دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشهای تولیدات دامی

تأثیر جیره‌های غذایی اسیدی شده با اسید کلریدریک و بوتیریک بر عملکرد، قابلیت هضم ظاهری پروتئین، طول و جمعیت میکروبی روده کوچک جوجه‌های گوشتی

علی اکبر سالاری[۱]، احمد حسن آبادی[۲]، حسن نصیری مقدم[۳] و غلامعلی کلیدری[٤]

۱، ۳ و ۴- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، استاد و دانشار، دانشگاه فردوسی مشهد
۲- استاد گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، (نویسنده مسوول: hassanabadi@um.ac.ir)
تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۳/۳۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۳/۹

چکیده

اثر افزودن اسید کلریدریک و اسید بوتیریک به جیره بر عملکرد، قابلیت هضم ظاهری پروتئین، جمعیت میکروبی روده کوچک، شاخص‌های لاشه و بافت شناسی روده جوجه‌های گوشتی نر بررسی شد. تعداد ۲۸۰ قطعه جوجه گوشتی یک‌روزه سویه رأس ۳۰۸ به۷ تیمار، ٤ تکرار و ۱۰ قطعه اختصاص داده شد. داده‌ها در قالب طرح کاملاً تصادفی آنالیز آماری شدند. تیمارهای آزمایشی شامل افزودن دو سطح اسید کلریدریک (۱/۵ و ۳ درصد)، دو سطح اسید بوتیریک (۰/۲ و ۰/٤ درصد) و دو سطح مخلوطی از آنها (٤/۵+۰/۱ و ۳+۰/۲ درصد به ترتیب اسید کلریدریک+ اسید بوتیریک) و یک تیمار شاهد بود. نتایج نشان داد که تأثیر افزودن اسید کلریدریک و اسید بوتیریک به جیره بر میانگین وزن و افزایش وزن روزانه بدن در مقایسه با گروه شاهد معنی‌دار نبود، با وجود این، تیمار اسید کلریدریک در سطح ۳ درصد کمترین و تیمار اسید بوتیریک در سطح ۰/٤ درصد بالاترین میانگین وزن و افزایش وزن روزانه بدن را داشتند. اسیدهای افزوده شده اثر معنی‌داری بر ضریب تبدیل غذایی در دوره رشد نسبت به تیمار شاهد داشتند و در تیمارهای اسید کلریدریک با سطح ۳ درصد و استفاده توأم آن با اسید بوتیریک (۲+۰/۳درصد) بالاترین مقدار بود. اثر تیمارها بر قابلیت هضم ظاهری پروتئین، جمعیت میکروبی روده کوچک، شاخص‌های لاشه و بافت شناسی روده جوجه‌های گوشتی در مقایسه با گروه شاهد معنی‌دار نبود. نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که استفاده از اسید کلریدریک و اسید بوتیریک در جیره‌های غذایی تأثیر مثبتی بر عملکرد، شاخص‌های لاشه و مورفولوژی روده کوچک جوجه‌های گوشتی نداشت.

واژه‌های کلیدی: جوجه گوشتی، اسید بوتیریک، لاشه ، اسید کلریدریک، بافت شناسی، عملکرد

مقدمه

به علت استفاده از آنتی بیوتیک‌ها در پرورش طیور، امکان انتقال سویه‌های باکتری مقاوم به آنتی بیوتیک از طریق محصولات طیور به انسان وجود دارد. این موضوع باعث می‌شود برخی آنتی بیوتیک‌های درمانی در مورد انسان مؤثر واقع نشود و باقی ماندن آنتی بیوتیک در محصولات طیور، استفاده از این مکمل در جیره طیور را مورد تردید قرار داده است (۳). استفاده از آنتی بیوتیک‌ها موجب کاهش تولید اسیدهای چرب فرار شده و pH محتویات روده را اندکی افزایش می‌دهد و در ضمن فلور بومی روده را نیز مختل می‌کند و بدین ترتیب موجب افزایش حساسیت حیوان در برابر عوامل بیماری‌زا می‌شود (۴). با وجود بهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی، استفاده از آنتی بیوتیک‌های محرک رشد به دلیل دخالت آنها در بروز مقاومت ضد میکروبی در انسان با انتقاد روبرو شده است. بنابراین این مسئله باعث شد که تلاش برای یافتن سایر عوامل محرک رشد افزایش یابد (۶). اکثر تحقیقات روی جیره‌های اسیدی شده تأثیر یک اسید آلی یا ترکیبات اسیدهای آلی را با خاصیت باکتریو سایدی یا افزودنی به جیره را بررسی کردند. اسیدهای آلی مختلف pH و pKa متفاوتی دارند که می‌توانند به روش‌های مختلف در غذای حیوان عمل کنند. تحقیقات کمی اسیدهای آلی و غیر آلی را با هم مقایسه کردند و مکانیسم‌های دقیقی ثابت می‌کنند که به موجب آن اسیدهای آلی بر جمعیت میکروفلورای دستگاه گوارش موثر هستند. تحقیقات اینگونه بیان کردند که اسیدهای آلی به طور کلی اسیدهای ضعیفی هستند و بنابراین به‌طور کامل در آب تفکیک نمی‌شوند در حالی که اسیدهای غیر آلی به‌طورکلی اسیدهای قوی هستند که به‌طور کامل در آب تفکیک می‌شوند (۱۱). در روده اسیدهای آلی (مخصوصا کوتاه زنجیر) به طور کامل تفکیک نمی‌شوند که اجازه نفوذ بدون مقاومت از میان دیواره سلولی باکتری‌ها را می‌دهند، داخل باکتری pH بالا باعث تفکیک اسید می‌شود که سبب یک افت pH درون باکتری می‌شود در نتیجه عملکرد باکتری مختل و احتمالاً سبب مرگ سلول باکتری می‌شود (۱۱). اسیدهای غیر آلی بطور کامل در آب تفکیک می‌شوند بنابراین عمل هضم آنها ممکن است مستقیما بر هضم روده به وسیله کاهش pH هضمی صورت گیرد. این ممکن است ایجاد یک محیطی کند که اثر بیشتری در هضم پروتئین و سازگاری کمی با بعضی از باکتری‌ها داشته باشد. بعلاوه برای فعال شدن پپسینوژن و دناتوره شدن پروتئین در پیش معده، pH معده باید بین ۲-۳ و pK_a آن پایین باشد، اما pKa اکثر اسیدهای آلی است به‌منظور افزایش تولیدات طیور بیشتر مورد توجه قرار گیرند. طبق تحقیقات رینسبورگر (۲۰۰۹) ظرفیت بافری جیره با استفاده از غلات و پروتئین‌های گیاهی نسبت به سایر مواد

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2024-04-19]
[DOI: 10.29252/rap.8.16.29]

خوراکی ضعیف‌تر است (در نتیجه احتمال دارد تداخل آن با اسیدها کمتر شود) بنابراین در مطالعه اخیر اسید کلریدریک استفاده شد که pH و pKa خیلی کمی (pK_a=-۸) در مقایسه با اسیدهای آلی داشت به‌طوری که اسیدی شدن جیره و پیش معده به وسیله این اسید محدود نمی‌شود (۳۰). بعلاوه چون HCl اسید معده است با مکمل کردن جیره‌ها با این اسید می‌توان محلول طبیعی برای بهبود ترشح پایین اسید معده در جوجه‌های جوان را ایجاد کرد (۳۰). خوب، بالاتر از این است، بنابراین اسیدی شدن با اسیدهای آلی ممکن است محدودکننده باشد. علاوه براین اسیدهای غیر آلی (معدنی) به طورکلی از اسیدهای آلی اقتصادی‌تر هستند بنابراین اگر در جیره‌های اسیدی شده موثر باشند و اثر خورندگی آن کمتر شود ممکن استرس اغلب عملکرد جوجه‌های گوشتی را کاهش می‌دهد. محرک‌های تنش‌زا در طیور می‌تواند شامل: سلامتی، محیطی و فاکتورهای تغذیه‌ای باشد. تحقیقات اظهار کردند که این محرک‌های تنش‌زا اغلب بر محیط روده موثرند. اگر جیره‌های اسیدی شده می‌توانند آشفتگی روده را در زمانی که استرس ایجاد شده است، کم کنند ممکن است سودمندی جیره‌های اسیدی شده برای بهبود در سلامتی و عملکرد جوجه‌های گوشتی را به اثبات برسانند. این مطالعه تاثیر جیره‌های غذایی اسیدی شده با اسید کلریدریک و اسید بوتیریک را بر عملکرد، خصوصیات لاشه، جمعیت میکروبی و بافت روده جوجه‌های گوشتی را بررسی کرد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش، با تعداد ۲۸۰ قطعه جوجه گوشتی نریکروزه سویه تجاری رأس ۳۰۸ انجام شد. جوجه‌ها از شرکت سیمرغ خریداری و پس از ورود به سالن، توزین شده و به ۲۸ گروه ۱۰ قطعه‌ای با میانگین وزن گروهی مشابه تقسیم ودر داخل قفس‌های پرورش (باتری) قرار داده شدند. به منظور تغذیه جوجه‌ها به ترتیب از جیره‌های آغازین، رشد و پایانی در فاصله ۱-۱۰، ۱۱-۲۴ و ۲۵-۴۲ روزگی استفاده شد. گندم به میزان ۲۰ درصد در جیره‌ها در نظر گرفته شد. جیره‌ها به گونه‌ای تنظیم شدند که کلیه احتیاجات جوجه‌ها براساس توصیه دفترچه راهنمای پرورش سویه رأس ۳۰۸ (۲۰۰۹)، تأمین شدند. تنظیم جیره‌ها با استفاده از نرم افزار UFFDA[1] صورت گرفت. ترکیب جیره‌ها در جدول ۱ نشان داده شده است.جیره‌های غذایی مورد آزمایش بر پایه ذرت- سویا- گندم و دارای مقادیر مشابه انرژی و پروتئین خام بودند. تیمارهای آزمایش به قرار ذیل بود.

۱- جیره پایه (ذرت – سویا+گندم)
۲- جیره پایه + ۱/۵ درصد اسید کلریدریک
۳- جیره پایه + ۳ درصد اسید کلریدریک
۴- جیره پایه + ۰/۲ درصد اسید بوتیریک
۵- جیره پایه + ۰/۴ درصد اسید بوتیریک
۶- جیره پایه + ۱/۵ درصد اسید کلریدریک + ۰/۴ درصد اسید بوتیریک
۷- جیره پایه + ۳ درصد اسید کلریدریک + ۰/۲ درصد اسید بوتیریک

اسید کلریدریک بصورت ۱N و اسید بوتیریک خالص در جیره استفاده شد. غلظت اسید کلریدریک معده حدود ۲ گرم بر لیتر و نرمالیته آن حدود ۰/۰۶ می‌باشد. انتخاب سطوح مختلف اسید کلریدریک با توجه به تحقیقات رینسبورگر (۳۰) انجام شد. در روز ۱۸ تعداد ۲ جوجه نر از هر تکرار برای تعیین قابلیت ابقای ظاهری نیتروژن (Total Collection) انتخاب شدند (رابطه ۱)، این جوجه‌ها برای جمع‌آوری مدفوع درون قفس‌های متابولیکی قرار داده شدند. به منظور تخلیه دستگاه گوارش جوجه‌ها ۱۲ ساعت گرسنگی در نظر گرفته شد و سپس با جیره‌های آزمایشی به مدت ۷۲ ساعت مورد تغذیه قرار گرفتند و بعد از آن پس از اعمال۱۲ ساعت محرومیت از غذا سینی‌های جمع آوری کود برداشته شد. سپس پر و خوراک از نمونه‌ها جدا و برای نگهداری در فریزر (۲۰-) قرار داده شد. مقدار خوراک مصرفی جوجه‌های هر قفس در ۳ روز آزمایش با کسر خوراک باقی‌مانده ازخوراک داده شده تعیین شد. فضولات دفعی پس از خشک شدن در جریان هوای ملایم به مدت ۷۲ ساعت در آون با دمای ۸۰ درجه سلسیوس خشک شد. سپس وزن کل فضولات دفع شده هر قفس تعیین شد. مقدار نیتروژن نمونه‌های فضولات و جیره‌های آزمایشی طبق روش‌های متداول AOAC تعیین شد.

رابطه ۱

Apparent protein digestibility
(ANR) = (FI × N diet) – (Excreta × N excreta)
FI: مقدار جیره مصرفی (g)
Excreta: مقدار فضولات دفعی (g)
ANR: مقدار نیتروژن ابقاء شده ظاهری (g)
N excreta: نیتروژن فضولات (٪)
N diet: نیتروژن جیره (٪)

به‌منظور تعیین مرفولوژی روده باریک در روز ۴۲ پرورش، تعداد یک پرنده از هر واحد آزمایشی به‌طور تصادفی انتخاب شده و کشتار گردیدند. بوسیله محلول نمکی نرمال ۰/۹ درصد، محتویات داخل روده و سطح خارج روده شستشو داده شد، پس از برش طولی روده باز شده حدود یک سانتی‌متر مربع از قسمت میانی بافت ژژنوم جداگردید و نمونه در داخل محلول فرمالین ۱۰ درصد به مدت ۴۸ ساعت قرار داده شد تا فیکس شود. بعد از این زمان، مراحل آسازی نمونه‌های بافتی بوسیله دستگاه Tissue processor انجام گردید. در آزمایشگاه برای آماده‌سازی نمونه‌های بافتی سه مرحلهٔ آبگیری (قراردادن در الکل اتیلیک با درجات صعودی)، شفاف سازی (با زایلول) و پارافینه شدن (اشباع‌سازی نمونه) انجام

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2024-04-19]
[DOI: 10.29252/rap.8.16.29]

گردید. جهت تهیه برش‌های عرضی (۶-۵ میکرومتر) از دستگاه میکروتوم نیمه اتوماتیک چرخان (Lica (RM 2145 استفاده شد. برش‌ها داخل بن ماری ۴۰ درجهٔ سانتی‌گراد شناور شدند تا پس از صاف شدن چروک‌های احتمالی، به راحتی روی لام قرار گیرند. رنگ‌آمیزی بافت‌های پایدار شده روی لام، پس از پارافین‌گیری با زایلول و آب‌دهی با درجات نزولی الکل اتیلیک، به کمک هماتوکسیلین و ائوزین انجام گردید. برای بررسی بافت شناسی برش‌های تهیه شده از میکروسکوپ نوری متصل به کامپیوتر (Olympus BX41, Tokyo Japan) استفاده گردید. از قسمت انتهای ایلئوم به منظور تعیین جمعیت میکروبی روده نمونه‌گیری انجام شد. همچنین برای تعیین وزن نسبی اجزای لاشه و دستگاه گوارش در روز ۴۲ پرورش، از همان پرندگان کشتار شده استفاده شد. وزن بخش‌های مختلف لاشه شامل سینه، ران، پشت، گردن و بال و درصد اندام‌های مختلف دستگاه گوارش و چربی محوطه بطنی اندازه‌گیری شدند. در پایان هر دوره پرورشی صفات عملکردی شامل مصرف خوراک، وزن زنده و ضریب تبدیل غذایی برای هر یک از تکرارها تعیین شدند. داده‌های بدست آمده از این آزمایش با استفاده از رویه‌ی مدل‌های خطی عمومی نرم‌افزار SAS 9.1 مورد تجزیه آماری قرار گرفت. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون توکی در سطح احتمال ۵ درصد صورت گرفت. شاخص کارایی تولید از فرمول زیر محاسبه گردید.

$$\text{شاخص کارایی تولید} = \frac{\text{میانگین وزن زنده} \times \text{درصد ماندگاری}}{\text{تعداد روزهای پرورش} \times \text{ضریب تبدیل}}$$

جدول ۱- اجزای تشکیل دهنده و ترکیب جیره‌های آزمایشی

Table 1. Ingredient composition and nutrient content of experimental diets

اقلام جیره (٪)	جیره‌های پایه (٪)		
	دوره آغازین (۰-۱۰ روزگی)	دوره رشد (۱۱-۲۴ روزگی)	دوره پایانی (۲۵-۴۲ روزگی)
ذرت	۳۷/۰۷۲	۳۱/۳۹	۳۷/۴۳
گندم	۲۰/۰۰	۲۰/۰۰	۲۰/۰۰
کنجاله سویا (۴۴٪)	۳۵/۱۹	۳۶/۷۲	۳۱/۱۹
روغن آفتابگردان	۲/۹۶	۷/۷۵	۷/۴۵
سنگ آهک	۱/۱۹	۱/۱۱	۱/۰۸
دی کلسیم فسفات	۱/۷۷	۱/۶۰	۱/۴۹
مکمل معدنی‌و ویتامینی	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰
ال-لیزین هیدروکلرید	۰/۳۵	۰/۱۲	۰/۱۰
دی ال – متیونین	۰/۳۳	۰/۲۷	۰/۲۲
ال – ترئونین	۰/۱۰	۰/۰۲	۰/۰۱
نمک طعام	۰/۲۶	۰/۲۷	۰/۲۷
سدیم بی کربنات	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲
پتاسیم کربنات	۰/۱۲	۰/۰۸	۰/۰۸
ترکیبات شیمیایی (محاسبه شده)			
انرژی قابل سوخت‌و ساز (kcal/kg)	۲۹۰۰	۳۱۵۰	۳۲۰۰
پروتئین خام (٪)	۲۲/۱۵	۲۱/۹۸	۲۰
کلسیم (٪)	۰/۹۶	۰/۹	۰/۸۵
فسفر قابل دسترس (٪)	۰/۴۸	۰/۴۵	۰/۴۲
متیونین (٪)	۰/۶۶	۰/۵۹	۰/۵۳
لیزین (٪)	۱/۳۸	۱/۲۴	۱/۰۹
میتونین+سیستین (٪)	۱/۰۱	۰/۹۵	۰/۸۶
ترئونین (٪)	۰/۸۹	۰/۸۳	۰/۷۵
سدیم (٪)	۰/۱۵	۰/۱۶	۰/۱۶
کلر (٪)	۰/۲۶	۰/۲۳	۰/۲۲
تعادل آنیون-کاتیون (میلی اکی والان در کیلوگرم)	۲۲۹/۹۸	۲۴۳/۳۸	۲۲۰/۶۴

۱- مکمل ویتامینه و مواد معدنی در هر کیلوگرم جیره مواد مغذی زیر را تأمین می‌کرد: ویتأمین A، ۸۸۰۰ واحد بین‌المللی، کوله کلسیفرول، ۲۵۰۰ واحد بین‌المللی، ویتأمین E، ۱۱ واحد بین‌المللی، ویتأمین K3، ۲/۲ میلی‌گرم، ویتأمین B12، ۰/۰۱ میلی‌گرم، تیامین، ۱/۵ میلی‌گرم، ریبوفلاوین، ۴ میلی‌گرم، نیاسین، ۳۵ میلی‌گرم، اسید فولیک، ۰/۵ میلی‌گرم، بیوتین، ۰/۱۵ میلی‌گرم، پریدوکسین، ۲/۵ میلی‌گرم، اسید پنتوتنیک، ۸ میلی‌گرم،کولین کلراید، ۵۰ میلی‌گرم، بتائین، ۱۹۰ میلی‌گرم، روی، ۶۵ میلی‌گرم، منگنز، ۷۵ میلی‌گرم، سلنیوم، ۰/۲ میلی‌گرم، ید، ۰/۹ میلی‌گرم، مس، ۶ میلی‌گرم، آهن، ۷۵ میلی‌گرم.

نتایج و بحث

میانگین وزن و افزایش وزن بدن

جدول ۲ تأثیر تیمارهای آزمایشی بر فراسنجه‌های میانگین وزن بدن و افزایش وزن روزانه جوجه‌های گوشتی نر را در سنین مختلف نشان می‌دهد. در دوره‌های آغازین، رشد، پایانی و در کل دوره تیمارهای آزمایشی در مقایسه با گروه شاهد به لحاظ میانگین وزن بدن تفاوت معنی‌داری نداشتند. علی‌رغم این افزودن مکمل اسید بوتیریک در سطح ۰/۴ درصد باعث بهبود وزن بدن نسبت به سایر گروه‌ها در دوره رشد (۲۴-۱۱روزگی) شد، ولی استفاده توأم از اسید کلریدریک و اسید بوتیریک (۰/۳+۲درصد)، باعث کاهش وزن بدن در این دوره شد ($P<0/05$). بررسی‌ها نشان داد که تیمارهای

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2024-04-19]

[DOI: 10.29252/rap.8.16.29]

آزمایشی تأثیری روی افزایش وزن بدن در دوره آغازین نداشت. در دوره رشد (۱۱–۲۴روزگی) پرندگان تغذیه شده با جیره‌های حاوی ۰/۴ درصد اسید بوتیریک با اینکه افزایش وزن بدن نسبت به گروه شاهد داشتند ولی تأثیر آن نسبت به گروه شاهد معنی‌دار نبود. گروه دریافت‌کننده‌ی جیره‌ی ترکیبی اسید کلریدریک و اسید بوتیریک (۳+۰/۲درصد)، کمترین میزان افزایش وزن روزانه را در سن ۲۴ روزگی به خود اختصاص دادند (P<۰/۰۵). در دوره‌های آغازین، رشد، پایانی و در کل دوره‌ی آزمایشی تیمارهای آزمایشی در مقایسه با گروه شاهد به لحاظ میانگین افزایش وزن روزانه تفاوت معنی‌داری نداشتند.

جدول ۲– اثر جیره‌های غذایی اسیدی شده با اسید کلریدریک و اسید بوتیریک بر میانگین وزن بدن و افزایش وزن روزانه جوجه‌های گوشتی نر در سنین مختلف

Table 2. The effect of diet acidification with hydrochloric and butyric acids on average body weight and daily weight gain in male broiler chicks at different ages

تیمارهای آزمایشی (٪)	میانگین وزن بدن (گرم)			افزایش وزن روزانه (گرم)					
	۱۰ روزگی	۲۴ روزگی	۴۲ روزگی	۰–۱۰ روزگی	۱۱–۲۴ روزگی	۲۵–۴۲ روزگی	۰–۴۲ روزگی	تلفات (٪)	شاخص تولید
شاهد	۲۲۹/۵۵	۸۴۰/۵۵^{abc}	۲۵۱۷/۸۴	۱۹/۰۷	۴۳/۶۴^{abc}	۹۲/۳۳	۵۸/۶۵	۵^{a}	۳۴۳۰
۱/۵ اسید کلریدریک	۲۴۱/۲۵	۸۷۴/۹۰^{ab}	۲۵۶۴/۰۵	۲۰/۱۶	۴۵/۲۶^{ab}	۸۹/۱۷	۵۸/۱۰	۵^{a}	۳۴۷۴
۳/۰ اسید کلریدریک	۲۳۸/۸۰	۸۱۷/۷۰^{bc}	۲۵۵۲/۷۸	۱۹/۸۴	۴۱/۳۵^{bc}	۹۸/۰۴	۶۰/۵۲	۰^{c}	۳۵۱۳
۰/۲ اسید بوتیریک	۲۴۲/۶۰	۸۶۷/۳۶^{ab}	۲۵۷۹/۰۰	۲۰/۴۸	۴۲/۲۳^{abc}	۹۵/۰۹	۵۹/۷۱	۲/۵^{b}	۳۶۵۶
۰/۴ اسید بوتیریک	۲۳۹/۲۵	۹۲۹/۰۵^{a}	۲۶۶۲/۱۹	۱۹/۹۸	۴۹/۲۷^{a}	۹۳/۴۶	۶۱/۲۳	۰^{c}	۳۷۷۲
۱/۵ اسید کلریدریک+ ۰/۴ اسید بوتیریک	۲۳۶/۷۵	۸۹۷/۸۰^{ab}	۲۷۰۴/۴۵	۱۹/۷۱	۴۷/۲۱^{ab}	۱۰۰/۳۶	۶۳/۴۴	۲/۵^{b}	۳۷۸۲
۳/۰ اسید کلریدریک+ ۰/۲ اسید بوتیریک	۲۳۳/۱۰	۷۵۴/۰۰^{c}	۲۴۹۷/۱۰	۱۹/۴۲	۳۷/۲۰^{c}	۹۶/۸۴	۵۸/۵۲	۵^{a}	۳۲۴۵
SEM	۴/۸۸	۲۱/۳۸	۴۶/۵۲	۰/۴۹	۱/۵۳	۲/۸۹	۱/۳۷	۰/۳۷	۱۱۲/۷۰
P value	۰/۵۱	۰/۰۰۰۳	۰/۰۴۷	۰/۵۲	۰/۰۰۰۴	۰/۱۷	۰/۱۲	۰/۰۰۱	۰/۰۵۸

a, c: میانگین‌های داخل هر ستون با حروف غیر مشابه دارای تفاوت معنی‌دار می‌باشند (P<۰/۰۵).

میانگین مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی

اثرات مربوط به تیمارهای آزمایشی بر میانگین مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی نر در جدول ۳ آورده شده است. نتایج آزمایش نشان داد که در دوره‌ی آغازین (۱۰–۱روزگی) تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری با گروه شاهد نداشتند. علی‌رغم این، بررسی‌ها نشان داد که کمترین مصرف خوراک در این دوره مربوط به تیمارهای ۳ درصد اسید کلریدریک و ۰/۲ درصد اسید بوتیریک بود. بالاترین مصرف خوراک در دوره رشد (۲۴–۱۱ روزگی) مربوط به استفاده توأم از اسید کلریدریک و اسید بوتیریک می‌باشد (۱/۵+ ۰/۴)، ولی نسبت به گروه شاهد تفاوت معنی‌داری را نشان ندادند. در دوره پایانی و در کل دوره‌ی آزمایشی تیمارهای آزمایشی در مقایسه با گروه شاهد به لحاظ میانگین خوراک مصرفی روزانه تفاوت معنی‌داری نداشتند. نتایج صفت ضریب تبدیل غذایی نشان داد که در دوره آغازین (۱۰–۱ روزگی) اثر معنی‌داری بین تیمارهای مورد آزمایش با گروه شاهد وجود نداشت. در دوره رشد (۲۴–۱۱) استفاده از تیمار اسید کلریدریک در سطح ۳ درصد و همچنین افزودن توأم اسید کلریدریک و اسید بوتیریک (۲+۰/۳درصد)، موجب افزایش معنی‌دار میانگین ضریب تبدیل غذایی در مقایسه با تیمار شاهد گردید (P<۰/۰۵)، همچنین کمترین ضریب تبدیل در این دوره مربوط به سطح ۰/۴ درصد اسید بوتیریک می‌باشد، اگرچه تأثیر معنی‌داری با تیمار شاهد نداشت. در دوره پایانی و در کل دوره‌ی آزمایشی تیمارهای آزمایشی در مقایسه با گروه شاهد به لحاظ ضریب تبدیل غذایی تفاوت معنی‌داری نداشتند.

شاخص کارائی تولید

در این آزمایش تیمار اسید بوتیریک با سطح ۰/۴ درصد و استفاده مخلوط ان با اسید بوتیریک (۱/۵+ ۰/۴) بالاترین شاخص تولید را داشتند. هر چند می‌توان از شاخص‌های تولید (رشد) و ضریب تبدیل به عنوان عوامل موثر در ارزیابی عملکرد استفاده شود لیکن از آنجائی که کلیه شاخص‌های اقتصادی (تولید، ضریب تبدیل، درصد ماندگاری و تعداد روزهای پرورش) در عامل کارائی به کار گرفته می‌شود، یک شاخص جامع‌تری محسوب می‌گردد .این شاخص هر چه بیشتر باشد میزان سودآوری تولید نیز بیشتر خواهد بود.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2024-04-19]

[DOI: 10.29252/rap.8.16.29]

جدول ۳- اثر جیره‌های غذایی اسیدی شده با اسید کلریدریک و اسید بوتیریک بر میانگین خوراک مصرف روزانه و ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی نر

Table 3. The effect of diet acidification with hydrochloric and butyric acids on feed intake and feed conversion ratio in male broiler chicks

تیمارهای آزمایشی (٪)	میانگین خوراک مصرفی روزانه (پرنده/ گرم)			ضریب تبدیل غذایی		
	۰-۱۰ روزگی	۱۱-۲۴ روزگی	۲۵-۴۲ روزگی	۰-۱۰ روزگی	۱۱-۲۴ روزگی	۲۵-۴۲ روزگی	۰-۴۲ روزگی
شاهد	۲۸/۰۶^{ab}	۶۶/۲۶^{abc}	۱۷۲/۸۷	۱/۴۸	۱/۵۲^{D}	۱/۸۸	۱/۶۶
۱/۵ اسید کلریدریک	۲۷/۷۰^{ab}	۶۹/۰۹^{abc}	۱۷۴/۳۶	۱/۳۷	۱/۵۳^{D}	۱/۹۶	۱/۶۷
۳/۰ اسید کلریدریک	۲۷/۲۶^{D}	۶۹/۴۶^{abc}	۱۹۶/۳۷	۱/۳۷	۱/۶۸^{a}	۱/۹۹	۱/۷۳
۰/۲ اسید بوتیریک	۲۷/۲۹^{D}	۶۳/۰۹^{bc}	۱۹۱/۹۳	۱/۳۳	۱/۴۹^{D}	۲/۰۲	۱/۶۸
۰/۴ اسید بوتیریک	۲۹/۰۷^{a}	۷۲/۲۶^{ab}	۱۸۳/۹۵	۱/۴۵	۱/۴۷^{D}	۱/۹۷	۱/۶۸
۱/۵ اسید کلریدریک+ ۰/۴ اسید بوتیریک	۲۸/۹۲^{a}	۷۳/۵۵^{a}	۱۸۶/۵۱	۱/۴۶	۱/۵۵^{D}	۱/۸۶	۱/۶۶
۳/۰ اسید کلریدریک+ ۰/۲ اسید بوتیریک	۲۸/۶۰^{ab}	۶۲/۱۷^{c}	۱۸۹/۳۳	۱/۴۷	۱/۶۷^{a}	۱/۹۵	۱/۷۴
SEM	۰/۴۵	۲/۱۷	۱۰/۰۷	۰/۰۴۲	۰/۰۲۸	۰/۰۹۶	۰/۰۴۳
P value	۰/۰۴۲	۰/۰۰۸	۰/۶۱	۰/۱۰	۰/۰۰۰۱	۰/۸۹	۰/۷

a, c: میانگین‌های داخل هر ستون با حروف غیر مشابه دارای تفاوت معنی‌دار می‌باشند (P<۰/۰۵).

در این آزمایش اثر جیره‌های غذایی اسیدی شده با اسید کلریدریک و اسید بوتیریک در دوره‌های مختلف بر میانگین وزن بدن و افزایش وزن روزانه جوجه‌های گوشتی نر معنی‌دار نبود. رینس بورگر (۳۰) گزارش کرد که با استفاده از سطوح صفر، ۱، ۲ و ۳ درصد اسید کلریدریک، افزایش معنی‌داری در میانگین وزن بدن و افزایش وزن روزانه جوجه‌های گوشتی در سن ۷ روزگی رخ می‌دهد ولی با استفاده از سطح ۴ درصد اسید کلریدریک اثر معنی‌داری بر روی این صفات مشاهد نکرد. رینس بورگر، (۳۰) با سطوح مختلف اسید کلریدریک تأثیری بر میانگین وزن بدن و افزایش وزن روزانه در سن ۳۵ روزگی مشاهد نکرد. عدم تأثیر اسیدهای آلی بر پارامترهای عملکردی توسط دیگران نیز گزارش شده است (۲۰،۱۴). دلیل عدم تأثیر اسیدهای آلی بر پارامترهای عملکردی می‌تواند به علت شرایط بهداشتی مطلوب پرورش و تغذیه مناسب جوجه‌های گوشتی باشد (۱۴). استفاده از اسید آلی میتواند میانگین افزایش وزن و خوراک مصرفی جوجه‌های گوشتی را افزایش دهد، بدون آنکه تاثیری درکاهش جمعیت باکتربایی سکوم داشته و یا موجب تغییر pH دستگاه گوارش جوجه‌ها گردد (۱۷).

اثر جیره‌های غذایی اسیدی شده با اسید کلریدریک و اسید بوتیریک بر میانگین مصرف خوراک روزانه و ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی نر در دوره‌های آغازین و پایانی معنی‌دار نبود. ولی در دوره رشد ضریب تبدیل غذایی معنی‌دار بود (P<۰/۰۵). رینس بورگر (۳۰) در سن صفر تا ۷ روزگی با استفاده از سطوح ۱، ۲ و ۴ درصد اسید کلریدریک افزایش خطی در مصرف خوراک روزانه مشاهده کرد. همچنین رینس بورگر (۳۰) هنگام استفاده از سطوح ۳ و ۴ درصد اسید کلریدریک اثر درجه دوم معنی‌داری در مصرف خوراک روزانه مشاهد کرد، بدین صورت که با استفاده از سطح ۳ درصد اسید، مصرف خوراک روزانه جوجه‌های گوشتی افزایش یافت ولی با استفاده از سطح ۴ درصد مصرف خوراک روزانه به‌طور معنی‌داری کاهش یافت. رینس بورگر (۳۰) گزارش کرد که تأثیر افزایش اسیدیته جیره بر ضریب تبدیل غذایی در سن ۷ تا ۱۴ روزگی به صورت درجه دوم بود، به‌طوری‌که با استفاده از سطح ۳ درصد اسید کلریدریک ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی کاهش و با سطح ۴ درصد افزایش یافت. حدس زده می‌شود بعضی از اسیدها ممکن است طعم جیره را در اوایل پرورش جوجه‌های گوشتی تغییر دهند. همچنین عدم تحت تأثیر قرار گرفتن مصرف خوراک روزانه و ضریب تبدیل غذایی ممکن است ناشی از کاهش نفوذ اسید به درون جیره مصرفی باشد (۳۰). نوی و همکاران (۲۲) گزارش کردند که با افزایش سن پرنده و استفاده از ترکیباتی مانند اسیدهای آلی در جیره جوجه‌های گوشتی ماده، تلفات به علت آماس روده و سندروم مرگ ناگهان یک متر می‌شود. جیره‌های اسیدی شده ممکن است به طور مثبت بر جمعیت باکتریایی روده مؤثر باشند در این صورت می‌توانند سبب بهبود وضعیت سلامت پرندگان مواجه با عفونت‌های روده شوند (۳۰). استفاده از سطوح پایین‌تر اسید در جیره موجب بهبود میانگین افزایش وزن روزانه، ضریب تبدیل غذایی و کاهش درصد تلفات اولیه در جوجه‌های گوشتی شد. بهبود در عملکرد ممکن است به علت بهتر شدن هضم مواد مغذی یا مورد استفاده قرار گرفتن آنها نباشد، لذا ممکن است مکانسیم‌های دیگری مانند تأثیرات سودمند اسیدها بر جمعیت میکروبی روده پرنده دخالت داشته باشند. بعد از تفریق جوجه، هضم و جذب پروتئین می‌تواند به وسیله فاکتورهایی مانند: کاهش ترشح اسید از پیش معده، ترشحات پانکراس، ترشحات موکوسی روده، صفرا، آنزیم‌های پانکراس و کاهش انتقال اسیدآمینه‌ها در روده جوجه‌های جوان تحت تأثیر قرار گیرد (۲۱). افزودن اسید بوتیریک به جیره تأثیری بر بهبود ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی در کل دوره پرورشی نداشت. چندین مطالعه به‌منظور ارزیابی مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی با استفاده از تغذیه با پروبیوتیک‌ها و اسید بوتیریک انجام گرفت و کاهش مصرف خوراک در جوجه‌های گوشتی را گزارش کردند (۳۶،۲۰). در تحقیقات، گزارش شده هنگام پرورش جوجه‌های سالم در تراکم متعادل و شرایط بهداشتی مناسب، جیره‌های حاوی اسیدهای آلی بر عملکرد پرندگان اثر معنی‌داری ندارند (۵). در این آزمایش، جوجه‌های گوشتی در محیط سالم و بهداشتی مانند قفس پرورش یافتند که می‌تواند یکی از دلایل عدم معنی‌دار شدن بعضی صفات عملکردی به وسیله تیمارهای آزمایشی باشد.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2024-04-19]

[DOI: 10.29252/rap.8.16.29]

اسیدهای آلی همانند آنتی‌بیوتیک‌ها، محرک‌های رشد قویی هستند به حیوان اجازه‌ی رشد بر اساس پتانسیل ژنتیکی را می‌دهند (۵). پینچاسوف و جنسون (۲۶) گزارش کردند که اسیدبوتیریک برخلاف سایر اسیدها همچون پروپیونات، باعث کاهش مصرف خوراک روزانه نمی‌شود. اثرات مفید افزودن اسیدهای آلی به جیره جوجه‌های گوشتی، بر افزایش وزن روزانه بدن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی توسط رافائزلی وینگستتون و همکاران (۱۸) وجوزفیاک و همکاران (۲۸) گزارش شده است. مطالعات زیادی نشان داده‌اند که ضریب تبدیل غذایی با افزودن پروبیوتیک، پریبیوتیک واسیدهای آلی در جیره‌ی جوجه‌های گوشتی بهبود می‌یابد (۳۵،۲۹).

قابلیت ابقای ظاهری نیتروژن در جوجه‌های گوشتی نر

اثر تیمارهای آزمایشی بر میانگین ابقای ظاهری نیتروژن جوجه‌های گوشتی نردر جدول ۴ نشان داده شده است. بررسی قابلیت ابقای ظاهری نیتروژن در جوجه‌های گوشتی در سن ۱۸ تا ۲۱ روزگی نشان داد که بین مکمل‌های غذایی اضافه شده به جیره جوجه‌های گوشتی با گروه شاهد تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. با این وجود سطح ۱/۵ درصد اسید کلریدریک سبب بهبود ابقای ظاهری نیتروژن و قابلیت هضم ظاهری پروتئین در جوجه‌های گوشتی نسبت به سایر تیمارهای غذایی شد. لی و همکاران (۲۱) گزارش کردند که مکمل اسیدهای آلی اثری بر قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی در ۲۱ و ۴۲ روزگی نداشته است، آنها پیشنهاد کردند که مکمل اسیدهای آلی می‌تواند بیشتر در شرایط بهداشتی پایین و یا با تغذیه خوراک با قابلیت هضم پایین مؤثر باشد (۲۱). مکمل اسید کلریدریک و استفاده توأم آن با اسید بوتیریک در این مطالعه اثر معنی‌داری بر قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی نداشته است ولی قابلیت هضم را نسبت به گروه شاهد بهبود داده است. سطح pH مسیر معده‌ای ـ روده‌ای روی مقدار قابلیت هضم و جذب اکثر مواد مغذی اثر می‌گذارد. پیشنهاد شده است که پایین آوردن pH توسط اسیدهای آلی می‌تواند جذب مواد مغذی را بهبود دهد (۹). افزودن اسیدهای آلی به جیره موجب کاهش pH جیره و مواد در دستگاه گوارش می‌گردد و ممکن است از این طریق شرایط بهتری برای فعالیت فیتاز فراهم کند، با توجه به اینکه اسیدهای آلی به سرعت در بدن متابولیزه می‌شوند، بنابراین انتظار زیاد از تأثیر آن بر pH روده نمی‌توان داشت (۱۰). ولی به دلیل اینکه اولین محل فعالیت آنزیم فیتاز در چینه‌دان است، ممکن است تأثیر pH براین ناحیه بیشتر باشد و سبب جدا شدن مواد معدنی باند شده از فیتات در چینه‌دان گردد، در نتیجه در ادامه دستگاه گوارش با کارایی بالاتری هضم و جذب شوند (۳۱). هوانگ (۱۵)، بررسی کرد که قابلیت هضم ظاهری اسیدآمینه در سنین ۱۴، ۲۸ و ۴۲ روزگی و با افزایش سن افزایش می‌یابد. باتل و همکاران (۷) گزارش کردند که جیره‌های فرموله شده با استفاده از اجزای پروتئین خالص مانند اسیدآمینه کریستالی با قابلیت هضم بالا در ۳-۴ روزگی قابلیت هضم لیزین (۹۳ و ۹۷ درصد) و با اندکی افزایش در ۲۱ روزگی (۹۸ درصد) همراه بود. در بعضی گزارش‌ها، عنوان شده است که اسیدی کردن جیره می‌تواند سبب افزایش تجزیه پروتئین در معده و در نتیجه افزایش قابلیت هضم پروتئین‌ها شود. همچنین نشان داده شده است که آنیون اسیدی می‌تواند با یون‌های Mg، P، Ca و Zn ترکیب شده و سبب بهبود در قابلیت هضم و جذب این املاح شود (۱۹). در مطالعه رینسبورگر (۳۰) با اضافه کردن اسید گلوکونیک، قابلیت هضم ظاهری اسیدآمینه‌ها کاهش یافت. آنها استدلال کردند که اسید گلوکونیک سرعت عبور مواد هضمی را همچون حالت اسهال افزایش می‌دهد که بیشتردر پرندگان با سطح ۴ درصد اسید گلوکونیک تغذیه شده بودند مشاهده کردند. رینسبورگر (۳۰) عدم بهبود در هضم را به علت pH هضمی محدود پروتئین بیان کرد. همچنین اشاره می‌کند که ممکن است ناشی از بهبود در عملکرد مکانیسم‌های دیگر مانند تغییر در جمعیت میکروبی روده باشد (۲۵).

جدول ۴- اثر جیره‌های غذایی اسیدی شده با اسید کلریدریک و اسید بوتیریک بر میانگین ابقای ظاهری نیتروژن جوجه‌های گوشتی نر (۱۸-۲۱ روزگی)

Table 4. The effect of diet acidification with hydrochloric and butyric acids on average apparent nitrogen retention in male broiler chicks (18-21 days)

تیمارهای آزمایشی (٪)	مقدارنیتروژن ابقاء شده (پرنده/ گرم)	قابلیت هضم (٪)	نیتروژن خوراک (٪) (اندازه‌گیری شده)	نیتروژن دفعی (٪)
شاهد	۱۱/۳۷	۷۴/۰۰	۳/۶	۴/۱
۱/۵ اسید کلریدریک	۱۲/۹۸	۸۳/۲۶	۴/۰۰	۴/۰۰
۳/۰ اسید کلریدریک	۱۰/۶۴	۶۳/۰۶	۳/۵	۳/۸
۰/۲ اسید بوتیریک	۹/۷۹	۷۷/۶۳	۳/۶	۴/۰۰
۰/۴ اسید بوتیریک	۱۰/۱۷	۵۸/۹۰	۳/۶	۴/۰۰
۱/۵ اسیدکلریدریک+۰/۴ اسید بوتیریک	۱۲/۶۰	۷۹/۸۵	۴/۰۰	۴/۲
۳/۰ اسید کلریدریک+۰/۲ اسید بوتیریک	۱۰/۰۹	۷۰/۲۵	۳/۵	۳/۶
SEM	۰/۷۰	۵/۴۱	۱/۰۸	۱/۰۹
P value	۰/۰۱۹	۰/۰۴۱	۰/۹۹	۰/۹۹

a, c: میانگین‌های داخل هر ستون با حروف غیر مشابه دارای تفاوت معنی‌دار می‌باشند (P<۰/۰۵).

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2024-04-19]

[DOI: 10.29252/rap.8.16.29]

میانگین وزن نسبی اندام‌ها و اجزای لاشه

تأثیر تیمارهای آزمایشی بر میانگین وزن نسبی اندام‌ها و اجزای لاشه جوجه‌های گوشتی در سن ۴۲ روزگی در جداول ۵ و ۶ نشان داده شده است. بررسی وزن اندام‌های مختلف نشان داد که اکثر تیمارهای آزمایشی با گروه شاهد تفاوت معنی‌داری نداشتند. بررسی وزن ژژنوم، ایلئوم و کل روده باریک نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار آنها با گروه شاهد بود و تیمار حاوی ۳ درصد اسید کلریدریک بالاتری وزن را به خود اختصاص داد (P<۰/۰۵). بر خلاف نتایج این آزمایش، دنلی و همکاران در سال ۲۰۰۳ با مصرف آنتی‌بیوتیک، پروبیوتیک و اسیدآلی تأثیر معنی‌داری روی وزن و طول روده مشاهده کردند، به این صورت که مصرف اسیدهای آلی در مقایسه با سایر گروه‌ها موجب کاهش معنی‌دار وزن روده و کوتاه‌ترین طول روده نیز در گروه آنتی بیوتیک گزارش شد (۱۲). اسیدهای آلی با بهبود فاکتورهای روده‌ای، کمک به هضم مواد غذایی و افزایش دسترسی میزبان به مواد مغذی، سبب افزایش وزن بیشتر و راندمان بهتر درصد لاشه می‌شود. آدیل و همکاران (۲) گزارش شده که افزودن ۰/۲ درصد اسید بوتیریک به‌عنوان محرک رشد به جیره باعث افزایش معنی‌دار در وزن سینه می‌شود. طحال محل اصلی شکل‌گیری پاسخ ایمونولوژیکی نسبت به آنتی ژن‌های موجود در جریان خون می‌باشد. این عضو جایگاه اصلی بیگانه‌خواری میکروب‌های پوشیده از آنتی‌بادی است (۱). در این تحقیق اثر تیمارهای آزمایشی بر وزن طحال معنی‌دار بود.

جدول ۵- اثر جیره‌های غذایی اسیدی شده با اسید کلریدریک و اسید بوتیریک بر میانگین وزن نسبی اندام‌ها و اجزای لاشه جوجه‌های گوشتی نر (بر حسب درصد وزن زنده بدن)

Table 5. The effect of diet acidification with hydrochloric and butyric acids on average relative weight of organs and carcass in male broiler chicks (% body weight)

تیمارهای آزمایشی (٪)	سینه	رانها	گردن و پشت	بال‌ها	لاشه*قابل مصرف	چربی حفره شکمی	سنگدان خالی	طحال	پیش معده خالی
شاهد	۲۲/۹۰	۱۶/۹۶	۱۱/۸۰	۵/۰۱	۵۵/۹۰	۱/۲۲	۱/۱۸	۰/۰۸	۰/۳۰
۱/۵ اسید کلریدریک	۲۹/۴۴	۲۱/۵۳	۱۶/۱۱	۵/۷۳	۶۳/۰۵	۰/۹۳	۱/۳۷	۰/۱۶	۰/۳۹
۳/۰ اسید کلریدریک	۲۵/۰۴	۲۱/۴۳	۱۷/۴۴	۶/۱۳	۶۴/۰۶	۱/۸۱	۱/۶۵	۰/۱۶	۰/۵
۰/۲ اسید بوتیریک	۲۶/۰۲	۱۸/۴۶	۱۴/۵۹	۵/۴۲	۶۴/۵۳	۱/۱۰	۱/۲۴	۰/۱۶	۰/۳۴
۰/۴ اسید بوتیریک	۲۵/۶۳	۱۹/۹۱	۱۳/۰۸	۵/۳۰	۶۳/۰۶	۱/۰۱	۱/۳۰	۰/۰۹	۰/۳۹
۱/۵ اسید کلریدریک+۰/۴ اسید بوتیریک	۲۴/۱۵	۱۹/۹۰	۱۳/۶۲	۵/۵۲	۶۳/۶۵	۱/۶۱	۱/۱۸	۰/۱۳	۰/۳۸
۳/۰ اسید کلریدریک+۰/۲ اسید بوتیریک	۲۳/۸۳	۲۱/۵۶	۱۳/۶۷	۵/۴۶	۶۴/۳۴	۱/۱۹	۱/۰۱	۰/۱۲	۰/۳۵
SEM	۳	۱/۵۲	۱/۶۱	۰/۳۲	۴/۰۲	۰/۳۱	۰/۱۴	۰/۱۹	۰/۰۵
P value	۰/۷۹	۰/۳۵	۰/۳۳	۰/۴۰	۰/۱۰	۰/۴۷	۰/۲۲	۰/۱۲	۰/۳۶

* شامل: سینه، ران‌ها، بال‌ها، پشت و گردن

جدول ۶- اثر جیره‌های غذایی اسیدی شده با اسید کلریدریک و اسید بوتیریک بر میانگین وزن نسبی اندام‌ها و اجزای لاشه جوجه‌های گوشتی نر (بر حسب درصد وزن زنده بدن)

Table 6. The effect of diet acidification with hydrochloric and butyric acids on average relative weight of organs and carcass in male broiler chicks (% body weight)

تیمارهای آزمایشی (٪)	قلب	کبد	پانکراس	بورس	دئنوم خالی	ژژنوم خالی	ایلئوم خالی	کل روده کوچک
شاهد	۰/۴۱	۱/۶۰	۰/۲۰	۰/۱۵	۰/۵۱	۰/۹۸^{b}	۰/۷۷^{b}	۲/۲۷^{b}
۱/۵ اسید کلریدریک	۰/۵۸	۲/۳۰	۰/۲۰	۰/۱۷	۰/۶۶	۱/۴۱^{ab}	۱/۱۶^{ab}	۳/۲۵^{ab}
۳/۰ اسید کلریدریک	۰/۶۵	۲/۸۲	۰/۳۹	۰/۲۱	۰/۸۲	۱/۷۱^{a}	۱/۴۴^{a}	۳/۹۷^{a}
۰/۲ اسید بوتیریک	۰/۶۰	۱/۹۸	۰/۲۴	۰/۱۱	۰/۶۴	۱/۲۱^{ab}	۱/۰۵^{ab}	۲/۹۱^{b}
۰/۴ اسید بوتیریک	۰/۵۷	۱/۹۶	۰/۳۴	۰/۲۰	۰/۶۶	۱/۳۴^{ab}	۱/۱۲^{ab}	۳/۱۳^{ab}
۱/۵ اسید کلریدریک+ ۰/۴ اسید بوتیریک	۰/۵۵	۱/۷۸	۰/۲۳	۰/۱۴	۰/۶۳	۱/۳۳^{ab}	۱/۰۵^{ab}	۳/۰۳^{ab}
۳/۰ اسید کلریدریک+ ۰/۲ اسید بوتیریک	۰/۵۲	۱/۷۷	۰/۲۰	۰/۰۶۹	۰/۵۰	۱/۲۷^{ab}	۰/۹۱^{ab}	۲/۶۹^{b}
SEM	۰/۰۷	۰/۳۱	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۶	۰/۱	۰/۱۱	۰/۱۸
P value	۰/۴۵	۰/۲۵	۰/۰۷	۰/۲۷	۰/۰۸	۰/۰۳	۰/۰۶	۰/۰۰۷

a- b: میانگین‌های داخل هر ستون با حروف غیر مشابه دارای تفاوت معنی‌دار می‌باشند (P<۰/۰۵).

نتایج حاصل از تأثیر تیمارهای آزمایشی بر میانگین طول نسبی روده باریک جوجه‌های گوشتی در سن ۴۲ روزگی در جدول ۷ نشان داده شده است. طول اکثر قسمت‌های مختلف روده باریک و کل روده با افزودن این مکمل‌های غذایی نسبت به گروه شاهد تفاوت معنی‌داری را نشان نداد.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2024-04-19]

[DOI: 10.29252/rap.8.16.29]

جدول ۷- اثر جیره‌های غذایی اسیدی شده با اسید کلریدریک و اسید بوتیریک بر میانگین طول روده جوجه‌های گوشتی نر (بر حسب سانتی‌متر)
Table 7. The effect of diet acidification with hydrochloric and butyric acids on average intestine length in male broiler chicks (cm)

تیمارهای آزمایشی(٪)	طول دئنوم	طول ژژنوم	طول ایلئوم	طول روده کوچک
شاهد	۳۴/۵	۷۴/۰	۷۱/۵۰	۱۸۰/۰
۱/۵ اسید کلریدریک	۳۵/۵	۸۲/۵	۸۶/۵۰	۲۰۴/۵
۳/۰ اسید کلریدریک	۳۸/۰	۷۸/۵	۸۷/۵۰	۲۰۴/۰
۰/۲ اسید بوتیریک	۳۵/۰	۸۶/۵	۸۶/۵۰	۲۰۸/۰
۰/۴ اسید بوتیریک	۳۶/۰	۹۷/۵	۹۱/۰	۲۲۴/۵
۱/۵ اسید کلریدریک+ ۰/۴ اسید بوتیریک	۳۴/۵	۹۱/۰	۸۵/۰	۲۱۰/۵
۳/۰ اسید کلریدریک+ ۰/۲ اسید بوتیریک	۳۹/۰	۹۳/۰	۶۰/۵	۱۹۲/۵
SEM	۲/۶۶	۵/۸۷	۱۰/۲۶	۱۲/۵۳
P value	۰/۸۳	۰/۱۸	۰/۴۲	۰/۳۸

a- c: میانگین‌های داخل هر ستون با حروف غیر مشابه دارای تفاوت معنی‌دار می‌باشند (P<۰/۰۵).

بافت روده

تأثیر جیره‌های آزمایشی بر ابعاد پرزهای روده جوجه‌های گوشتی نر در سن ۴۲ روزگی در جدول ۸ آورده شده است. بررسی اجزاء مختلف بافت روده نشان داد که هیچ یک از موارد مورد مطالعه تحت تأثیرتیمارهای آزمایشی در مقایسه با گروه شاهد قرار نگرفتند. اسید بوتیریک به‌طور گسترده‌ای به عنوان تحریک کننده‌ی اصلی بافت دیواره‌ی روده و تعدیل کننده‌ی میکروفلورای هم زیست روده‌ای شناخته شده است (۳۳). همچنین اسید بوتیریک به عنوان منبع اصلی انرژی سلول‌های روده‌ای شناخته می‌شود و برای تکامل بافت لنفاوی مرتبط با دستگاه گوارش ضروری می‌باشد (۱۳). اگرچه اسیدهای چرب کوتاه زنجیر مانند استات و پروپیونات به طور موفقیت آمیزی به عنوان ضدعفونی کننده آب مورد استفاده قرار می‌گیرد، اما اطلاعات کمی راجب به متابولیسم بوتیرات در طیور موجود است (۸). بنابراین در این مطالعه از اسید بوتیریک استفاده شد. بوتیرات که یک محصول فرعی از تخمیر میکروبی محصولاتی مانند نشاسته‌ی مقاوم به هضم می‌باشد، به نظر می‌رسد که برای رشد طبیعی سلول‌های پوششی روده دارای نقش اساسی می‌باشد (۲۷). اثرات مثبت اسیدهای آلی بر ارتفاع ویلی و اثر در کاهش قطر اپیتلیوم روده کوچک وجود داشت، اما تفاوتهای مورفولوژیکی مذکور تفاوتی در عملکرد جوجه های گوشتی ایجاد ننمود (۲۲).

در مورد اثر اسید بوتیریک بر مورفولوژی روده مطالعات محدودی موجود است، از جمله مطالعه آدیل و همکاران (۲) که افزایش غیر معنی‌دار ارتفاع ویلی در روده را متعاقب دریافت اسید بوتیریک اعلام کردند.

جدول ۸- تأثیر جیره‌های غذایی اسیدی شده با اسید کلریدریک و اسید بوتیریک بر ابعاد پرزهای روده جوجه‌های گوشتی نر در سن ۴۲ روزگی (میکرومتر)
Table 8. The effect of diet acidification with hydrochloric and butyric acids on intestine villi dimensions of male broiler chicks at 42 days of age (µm)

تیمارهای آزمایشی (٪)	عرض لایه سروزی	عرض لایه ماهیچه‌ای	عرض ویلی	عرض لایه اپیتلیوم	ارتفاع ویلی	عمق کریپت	نسبت ارتفاع ویلی به عمق کریپت
شاهد	۱۹۵/۰۲	۳۰۳/۹۲	۲۰۰/۹۹	۵۹/۱۴	۱۳۸۵/۴	۴۰۹/۶۳	۳/۵۹
۱/۵ اسید کلریدریک	۱۷۱/۱۱	۲۹۸/۷۶	۲۷۷/۳۶	۷۴/۴۲	۱۴۸۲/۳	۳۵۳/۴۲	۴/۳۳
۳/۰ اسید کلریدریک	۱۴۹/۸۷	۳۰۹/۹۹	۲۳۷/۵۳	۷۴/۰۹	۱۴۱۶/۷	۳۷۷/۰۸	۳/۷۶
۰/۲ اسید بوتیریک	۱۹۴/۰۳	۳۳۲/۷۲	۲۶۷/۴۷	۶۵/۳۰	۱۴۹۸/۷	۳۹۶/۲۵	۳/۷۸
۰/۴ اسید بوتیریک	۱۵۱/۶۸	۳۰۲/۴۲	۲۲۲/۴۳	۷۸/۱۱	۱۴۳۷/۱	۳۷۲/۷۴	۳/۸۶
۱/۵ اسید کلریدریک+ ۰/۴ اسید بوتیریک	۱۶۸/۰۴	۲۹۰/۸۹	۲۹۳/۴	۸۹/۷۱	۱۶۱۴/۸	۳۱۳/۵۷	۵/۱۹
۳/۰ اسید کلریدریک+ ۰/۲ اسید بوتیریک	۱۹۵/۰۹	۲۸۲/۸۸	۲۲۸/۶۷	۶۶/۷۷	۱۶۱۱/۱	۳۷۲/۱۰	۴/۴۸
SEM	۱۰/۰۸	۱۰/۹۸	۱۷/۵۳	۶/۲۴	۱۲۵/۸۸	۳۳/۷۳	۰/۴۸
P value	۰/۰۴۷	۰/۱۸	۰/۰۵۸۹	۰/۱۲	۰/۷۷	۰/۵۶	۰/۳۵

a- c: میانگین‌های داخل هر ستون با حروف غیر مشابه دارای تفاوت معنی‌دار می‌باشند (P<۰/۰۵).

جمعیت میکروبی روده باریک

نتایج شمارش جمعیت کل میکروب‌های هوازی نمونه‌های گرفته شده ازایلئوم، در جدول ۹ آورده شده است. بررسی تأثیر تیمارهای آزمایشی بر روی جمعیت میکروبی روده‌ی جوجه‌های گوشتی نر تفاوت معنی‌داری را با گروه شاهد نشان نداد. یکی از اهداف بسیار مهم در اسیدی کردن جیره، کمک به غلبه باکتری‌های مفید و مطلوب بر باکتری‌های مضر و بیماری‌زا می‌باشد. این امر از طرفی می‌تواند مانع رقابت باکتری‌های روده با میزبان در مصرف مواد مغذی موجود شده و از سوی دیگر سبب کاهش تولید متابولیت‌های سمی مانند آمونیاک و آمین‌ها) توسط باکتری‌ها گردد (۳۲). به علاوه 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 (۱۶). مجموعه عوامل فوق می‌توانند سبب افزایش وزن میزبان و بهبود عملکرد آن گردند. بنابراین عدم مشاهده بهبود عملکرد در این پژوهش را می‌توان به عدم تحت تأثیر قرار گرفتن جمعیت باکتریایی نیز

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2024-04-19]
[DOI: 10.29252/rap.8.16.29]

نسبت داد. همچنین گزارش شده است که افزودن اسیدلاکتیک در سطوح ۰/۲۵، ۰/۵، ۱ و ۲ درصد به جیره تأثیری بر کلونیزه شدن سکوم‌ها توسط سالمونلا نداشته است (۳۴). نتایج این پژوهش نیز نتایج گزارش شده توسط محققین فوق را تأیید میکند.

نتایج این تحقیق نشان داد که استفاده از اسید کلریدریک و اسید بوتیریک بر عملکرد جوجه‌های گوشتی نر اثر معنی‌داری نداشت و پیشنهاد می‌شود تحقیقات بیشتری با استفاده از اسید کلریدریک انجام شود.

جدول ۹- اثر جیره‌های غذایی اسیدی شده با اسید کلریدریک و اسید بوتیریک بر جمعیت کل میکروب‌های هوازی ایلئوم در جوجه‌های گوشتی نر در ۴۲ روزگی

Table 9. The effect of diet acidification with hydrochloric and butyric acids on total ileum aerobic microbes population in male broiler chicks at 42 days of age

تیمارهای آزمایشی (٪)	کل میکروب‌های هوازی شمارش (Log $cfu_{۱۰/gr}$) نر
شاهد	۴/۴۸
۱/۵ اسید کلریدریک	۴/۷۰
۳/۰ اسید کلریدریک	۳/۹۵
۰/۲ اسید بوتیریک	۴/۶۶
۰/۴ اسید بوتیریک	۵/۰۰
اسید کلریدریک ۱/۵ + ۰/۴ اسید بوتیریک	۴/۹۶
۳/۰ اسید کلریدریک + ۰/۲ اسید بوتیریک	۴/۴۲
SEM	۰/۲۳
P value	۰/۱۳

میانگین‌های قرارگرفته در هر ستون، اختلاف معنی‌داری ندارند (P>۰/۰۵)

منابع

1. Abbasi, A.K., A.H. Lichtman and J.S. Pober. 2010. Cellular and molecular immunology. 4ed. Philadelphia: W. B. Saunders, 553 pp.
2. Adil, S., T. Banday, G. Ahmad Bhat and M. Saleem Mir. 2010. Effect of dietary supplementation of organic acids on performance, intestinal histomorphology and serum biochemistry of broiler chicken. Veterinary Medicine International pp: 1-7.
3. Abdullahi Zavh, G. 2011. The effect of adding the root of Ferula to the diet on performance, nutrient digestibility and intestinal microflora population in broiler chickens. M.Sc. Thesis of Animal Science, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, (In Persian).
4. Afshar Mazandaran, N. and A. Rajab. 2001. Probiotics and their application in livestock and poultry feed. Second Edition. Noorbakhsh Publications, Tehran, 8971, https://www.civilica.com/Paper-thvc15-thvc15_002.html (In Persian).
5. Alp, M., N. Kocabagli and R. Kahraman. 1999. Effects of dietary supplementation with organic acids and zinc bacitracin on ileal microflora, pH and performance in broiler. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 23: 451-455.
6. Barreto, M.S.R., J.F.M. Menten, A.M.C. Racanicci, P.W.Z. Pereira and P. Rizzo. 2008. Plant extracts used as growth promoters in broilers. Brazilian Journal of Poultry Science, 2: 109-115.
7. Batal, A.B. and C.M. Parsons. 2002. Effect of age on nutrient digestibility in chicks fed different diets. Poultry Science, 81: 400-407.
8. Bolton, W. and W.A. Dewar. 1965. The digestibility of acetic, propionic and butyric acids by the fowl. British Journal of Poultry Science, 6: 103-105.
9. Boling, S.D., J.L. Snow, C.M. Parsons and D.H. Baker. 2001. The effect of citric acid on calcium and phosphorus requirements of chicks fed corn-soybean meal diets. Poultry Science, 80: 783-788.
10. Brenes, A., A. Viveros, I. Arija, C. Centeno, M. Pizarro and C. Bravo. 2003. The effect of citric acid and microbial phytase on mineral utilization in broiler chicks. Animal Feed Science and Technology, 110: 201-219.
11. Dibner, J.J. and P. Buttin. 2002. Use of organic acids as a model to study the impact of gut microflora on nutrition and metabolism. Journal Applied of Poultry Research, 11: 453-463.
12. Denli, M., F. Okan and K. Celik. 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.
13. Friedman, A. and E. Bar-Shira. 2005. Effect of nutrition on development of immune competence in chickens' gut associated lymphoid system. In: Proceeding of 15th European Symposium on Poultry Nutrition. Balatonfured, Hungary pp: 234-239.
14. Hernandez, F., V. Garcia, J. Madrid, P. Oringo, C. Atala and M.D. Megias. 2006. Effect of formic acid on performance, digestibility, intestinal histomorphology and plasma metabolite levels for broiler chickens. British Journal of Poultry Science, 47: 50-56.
15. Huang, K.H., V. Ravindran and W.L. Bryden. 2005. Influence of age on the apparent ileal acid digestibility of feed ingredients for broiler chickens. British Journal of Poultry Science, 46: 236-245.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2024-04-19]

[DOI: 10.29252/rap.8.16.29]

16. Iba, A.M. and A.J. Berchieri. 1995. Studies on the use of formic acid-propionic acid mixture (Bio-addTM) to control experimental salmonella infection in broiler chickens. Avian Pathology, 24: 303-311.
17. Isazade, S., S.N. Mousavi and R. Taherkhani. 2015 Effects of organic acids with different dietary electrolyte balances on growth performance and intestinal microbial population of broiler. Research on Animal Production, 6(12): 49-60 (In Persian).
18. Jozefiak, D., A. Rutkowski and S.A. Martin. 2004. Carbohydrate fermentation in the avian ceca. Animal Feed Science and Technology, 113: 1-15.
19. Kirchgessner, M. and F.X. Roth. 1982. Fumaric acid as a feed additive in pig nutrition. Pig News Inf, 3: 259-264.
20. Leeson, S., H. Namkung, M. Antongiovanni and E.H. Lee. 2005. Effect of butyric acid on the performance and carcass yield of broiler chickens. Poultry Science, 84: 1418-1422.
21. Lee, K.W., H. Everts, H.J. Kappert, M. Frehner, R. Losa and A.C. Beynen. 2003. Effects of dietary essential oil components on growth performance, digestive enzymes and lipid metabolism in female broiler chickens. Britith Poultry Science, 44: 450-457.
22. Mollaei Kandellosi, M.R. and F. Mirzaeei Aghjeh Gheshlagh. 2012. The effect of probiotic saccharomyces cerevisiae and organic acids on the yield and morphology of small intestine in broiler chicks. Research on Animal Production, 3(6): 25-34 (In Persian).
23. Noy, Y. and D. Sklan. 1995. Digestion and absorption in the young chick. Poultry Science, 74: 366-373.
24. Noy, Y. and D. Sklan. 2002. Yolk and exogenous feed utilization in the post hatch chick. Poultry Science, 80: 1490-1495.
25. Paul, S.K., G. Halder, M.K. Mondal and G. Samanta. 2007. Effect of organic acid salt on the performance and gut health of broiler chickens. Journal of Poultry Science, 44: 389-395.
26. Pinchasov, Y and L.S. Jensen. 1989. Effect of short-chain fatty acids on voluntary feed intake of broiler chicks. Journal of Poultry Science, 68: 1612-1618.
27. Pryde, S.E., S.H. Duncan, G.L. Hold, C.S. Stewart and H.J. Flint. 2002. The microbiology of butyrate formation in the human colon. FEMS Microbiology Letters, 217: 133-139.
28. Rafacz- Livingston, K.A., C.M. Parsons and R.A. Jungk. 2005. The effects of various organic acids on phytate phosphorus utilization in chicks. Journal of Poultry Science, 84: 1356-1362.
29. Rodrigues, K.L., J.C.T. Carvalho and J.M. Schneedorf. 2005. Anti-inflammatory properties of kefir and its polysaccharide extract, Inflammopharmacology, 13: 485-492.
30. Rynsburger, J.M. 2009. Physiological and nutritional factors affecting protein digestion in broiler chickens. M.Sc. Thesis, Department of Animal and Poultry Science, University of Saskatchewan. http://hdl.handle.net/10388/etd-09182009-184057.
31. Selle, P.H. and V. Ravindran. 2007. Microbial phytase in poultry nutrition. Animal Feed Science Technology, 135: 1-41.
32. Thompson, J.L. and M. Hinton. 1997. Antibacterial activity of formic acid and propionic acid in the diet of hens on Salmonellae in the crop. British Poultry Science, 38: 59-65.
33. Van Immerseel, F., V. Fievez, J. Debuck, F. Pasmans, A. Martel, F. Haesebrouck and R. Ducatelle 2004. Microencapsulated short-chain fatty acids in fee modify colonization and invasion early after infection with Salmonella enteritidis in young chickens. Journal of Poultry Science, 83: 69-74.
34. Waldroup, A., S. Kaniawato and A. Mauromoustakos. 1995. Performance characteristics and microbiological aspects of broiler fed diets supplemented with organic acids. Journal of Food Protect, 58: 482-489.
35. Yeo, J. and K. Kim. 1997. Effect of feeding diets containing an antibiotic, a probiotic, or yucca extract on growth and intestinal urease activity in broiler chicks. Poultry Science, 76: 381-385.
36. Zulkifli, I., M.T. Che Norma, D.A. Israf and A.R. Omar. 2000. The effect of early age feed restriction on subsequent response to high environmental temperatures in female broiler chickens. Poultry Science, 79: 1401-1407.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2024-04-19]

[DOI: 10.29252/rap.8.16.29]

The effect of Diet Acidification with Hydrochloric and Butyric Acids on Performance, Apparent Protein Digestibility, Length and Microbial Count of Small Intestine in Broiler Chickens

Ali Akbar Salari[1], Ahmad Hassanabadi[2], Hassan Nassiri Moghaddam[3] and Gholamali Kalidari[4]

1, 3 and 4- M.Sc. Student, Professor and Associate Professor, Ferdowsi University of Mashhad
2- Professor, Ferdowsi University of Mashhad (Corresponding author: hassanabadi@um.ac.ir)
Received: 20 Jun, 2015 Accepted: 29 May, 2016

Abstract

The effects of hydrochloric and butyric acids supplementation to broiler chicken diets were investigated on performance, apparent protein digestibility, intestinal microbial population, carcass characteristics and intestinal histology. In these experiments, 280 male Ross 308 one-day old chicks were assigned to 7 treatments. Each treatment included 4 replicates of 10 chicks. Data were analyzed in a completely randomized design. Treatment diets consisted of dietary addition of two levels of hydrochloric acid (1.5 and 3 percent), two levels of butyric acid (0.2 and 0.4 percent) and two levels of the acids mixture (1.5 + 0.4 and 3 + 0.2 percent). One treatment with no acid supplementation was considered as control group. The results showed that addition of hydrochloric and butyric acids in grower period to the diets of broiler chicks had a significant effect on average body weight and body weight gain. The level of 3 percent hydrochloric acid caused lowest and 0.4 percent butyric acid caused highest average body weight and average daily gain in both experiments. Supplemented acids significantly affect feed intake and feed conversion ratio in the grower period. Three percent hydrochloric acid treatment and mixed of the acids (3 + 0.2 percent) had lowest feed intake. Acid treatments had no significant effect on microbial count of ileum, carcass characteristics and histology of the small intestine of broiler chickens. The results of current experiment showed that the use of hydrochloric acid and butyric acid in diets had no positive effect on growth performance, carcass characteristics and morphology of the small intestine of broiler chickens that were grown under experimental conditions.

Keywords: Broiler, Butyric Acid, Carcass, Hydrochloric Acid, Histology, Performance

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2024-04-19]

[DOI: 10.29252/rap.8.16.29]