

بررسی اثر استفاده از اسیدهای آلی در جیره بر عملکرد جوجه‌های گوشتی

• حسن قهری

عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارومیه

• محمود شیوازاد

استادگروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

• پرویز فرهمند

دانشیار گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه

• جاوید اقبال

عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارومیه

• مهدی نجف‌زاده

دانش آموخته دانشکده دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارومیه

تاریخ دریافت: شهریورماه ۱۳۸۴ تاریخ پذیرش: بهمن‌ماه ۱۳۸۵

Email: gahri-hasan@yahoo.com

چکیده

جهت بررسی تأثیر سطوح مختلف اسیدهای آلی (مکمل حاوی اسید پروپیونیک و اسید فرمیک) بر عملکرد جوجه‌های گوشتی، طرح کاملاً تصادفی در چهار سطح (صفر، ۰/۵، ۱/۰ و ۱/۵ درصد در جیره) و سه تکرار که جمعاً ۱۲ واحد آزمایشی را تشکیل می‌داد و با در نظر گرفتن ۱۶ قطعه در هر واحد آزمایشی، جمعاً بر روی ۱۹۲ قطعه جوجه گوشتی انجام پذیرفت. تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از بسته نرم‌افزاری MASTAT-C و مقایسه میانگین‌ها از طریق آزمون دانکن انجام پذیرفت. تفاوت معنی‌داری در دوره‌های مختلف از نظر میزان مصرف خوراک در بین تیمارهای آزمایشی مشاهده نگردید. اما افزایش وزن بدن در طی دوره آغازین در بین تیمارها تفاوت معنی‌داری داشت (p < ۰/۰۵). علیرغم اینکه با افزایش سطح استفاده از اسیدهای آلی در دوره رشد وکل دوره (۴۲-۰ روزگی) افزایش وزن بدن بهبود یافته بود اما این تفاوت معنی‌داری نبود (p < ۰/۰۵). همچنین تفاوت معنی‌داری از نظر ضریب تبدیل غذایی در طی دوره‌های مختلف در بین تیمارها وجود داشت (p < ۰/۰۵) و استفاده از اسیدهای آلی باعث کاهش معنی‌دار pH در دوازدهم گردید (p < ۰/۰۱). هزینه تغذیه‌هایی به ازاء هر کیلوگرم افزایش وزن بدن و همچنین فاکتور کارایی عملکرد در بین تیمارها تفاوت معنی‌داری داشت (p < ۰/۰۵). در نهایت طبق نتایج این مطالعه، افزودن ۰/۵ درصد از این مکمل در جیره جوجه‌های گوشتی توصیه می‌گردد.

کلمات کلیدی: اسیدهای آلی - جوجه گوشتی - عملکرد

Pajouhesh & Sazandegi No 77 pp: 26-33

An investigation on the use of dietary organic acids on broiler performance.

By: H.Ghahri, Faculty of Veterinary Medicine, Urmia Islamic Azad University, Urmia Iran.

M. Shivazad, Professor, Animal Science Department, Faculty of Agriculture, Tehran University, Karaj, Iran.

P.Farhumand, Associate Professor, Animal Science Department, Faculty of Agriculture, Urmia University, Urmia, Iran.

J.Egbal, Faculty of Veterinary Medicine, Urmia Islamic Azad University, Urmia, Iran.

M.Najafzadeh, Faculty of Veterinary Medicine, Urmia Islamic Azad University, Urmia, Iran.

A completely randomized design was carried out to study the performance of broiler chicks fed diets different inclusion rates of organic acids (0.0, 0.5, 1.0, and 1.5 %) for 6 weeks. 192 day – old broiler chicks were allocated to 4 dietary treatment with 3 replicates. MSTAT – C test for statistical analysis, Duncan test to compare the means, were used. Result showed that using of organic acids had not significant effect on feed intake ($p < 0.05$). Supplemented diets with organic acid had a significant effect on the body weight (BW) in starter period ($p > 0.05$); Although BW was not affected by treatments at the end of experiment ($p < 0.05$). Organic acids improved feed conversion ratio (FCR) significantly in both period ($p < 0.05$). Feeding supplemented diets with organic acids decreased significantly intestinal pH ($p < 0.01$). According to results of this experiment, using of 0.5% organic acids can be recommended in boiler diets.

Key Words: Organic acid, Broiler, Performance

مقدمه

بیماری‌ها و در نتیجه باعث افزایش همیاری با مقاومت و تأثیر مثبت در تحریک سیستم ایمنی جوجه‌های گوشتی گردند (۱۴) و بالاخره اینکه اسیدهای آلی می‌توانند با کاهش میکروارگانیسم‌های مضر، باعث بهبود عملکرد طیور از طریق بهبود هضم و جذب مواد غذایی، کاهش تولید مواد سمی و کاهش تجزیه مواد مغذی در روده گردند (۷).

Clifford (۷) گزارش نمود افزودن اسیدهای آلی به خوراک در پی مهار میکروارگانیسم‌های موجود در خوراک به احتمال زیاد دارای اثرات سودمندی بر عملکرد طیور می‌باشد. مهار میکروارگانیسم‌های موجود در آن موجب تعادل میکروبی بهتر در دستگاه گوارش می‌گردد و وجود اسیدهای آلی احتمالاً موجب انحلال بیشتر ترکیبات دان و بهبود هضم و جذب عناصر مغذی می‌گردد. Skinner و همکاران (۱۲) نشان دادند اضافه کردن اسید فرمیک و اسید پروپیونیک به جیره جوجه‌های گوشتی می‌تواند نوع و تعداد میکروبه‌های روده را تحت تأثیر قرار دهد و سبب افزایش رشد، کاهش تلفات و بهبود جذب ضریب تبدیل غذایی می‌گردد. این مطالعه جهت بررسی تأثیر استفاده از اسیدهای آلی در جیره جوجه‌های گوشتی بر تلفات، رشد، مصرف غذا، راندمان غذایی، فاکتور کارایی عملکرد، رطوبت بستر و جهت تولید گوشت باپس مانده آنتی‌بیوتیکی پائین و جلوگیری از بروز مقاومت در برابر آنتی‌بیوتیک‌ها، بهداشت و سلامت مصرف کننده و سهولت استفاده از آن انجام پذیرفت.

با توجه به احتمال آلودگی پایه قارچی و باکتریایی خوراک طیور و تأثیر آن بر سلامت و عملکرد جوجه‌های گوشتی، کنترل آلودگی دان و مهار میکروارگانیسم‌های مضر از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد که خط اول دفاع جهت مبارزه با این خطرها، تهیه مواد خوراکی با کیفیت بالا و تا حد امکان عاری از میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا می‌باشد (۷) برای این منظور می‌توان از روش‌های حرارت دادن، حفظ میزان رطوبت مواد خوراکی در حد مطلوب، استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها و پست نمودن خوراک کمک گرفت. اما استفاده از اسیدهای آلی نیز به دلیل سهولت استفاده، سهولت دسترسی به آن، عدم احتمال آلودگی مجدد دان و تأثیر مثبت آن بر عملکرد جوجه‌های گوشتی، عدم بروز مقاومت باکتریایی و جلوگیری از تخریب مواد مغذی خوراک مناسب می‌باشد (۶). Langhout و همکاران (۱۱) گزارش کردند استفاده از اسیدهای آلی در جیره جوجه‌های گوشتی تا حدودی می‌تواند نقش آنتی‌بیوتیک‌ها را در خوراک ایفا نماید و همچنین سبب بهبود ضریب تبدیل غذایی، کاهش مصرف خوراک و بهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی می‌گردد. دومین خط دفاعی، تقویت سیستم ایمنی طیور بوده که می‌تواند خطر ابتلاء به بیماری‌ها را کاهش دهد برای این منظور اسیدهای آلی می‌توانند علاوه بر کاهش عوامل بیماری‌زای خوراک، از طریق کاهش pH روده، میکروارگانیسم‌های مضر را کاهش و میکروارگانیسم‌های مفید را افزایش دهد و به عبارتی باعث برانگیختن و تقویت طبیعی و حذف رقابتی باکتری‌های بیماری‌زا از طریق کاهش حساسیت نسبت به

مواد و روش کار

این آزمایش با استفاده از مکمل اسیدهای آلی پروپیونیک و فرمیک (با نام تجاری بیوترونیک^۱) در چهار سطح (صفر، ۰/۵، ۱/۰ و ۱/۵ درصد جیره) و سه تکرار که جمعاً ۱۲ واحد آزمایشی را تشکیل می‌داد با در نظر گرفتن ۱۶ قطعه جوجه گوشتی در هر واحد آزمایشی بر روی ۱۹۲ قطعه جوجه گوشتی سویه راس ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام پذیرفت (۱) و جیره‌های آزمایشی با توجه به پیشنهادات جداول استاندارد احتیاجات غذایی جوجه‌های گوشتی (۲) و بر اساس نسبت انرژی به پروتئین با استفاده از بسته نرم افزاری UFDA^۲ برای دو مرحله آغازین (۲۱-۰ روزگی) و رشد (۴۲-۲۱ روزگی) تنظیم گردید (جدول ۲، ۳).

جوجه‌ها در سن یک روزگی پس از تعیین جنسیت، بطور مساوی از هر دو جنس در واحدهای آزمایشی توزیع گشتند و در طول دوره آزمایش، مصرف غذا، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی بطور هفتگی اندازه‌گیری و برای دوره‌های آغازین، رشد و کل دوره (۰-۴۲ روزگی) مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. و به علت اینکه تنها یک قطعه جوجه در طول دوره که آن هم به دلیل سندرم طیور چاق تلف شد. لذا این معیار مورد آنالیز آماری واقع نگردید.

جدول ۲- ترکیب جیره‌های آزمایشی دوره آغازین (۰-۲۱ روزگی)

اجزاء متشکله (درصد)	جیره	شاهد	۰/۵ درصد	۱ درصد	۱/۵ درصد
ذرت	۵۴/۲۲	۵۳/۱۹	۵۲/۱۶	۵۳/۱۳	
کنجاله سویا	۳۴/۱۹	۳۴/۳۹	۳۴/۵۸	۳۴/۷۷	
پودر ماهی	۲	۲	۲	۲	
روغن آفتابگردان	۳/۰۹	۳/۴۲	۳/۷۶	۴/۱	
صدف	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	
مکمل اسید آلی	-	۰/۵	۱/۰	۱/۵	
کنسانتره*	۵	۵	۵	۵	
آنالیز محاسبه‌ای					
پروتئین(%)	۲۲/۳۰	۲۲/۳۰	۲۲/۳۰	۲۲/۳۰	
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری در هر کیلوگرم)	۳۱۰۰	۳۱۰۰	۳۱۰۰	۳۱۰۰	
کلسیم(%)	۱/۰۱	۱/۰۱	۱/۰۱	۱/۰۱	
فسفر قابل جذب(%)	۰/۴۷	۰/۴۶۹	۰/۴۶۹	۰/۴۶۸	
متیونین(%)	۰/۵۴	۰/۵۳۹	۰/۵۳۹	۰/۵۳۹	
لیزین(%)	۱/۳۵	۱/۳۵	۱/۳۵	۱/۳۵	
متیونین + سیتئین(%)	۰/۹۷۶	۰/۹۷۵	۰/۹۷۵	۰/۹۷۴	

*کنسانتره مورد استفاده حاوی ۱۶۰۰ کیلوکالری انرژی قابل متابولیسم، ۳۰ درصد پروتئین خام، ۲ درصد چربی، ۲/۶ درصد لیزین، ۳/۷ درصد متیونین، ۴ درصد متیونین + سیتئین، ۲/۳ درصد سدیم، ۷ درصد کلسیم، ۵/۵ درصد فسفر قابل جذب و ۳ درصد فیبر خام بود.

جدول ۱- ترکیب اسیدهای آلی مورد استفاده در مکمل بیوترونیک

اجزاء	درصد
اسید فرمیک	۱۷/۳
فرمات آمونیوم	۱۴/۱
اسید پروپیونیک	۱۲/۴
پروپیونات آمونیوم	۸/۴
مواد پرکننده	۴۷/۷
جمع	۱۰۰

جهت اندازه‌گیری pH قسمت دوازدهم در آخر دوره رشد از هر واحد آزمایشی دو قطعه جوجه به طور تصادفی انتخاب و بعد از ذبح، روده آن‌ها جدا و در آزمایشگاه با استفاده از pH متر دیجیتالی، pH دوازدهم اندازه‌گیری گردید. هزینه تغذیه‌ای به ازاء هر کیلوگرم افزایش وزن و فاکتور کارایی عملکرد برای گروه‌های مختلف در آخر دوره پرورشی به صورت ذیل محاسبه و مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت (۳).

جدول ۳- ترکیب جیره‌های آزمایشی دوره رشد (۴۲-۲۱ روزگی)

اجزاء متشکله (درصد)	شاهد	۵درصد	۱درصد	۵درصد/۱
ذرت	۶۶/۷۱	۶۵/۶۶	۶۴/۶۰	۶۳/۵۴
کنجاله سویا	۲۴/۰۷	۲۴/۳۹	۲۴/۵۰	۲۴/۷۲
پودر ماهی	۲	۲	۲	۲
روغن آفتابگردان	۱/۱۲	۱/۴۹	۱/۸	۲/۱۴
صدف	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱
مکمل اسید آلی	۵	۵	۵	۵
کنسانتره	-	۰/۵	۱	۱/۵
آنالیز محاسبه‌ای				
پروتئین(%)	۱۹/۳۷۵	۱۹/۳۷۵	۱۹/۳۷۵	۱۹/۳۷۵
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری در هر کیلوگرم)	۳۱۰۰	۳۱۰۰	۳۱۰۰	۳۱۰۰
کلسیم(%)	۰/۸۸	۰/۸۸	۰/۸۸	۰/۸۸
فسفر قابل جذب(%)	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵
متیونین(%)	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
لیزین(%)	۱/۰۶	۱/۰۷	۱/۰۷	۱/۰۷
متیونین + سیتئین(%)	۰/۶۸	۰/۶۸	۰/۶۸	۰/۶۸

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها در قالب طرح کاملاً تصادفی و با استفاده از نرم افزار آماری MASTAT-C و مقایسه میانگین با روش آزمون دانکن انجام پذیرفت (۱).

نتایج و بحث خوراک مصرفی

نتایج مندرج در جدول ۴ نشان می‌دهد تفاوت معنی‌داری از نظر خوراک مصرفی در بین تیمارهای آزمایشی وجود ندارد. Clik و همکاران (۵) گزارش کردند استفاده از سطوح پائین مکمل اسید آلی بیوترونیک در جیره جوجه‌های بوقلمون تأثیر معنی‌داری بر میزان مصرف خوراک آن‌ها نداشته است اما استفاده از این مکمل به میزان ۲ درصد در جیره باعث کاهش معنی‌دار میزان مصرف خوراک گردید. همچنین Izat و همکاران (۹) در مطالعه‌ای بر روی سطوح مختلف اسید پروپیونیک در جیره جوجه‌های گوشتی گزارش کرده‌اند استفاده از سطوح مختلف اسید پروپیونیک (۲/۰، ۴/۰ و ۸/۰ درصد) تأثیر معنی‌داری بر میزان مصرف خوراک آن‌ها نداشته است. در مطالعه‌ای بر روی اسید فرمیک در جیره جوجه‌های گوشتی، افزودن اسید فرمیک به میزان یک درصد و یا فورمات کلسیم به میزان

قیمت یک کیلوگرم جیره آزمایشی برای کل دوره * ضریب تبدیل غذایی در کل دوره = هزینه تغذیه‌هایی به ازای یک کیلوگرم افزایش وزن بدن قیمت یک کیلوگرم جیره آزمایشی برای کل دوره به صورت زیر محاسبه گردید:

قیمت یک کیلوگرم جیره آغازین هر تیمار * مقدار غذای مصرفی در دوره آغازین برای هر تیمار = هزینه تغذیه‌ای برای دوره آغازین قیمت یک کیلوگرم جیره رشد هر تیمار * مقدار غذای مصرفی در دوره رشد برای هر تیمار = هزینه تغذیه‌ای برای دوره رشد وزن کل جیره مصرفی هر تیمار ÷ مجموع هزینه تغذیه‌ای برای دو دوره آغازین و رشد هر تیمار = قیمت یک کیلوگرم جیره آزمایشی برای کل دوره فاکتور کارایی عملکرد یا P.E.F^۲ از طریق فرمول ذیل محاسبه گردید (۳):

فرمول ۱-

$$P.E.F = \frac{\text{میانگین وزن در آخر دوره}}{\text{ضریب تبدیل غذایی}} \times 100$$

مواد مغذی از آن صورت می‌گیرد به اثبات رسیده است و این در حالی است که اسیدهای آلی باعث کاهش این نوع فلور میکروبی در خوراک و روده می‌گردند (۱۱).

یکی از موضوع‌های مهم در جیره اسیدی شده، مهار رقابت باکتری‌های روده با میزبان برای مواد غذایی قابل دسترس و شاید کاهش متابولیت‌های سمی باکتری‌ها مثل آمونیاک و آمین‌ها و از این رو افزایش وزن حیوان میزبان بالاخص در سنین اولیه می‌باشد (۱۳).

ضریب تبدیل غذایی

براساس نتایج مندرج در جدول ۶ استفاده از مکمل اسید آلی باعث بهبود معنی‌داری در ضریب تبدیل غذایی در طی دوره‌های آغازین، رشد و کل دوره پرورشی در مقایسه با گروه کنترل شده ولی تفاوتی از این نظر مابین تیمارهای حاوی مکمل اسید آلی مشاهده نشد. با توجه به اینکه ضریب تبدیل غذایی متأثر از میزان مصرف خوراک و افزایش وزن بدن می‌باشد لذا تفاوت در ضریب تبدیل غذایی در طی دوره آغازین بیشتر متأثر از افزایش وزن بدن جوجه‌ها در طی این دوره بوده و ارتباطی با میزان مصرف خوراک آنها ندارد. با توجه به اینکه در طی دوره آغازین تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای حاوی مکمل اسید آلی از نظر میزان مصرف خوراک و افزایش وزن بدن وجود ندارد فلذا عدم معنی‌دار بودن

۱/۴۵ درصد در جیره در مقایسه با گروه کنترل تأثیر معنی‌داری بر میزان مصرف خوراک نداشته است (۱۰).

اضافه وزن

با توجه به نتایج مندرج در جدول ۵ اختلاف معنی‌داری از نظر افزایش وزن بدن جوجه‌ها در طی دوره آغازین، ما بین گروه کنترل و گروه‌های حاوی مکمل اسید آلی مشاهده می‌گردد ($p < 0/05$). در طی دوره رشد و کل دوره، همزمان با افزایش سطح استفاده از مکمل اسید آلی، میانگین افزایش وزن بدن نیز افزایش یافته است اما این تفاوت‌ها معنی‌دار نیست. بهبود در وزن بدن در اثر استفاده از اسیدهای آلی و اما عدم معنی‌دار بودن آن در کل دوره پرورشی توسط Clifford (۷) و Izat و همکاران (۹) نیز گزارش شده است. استفاده از مکمل اسید آلی در سطح مناسب می‌تواند سبب بهبود افزایش وزن بدن جوجه‌های گوشتی گردد که این امر ناشی از بهبود مصرف غذا، هضم و جذب آن، کاهش تولید مواد سمی و افزایش فلور مفید روده، کاهش میزان وقوع عفونت‌ها و تعدیل پاسخ سیستم ایمنی طیور می‌باشد (۷).

جمعیت میکروبی روده، ریخت شناسی دیواره سلولی آن را تحت تأثیر قرار می‌دهد بنابراین بر میزان جذب مواد مغذی نیز مؤثر است، بطوریکه تأثیر منفی کلی فرم‌ها و کلستریدها بر لایه موکوس که جذب

جدول ۴- اثر سطوح مختلف مکمل اسید آلی بر مقدار خوراک مصرفی (گرم) در دوره‌های مختلف

کل دوره (۰-۴۲ روزگی)	دوره رشد (۲۱-۴۲ روزگی)	دوره آغازین (۰-۲۱ روزگی)	سطح مکمل اسید آلی (%)
۴۰۸۵ ± ۱۳۸/۹۴	۳۰۷۶ ± ۱۴۲/۸۹	۱۰۰۹ ± ۶/۵۵	.
۴۱۲۴ ± ۷۹/۴۲	۳۱۲۲ ± ۵۰/۲۶	۱۰۰۱ ± ۲۹/۲۲	۰/۵
۴۱۰۶ ± ۲۵/۷۹	۳۰۸۹ ± ۲۵/۵۴	۱۰۱۶ ± ۱۲/۰۵	۱/۰
۴۰۷۰ ± ۲۵/۵۸	۳۰۵۶ ± ۲۴/۹۱	۱۰۱۴ ± ۱۷/۴۸	۱/۵
۴۷/۲۷	۴۴/۹۲	۱۰/۶۰	SE
ns	ns	ns	

ns = اختلاف معنی‌داری نیست.

جدول ۵- اثر سطوح مختلف مکمل اسید آلی بر افزایش وزن جوجه‌ها (گرم) در دوره‌های مختلف

کل دوره (۴۲-۰ روزگی)	دوره رشد (۲۱-۴۲ روزگی)	دوره آغازین (۰-۲۱ روزگی)	سطح مکمل اسید آلی (%)
۲۰/۱۹ ±	۱۴۸۱/۵۳ ±	۶۳۷/۳۸ ^b ±	۰
۱۰۲/۶۱	۸۸/۰۸	۱۴/۵۴	
۲۲۰۹/۵۲ ±	۱۵۴۱ ±	۶۶۷/۵۸ ^a ±	۰/۵
۹/۷۳	۴/۳۵	۶/۷۹	
۲۲۱۴/۴۸ ±	۱۵۳۹/۶۱ ±	۶۷۵/۲۱ ^a ±	۱/۰
۲۱/۰۸	۱۲/۷۷	۱۲/۴۴	
۲۲۱۹/۶۵ ±	۱۵۴۸/۰۷ ±	۶۷۲/۰۰ ^a ±	۱/۵
۴۱/۰۶	۳۱/۳۸	۱۶/۳۷	
۳۲/۶۰	۲۷/۲۷	۷/۵۳	SE
ns	ns	*	

ns = اختلاف معنی داری نیست.

* = اختلاف در سطح ۵ درصد معنی دار است ($p < 0.05$)

حروف نامتشابه وجود تفاوت معنی دار بین میانگین‌ها را نشان میدهد.

کاهش معنی‌دار pH در قسمت دوازدهم شده است ($p < 0.01$) بطوریکه همزمان با افزایش سطح مکمل اسید آلی در جیره، pH نیز کاهش یافته است. در تحقیق Gelik، استفاده از مکمل اسید آلی بیوترونیک در سطح ۲ درصد در جیره باعث کاهش معنی‌دار pH چینه‌دان و دوازدهم شده است (۵) اما در مطالعه Izat و همکاران استفاده از مکمل Luprosil - NC (ترکیب حاوی ۵۳/۵ درصد اسید پروپیونیک) در سطح ۰/۴ و ۰/۸ درصد جیره جوجه‌های گوشتی تأثیر معنی‌داری بر کاهش pH دوازدهم نداشته است (۹). همچنین Waldroup و همکاران کاهش pH سکوم را در موقع استفاده از مکمل اسیدهای آلی حاوی اسید فرمیک و اسید پروپیونیک در سطح یک درصد در جیره گزارش نمودند (۱۴) اما استفاده از مکمل اسید آلی ژنکس به میزان ۰/۲ درصد علیرغم اینکه باعث کاهش pH دوازدهم گردید اما این کاهش معنی‌دار نبوده است. با توجه به مطالعات محققین می‌توان گفت تأثیر اسیدهای آلی بر میزان pH دوازدهم بستگی به سطح استفاده از آن دارد. با توجه به جدول ۸ برای رشد هر نوع باکتری، pH خاصی در دوازدهم نیاز هست (۱۰) لذا با تغییر میزان pH دوازدهم، می‌توان نوع باکتری غالب را در آن تغییر داد و بدین ترتیب با کاهش میزان pH دوازدهم از وفور باکتری‌های بیماریزا کاسته شده و بر وفور باکتری‌های مفید افزوده خواهد شد.

ضریب تبدیل غذایی در بین این تیمارها قابل پیش بینی بود. اما در آخر دوره رشد و کل دوره پرورشی تفاوت معنی‌داری از نظر ضریب تبدیل غذایی مابین تیمار شاهد و تیمار حاوی ۱/۵ درصد مکمل اسید آلی مشاهده گردید ($p < 0.01$). این امر ناشی از افزایش وزن بدن جوجه‌ها و پائین بودن میزان خوراک مصرفی در جوجه‌های تغذیه شده با تیمار حاوی ۱/۵ درصد مکمل اسید آلی می‌باشد.

همچنانکه در جدول ۶ مشخص است تفاوت در میزان ضریب تبدیل غذایی در طی دوره آغازین ما بین گروه کنترل با تیمارهای حاوی مکمل اسید آلی است در حالیکه این تفاوت در طی دوره رشد و کل دوره پرورشی مابین تیمار حاوی ۱/۵ درصد مکمل اسید آلی با تیمارهای دیگر می‌باشد. با توجه به اینکه تفاوت معنی‌داری از نظر ضریب تبدیل غذایی بین تیمارهای حاوی مکمل اسید آلی در کل دوره پرورشی وجود ندارد لذا استفاده از این مکمل در سطح ۰/۵ درصد به دلیل پائین بودن هزینه جیره غذایی، بهتر از سطوح بالای آن در جیره می‌باشد. Gelik و همکاران بهبود ضریب تبدیل غذایی در جوجه‌های بوقلمون تغذیه شده با جیره‌های حاوی ۲ درصد مکمل اسید آلی بیوترونیک را گزارش نمودند (۵).

pH دوازدهم در ۴۲ روزگی

با توجه به جدول شماره ۷، استفاده از مکمل اسید آلی باعث

جدول ۶- تأثیر سطوح مختلف مکمل اسید آلی بر ضریب تبدیل غذایی در دوره‌های مختلف

کل دوره (۰-۴۲ روزگی)	دوره رشد (۲۱-۴۲ روزگی)	دوره آغازین (۰-۲۱ روزگی)	سطح مکمل اسید آلی (%)
a۹۲۹/۱ ^a	۲/۰۷۷ ^a	۱/۵۸۴ ^a	.
±	±	±	
۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۴	
ab۸۶۶/۱ ^a	۲/۰۲۵ ^{a b}	۱/۵۰۰ ^b	۰/۵
±	±	±	
۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	
ab۸۵۴/۱	۲/۰۰۶ ^{a b}	۱/۵۰۷ ^b	۱/۰
±	±	±	
۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	
b۸۳۴/۱ ^a	۱/۹۷۴ ^b	۱/۵۰۹ ^b	۱/۵
±	±	±	
۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	
۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۲	SE
**	**	*	

*= اختلاف در سطح ۵ درصد معنی دار است.

**= اختلاف در سطح ۱ درصد معنی دار است.

جدول ۷- تأثیر سطوح مختلف مکمل اسید آلی بر pH دوازدهه، هزینه تغذیه‌ای به ازاء هر کیلوگرم افزایش وزن بدن و فاکتور کارایی عملکرد

فاکتور کارایی عملکرد	هزینه تغذیه‌ای به ازاء هر کیلوگرم افزایش وزن بدن (ریال)	pH دوازدهه	سطح اسید آلی
۱۰۹/۹ ^b	۴۷۹/۰۷ ^a	۶/۰۱۳ ^a	شاهد
±	±	±	
۶/۹۴	۷/۴۳	۰/۰۵	
۱۱۸/۴ ^a	۴۸۱/۱۴ ^a	۵/۸۹۷ ^a	۰/۵
±	±	±	
۱/۱۹	۰/۷	۰/۰۶	
۱۱۹/۴ ^a	۴۹۶/۱۷ ^{ab}	۵/۷۶۳ ^b	۱/۰
±	±	±	
۱/۶۴	۲/۲۴	۰/۰۳	
۱۳۱/۱ ^a	۵۰۸/۴۷ ^b	۵/۷۴۰ ^b	۱/۵
±	±	±	
۳/۶۳	۶/۴۵	۰/۰۲	
۲/۳۳	۳/۵۵	۰/۰۳	SE
**	**	*	

*= اختلاف در سطح ۵ درصد معنی دار است.

**= اختلاف در سطح ۱ درصد معنی دار است.

منابع مورد استفاده

- ۱ - بصیری، ع. ۱۳۶۸؛ طرح‌های آماری در علوم کشاورزی. انتشارات دانشگاه شیراز.
- ۲ - گلیان، ا و م. سالار معینی. ۱۳۷۵؛ احتیاجات غذایی طیور، انتشارات واحد آموزش و پژوهش سازمان اقتصادی کوثر.
- ۳ - محمودزاده، ح. ۱۳۷۵؛ راهنمای عملی پرورشی جوجه‌های گوشتی. انتشارات نوربخش.
- 4 - Cave, N. A., 1984; Effect of dietary propionic and lactic acid on feed intake by chick. Poultry Sci.63:131-134.
- 5- Clik, K; and I. Ersoy. 2003; The using of organic acid in California turkey chicks and its effects on performance before pasturing. Poultry Sci.2:446-448.
- 6-Chao, L. 1997; Organic acids control harmful microorganisms in poultry feed.Zoo Tecnica International January. PP: 3639.
- 7- Clifford, A. 1999; Poultry and acids. Feed International.2: 14-19.
- 8- Denli, M.,and F. Okan.2003; Effect of dietary probiotic, organic acid and antibiotic supplementation to diets on broiler performance and carcass yield. Journal of Nutrition.2:89-91.
- 9- Izat, A. L.,and N. M. Thomas. 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 Sci. 69:818-826.
- 10- Izat, A. L., M. H. Adams, and M. Cabel. 1990; Effect of formic acid or calcium format in feed on performance of broiler chicks. Poultry Sci.69:1876-1882.
- 11- Langhout, T. 2000, New additive for broiler chicken. World Poultry Elsevier. Vol.16, No 3: 22-27.
- 12- Skinner, J. T., and P. Walder. 1991; Fumaric and propionic acids enhances performance of broiler chickens. Poultry Sci: 70:1444-1447.
- 13- Thompson, J. L., and M. Hinton. 1997; Antibacterial activity of formic acid and propionic acids in the diet of hens on salmonella in the crop. British Poultry Sci 38:59-65.
- 14- Waldroup, A., and W. Kanis. 1995; Performance characteristics and microbiological aspects of broiler fed diets supplemented with organic acids. Journal of Food Protection. 58:482-489.

نوع باکتری	pH مناسب
E. coli	۶/۰-۸
لاکتوباسیلوس‌ها	۵/۴-۶/۴
Compylobacter jejuni و سالمونلا	۶/۸-۷/۲

هزینه تغذیه‌ای به ازاء یک کیلوگرم افزایش وزن

اختلاف معنی‌داری از این نظر ما بین تیمارهای مختلف آزمایشی وجود داشت ($P < 0/01$). این اختلاف ما بین تیمارهای حاوی ۱/۵ درصد اسید آلی در مقایسه با تیمارهای حاوی ۰/۵ درصد اسید آلی و شاهد بود و تیمارهای شاهد، ۰/۵ و ۱ درصد اسید آلی اختلاف معنی‌داری با همدیگر نداشتند (جدول ۷). فلذا می‌توان گفت استفاده از مکمل اسید آلی مورد مطالعه بالاخص در سطح ۰/۵ درصد کاملاً مناسب و اقتصادی است چرا که استفاده از آن در این سطح بدون افزایش سطح هزینه تغذیه‌ای، باعث افزایش وزن بدن، بهبود ضریب تبدیل غذایی همراه با عدم تغییر در میزان مصرف خوراک گردیده است.

فاکتور کارایی عملکرد

باتوجه به جدول شماره ۷، تیمارهای حاوی مکمل اسید آلی در مقایسه با تیمار شاهد، اختلاف معنی‌داری از نظر این شاخص با همدیگر داشتند. از طرف دیگر، نظر براینکه تیمارهای حاوی مکمل اسید آلی اختلاف معنی‌داری با همدیگر ندارند لذا با توجه به این شاخص و معیارهای قبلی از جمله افزایش وزن بدن، ضریب تبدیل غذایی، هزینه تغذیه‌ای به ازاء هر کیلوگرم افزایش وزن و مصرف خوراک، استفاده از مکمل اسید آلی بیوترونیک در سطح ۰/۵ درصد در مقایسه با سطوح بالای آن و همچنین عدم استفاده از آن در جیره کاملاً مناسب بوده و قابل توصیه می‌باشد.

تشکر و قدردانی

در پایان جا دارد از حمایت‌های دلگرم کننده همکاران معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارومیه و از تمام همکاران کلینیک دامپزشکی واحد و کارشناسان میکروبیولوژی و بیوشیمی دانشگاه تشکر و قدردانی نمایم.

پاورقی‌ها

- 1 . Biotronic
- 2 . User Friendly Feed Formulation Done Again.
- 3 . Performance Efficiency Factor.

