاد	

حروف متفاوت (<sup>a-c</sup>) در هر ستون نشان دهنده‌ی اختلاف معنی‌دار است (P<۰/۰۵).

کرده بودند، تفاوتی نشان نداد (جدول ۵، P>۰/۰۵). در ۳۸ روزگی، تعداد پرگنه کلی فرم‌های به دست آمده از جوجه‌های که مقادیر ۰/۷ و ۱/۴٪ اسید استیک را مصرف کردند، کم‌تر از جوجه‌های که اسید استیک دریافت

اثر متقابل زمان و مقادیر مختلف اسید استیک بر تعداد پرگنه کلی فرم‌ها و اشیریشیا کلی معنی‌دار بود (P<۰/۰۵). در روز ۱۸ و ۲۸ تعداد پرگنه کلی فرم‌های به دست آمده از جوجه‌هایی که مقادیر مختلف اسید استیک را مصرف

بود ( $P < 0/05$ ). تعداد پرگنه اشیریشیا کلی به دست آمده با مقدار  $0/7\%$  اسید استیک در ۲۸ روزگی بیشتر از ۳۸ روزگی بود ( $P < 0/05$ ). تعداد پرگنه اشیریشیا کلی به دست آمده با مقدار  $1/4\%$  اسید استیک در ۳۸ روزگی، کم تر از ۲۸ روزگی بود ( $P < 0/05$ ).

نکردند، بود ( $P < 0/05$ ). بیشترین تعداد پرگنه اشیریشیا کلی در روز ۲۸ و ۳۸ از جوجه‌های که اسید استیک دریافت نکردند، به دست آمد ( $P < 0/05$ ). تعداد پرگنه اشیریشیا کلی ۱۸ روزگی در مقدار صفر درصد اسید استیک بیشتر از آن در مقادیر  $0/7\%$  و  $1/4\%$  اسید استیک

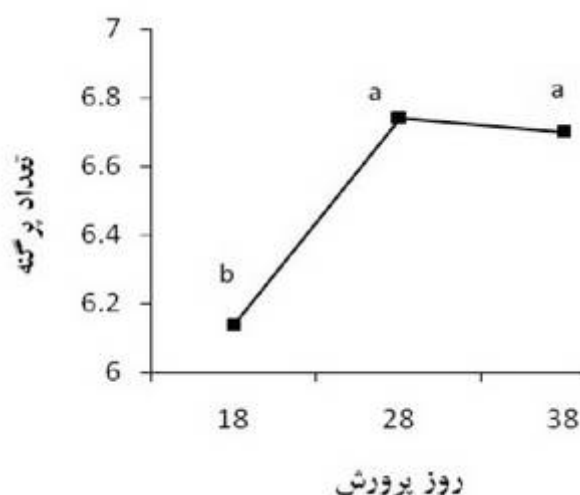
جدول ۵: مقادیر میانگین حذاقل مربعات جمعیت کلی فرم‌ها و اشیریشیا کلی ناحیه‌ی ایلئوسکال روده‌ی جوجه‌های گوشتی و خطای معیار برای سن ۱۸، ۲۸ و ۳۸ روزگی و سطوح مختلف اسید استیک

۳۸			۲۸			۱۸			زمان (روز)
۱/۴	۰/۷	۰	۱/۴	۰/۷	۰	۱/۴	۰/۷	۰	مقدار اسید استیک (%)
۶/۷۰ <sup>±</sup> ۰/۱۱	۶/۷۰ <sup>±</sup> ۰/۱۱	۷/۶۰ <sup>±</sup> ۰/۱	۷/۰۵ <sup>b</sup> ±۰/۱۱	۶/۹۹ <sup>bc</sup> ±۰/۱۱	۷/۵۴ <sup>ab</sup> ±۰/۱	۷/۳۰ <sup>ab</sup> ±۰/۱	۷/۲۶ <sup>b</sup> ±۰/۱۱	۷/۴۴ <sup>ab</sup> ±۰/۱	تعداد پرگنه کلی فرم
۵/۲۳ <sup>c</sup> ±۰/۰۶۳	۵/۲۵ <sup>bc</sup> ±۰/۰۶۳	۶/۳۷ <sup>±</sup> ۰/۰۶	۵/۴۱ <sup>d</sup> ±۰/۰۶۳	۵/۴۶ <sup>c</sup> ±۰/۰۶۱	۶/۲۴ <sup>±</sup> ۰/۰۶	۵/۵۶ <sup>cd</sup> ±۰/۰۶۱	۵/۶۰ <sup>cd</sup> ±۰/۰۶۱	۵/۸۰ <sup>b</sup> ±۰/۰۶	تعداد پرگنه اشیریشیا کلی

حروف متفاوت (<sup>a-c</sup>) در هر ردیف نشان دهنده اختلاف معنی‌دار است ( $P < 0/05$ ).

جوجه‌هایی که اسید استیک مصرف نکردند، کم‌ترین درصد بازده لاشه را نشان دادند (جدول ۶،  $P < 0/05$ ). جوجه‌هایی که جیره با انرژی بالا را مصرف کردند، واجد بیشترین میزان چربی محوطه‌ی بطنی بودند ( $P < 0/05$ ).

افزایش انرژی باعث کاهش تعداد پرگنه‌های اشیریشیا کلی شد (جدول ۶،  $P < 0/05$ ). کم‌ترین تعداد پرگنه لاکتوباسیلوس در ۱۸ روزگی و یا در صفر درصد اسید استیک به دست آمد (نمودار ۱ و جدول ۶،  $P < 0/05$ ).



نمودار ۱: تعداد پرگنه‌های لاکتوباسیلوس در طی دوره‌ی پرورش

حروف غیرمشابه (b, a) نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار می‌باشد ( $P < 0/05$ ).

جدول ۶: اثر سطوح اسید استیک و انرژی بر جمعیت اشریشیاکلی و لاکتوباسیلوس ناحیه‌ی ایلنوسکال روده، در سن ۱۸، ۲۸ و ۳۸ روزگی و صفات لاشه‌ی جوجه‌های گوشتی

مقدار اسید استیک (%)			
۱/۴	۰/۷	۰	
۶/۷۰ <sup>a</sup> ± ۰/۰۸	۶/۷۴ <sup>a</sup> ± ۰/۰۸	۶/۱۴ <sup>b</sup> ± ۰/۰۷	تعداد پرگنه لاکتوباسیلوس
۷۶/۴۴ <sup>a</sup> ± ۰/۳	۷۵/۸۸ <sup>a</sup> ± ۰/۲	۷۳/۰۱ <sup>b</sup> ± ۰/۱	بازده لاشه (%) <sup>۱</sup>
جیره			
با انرژی بالا		شاهد	
۵/۶۰ <sup>b</sup> ± ۰/۰۸		۵/۷۱ <sup>a</sup> ± ۰/۰۸	تعداد پرگنه اشریشیا کلی
۱/۷۹ <sup>a</sup> ± ۰/۰۲		۱/۵۸ <sup>b</sup> ± ۰/۰۱	چربی محوطه‌ی بطنی

حروف متفاوت (<sup>a-b</sup>) در هر ردیف نشان دهنده‌ی اختلاف معنی‌دار است (P < ۰/۰۵).

## بحث

است که احتمالاً مکانیزم اثر اسید استیک گلاسیال و سرکه بر مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی متفاوت باشد. در نتیجه، این تناقض احتمالاً یا مربوط به حضور مواد مختلف (به جز اسید استیک) در سرکه است و یا با روش مصرف ماده‌ی افزودنی مورد آزمایش در این دو مطالعه، ارتباط دارد.

نتایج نشان داد استفاده اسید استیک تا ۱/۴ درصد در جیره سبب بهبود افزایش وزن روزانه می‌شود. مطالعات نشان می‌دهند که استفاده از ۰/۲۵، ۰/۵ و ۰/۷۵ درصد اسید استیک (Ghazalah et al. 2011)، ۰/۵ یا ۱ درصد اسید فوماریک (Patten and Waldroup 1988) و ۷ درصد اسید استیک در مخلوط اسیدهای آلی (Viera et al. 2008) در جیره‌ی غذایی سبب بهبود افزایش وزن روزانه می‌شود. هم‌چنین گزارش شده است که استفاده از ۰/۲ درصد اسید آلی<sup>۱</sup> genex موجب بهبود افزایش وزن بدن تا ۴۲ روزگی شده است (Denli et al. 2003). مشخص شده است که افزودن اسید استیک به جیره سبب افزایش دسترسی جوجه‌های گوشتی به انرژی خوراک (Ruhno et al. 1997) و بهبود جذب مواد معدنی و مواد

نتایج نشان می‌دهد که مصرف اسید استیک سبب کاهش مصرف خوراک می‌شود. به طور مشابه، گزارش شده است که استفاده از ۰/۵ درصد اسید استیک (Islam Lesson et al. 2008)، ۰/۴ درصد اسید بوتیریک (Lesson et al. 2005)، ۱ درصد اسید فوماریک (Patten and Waldroup 2005) و مصرف چند اسید آلی شامل ۴۰ درصد اسید لاکتیک، ۷ درصد اسید استیک، ۵ درصد اسید فسفریک و ۱ درصد اسید بوتیریک (Viera et al. 2008) در جیره‌ی غذایی، موجب کاهش مصرف خوراک شده است. به نظر می‌رسد علت کاهش مصرف غذا به دنبال مصرف اسیدهای آلی در دان، به دلیل عدم خوش خوراکی جیره باشد (Ruhno et al. 1997) و ارتباطی با تغییر در عملکرد آنزیم‌های گوارشی و تعادل اسید و باز بدن ندارد (Pinchasov and Elmaliah 1994)؛ از طرفی، گزارش شده است که استفاده از ۰/۴ درصد سرکه حاوی ۱۰ درصد اسید استیک در آب آشامیدنی، اثری بر مصرف خوراک روزانه نداشته است (اکبری و همکاران ۱۳۸۳). سرکه مایعی حاصل از تخمیر میکروبی الکل اتانول است و بسته به روش تولید، محتوی مقادیر مختلفی از مواد معدنی و آلی است (Yakush and Matsushita 2010). با توجه به حضور مواد مختلف در سرکه، قابل پیش‌بینی

اشتها<sup>1</sup> است (Honda et al. 2007)، در جوجه‌های گوشتی با اثر بر هورمون‌های تیروئیدی و افزایش بیان گیرنده‌های کبدی هورمون رشد و فاکتور رشد انسولینی<sup>2</sup> سبب تحریک رشد و افزایش وزن می‌شود (Li et al. 2011). در نتیجه، جیره‌های پر انرژی می‌توانند، ضمن افزایش ذخایر چربی بدن و کاهش مصرف خوراک، سبب افزایش رشد شوند.

نتایج این تحقیق نشان داد که مصرف مداوم اسید استیک در جیره، سبب کاهش تعداد پرگنه کلی فرم‌ها و اشریشیا کلی به دست آمده از محتویات ایلئوسکال جوجه‌ها می‌شود. استفاده از اسیدهای آلی در جیره‌های جوجه‌های گوشتی، سبب کاهش جمعیت کلی فرم‌ها در چینه‌دان و سکوم شده است (Engberg et al. 2000). افزودن Lup rosil-Nc (ترکیبی حاوی ۵۳/۳ درصد اسید پروپیونیک) به جیره در سطوح ۰/۴ و ۰/۸ درصد، سبب کاهش تعداد کلی فرم‌ها و اشریشیا کلی در روده‌ی کوچک می‌شود (Izat et al. 1990). مشخص شده است که اسیدهای آلی از طریق ممانعت از تشکیل کلنی باکتری‌های مضر در دیواره روده، سبب کاهش تولید ترکیبات سمی در روده می‌شوند (Langhout 2000). گزارش شده است غذای حاوی اسیدهای آلی باعث توقف در رشد گونه‌های حساس به اسید، مثل اشریشیا کلی، سالمونلا و کمپیلوباکتر می‌شوند (Patten and Waldroup 1988). سلامت دستگاه گوارش متأثر از بار میکروبی محتویات روده است و عامل مهمی در تغییر عملکرد و ضریب تبدیل جوجه‌های گوشتی است (Izat et al. 1990)؛ بنابراین استفاده از اسید استیک در جیره‌ی غذایی با مهار رشد میکروب‌های مضر، سبب بهبود تعادل میکروبی دستگاه گوارش و عملکرد جوجه‌های گوشتی می‌شود.

نتایج نشان داد که مصرف اسید استیک سبب افزایش تعداد کلنی لاکتوباسیلوس در محتویات ایلئوسکال می‌گردد.

مغذی می‌شود (Ebrahimnezhad et al. 2012). بنابراین استفاده از اسید استیک در جیره از طریق بهره‌گیری بیشتر جوجه‌ها از مواد مغذی جیره، می‌تواند سبب افزایش وزن بهتر در پرنده شود.

نتایج این تحقیق نشان داد که استفاده از اسید استیک در جیره‌ی غذایی، عملکرد جوجه‌های گوشتی را بهبود می‌بخشد. گزارش شده است افزودن ۰/۲۵، ۰/۵ و ۰/۷۵ درصد اسید استیک به جیره‌ی جوجه‌های گوشتی، سبب بهبود عملکرد می‌شود (Ghazalah et al. 2011) و همچنین استفاده از چند اسید آلی به همراه اسانس‌های گیاهی اثرات خوبی بر ضریب تبدیل خوراک دارد (Isabel and Santos 2009)؛ به علاوه، مشخص شده است که افزودن اسید پروپیونیک به جیره‌ی جوجه‌های گوشتی باعث افزایش در عملکرد و بهبود در ضریب تبدیل می‌شود (Bartov 1983). به نظر می‌رسد افزودن اسید آلی در جیره‌ی جوجه‌های گوشتی سبب دسترسی بیشتر به انرژی خوراک (Ruhno et al. 1997) و افزایش انرژی متابولیسمی جیره می‌گردد (Bartov 1983). ضریب تبدیل خوراک وابسته به پارامترهای افزایش وزن روزانه و مصرف خوراک روزانه است. از آنجایی که مصرف اسید استیک سبب بهبود افزایش وزن روزانه و کاهش مصرف خوراک شده است، در نتیجه بهبود ضریب تبدیل به دنبال استفاده از اسید استیک دور از انتظار نخواهد بود.

نتایج نشان داد مصرف جیره با انرژی زیاد سبب کاهش مصرف خوراک، بهبود افزایش وزن روزانه و کاهش ضریب تبدیل خوراک جوجه‌ها شده است که با نتایج سایر مطالعات مطابقت دارد (Ghaffari et al. 2007, Golian et al. 2010). مشخص شده است که افزایش انرژی جیره، از طریق کاهش مصرف خوراک، سبب بهبود ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی می‌شود (Ghaffari et al. 2007). بدیهی است مصرف جیره با انرژی زیاد باعث بالانس مثبت انرژی و تجمع چربی در بدن می‌شود. از طرفی، مشخص شده است که هورمون لپتین که از بافت چربی ترشح می‌شود و دارای اثر ضد

1- Anorexigen  
2- Insulin growth factor I



مشخص شده است استفاده از اسیدهای آلی در جیره‌ی غذایی، ضمن مهار کردن رشد میکروب‌های مضر، شرایط تغذیه‌ای را به نفع باکتری‌های مفیدی، چون لاکتوباسیلوس فراهم می‌کنند (Reid et al. 1990). گزارش شده است که به ترتیب، استفاده از ۰/۲ و ۰/۴ درصد اسید فوماریک و پروپیونات، باعث افزایش پرگنه‌های لاکتوباسیلوس به دست آمده از دستگاه گوارش جوجه‌ها در سنین ۲۴ و ۴۲ روزگی می‌شود (Gheisari et al. 2007) هم‌چنین افزودن ۰/۷۵ درصد اسید استیک به غذا، سبب افزایش تعداد لاکتوباسیلوس در ناحیه‌ی سکوم جوجه‌ها می‌گردد (Ghazalah et al. 2011). لاکتوباسیلوس‌ها، معمولاً برای سلامتی دستگاه گوارش پرنده مفید هستند و افزایش آن‌ها می‌تواند از رشد پاتوژن‌های گرم منفی، مثل اشریشیا کلی و سالمونلا جلوگیری کند (Patten and Waldroup 1988). مصرف اسیدهای آلی در جیره‌ی جوجه‌های گوشتی، می‌تواند با کاستن pH روده‌ی کوچک، سبب بهبود رشد لاکتوباسیلوس‌ها شود (Alp et al. 1999). همان طور که نتایج تحقیق حاضر نشان داد، با افزایش اسید استیک، pH جیره به طور معنی‌داری کاهش یافت ولی تعداد کلنی‌های لاکتوباسیلوس به دست آمده در سطح ۰/۷ و ۱/۴ درصد اسید استیک تفاوتی را با هم نشان ندادند. بنابراین، به منظور ایجاد شرایط غلبه‌ی باکتری‌های مفید و مطلوب بر باکتری‌های مضر و پاتوژن‌ها در دستگاه گوارش، می‌توان از اسید استیک تا ۱/۴ درصد در جیره‌ی جوجه گوشتی بهره برد.

نتایج صفات لاشه نشان داد مصرف اسید استیک سبب بهبود بازده لاشه می‌شود ولی افزایش انرژی جیره، نه تنها بازده لاشه را افزایش نداد، بلکه باعث افزایش چربی

## منابع

اکبری، محمدرضا؛ کرمانشاهی، حسن؛ و کلیدری، غلامعلی (۱۳۸۳). بررسی اثر افزودن اسید استیک در آب آشامیدنی بر عملکرد، شاخص‌های رشد و جمعیت

محوطه‌ی بطنی گردید. گزارش شده است که جوجه‌های گوشتی تحت تأثیر ۲ درصد اسید بوتیریک، به طور معنی‌داری وزن لاشه بالاتری را نسبت به ۱ درصد اسید بوتیریک و تیمار شاهد داشته‌اند (Lesson et al. 2005). مشخص شده است مصرف اسیدهای آلی در جیره‌ی جوجه‌های گوشتی، بدون اثر بر وزن کبد (Denli et al. 2003)، سبب افزایش کیفیت لاشه می‌شود (Izat et al. 1990). تفاوت معنی‌داری که از لحاظ درصد وزن چربی بطنی بین تیمارهای جیره‌ی شاهد (N) و جیره‌ی با انرژی زیاد (H) مشاهده شد، احتمالاً مرتبط به بالا بودن انرژی جیره بوده است (Golian et al. 2010). به نظر می‌رسد، مصرف اسیدهای آلی با ممانعت از رشد باکتری‌های مضر و بهبود بار میکروبی در دستگاه گوارش (Alp et al. 1999) هدر رفتن مواد مغذی را کاهش می‌دهد (Ebrahimnezhad et al. 2012). بنابراین، مصرف اسید استیک نه تنها سبب بهبود عملکرد جیره می‌شود، بلکه کیفیت لاشه را هم افزایش می‌دهد.

در مجموع نتیجه‌گیری می‌شود که افزودن اسید استیک تا ۱/۴ درصد به جیره‌ی جوجه‌های گوشتی سبب ممانعت از رشد باکتری‌های مضر، مانند اشریشیا کلی و کلی فرم‌ها شده و هم‌چنین رشد لاکتوباسیلوس‌ها را در محتویات دستگاه گوارش تقویت می‌کند. مصرف اسید استیک، اگر چه سبب کاهش مصرف غذا می‌شود، ولی با بهبود افزایش وزن روزانه، سبب کاهش ضریب تبدیل خوراک می‌گردد. بنابراین، در هنگام مصرف اسید استیک در جیره‌ی جوجه‌های گوشتی، برای جبران کاهش مصرف خوراک، نیازی به افزایش سطح انرژی جیره وجود ندارد.

میکروبی ایلئوم جوجه‌های گوشتی، علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، سال هشتم، شماره‌ی سوم، صفحات ۱۳۹-۱۴۷.

- Adams, C. (1999). Poultry and dietary acids. *Feed International*, pp: 14-19.
- 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. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 23: 451-455.
- Bartov, I. (1983). Effect of propionic acid and of copper sulfate on the nutritional value of diets containing moldy corn for broiler chicks. *Journal of Poultry Science*, 62: 2195-2200.
- Chaveerach, P.; Keuzenkamp, D.A.; Urlings H.A.P.; Lipman, L.J.A. and Van-Knapen, F. (2002). In vitro study on the effect of organic acids on *Campylobacter* JeJuni/*Coli* population in mixtures of water and feed. *Poultry Science*, 81: 621-628.
- Coates, M.E.; Fuller, R.; Harrison, G.F.; Lev, M. and Suffolk, S.F. (1963). A comparison of the growth of chicks in the Gustafsson germ-free apparatus and in a conventional environment, with and without dietary supplements of penicillin. *British Journal of Nutrition*, 17: 141-150.
- Corpet, D.E. (2000). Mechanism of antimicrobial growth promoters used in animal feed. *Revue de Medecine Veterinaire*, 151: 99-104.
- Denli, M.; Okan, F. and Celik, K. (2003). Effect of dietary probiotic, organic acid and antibiotic supplementation to diets on broiler performance and carcass yield. *Pakistan Journal of Nutrition*, 2: 89-91.
- Ebrahimnezhad, Y.; Maheri-Sis, N.; Aghajanzadeh, A.; Ghiasi, J.; Sarikhan, M. and Darvishi, A. (2012). Effect of combination of citric acid and microbial phytase on the serum concentration and digestibility of some minerals in broiler chicks. *Asian Journal of Animal Sciences*, 6: 189-195.
- Engberg, R.M.; Hedemann, M.S.; Lesser, T.D. and Jensen, B.B. (2000). Effect of zinc bacitracin and salinomycin on intestinal microflora and performance of broilers. *Poultry Science*, 79: 1311-1319.
- Ghaffari, M.; Shivazad, M.; Zaghari, M. and Taherkhani, R. (2007). Effects of different levels of metabolizable energy and formulation of diet based on digestible and total amino acid requirements on performance of male broiler. *International Journal of Poultry Science*, 6: 276-279.
- Gheisari, A.A.; Heidari, M.; Kermanshahi, R.K.; Togiani, M. and Saraeian, S. (2007). Effect of dietary supplementation of protected organic acids on ileal microflora and protein digestibility in broiler chickens. In: *Proceedings of the 16th European Symposium on Poultry Nutrition*. Strasbourg, France. 74: 519-522.
- Ghazalah, A.A.; Atta, A.M.; Elkoub, 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. *International Journal of Poultry Science*, 10: 176-184.
- Golian, A.; Aami Azghadi, M. and Pilevar, M. (2010). Influence of various levels of energy and protein on performance and humoral immune responses in broiler chicks. *Global Veterinaria*, 4: 434-440.
- Gornowicz, E. and Dziadek, K. (2002). The effect of acidifying preparations added to compound feeds on management conditions of broiler chickens. *Annals of Animal Science*, (suppl.1): 93-96.
- Guo, F.C.; Williams, B.A.; Kwakkel, R.P.; Li, H.S.; Li, X.P. and Luo, J.Y., et al. (2004). Effects of mushroom and herb polysaccharides as alternatives for an antibiotic on the cecal microbial ecosystem in broiler chickens. *Poultry Science*, 83: 175-182.
- Heres, L.; Engel, B.; Urlings, H.A.P.; Wagenaar, J.A. and Van Knapen, F. (2004). Effect of acidified feed on susceptibility of broiler chickens to intestinal infection by *Campylobacter* and *Salmonella*. *Veterinary Microbiology*, 99: 259-267.
- Honda, K.; Kamisoyama, H.; Saneyasu, T.; Sugahara, K. and Hasegawa, S. (2007). Central administration of insulin suppresses food intake in chicks. *Neuroscience Letters*, 423: 153-157.
- Isabel, B. and Santos, Y. (2009). Effects of dietary organic acids and essential oils on growth performance and carcass characteristics of broiler chickens. *Journal of Applied Poultry Research*, 18: 472-476.
- Islam, M.Z.; Khandaker, Z.H.; Chowdhury, S.D. and Islam, K.M.S. (2008). Effect of citric acid and acetic acid on the performance of broilers. *Journal of Bangladesh Agriculture University*, 6: 315-320.
- Izat, A.L.; Tidwell, N.M.; Thomas, R.A.; Reiber, M.A.; Adams, M.H.; Colberg, M. and Waldroup, P.W. (1990). Effect of buffered propionic acid in diets on the performance of broiler chickens and on microflora of the intestine and carcass. *Poultry Science*, 69: 818-826.
- Langhout, P. (2000). New additives for broiler chickens. *Journal World Poultry*, 16: 22-27.

- Lesson, 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.
- Li, R.; Hu, Y.; Ni, Y.; Xia, D.; Grossmann, R. and Zhao, R. (2011). Leptin stimulates hepatic activation of thyroid hormones and promotes early posthatch growth in the chicken. *Comparative Biochemistry and Physiology*, 160: 200-206.
- Mingan, C. (2001). Alternative to in-feed antibiotics in monogastric animal industry. ASA Technical bulletin Vol. AN30.
- Moharrery, A. and Mahzonieh, M. (2005). Effect of malic acid on visceral characteristics and Coliform counts in small intestine in the broiler and layer chickens. *International Journal of Poultry Science*, 4: 761-764.
- Patten, L.D. and Waldroup, P.W. (1988). Use of organic acids in broiler diets. *Poultry Science*, 67: 1178-1182.
- Pinchasov, Y. and Elmaliah, S. (1994). Broiler chick responses to anorectic agents: 1. Dietary acetic and propionic acids and the digestive system. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, 48: 371-376.
- Pirgozliv, V.; Murphy, T.C.; Owens, B.; George, J. and McCann, M.E.E. (2008). Fumaric and sorbic acid as additives in broiler feed. *Research in Veterinary Science*, 84: 387-394.
- Reid, G.; Bruce, A.W.; McGroarty, J.A.; Chang, K.J. and Casterton, W.J. (1990). Is there a role for lactobacilli in prevention of urogenital and intestinal infections? *Clinical Microbiology Reviews*, 3: 335-344.
- Risley, C.R.; Kornegay, E.T.; Lindemann, M.D.; Wood, C.M. and Eigel, W.N. (1993). Effect of feeding organic acids on gastrointestinal digesta measurements at various times postweaning in pigs challenged with enterotoxigenic *Escherichia coli*. *Canadian Journal of Animal Science*, 73: 931-940.
- Runho, R.C.; Sakomura, N.K.; Kuana, S.; Banzatto, D.; Jungueira, O.M. and Stringhini, J.H. (1997). Use of an organic acid (Fumaric acid) in broiler rations. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 26: 1183-1191.
- SAS Institute, Inc. (2002). SAS® User's Guide: Statistics. Version 9. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
- Thompson, J. L. and Hinton, M. (1997). Antibacterial activity of formic and propionic acids in the diet of hens on salmonellas in the crop. *British Poultry Science*, 38: 159-165.
- Vieira, S.L.; Oyarzabal, O.A.; Freitas, D.M.; Berres, J.; Pena, J.E.M. and Torres, C.A., et al. (2008). Performance of broiler fed diets supplemented with sanguinarine-like Alkaloids and organic Acids. *Journal of Applied Poultry Research*, 17: 128-133.
- Yakushi, T. and Matsushita, K. (2010). Alcohol dehydrogenase of acetic acid bacteria structure, mode of action, and applications in biotechnology. *Applied Microbiology Biotechnological*, 86: 1257-1265.

## Effect of increasing energy of diet and adding acetic acid on the performance and intestinal microflora of broilers

Roostaei-Ali Mehr, M.<sup>1</sup>; Moayedi Ahmadsaraei, H.<sup>2</sup> and Haghhighian-Roudsari, M.<sup>1</sup>

Received: 24.07.2012

Accepted: 17.03.2013

### Abstract

This study was conducted to evaluate the effect of acetic acid and diet energy on productive performance and intestinal microflora in 216 day-old broiler chicks. Chicks were divided to 2 parts and each part was split into 9 groups (12 birds) after six days. The first and second parts of chicks were fed by control (N) and high energy (H) diet, respectively. Each of the amounts of 0 (A<sub>0</sub>), 0.7(A<sub>0.7</sub>) and 1.4 (A<sub>1.4</sub>) acetic acid were added to diets of three groups of both parts in 3 replicates. A bird of each group in the day 18, 28 and 38 was slaughtered and its ileosecal contents were picked. CFU/g of Coliforms, E. coli and lactobacillus of samples were determined. The results showed that the lowest feed conversion ratio was achieved by 1.4% acetic acid (P<0.05). There was intraction effect of time and acetic acid on CFU/g of Coliforms and E. coli (P<0.05). On day 38, CFU/g of Coliforms obtained by 0.7 and 1.4 % acetic acid was lower than 0% acetic acid (P<0.05). CFU/g of E. coli with 0.7 % acetic acid, achieved on day 28 was higher than on day 38 (P<0.05). The lowest CFU/g of lactobacillus was obtained with 0% acetic acid (P<0.05). Conclusion, the addition of acetic acid up to 1.4% to diet of broilers can improve feed conversion ratio, enhance the growth of lactobacilli and prevent the growth of Coliforms and E. coli in the digestive contents.

**Kay words:** Acetic acid, Broilers, Intestinal microflora

---

1- Assistant Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan

2- MSc. Graduated of Animal Science from Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan

**Corresponding Author:** Roostaei-Ali Mehr, M., E-mail: roostaei@guilan.ac.ir