دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشهای تولیدات دامی

اثرات افزودن اسیدهای آلی به جیره‌های حاوی سطوح مختلف تعادل الکترولیت‌ها بر عملکرد تولیدی و جمعیت میکروبی دستگاه گوارش جوجه‌های گوشتی

صمد عیسی زاده[۱]، سید ناصر موسوی[۲] و رضا طاهرخانی[۳]

۱- کارشناس ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد پیشوا- ورامین
(نویسنده مسوول: sm_isa@yahoo.com)
۲- استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی واحد پیشوا- ورامین
۳- استادیار، دانشگاه پیام نور واحد قزوین

تاریخ دریافت: ۹۲/۷/۱۳ تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۰/۲۴

چکیده

به منظور بررسی اثرات استفاده از یک منبع اسید آلی در جیره‌های با سه سطح تعادل الکترولیت جیره بر عملکرد تولیدی، اسیدیته و جمعیت میکروبی دستگاه گوارش جوجه‌های گوشتی، تعداد ۷۲۰ قطعه جوجه گوشتی سویه راس ۳۰۸ (مخلوط دو جنس) به صورت فاکتوریل (۲×۳) در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با ۶ تیمار و ۴ تکرار در هر تیمار به مدت ۴۰ روز پرورش یافتند. جیره‌های آزمایشی شامل سه سطح از تعادل الکترولیت جیره (۲۰۰، ۲۵۰ و ۳۰۰ میلی‌اکی‌والان در کیلوگرم) با و بدون افزودن اسید آلی بود. اثر تیمارها بر صفات عملکردی، درصد اجزاء لاشه، جمعیت میکروبی سکوم و pH بخش‌های مختلف دستگاه گوارش در پایان آزمایش اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد در دوره پایانی و کل دوره خوراک مصرفی جوجه‌ها در تیمار با تعادل الکترولیت ۳۰۰ میلی‌اکی‌والان در کیلوگرم نسبت به تیمارهای ۲۰۰ و ۲۵۰ بیشتر بوده و اختلاف معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵) استفاده از مکمل اسید آلی سبب افزایش خوراک مصرفی شد (P<۰/۰۵) میانگین افزایش وزن جوجه‌های تیمار تعادل الکترولیت جیره ۳۰۰ میلی‌اکی‌والان در کیلوگرم در دوره آغازین و رشد نسبت به سایر گروه‌ها بیشتر بود (P<۰/۰۵). گروهی که اسید آلی دریافت کرده بودند در تمام دوره‌های پرورش افزایش وزن بیشتری نشان دادند (P<۰/۰۵). درصد وزنی سنگدان جوجه‌هایی که از جیره حاوی تعادل الکترولیت جیره ۳۰۰ میلی‌اکی‌والان تغذیه شدند، بیشتر از گروه‌های دیگر بوده و این اختلاف با جوجه‌های گروه تعادل الکترولیت جیره ۲۰۰ میلی‌اکی والان معنی‌دار بود (P<۰/۰۵). اسید آلی بر درصد ران و پشت و گردن اثر معنی‌داری نشان داد (P<۰/۰۵). اثرات اصلی و متقابل تیمارهای آزمایشی بر ضریب تبدیل خوراک معنی‌دار نبود. جمعیت انتروکوکوس‌های سکوم در گروه تعادل الکترولیت جیره ۳۰۰ میلی‌اکی‌والان کاهش نشان داده و با گروه ۲۰۰ میلی‌اکی‌والان اختلاف معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵). نتایج این تحقیق نشان داد که استفاده از اسید آلی می‌تواند میانگین افزایش وزن و خوراک مصرفی جوجه‌های گوشتی را افزایش دهد، بدون آنکه تاثیری درکاهش جمعیت باکتریایی سکوم داشته و یا موجب تغییر pH دستگاه گوارش جوجه‌ها گردد.

واژه‌های کلیدی: جوجه گوشتی، اسید آلی، تعادل الکترولیت جیره، جمعیت میکروبی، سکوم

مقدمه

امروزه استفاده از افزودنی‌های خوراکی در تغذیه طیور امری متداول بوده و نتیجه آن بهبود عملکرد سلامتی طیور می‌باشد. در میان انواع افزودنی‌های رایج درخوراک طیور، استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها به‌عنوان ترکیبات ممانعت‌کننده از رشد باکتری‌های بیماری‌زای روده و محرک رشد به مدت بیش از ۵۰ سال مرسوم بوده است (۱۱). علی‌رغم اینکه مصرف آنتی‌بیوتیک‌ها موجب سلامتی و بهبود رشد در طیور بودند اما استفاده گسترده از آنها در طول سالیان متمادی سویه‌های جدید و مقاومی از باکتری‌ها را ایجاد نمود که موجب نگرانی در میان مصرف‌کنندگان گوشت مرغ در نقاط مختلف دنیا گردید. تشدید نگرانی‌ها و اتخاذ تدابیر ایمنی بیشتر موجب شد که اتحادیه اروپا استفاده از انواع آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد درجیره طیور را از ژانویه ۲۰۰۶ ممنوع نماید. به دنبال این تصمیم استفاده از انواع جایگزین‌های مناسب آنتی بیوتیکی مطرح و مورد توجه صنعت طیور قرارگرفت. این جایگزین‌ها شامل آنزیم‌ها، پروبیوتیک‌ها، پربیوتیک‌ها، اسانس‌ها یا عصاره‌های گیاهی و اسیدهای آلی بودند (۳۵،۹). در این میان اسیدهای آلی دارای خواص ضد باکتریایی (متوقف کردن رشد و تکثیر باکتری‌های بیماری‌زا) بوده و به‌عنوان ترکیبات

www.SID.ir

کنترل‌کننده عوامل بیماری‌زا در خوراک و آب طیور مورد استفاده قرار می‌گیرند (۳۰). همچنین استفاده از انواع اسیدهای آلی نظیر فورمیک، فوماریک، پروپیونیک، لاکتیک و سوربیک، در جیره جوجه‌های گوشتی علاوه بر ممانعت از تشکیل کلونی پاتوژن‌ها در روده، سبب کاهش تولید متابولیت‌های سمی (آمونیاک و آمین‌ها) و افزایش قابلیت هضم‌پذیری پروتئین، مواد معدنی (کلسیم، فسفر، منیزیم و روی) و تامین سوبسترای مورد نیاز مسیرهای متابولیسمی بدن، و نهایتاً بهبود عملکرد پرنده شده‌اند (۲۱،۱۰). مکانیسم عمل اسیدهای آلی در از بین بردن باکتری‌ها، به توانایی عبور آنها از غشای سلول باکتری مربوط می‌شود. اسیدهای آلی می‌توانند از دیواره سلولی باکتری‌ها عبور نمایند و درون سلول باکتری به یون‌های سازنده خود یعنی H^+ و $RCOO^-$ تجزیه شوند. یون H^+ با کاهش دادن pH درون سلولی سبب می‌شود تا باکتری جهت حفظ pH طبیعی داخل سلول، یون‌های مثبت H^+ را با صرف انرژی به محیط بیرون انتقال دهد. تعدیل pH داخل سلول مستلزم صرف انرژی فراوانی بوده تا آنجا که سلول قادر به تامین انرژی برای اهداف رشد و تقسیمات سلولی نمی‌باشدو از بین می‌رود. از طرف دیگر تجمع آنیون‌ها (-RCOO) در درون سلول سبب نابودی DNA و جلوگیری از ساخت پروتئین شده که از این طریق نیز مانع تکثیر باکتری‌ها می‌شوند (۲۳،۹،۸).

در شرایط کنونی استفاده از انواع اسیدهای آلی به منظور کاهش خطرات ناشی از آلودگی‌های باکتریای، کپک و قارچ زدگی مواد اولیه تهیه دان ونیز خوراک طیور ابعاد گسترده‌ای در صنعت طیور پیدا کرده است و گزارشات متعدد حاکی از آن است که افزودن انواع اسیدهای آلی به جیره می‌تواند موجب بهبود عملکرد طیور شود (۳).

با این وجود در برخی از تحقیقات، نتایج متناقضی در اثر استفاده از اسیدهای آلی در جیره جوجه‌های گوشتی گزارش شده است که می‌توان آن را ناشی از برخی عوامل تغذیه‌ای یا مدیریتی دانست. ظرفیت بافری بالای جیره (به‌علت اجزاء پروتئینی جیره)، تفاوت‌های میان واریته‌های ترکیبات اولیه خوراک و تعادل الکترولیتی جیره (DEB)[1] از جمله عوامل تغذیه‌ای بیان شده اند (۱۲). در تنظیم نهایی جیره طیور توجه به تعادل الکترولیتی بسیار حائز اهمیت است. نقش اصلی الکترولیت‌ها در بدن برقراری تعادل آب و یون‌ها می‌باشد. علاوه بر اهمیت تامین هر یک از الکترولیت‌های Na، K و Cl، تعادل بین این سه عنصر هم در بدن حائز اهمیت است.

ایجاد تعادل الکترولیتی مناسب در جیره جوجه‌های گوشتی (با استفاده از انواع مکمل‌های الکترولیتی مانند بی‌کربنات سدیم، کربنات پتاسیم، کلرید آمونیم و ...) می‌تواند در برقراری pH مناسب خون و مایعات بیولوژیک، شرایط را برای ایجاد عملکرد مطلوب در جوجه‌های گوشتی فراهم نماید و عدم تعادل الکترولیتی جیره موجب بروز عوارض متابولیکی از جمله سندرم آسیت، آلکالوزتنفسی، دیسکندروپلازی و کاهش عملکرد رشد در طیور می‌گردد (۲۲).

از آنجایی که اسیدهای آلی جزء اسیدهای ضعیف طبقه‌بندی می‌شوند، این احتمال وجود دارد که تحت تاثیر سطوح مختلف تعادل الکترولیتی جیره قرار گرفته و خواص مثبت آنها بروز نکند. لذا این تحقیق در پاسخ به این سوال که "اثرات استفاده از اسید آلی در سطوح مختلف تعادل الکترولیت جیره بر اسیدیته و جمعیت میکروبی دستگاه گوارش و عملکرد جوجه‌های گوشتی چگونه خواهد بود؟" طراحی و اجراء گردید.

مواد و روش‌ها

تعداد ۷۲۰ قطعه جوجه گوشتی سویه تجاری راس ۳۰۸ (مخلوط دو جنس) تهیه و در ۲۴ واحد آزمایشی توزیع شدند و آزمایش به صورت فاکتوریل ۲×۳، با ۶ تیمار و ۴ تکرار و ۳۰ قطعه جوجه در هر تکرار در قالب طرح بلوک کامل تصادفی اجرا گردید. تیمارها شامل دو سطح اسید آلی (صفر و ۰/۴ درصد) و سه سطح تعادل الکترولیت جیره (۲۰۰، ۲۵۰ و ۳۰۰ میلی‌اکی‌والان در کیلوگرم) بود. اسید آلی مورد استفاده محصولی بنام سالکیل (تولید کمپانی Kiotechagil از کشور انگلستان) بود که هر کیلوگرم از آن شامل ۷ درصد پروپیونات آمونیوم، ۳۰ درصد فورمات آمونیوم، ۶ درصد اسید فرمیک و ۵۷ درصد نگهدارنده‌ی معدنی می‌باشد. جهت تنظیم سطح تعادل الکترولیت جیره‌ها از بیکربنات سدیم، کربنات پتاسیم، کلرید آمونیم (تولید شرکت MALAN از کشور چین) و نمک طعام استفاده گردید. قبل از تنظیم جیره‌ها مقدار ماده خشک، پروتئین و آمینو اسیدهای مواد خوراکی به روش طیف سنجی با استفاده از دستگاه NIR مدل Foss ۵۰۰۰ توسط شرکت ایوانیک دگوسا اندازه‌گیری شد. همچنین میزان سدیم، کلر و پتاسیم مواد خوراکی و آب آشامیدنی جوجه‌ها اندازه‌گیری شد. مواد متشکله جیره‌های غذایی و ترکیب مواد مغذی آنها در جدول ۱ ارایه شده است که در گروه‌های تیماری با استفاده از اسید آلی به جیره‌های جدول ۱ مقدار ۰/۴

1- Dietary Electrolyte Balance

Archive of SID

www.SID.ir

درصد سالکیل اضافه شد. جیره‌ها برای سه دوره زمانی، آغازین (۱۰-۱ روزگی)، رشد (۲۴-۱۱ روزگی) و پایانی (۴۰-۲۵ روزگی) تنظیم و به‌صورت آردی در اختیار جوجه‌ها قرار گرفت. جوجه‌ها در طول مدت آزمایش به آب و خوراک دسترسی آزاد داشتند. افزایش وزن، مصرف خوراک، ضریب تبدیل خوراک (تصحیح شده برای تلفات) در پایان هر دوره زمانی اندازه‌گیری و تلفات در صورت وجود به طور روزانه ثبت می‌شد. در پایان دوره پرورش از هر تکرار دو قطعه جوجه با وزن نزدیک به میانگین هر واحد آزمایشی انتخاب، توزین و کشتار گردید (با توجه به محدودیت‌های موجود در فارم اجرای تحقیق، زمان کشتار جوجه‌ها دو روز زودتر از موعد متعارف، در روز چهل‌ام انجام گرفت). سپس وزن لاشه، سینه، ران‌ها، پشت و گردن، روده، کبد، سنگدان و چربی محوطه شکمی و درصد آنها نسبت به وزن زنده اندازه‌گیری گردید.

به منظور مطالعه جمعیت باکتریایی دستگاه گوارش از محتویات روده کور نمونه‌برداری شد. نمونه‌های حاوی محتویات هضمی روده کور پرنده‌های کشتار شده از هر واحد آزمایشی (دو قطعه از هر واحد آزمایشی) جمع‌آوری و پس از تهیه رقت‌های سریالی و استفاده از محیط‌های کشت میکروبی مربوطه شامل محیط کشت B.G broth (حاوی گلوکز با غلظت معمولی دارای لوله دورهام)، محیط کشت MRS (لاکتو باسیلوس آگار) و محیط TKT (استرپتو کوکوس سلکتیو آگار) به ترتیب جمعیت باکتریایی اشرشیا کلی، لاکتوباسیلوس و انتروکوکوس شمارش گردید. برای اندازه‌گیری pH قسمت‌های مختلف دستگاه گوارش، محتویات هضمی چینه‌دان، سنگدان، ایلئوم و روده کور پرنده‌های کشتار شده را با ۳ میلی‌لیتر آب مقطر مخلوط کرده سپس با دستگاه pH متر (مدل PM12 فن آزما گستر)، pH آن قسمت از دستگاه گوارش اندازه‌گیری شد. در پایان کلیه داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار SAS2006 آنالیزو میانگین‌ها با روش LSMEAN با یکدیگر مقایسه گردیدند.

نتایج و بحث

صفات عملکردی (خوراک مصرفی، افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک)

نتایج عملکرد جوجه‌های گوشتی در جدول ۲، ۳ و ۴ نشان داده شد. در مرحله آغازین و رشد، اثرات سطوح مختلف تعادل الکترولیت بر میزان خوراک مصرفی معنی‌دار نبود. اما در دوره پایانی و کل دوره خوراک مصرفی جوجه‌های تیمار تعادل الکترولیتی ۳۰۰ میلی‌اکی‌والان در مقایسه با سطوح ۲۰۰ و۲۵۰ بیشتر بود ($P<0/05$) در بررسی اثرات اصلی افزودن اسید آلی در تمام دوره‌ها بیشترین مصرف خوراک به طور معنی‌دار متعلق به تیمار حاوی اسید آلی بود ($P<0/05$). نتایج اثرات متقابل بین سطوح مختلف تعادل الکترولیت و اسید آلی روی خوراک مصرفی جوجه‌ها نشان داد، بین گروه (۳۰۰DEB× با اسید آلی) با تیمارهای (۲۵۰DEB× با اسید آلی) و (۲۰۰DEB × بدون اسید آلی) در دوره‌های میانی و پایانی دارای اختلاف معنی‌دار بود ($P<0/01$). همچنین آنالیز داده‌های کل دوره حاکی از آن بود که جوجه‌های تحت تیمار (۳۰۰DEB × با اسید آلی) با سایر گروه‌ها اختلافات معنی‌داری داشته و خوراک بیشتری مصرف نمودند ($P<0/01$).

در گزارشات فیکستر و همکاران (۱۳) بهترین سطح توازن کاتیون- آنیون جیره برای جوجه‌های گوشتی در درجه حرارت معتدل (۲۶-۱۸ درجه سانتی‌گراد) ۲۵۰ میلی‌اکی والان در کیلوگرم و برای محیط گرم (۲۵ تا ۳۵ درجه سانتی‌گراد) ۳۵۰ میلی اکی‌والان در کیلوگرم بیان شده است. در تحقیقاتی دیگر که توسط جانسون (۱۹) به عمل آمد بهترین عملکرد جوجه‌های گوشتی در سطوح تعادل الکترولیتی ۳۰۰-۲۵۰ میلی‌اکی گزارش شده است. همین‌طور در گزارش صفا مهر و همکاران (۳۲) تاکید گردیده که بهترین عملکرد جوجه‌های گوشتی در سطح تعادل الکترولیتی ۳۰۰-۲۶۰ میلی‌اکی‌والان می‌باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- ترکیبات خوراک و اجزاء مواد مغذی جیره‌های مورد استفاده در دوره‌های آغارین، میانی و پایانی در ۳ سطح تعادل الکترولیتی (۲۰۰،۲۵۰،۳۰۰ میلی‌اکی‌والان در کیلوگرم)، بدون استفاده از اسید آلی

دوره زمانی	آغازین۱۰-۱ روزگی			میانی۲۴- ۱۱روزگی			پایانی۴۰- ۲۵روزگی		
DEB	۲۰۰	۲۵۰	۳۰۰	۲۰۰	۲۵۰	۳۰۰	۲۰۰	۲۵۰	۳۰۰
دانه ذرت	۵۰/۶۸	۵۰/۶۸	۴۹/۸۶	۴۸/۹۸	۴۸/۵۵	۴۷/۷۵	۵۲/۸۶	۵۲/۰۵	۵۱/۳
گندم	۸/۰۰	۸/۰۰	۸/۰۰	۱۵/۰۰	۱۵/۰۰	۱۵/۰۰	۱۵/۰۰	۱۵/۰۰	۱۵/۰۰
کنجاله سویا	۳۵/۲۴	۳۵/۲۳	۳۵/۳۷	۳۰/۴۹	۳۰/۵۶	۳۰/۷۶	۲۵/۸۵	۲۵/۹۴	۲۶/۰۳
روغن سویا	۱/۴۷	۱/۴۶	۱/۷۶	۱/۷۰	۱/۸۴	۲/۰۹	۲/۷۲	۲/۹۴	۳/۱۹
مخلوط ویتامینی[1]	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵
مخلوط مواد معدنی[2]	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵
کولین کلراید (۶۰ درصد)	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵
دی ال- متیونین	۰/۳۳	۰/۳۳	۰/۳۳	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲
ال- لیزین	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۰	۰/۰۹	۰/۰۹	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰
ال- ترئونین	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵
دی کلسیم فسفات	۱/۹۷	۱/۹۷	۱/۹۷	۱/۷۳	۱/۷۳	۱/۷۳	۱/۶۶	۱/۶۷	۱/۶۷
کربنات کلسیم	۱/۲۵	۱/۲۵	۱/۲۵	۱/۰۲	۱/۰۲	۱/۰۲	۱	۱	۱
بی‌کربنات سدیم	۰	۰/۲۹	۰/۵۱	۰	۰/۴۰	۰/۵۰	۰/۱۶	۰/۵۴	۰/۵۰
کربنات پتاسیم	۰	۰	۰/۱۷	۰	۰	۰/۲۶	۰	۰/۰۳	۰/۴۱
کلرید آمونیم	۰/۰۹	۰	۰	۰/۰۲	۰	۰	۰	۰	۰
نمک طعام	۰/۳۵	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۳۴	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۲۴	۰/۱۵	۰/۱۸
اسید آلی (سالکیل)	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
آنالیز مواد مغذی									
انرژی قابل متابولیسم (Kcal/kg)	۲۹۳۰	۲۹۳۰	۲۹۳۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۱۰۰	۳۱۰۰	۳۱۰۰
پروتئین خام (٪)	۲۲/۱۵	۲۲/۱۴	۲۲/۱۵	۲۰/۵۰	۲۰/۵۰	۲۰/۵۰	۱۸/۵	۱۸/۵۰	۱۸/۵۰
آرژنین (٪)	۱/۳۷	۱/۳۷	۱/۳۸	۱/۲۵	۱/۲۵	۱/۲۵	۱/۱۱	۱/۱۱	۱/۱۱
لیزین (٪)	۱/۲۴	۱/۲۴	۱/۲۴	۱/۰۶	۱/۰۶	۱/۰۶	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵
متیونین (٪)	۰/۶۲	۰/۶۲	۰/۶۲	۰/۵۳	۰/۵۳	۰/۵۳	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸
متیونین+ سیستئین (٪)	۰/۹۷	۰/۹۷	۰/۹۷	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۷۸	۰/۷۸	۰/۷۸
ترئونین (٪)	۰/۸۸	۰/۸۸	۰/۸۸	۰/۷۶	۰/۷۶	۰/۷۷	۰/۷۰	۰/۷۰	۰/۷۰
تریپتوفان (٪)	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۱
کلسیم (٪)	۱/۰۲	۱/۰۲	۱/۰۲	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۴	۰/۸۴	۰/۸۴
فسفر قابل دسترس (٪)	۰/۴۹	۰/۴۹	۰/۴۹	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲
سدیم (٪)	۰/۱۶	۰/۱۷	۰/۲۳	۰/۲۰	۰/۲۳	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۲۳	۰/۲۳
کلر (٪)	۰/۳۵	۰/۱۹	۰/۱۹	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۲۱	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۷
پتاسیم (٪)	۰/۸۷	۰/۸۸	۰/۹۷	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۹۶	۰/۷۳	۰/۷۵	۰/۹۶
تعادل الکترولیتی (mEq/kg)	۲۰۰	۲۵۰	۳۰۰	۲۰۰	۲۵۰	۳۰۰	۲۰۰	۲۵۰	۳۰۰

۱- هر ۱/۵ کیلوگرم مکمل ویتامینه حاوی ۱۴۰۰۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین A، ۶۰۰۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین D3 ، ۶۵۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین E، ۴۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین K3، ۴۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین B1، ۹۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین B2، ۲۰۰ میلی‌گرم بیوتین، ۲۰ میلی‌گرم B۱۲، ۲۲۰۰ میلی‌گرم B9، ۴۵۰۰ میلی‌گرم B6، ۶۵۰۰۰ گرم B5، ۱۶۰۰۰ میلی‌گرمB.3 . ۲- هر ۱/۵ کیلوگرم مکمل معدنی حاوی۱۵۰۰۰ میلی‌گرم مس، ۱۲۰۰ میلی‌گرم ید، ۶۵۰۰۰ میلی‌گرم آهن، ۱۲۰۰۰۰ میلی‌گرم منگنز، ۳۰۰ میلی‌گرم سلنیوم و ۱۰۰۰۰۰ میلی‌گرم روی.

در مطالعات مختلف بهترین دامنه تعادل الکترولیتی بین ۲۵۰ تا۳۰۰ میلی‌اکی‌والان گزارش شده است که در توافق با نتایج به دست آمده از تحقیق اخیر است. همان‌طور که در نتایج آزمایش اشاره گردید بیشترین مصرف خوراک در تمام دوره‌های پرورشی به طور معنی‌دار متعلق به تیمار حاوی اسید آلی می‌باشد. افزایش میزان خوراک مصرفی در این گروه می‌تواند به علت وجود اسید پروپیونیک در ترکیب اسید آلی مورد استفاده باشد، چرا که در مطالعات قبلی نشان داده شده است که اسید پروپیونیک بر میزان اشتهاء و خوشخوراکی جیره تاثیر مثبت دارد (۷). افزایش زیست فراهمی و جذب بهتر مواد مغذی در تیمارهای حاوی اسید آلی که پیش ساز تولید اسید چرب فرار هستند، شاید علت افزایش مصرف خوراک در جوجه‌های تحت تیمارهای حاوی اسید آلی باشد. حسن و همکاران (۱۵) دریافتند در خلال دوره پرورشی ۲۹ تا ۳۵ روزگی و کل دوره (۳۵-۱۴روزگی) پرندگانی که با اسید آلی تغذیه شده بودند به طور معنی‌داری خوراک بیشتری نسبت به دیگر گروه‌ها مصرف نمودند (P< ۰/۰۵) که در توافق با نتایج تحقیق اخیر می‌باشد.

در این تحقیق بالاترین عملکرد افزایش وزن در گروه DEB۳۰۰ میلی‌اکی‌والان و پایین‌ترین آن در گروه DEB ۲۰۰ میلی‌اکی‌والان مشاهده گردید. در دوره

۱- تعادل الکترولیت جیره (Dietary Electrolyte Balance)

Archive of SID

www.SID.ir

آغازین و میانی بین جوجه‌های تحت تیمار ۳۰۰ میلی‌اکی‌والان با ۲۰۰ و ۲۵۰ میلی‌اکی‌والان اختلاف معنی‌دار بود (P<۰/۰۵). در بررسی اثرات اصلی تیمارهای حاوی اسید آلی و فاقد آن مشخص شد که در دوره‌های زمانی مختلف و کل دوره، آن دسته از جوجه‌هایی که با اسید آلی تغذیه شده بودند نسبت به گروه مقابل به طور معنی‌دار افزایش وزن بیشتری نشان دادند (P<۰/۰۱). نتایج اثرات متقابل سطوح مختلف تعادل الکترولیت و اسید آلی در خصوص افزایش وزن جوجه‌ها نشان داد که در دوره آغازین گروه آزمایشی (DEB ۳۰۰× با اسید آلی) با گروه‌های (۲۵۰× بدون اسید آلی) و (۲۰۰× بدون اسید آلی) دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشد (P<۰/۰۵). در دوره میانی نیز گروه (DEB ۳۰۰× با اسید آلی) با گروه‌های (۲۵۰× با اسید آلی) و (۲۵۰ × بدون اسید آلی) و (۲۰۰× بدون اسید آلی) دارای اختلاف معنی‌داری بودند (به‌ترتیب در سطوح P<۰/۰۵ و P<۰/۰۱). همین‌طور در بررسی نتیجه آنالیز کل دوره مشخص شد که تیمار (DEB۳۰۰ × با اسید آلی) با گروه (۲۵۰× بدون اسید آلی) و (۲۰۰× بدون اسید آلی) دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشد (P<۰/۰۱). نتایج حاصله در مورد میانگین افزایش وزن جوجه‌ها در آزمایش اخیر می‌تواند با گزارشات بورگز و همکاران (۴) در تطابق باشد که طی ۶ هفته آزمایش بر روی جوجه‌های گوشتی سویه راس به این نتیجه رسیدند که افزایش وزن در سطح DEB۲۵۰ میلی‌اکی‌والان بیشترین می‌باشد. همچنین اویدو- راندن (۲۸) بهترین عملکرد جوجه‌های گوشتی در افزایش وزن را زمانی که DEB جیره بین ۲۴۶ تا ۲۶۴ می‌باشد گزارش کرده‌اند. جانسون (۱۹) نیز بهترین میزان DEB را ۳۵۰ -۲۰۰ میلی‌اکی‌والان در کیلوگرم برای جوجه‌های گوشتی عنوان کرد. بورگز و همکاران (۴) گزارش کرد که افزایش تعادل الکترولیت در جوجه‌های گوشتی باعث کاهش اثرات ناشی از استرس گرمایی در آنها شده و عملکرد را بهبود می‌بخشد. این نتیجه می‌تواند در توافق با یافته‌های این تحقیق که در فصل تابستان انجام شد باشد. اگرچه در این تحقیق با افزایش DEB در طول دوره میزان افزایش وزن نیز سیر صعودی نشان داد، اما اختلاف معنی‌دار میان گروه‌ها با سطوح تعادل الکترولیتی مختلف صرفاً در دوره آغازین و میانی مشاهده گردید. (P<۰/۰۵ و P<۰/۰۱). این یافته‌ها با نتایج به دست آمده از مطالعه منوچهری اردکانی و همکاران (۲۴) که نشان می‌دهد میانگین افزایش وزن جوجه‌های گوشتی با افزایش سطح تعادل الکترولیتی ارتقاء می‌یابد در توافق است. خسروی و همکاران (۲۰)، گزارش کردند مصرف اسید پروپیونیک در جیره جوجه‌های گوشتی باعث بهبود افزایش وزن در دوره آغازین می‌شود. همچنین واندر- ویلن و همکاران (۳۴) بیان کردند استفاده از اسید آلی به واسطه افزایش تولید اسیدهای چرب در دستگاه گوارش و اثرات منفی بر باکتری‌های مضر، باعث افزایش عملکرد رشد پرنده شود. در آزمایشی دیگر مشخص گردید افزودن اسیدهای آلی به جیره به طور معنی‌داری باعث بهبود افزایش وزن جوجه‌های گوشتی در اوایل دوره پروش نسبت بر گروه شاهد می‌شود (۱). کریچگسنر و راس (۲۱) گزارش کردند که استفاده از اسیدی کننده‌ها در جیره غذایی منجر به افزایش هضم پروتئین مصرفی معده می‌شود، بنابراین می‌توان دریافت که پرندگان تیمارهای حاوی اسیدهای آلی نسبت به پرندگان تیمارهای فاقد آن، پروتئین مصرفی را با بازدهی بیشتری مورد استفاده قرار می‌دهند. که نهایتاً منجر به بهبود افزایش وزن در آنها خواهد شد. در گزارش روی و همکاران (۳۱) آمده است که اسید پروبیونیک این پتانسیل را دارد که اثرات مفیدی بر افزایش وزن طیور داشته باشد و نیر بهبود در وزن بدن در اثر استفاده اسید آلی در کل دوره پرورشی توسط ایزت (۱۸) نیز گزارش شده است.

در این آزمایش اثرات اصلی و متقابل سطوح مختلف تعادل الکترولیت، سطوح با و بدون اسید آلی بر ضریب تبدیل خوراک معنی‌دار نبود. این نتیجه در توافق با گزارشات نصیری مقدم و همکاران (۲۶) و نیازمتین و همکاران (۲۷) می‌باشد. این محققین با انجام آزمایش بر جوجه‌های گوشتی ۱۷ تا ۳۵ روزگی با سطوح DEB ۲۸۴، ۲۵۱، ۲۳۰، ۱۸۷ میلی‌اکی‌والان تاثیر معنی‌داری بر روی ضریب تبدیل خوراک مشاهده ننمودند، تاثیر اسید آلی در مورد ضریب تبدیل خوراک با گزارشات محققین دیگر نظیر هینتون و لینتون (۱۷) و کیو (۷) و عشایری زاده و همکاران (۲) که گزارش کردند استفاده از سطوح مختلف فورمایسین (ترکیبی حاوی اسید پروبیونیک) اثر معنی‌داری بر ضریب تبدیل خوراک مورد مقایسه با گروه شاهد ندارد، مطابقت می‌کند. گونال و همکاران (۱۴) نیز دریافتند افزودن اسید آلی و مخلوطی از اسید آلی و پروبیوتیک به جیره جوجه‌های گوشتی هیچ‌گونه تاثیر معنی‌داری بر ضریب تبدیل خوراک آنها ندارد. اگرچه در تحقیق حاضر اثرات سطوح مختلف تعادل الکترولیت جیره (در دوره‌های مختلف زمانی) روی ضریب تبدیل خوراک دارای اختلافات معنی‌داری نبود اما عملکرد مناسبی در گروه DEB۲۵۰ میلی‌اکی‌والان مشاهده شد. شهباز و

Archive of SID

www.SID.ir

همکاران (۳۳) و بورگز و همکاران (۴) تعادل الکترولیتی مناسب برای دستیابی به ضریب تبدیل خوراک بهتر را به ترتیب ۲۶۰ و ۲۴۰ میلی‌اکی‌والان اعلام کردند.

جدول ۲- اثرات افزودن اسید آلی به جیره‌های حاوی سطوح مختلف تعادل الکترولیت جیره بر میانگین خوراک مصرفی در دوره‌های مختلف آزمایش (گرم)

سطوح تعادل الکترولیت جیره (mEq/kg)	۱۰-۱ (روزگی)	۲۴-۱۱ (روزگی)	۴۰-۲۵ (روزگی)	۴۰-۱ (روزگی)
۲۰۰	۲۲۴/۵	۱۰۹۸	۲۲۵۴/۹^{b}	۳۵۷۷/۶^{b}
۲۵۰	۲۲۵/۷	۱۰۸۹/۳	۲۲۶۳/۱^{b}	۳۵۸۲/۹^{b}
۳۰۰	۲۴۳/۴	۱۱۳۱/۸	۲۳۶۷/۳^{a}	۳۷۴۲/۶^{a}
خطای استاندارد میانگین‌ها	۶/۹۹	۲۲/۴۰	۲۸/۲۱	۳۲/۳۷
سطوح اسید آلی				
بدون اسید آلی	۲۲۰/۶^{b}	۱۰۵۱/۸^{b}	۲۲۳۸/۶^{b}	۳۵۱۱^{b}
با اسید آلی (۰/۴ درصد)	۲۳۹/۷^{a}	۱۱۵۹/۵^{a}	۲۳۵۱/۶^{a}	۳۷۵۱^{a}
خطای استاندارد میانگین‌ها	۵/۶۵	۱۸/۱۰	۲۲/۸۰	۲۶/۱۶
اثرات متقابل تعادل الکترولیتی و اسید آلی				
۲۰۰× بدون اسید آلی	۲۱۰/۸	۱۰۶۳/۴^{b}	۲۲۰۵/۴^{b}	۳۴۷۹/۶^{b}
۲۰۰× با اسید آلی	۲۳۸/۲	۱۱۳۲/۶^{ab}	۲۳۰۴/۵^{ab}	۳۶۷۵/۵^{b}
۲۵۰× بدون اسید آلی	۲۱۷/۵	۱۰۶۴/۶^{b}	۲۲۲۳/۲^{b}	۳۴۹۳/۳^{b}
۲۵۰× با اسید آلی	۲۳۷/۹	۱۱۱۱/۷^{ab}	۲۳۰۳/۰^{ab}	۳۶۵۲/۶^{b}
۳۰۰× بدون اسید آلی	۲۴۳/۷	۱۰۲۹/۴^{b}	۲۲۸۷/۲۰^{ab}	۳۵۶۰/۳^{b}
۳۰۰× با اسید آلی	۲۴۳/۰	۱۲۳۴/۲^{a}	۲۴۴۷/۵^{a}	۳۹۲۴/۹^{a}
خطای استاندارد میانگین‌ها	۹/۸۳	۳۱/۴۹	۳۹/۶۵	۴۵/۵۲

a,b: میانگین‌های دارای حروف غیرمشابه در هر ستون از نظر آماری اختلاف معنی‌دار دارند (P<۰/۰۵)

جدول ۳- اثرات افزودن اسید آلی به جیره‌های حاوی سطوح مختلف تعادل الکترولیت جیره بر میانگین افزایش وزن در دوره‌های مختلف آزمایش (گرم)

سطوح تعادل الکترولیت جیره (mEq/kg)	۱۰-۱ (روزگی)	۲۴-۱۱ (روزگی)	۴۰-۲۵ (روزگی)	۴۰- ۱ (روزگی)
۲۰۰	۱۷۳/۵۶^{b}	۷۲۶/۴۰^{b}	۱۱۱۰/۹۰	۲۰۱۰/۹۰
۲۵۰	۱۷۳/۳۶^{b}	۷۲۳/۴^{b}	۱۱۳۰/۹۰	۲۰۲۷/۷۰
۳۰۰	۱۸۹/۵۰^{a}	۷۸۰/۷۰^{a}	۱۱۱۶/۲۰	۲۰۸۶/۵۰
خطای استاندارد میانگین‌ها	۳/۵۵	۱۴/۵۰	۲۷/۶۰	۵۴/۸۲
سطوح اسید آلی				
بدون اسید آلی	۱۷۲/۲۴^{b}	۷۱۷/۶۵^{b}	۱۰۷۶/۱۲^{b}	۱۹۶۶/۰۲^{b}
با اسید آلی (۰/۴ درصد)	۱۸۵/۴۰^{a}	۷۶۹/۴۵^{a}	۱۱۶۲/۶۰^{a}	۲۱۱۷/۴۶^{a}
خطای استاندارد میانگین‌ها	۲/۸۷	۱۱/۷۵	۲۲/۳۴	۲۰/۸۵
اثرات متقابل تعادل الکترولیتی و اسیدآلی				
۲۰۰× بدون اسید آلی	۱۶۱/۷۶^{c}	۷۰۵/۲۶^{b}	۱۰۷۴/۳۶	۱۹۴۱/۴۰^{b}
۲۰۰× با اسید آلی	۱۸۵/۳۵^{ab}	۷۴۷/۶۱^{ab}	۱۱۴۷/۵۴	۲۰۸۰/۵۲^{ab}
۲۵۰× بدون اسید آلی	۱۷۰/۲۷^{bc}	۷۱۶/۳۳^{b}	۱۰۷۱/۳۲	۱۹۵۷/۹۵^{b}
۲۵۰× با اسید آلی	۱۷۶/۴۶^{abc}	۷۳۰/۵۵^{b}	۱۱۹۰/۴۸	۲۰۹۷/۵۲^{ab}
۳۰۰× بدون اسید آلی	۱۸۴/۶۹^{ab}	۷۳۱/۳۶^{ab}	۱۰۸۲/۶۷	۱۹۹۸/۷۱^{ab}
۳۰۰× با اسید آلی	۱۹۴/۳۶^{a}	۸۳۰/۱۹^{a}	۱۱۴۹/۷۶	۲۱۷۴/۳۵^{a}
خطای استاندارد میانگین‌ها	۵/۰۰	۲۰/۴۱	۳۸/۸۳	۳۶/۲۵

a,b: میانگین‌های دارای حروف غیرمشابه در هر ستون از نظر آماری اختلاف معنی‌دار دارند (P<۰/۰۵).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴- اثرات افزودن اسید آلی به جیره‌های حاوی سطوح مختلف تعادل الکترولیت جیره بر ضریب تبدیل غذایی در دوره‌های مختلف آزمایش (گرم:گرم)

سطوح تعادل الکترولیت جیره (mEq/kg)	۱۰-۱ (روزگی)	۲۴-۱۱ (روزگی)	۴۰-۲۵ (روزگی)	۴۰-۱ (روزگی)
۲۰۰	۱/۲۹	۱/۴۹	۲/۰۲	۱/۷۷
۲۵۰	۱/۲۸	۱/۴۵	۲/۰۱	۱/۷۶
۳۰۰	۱/۲۸	۱/۴۵	۲/۱۲	۱/۷۹
خطای استاندارد میانگین‌ها	۰/۰۴	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۲
سطوح اسید آلی				
بدون اسید آلی	۱/۲۸	۱/۴۷	۲/۰۸	۱/۷۸
با اسید آلی (۰/۴ درصد)	۱/۲۹	۱/۵۰	۲/۰۲	۱/۷۷
خطای استاندارد میانگین‌ها	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۱
اثرات متقابل تعادل الکترولیتی و اسید آلی				
۲۰۰× بدون اسید	۱/۳۰	۱/۴۹	۲/۰۵	۱/۷۸
۲۰۰× با اسید	۱/۲۸	۱/۵۰	۲/۰۰	۱/۷۶
۲۵۰× بدون اسید	۱/۲۲	۱/۴۹	۲/۰۸	۱/۷۸
۲۵۰× با اسید	۱/۳۵	۱/۵۲	۱/۹۴	۱/۷۴
۳۰۰× بدون اسید	۱/۳۲	۱/۴۲	۲/۱۲	۱/۷۹
۳۰۰× با اسید	۱/۲۵	۱/۴۸	۲/۱۲	۱/۸۰
خطای استاندارد میانگین‌ها	۰/۰۵	۰/۰۳	۰/۰۵	۰/۰۳

درصد اجزاء لاشه

نتایج آنالیز اطلاعات مربوط به درصد لاشه و اجزاء آن در جدول ۵ ارائه شده است. درصد سنگدان جوجه‌هایی که در گروه DEB ۳۰۰ میلی‌اکی‌والان بودند نسبت به دو گروه دیگر بیشتر و دارای اختلاف معنی‌داری بود (P<۰/۰۵). ولی درصد لاشه نسبت به وزن زنده و سایر قطعات و اندام‌های داخلی تحت تاثیر سطوح مختلف تعادل الکترولیت جیره قرار نگرفتند. درصد لاشه و سایر اجزاء، از جمله سینه، ران، پشت و گردن و روده در جوجه‌هایی که از اسید آلی استفاده کرده بودند نسبت به گروه مقابل از لحاظ عددی بیشتر بود ولی فقط در مورد درصد ران‌ها و پشت و گردن اختلاف معنی‌دار مشاهده شد (P<۰/۰۵). در بررسی اثرات متقابل تعادل الکترولیت جیره × اسید آلی میان گروه‌ها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد.

نتایج بدست آمده در مورد تجزیه لاشه و اجزاء داخلی در توافق با گزارش ایزت و همکاران (۱۸) می‌باشد که عنوان نمودند افزودن ۲، ۴ و یا ۸ درصد اسید پروپیونیک به جیره جوجه‌های گوشتی، میزان چربی حفره بطنی و درصد لاشه را در انتهای دوره پرورش به صورت معنی‌داری تحت تاثیر قرار نمی‌دهد. همچنین این نتایج با گزارشات کابل و والدروپ (۶) که اظهار نمودند، بازدهی لاشه و همچنین درصد سینه بیش از اینکه تحت تاثیر عوامل تغذیه‌ای قرار گیرد تحت تاثیر عوامل ژنتیکی است، می‌تواند مطابقت داشته باشد. عشایری‌زاده (۲) گزارش کرد که مصرف دو سطح فورماسین گلد (ترکیبی از اسیدهای آلی) هیچ اثر معنی‌داری بر درصد سینه، لاشه و چربی بطنی جوجه‌های گوشتی در سن ۲۱ روزگی نداشت. در آزمایش این محققین افزودن ۰/۵ گرم فورماسین گلد در هر تن خوراک، منجر به افزایش معنی‌دار درصد ران در سن ۴۲ روزگی شد.

جمعیت باکتری‌های روده کور

در بررسی نتایج شمارش جمعیت باکتریایی که در جدول ۶ نشان داده شد، مشخص شد که اثرات سطوح مختلف تعادل الکترولیت و اسید آلی و نیز اثرات متقابل آنها در هیچ یک از گروه‌های آزمایشی بر جمعیت میکروبی اشرشیا کلی و لاکتوباسیل معنی‌دار نبود. اما جمعیت باکتریایی اشرشیا کلی (به عنوان یک باکتری مضر) در روده کور در سطح ۲۵۰DEB میلی‌اکی‌والان کمترین و جمعیت باکتریایی لاکتوباسیل (به عنوان یک میکروب مفید و تولیدکننده اسید لاکتیک) در سطح DEB ۲۰۰ بالاتر از سایر گروه‌ها بود. در همین رابطه اختلاف معنی‌داری درخصوص جمعیت انتروکوکوس‌های در گروه ۳۰۰ میلی‌اکی‌والان با گروه ۲۰۰ مشاهده گردید (P<۰/۰۵).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۵- اثرات افزودن اسید آلی به جیره‌های حاوی سطوح مختلف تعادل الکترولیت جیره بر درصد اجزاء لاشه و اندام‌های داخلی نسبت به وزن زنده در پایان دوره آزمایش

تعادل الکترولیت جیره (mEq/kg)	لاشه (٪)	سینه (٪)	ران‌ها (٪)	پشت وگردن (٪)	روده (٪)	کبد (٪)	سنگدان (٪)	چربی بطنی (٪)
۲۰۰	۶۷/۷۰	۲۴/۸۷	۱۹/۷۱	۱۵/۱۲	۲/۳۱	۲/۱۰	۱/۵۹^{ab}	۱/۲۴
۲۵۰	۶۵/۶۱	۲۳/۸۴	۱۹/۵۳	۱۴/۴۳	۲/۴۱	۲/۲۱	۱/۵۲^{b}	۱/۲۲
۳۰۰	۶۶/۸۴	۲۴/۴۱	۱۹/۵۶	۱۴/۸۰	۲/۴۴	۲/۲۷	۱/۶۷^{a}	۱/۲۸
خطای استاندارد میانگین‌ها	۰/۸۵	۰/۵۴	۰/۲۵	۰/۲۷	۰/۰۵	۰/۰۸	۰/۰۳	۰/۰۹
سطوح اسید آلی								
بدون اسیدآلی	۱۳/۶۶	۲۴/۱۵	۱۹/۲۹^{b}	۱۴/۴۶^{b}	۲/۳۸	۲/۲۷	۱/۵۷	۱/۲۱
با اسید آلی (۰/۴درصد)	۶۷/۳۰	۲۴/۸۵	۱۹/۹۱^{a}	۱۵/۱۴^{a}	۲/۴۰	۲/۱۲	۱/۶۲	۱/۲۸
خطای استاندارد میانگین‌ها	۰/۶۷	۰/۴۳	۰/۱۹	۰/۲۲	۰/۰۴	۰/۰۶	۰/۰۳	۰/۰۷
اثرات متقابل تعادل الکترولیتی و اسید آلی								
۲۰۰× بدون اسید	۶۶/۶۳	۲۵/۰۶	۱۹/۴۴	۱۴/۵۰	۲/۲۶	۲/۲۲	۱/۵۴	۱/۰۶
۲۰۰× با اسید	۶۸/۷۸	۲۴/۶۸	۱۹/۹۸	۱۵/۷۶	۲/۳۷	۱/۹۸	۱/۵۶	۱/۴۱
۲۵۰× بدون اسید	۶۶/۱۰	۲۳/۴۶	۱۸/۸۷	۱۴/۳۲	۲/۴۳	۲/۳۰	۱/۴۹	۱/۲۰
۲۵۰× با اسید	۶۵/۱۲	۲۴/۲۲	۲۰/۱۹	۱۴/۶۴	۲/۴۰	۲/۱۳	۱/۵۴	۱/۲۴
۳۰۰× بدون اسید	۶۵/۶۷	۲۳/۹۳	۱۹/۵۶	۱۴/۵۸	۲/۴۵	۲/۲۸	۱/۶۶	۱/۳۷
۳۰۰× با اسید	۶۸/۰۰	۲۴/۹۱	۱۹/۵۶	۱۵/۰۱	۲/۴۳	۲/۲۶	۱/۶۹	۱/۱۸
خطای استاندارد میانگین‌ها	۱/۱۹	۰/۶۷	۰/۳۴	۰/۳۸	۰/۰۸	۰/۱۱	۰/۰۵	۰/۱۲

a,b: میانگین‌های دارای حروف غیرمشابه در هر ستون از نظر آماری اختلاف معنی‌دار دارند (P<۰/۰۵).

اختلاف معنی‌داری میان دو تیمار با و بدون اسید آلی در خصوص جمعیت اشرشیا کلی، لاکتوباسیل و انتروکوکوس در روده کور مشاده نشد. در بررسی اثرات متقابل بهترین عملکرد در مورد جمعیت باکتریایی در تیمار DEB ۲۵۰× با اسید آلی مشاهده شد، به طوری‌که جمعیت اشرشیا کلی کمترین میزان و لاکتو باسیل‌ها بالاترین مقدار را نشان دادند. گزارش شده است توانایی سازگار شدن با محیط‌های اسیدی به عنوان مهم‌ترین راهکار بقاء در بسیاری از میکروارگانیسم‌های شناخته شده است. میکروارگانیسم‌ها هنگام قرار گرفتن در محیط اسیدی، پاسخ مولکولی برنامه‌ریزی شده‌ای را بروز می‌دهند و به صورت اختصاصی، پروتئین‌هایی را می‌سازند تا بر تنش غلبه کنند. در آزمایشی، پاسخ مقاومت در برابر اسید، در باکتری‌های اشرشیاکلی و سالمونلا مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج آن آزمایش نشان داد که قرار گرفتن این باکتری‌ها در معرض pH نزدیک به pH غیرقابل تحمل، باعث تحریک فعالیت پروتئین‌هایی می‌شود که باعث بقای این باکتری‌ها حتی در دامنه pH شدیدا اسیدی می‌شود (۲۹). بررسی منابع نشان می‌دهد که تقریباً تمام باکتری‌های اسید لاکتیکی قادرند که در pH نسبتاً پایین رشد نمایند. این امر ممکن است به واسطه وجود غلظت‌های بالای یون پتاسیم درون باکتری‌های گرم مثبت باشد که می‌تواند همچون مانعی، از فعالیت آنیون‌های اسیدی جلوگیری نمایند. گزارش شده است که باکتری‌های گرم منفی قادرند اسیدهای آلی با طول زنجیره متوسط و حتی بلند زنجیر را مورد استفاد و سوخت و ساز قرار دهند (۲۵). البته هینتون لینتون (۱۷)، ایزت و همکاران (۱۸) و بیرد و همکاران (۵) نشان دادند که افزودن اسید لاکتیک، اسید فرمیک و اسید پروبیونیک به جیره و آب جوجه‌های گوشتی به طور موثری جمعیت اشرشیاکلی و کلی فرم روده را کاهش می‌دهد که با نتایج بدست آمده از تحقیق اخیر در تطابق نیست.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۶- اثرات افزودن اسید آلی به جیره‌های حاوی سطوح مختلف تعادل الکترولیت جیره بر جمعیت باکتریایی روده کور (اشریشیا کلی، لاکتو با سیلوس و انتروکوکوس) درپایان دوره آزمایش (Log cfu/g)

تعادل الکترولیت جیره (mEq/kg)	اشر یشیا کلی	لاکتو باسیل	انتروکوکوس
۲۰۰	۸/۷۵	۷/۵۲	۸/۴۰[a]
۲۵۰	۸/۳۲	۷/۲۸	۷/۷۷[ab]
۳۰۰	۸/۴۲	۷/۱۴	۷/۵۱[b]
خطای استاندارد میانگین‌ها	۰/۱۷	۰/۱۶	۰/۲۳
سطوح اسید آلی			
بدون اسید آلی	۸/۵۵	۷/۲۱	۷/۹۸
با اسید آلی (۰/۴ درصد)	۸/۴۴	۷/۴۲	۷/۸۱
خطای استاندارد میانگین‌ها	۰/۱۴	۰/۱۳	۰/۱۹
اثرات متقابل تعادل الکترولیتی و اسید آلی			
۲۰۰× بدون اسید	۸/۸۴	۷/۵۸	۸/۴۸
۲۰۰× با اسید	۸/۶۴	۷/۴۶	۸/۳۱
۲۵۰× بدون اسید	۸/۴۸	۷/۰۸	۸/۰۴
۲۵۰× با اسید	۸/۱۵	۷/۵۹	۷/۴۱
۳۰۰× بدون اسید	۸/۳۲	۶/۹۶	۷/۴۱
۳۰۰× با اسید	۸/۵۳	۷/۳۲	۷/۶۰
خطای استاندارد میانگین‌ها	۰/۲۴	۰/۲۳	۰/۳۳

a,b: میانگین‌های دارای حروف غیرمشابه در هر ستون از نظر آماری اختلاف معنی‌دار دارند (P<۰/۰۵).

pH قسمت‌های مختلف دستگاه گوارش

تاثیرات سطوح مختلف تعادل الکترولیتی واسید آلی بر pH بخش های مختلف دستگاه گوارش در جدول ۷ ارایه شده است. اثرات سطوح مختلف تعادل الکترولیتی جیره و نیز سطوح با و بدون اسید آلی و اثرات متقابل دو فاکتور در تما م گروه‌های آزمایشی بر pH دستگاه گوارش، معنی‌دار نبود. شاید دلیل این امر فعالیت بافرینگ قوی دستگاه گوارش در طیور باشد. البته میزان pH در دستگاه گوارش (بجز سکوم) جوجه‌هایی که با اسید آلی تغذیه شده بودند از لحاظ عددی کمتر از گروه مقابل بود. نتایج بدست آمده از آزمایش در مورد اثرات اسید آلی بر pH دستگاه گوارش با مشاهدات ایزت و همکاران (۱۸) و هرناندز و همکاران (۱۶) که گزارش کردند استفاده از Luprosil-NC (محصولی حاوی ۵۳/۵ درصد اسید پروپیونیک) و اسید فرمیک در خوراک تاثیری بر pH روده ندارد، مطابقت داشت.

جدول ۷- اثرات افزودن اسید آلی به جیره‌های حاوی سطوح مختلف تعادل الکترولیت جیره بر pH بخش‌های مختلف دستگاه گوارش

تعادل الکترولیت جیره (mEq/kg)	چینه دان	سنگدان	ایلئوم	روده کور
۲۰۰	۵/۳۸	۳/۷۳	۶/۶۶	۶/۲۹
۲۵۰	۵/۵۶	۴/۰۰	۶/۴۸	۶/۳۰
۳۰۰	۵/۷۱	۳/۶۷	۶/۳۳	۶/۰۹
خطای استاندارد میانگین‌ها	۰/۱۵۲	۰/۱۵۶	۰/۱۵۶	۰/۵۷
سطوح اسید آلی				
بدون اسید آلی	۵/۶۲	۳/۸۴	۶/۶۴	۶/۱۱
با اسید آلی (۰/۴ درصد)	۵/۴۸	۳/۷۶	۶/۳۴	۶/۳۴
خطای استاندارد میانگین‌ها	۰/۱۲۴	۰/۰۸۶	۰/۱۲۷	۰/۱۵۸
اثرات متقابل تعادل الکترولیتی و اسیدآلی				
۲۰۰× بدون اسید	۵/۵۲	۳/۷۱	۶/۰۹	۶/۲۶
۲۰۰× با اسید	۵/۲۳	۳/۷۴	۶/۴۱	۶/۳۲
۲۵۰× بدون اسید	۵/۶۰	۴/۰۷	۶/۵۶	۶/۰۲
۲۵۰× با اسید	۵/۵۲	۳/۹۲	۶/۴۰	۶/۵۸
۳۰۰× بدون اسید	۵/۷۵	۳/۷۲	۶/۴۵	۶/۰۶
۳۰۰× با اسید	۵/۶۷	۳/۶۱	۶/۲۲	۶/۱۱
خطای استاندارد میانگین‌ها	۰/۲۱۵	۰/۱۴۹	۰/۲۲۰	۰/۲۷۰

Archive of SID

www.SID.ir

بر اساس نتایج این آزمایش استفاده از اسید آلی توانست میانگین افزایش وزن و خوراک مصرفی جوجه‌های گوشتی را بدون تاثیر بر ضریب تبدیل خوراک، درصد لاشه و اجزاء داخلی آن را (به جز درصد ران، پشت و گردن) افزایش دهد. جیره در سطح تعادل الکترولیت ۳۰۰ میلی‌اکی‌والان در کیلوگرم به همراه اسید آلی، موجب بهبود افزایش وزن و خوراک مصرفی جوجه‌های گوشتی گردید. استفاده از اسید آلی تاثیر معنی‌داری در کاهش جمعیت اشریشیا کلی و انتروکوکوس (باکتری‌های مضر) و افزایش لاکتوباسیل (باکتری مفید) جوجه‌ها نداشت و موجب تغییر pH دستگاه گوارش هم نشد. بهبود نسبی عملکرد جوجه‌هایی که با مکمل اسید آلی تغذیه شده بودند، شاید به دلیل خواص ویژه اسیدهای آلی در تحریک مصرف خوراک از طریق بهبود خوشخوراکی آن، افزایش قابلیت هضم‌پذیری پروتئین و مواد معدنی حاصل شده باشد.

منابع

1. Alp, M., N. Kocabaglı and R. Kahraman. 1999. Antibiyotiklerin broylerlerin performansı, doku iz element konsantrasyonu ve ince bagırsak agırlıgına etkileri. istanbul Üniveristesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 19: 59-169.
2. Ashayerizade, A., B. Dastar, M. Shams shargh and M. Khamiri. 2008. Investigation of gut microflora and performance response of young broiler chicks to diets supplemented with Roxarson, avilamycine and Formaycine Gold. Journal of Science and Technologies of Agriculture and Natural Science, 43: 545-554. (In Persian)
3. Boling, S.D., D.M. Webel, I. Mavromichalis, C.M. Parsons and D.H. Baker. 2000. The effect of citric acid on phytase phosphorus utilization in young chicks and pigs. Journal Animal Science, 78:682-689.
4. Borges, S.A., A.V. Fischer da Silva, J. Ariki, D.M. Hooge and K.R. Cummings. 2003. Dietary electrolyte balance for broiler chickens exposed to thermoneutral or heat-Stress environments. Poultry Science, 82: 428-435.
5. Byrd, J.A., B.M. Hargis, D.J. Caldwell, R.H. Bailey, K.L. Herron, J.L. McReynolds, R.L. Brewer, R.C. Anderson, K.M. Bischoff, T.R. Callaway and L.F. Kubena. 2001. Effect of lactic acid administration in the drinking water during preslaughter feed withdrawal on Salmonella and Campylobacter contamination of broilers. Poultry Science, 80: 278-283.
6. Cabel, M.C. and P.W. Waldroup. 1991. Effect of dietary protein level and length of feeding on performance and abdominal fat content of broiler chickens. Poultry Science, 69: 1530-1535.
7. Cave, N.A.G. 1984. Effect of dietary propionic and lactic acid on feed intake by chicks. Poultry Science, 63: 131-134.
8. Cherrington, C.A., M. Hinton, G.C. Mead and I. Chopra. 1991. Organic acids Chemistry, Antibacterial activity and practical application Advance in Microbial.
9. Davidson, P.M. 2001. Chemical preservatives and natural antimicrobial compounds American Societ Microbiology. 593-627.
10. 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 A Poultry Research. 11: 453-463.
11. Dibner, J. and J.D. Richards. 2005. Antibiotic growth promoters in agriculture: history and mode of action. Poultry Science, 84: 634-643.
12. Dixon, R.C. and P.B. Hamilton. 1981. Evaluation of some organic acids as mold inhibitors by measuring CO2 production from feed and ingredients Poultry Science, 60: 2183-2188.
13. Fixter, M., D. Balnave and R.J. Johnson. 1987. The influence of dietary electrolyte balance broiler growth at high temperatures. Foundation Symp., University of Sydney, Australia.
14. Gunal, M., G. yayli, O. Kaya, N. Karahan and O. Sulak. 2006. The effect of antibiotic growth promoter, probiotic or organic acid supplementation on performance, intestinal microflora and tissue of broilers. International Journal of Poultry Science, 5: 149-155.
15. Hassan, H.M.A., M.A. Mohamed, W. Amani, Y. Eman and R. Hassan. 2010. Effect of using organic acids to substitute antibiotic growth promoters on performance and intestinal microflora of broilers, Asian-Aust. Journal of Animal Science. 10: 1348-1353.
16. Hernandez, F., V. Garcia, J. Madrid, J. Orengo, P. Catala and M.D. Megias. 2004. Effect of formic acid on performance, digestibility, intestinal histomorphology and plasma metabolite levels of broiler chicken. British. Poultry Science, 47: 50-56.
17. Hinton, M. and A.H. Linton. 1988. Control of Salmonella infections in broiler chickens by the acid treatment of their feed. Veterinary Record, 123: 416-421.
18. Izat, A.L., N.M. Tidwell, R.A. Thomas, M.A. Reiber, M.H. Adams, M. Colberg and P.W. Waldroup. 1990. Effects of a buffered-propionic acid in diets on the performance of broiler chickens and on the microflora of the intestine and carcass. Poultry Science, 69:818-826.
19. Johnson, R.J. 1985. The effects of dietary minerals and electrolytes on the growth and physiology of the young chick. Journal of Nutrition 115: 1680-1690.
20. Khosravi, A., F. Beldaji, B. Dastar and C. Hasani. 2009. Investigation of using nettle essential oil and propionic acid as an alternative for antibiotic growth promoter in broiler chicks. Journal of Pajohesh and Sazendegi. 83: 59-66. (In Persian)

Archive of SID

www.SID.ir

21. Kirchgessner, M. and F.X. Roth. 1988. Organic acids as a feed additive in pig nutrition. Pig News and Information 3: 259-264.
22. Leeson, S., G. Diaz and D. Summers. 1995. Metabolic disorders and mycotoxins. University Books. P.O.BOX 1326. Chapter 10: 112-123.
23. Russell, J.B. 1992. Another explanation for the toxicity of fermentation acids at low pH: anion accumulation versus uncoupling. Journal of Applied Bacteriology, 73: 363-370.
24. Manoochehri Ardekani, H., M. Shevazad, M. Chamani, M. Aminafshar and E. Darsi Arani. 2011. Effects of acid-base balance in low crude protein amino acids supplemented diets on growth performance and blood parameters of broiler chicks, Journal of Pharmaceutical and Biomedical Sciences, 1: 174-180.
25. Mohan, B., R. Kadrivel and A. Natarajan. 1996. Effect of protease, amylase and lipase of the pancreas and intestinal contents of germ free conventional chicken. Poultry Science, 43: 722-731.
26. Nassiri Moghaddam, H., H. Janmohammadi and H. Jahanian Najafabadi. 2005. The effects of dietary electolyte balance ongrowth, tibia ash and some blood serum electrolytes in young pullets. Inter. Journal of Poultry Science, 4: 493-496.
27. Nizamettin, S.H., H. Akyurek, Ersin and A. Agma. 2005. Assessment the impacts of dietary electrolyte balance levels on laying performance of commercial white layers. Pakistan Journal of Nutrition. 4: 423-427.
28. Oviedo-Rondon, E.O., A.E. Murakami, A.C. Furlan, I. Moireira and M. Macari. 2001. Sodium and chloride requirements of young broiler chickens fed corn soybean diets (one to twenty-one days of age). Poultry Science, 80: 92.
29. Quivey, R.G., K. Monhan and R. Marquis. 2000. Shifts inn membrane fatty acid profiles associated with acid adaptation of Streptococcus mutants. FEMS. Microbiol. Letters. 189: 89-92.
30. Ricke, S.C. 2003. Perspectives on the use of organic acids and short chain fatty acids as antimicrobials. Poultry Science, 82: 632-639.
31. Roy, P., A.S. Dhillon, L.H. Lauerman, D.M. Schaberg, D. Bandli and S. Johson. 2002. Results of Salmonella isolation from poultry products, poultry, poultry environment and other characteristics. Avian Diseases, 46: 17-24.
32. Safamehr, A., M. Narimani and A. Nobakht. 2009. Effects of different dietary cation-anion balance and protein levels on broiler chicks performance and blood biochemical and hematological parameters under heat stress Islamic azad university journal of veterinary, 6: third year. 39-52. (In Persian)
33. Shahbaz, T.H, M. Zafar Alam, A. Nadeem and M. Ashfaq. 2004. Effect of varying dietary cation-anion balance on broilers growth. Pakistan Journal of Life and Social Sciences, 2: 82-84.
34. Vander Wielen, P.W.J.J., S. Biesterveld, S. Notermans, H. Hofstra, B.A.P. Urlings and F. Vanknapen. 2000. Role of volatile fatty acids in development of the cecal microflora in broiler chickens during growth. Applied and Environmental Microbiology. 66: 2536-2540.
35. Waldroup, P.W. 2003. Comparison of Bio-Mos® and antibiotic feeding programs in broiler diets containing copper sulfate. International Journal of Poultry Science, 2: 28-31.

Archive of SID

www.SID.ir

Effects of Organic Acids with Different Dietary Electrolyte Balances on Growth Performance and Intestinal Microbial Population of Broiler

Samad Isazade[1], Naser Mousavi[2] and Reza Taherkhani[3]

1- M.Sc., Islamic Azad University Varamin Branch (Corresponding author: sm_isa@yahoo.com)
2- Assistant Professor, Islamic Azad University Varamin Branch
3- Assistant Professor, University of Payame Noor Qazvin Branch
Received: October 5, 2013 Accepted: January 14, 2014

Abstract

This study was conducted to evaluate effects of an organic acid at three levels of dietary electrolyte balances (DEB) on growth performance، acidity and gut microbial population of broiler chickens. A total of 720 as-hatched Ross 308 broilers were used in the study from day 1 old to 40 days of age. The experiment was carried out using a complete block design with factorial arrangement (2×3). Each dietary treatment were replicated 4 times. Experimental diets included 3 levels of DEB (200, 250 and 300 mEq/kg) with or without 0.4 % of the organic acid. Effects of dietary treatments were evaluated on performance criteria, carcass components, gut microbial population and pH of different sections of gastrointestinal tract. The results showed that feed intake of chickens fed 300 mEq DEB were higher than two other groups (200 and 250 mEq) and the effects were significant during finisher and entire periods ($P<0.05$). Dietary supplementation of organic acid also increased feed intake in all experimental periods ($P<0.05$). The average weight gain of chicks received diet with 300 meq/kg DEB was higher than other groups during the starter and grower period ($P<0.05$). Effect of organic acids on weight gain was significant during all stages of experiment ($P<0.05$). Gizzard weight of broilers fed diets containing 300 mEq DEB was higher, but the difference was significant only with 200 mEq DEB ($P<0.05$). Organic acids supplementation of dietary treatment had significant effect on femoral and back percentage ($P<0.05$). The main and interaction effects of dietary treatments on feed conversion ratio were not significant. The *enterococci* count decreased in 300 mEq DEB also a significant difference was observed between 300 mEq DEB and 200 mEq DEB treatment ($P<0.05$). The results showed that using organic acid could increases weight gain and feed intake of broilers without any change in microbial population of cecum or changing the pH of GI.

Keywords: Broiler, Organic Acids, Dietary Electrolyte Balance, Microbial Population, Cecum

Archive of SID

www.SID.ir