

تأثیر سرکه سیب خام در جیره غذایی بر عمل کرد و فاکتورهای بیوشیمیایی خون جوجه‌های گوشتی

زینب محمدی^۱، حمید حسینی فهرجی^{۲*}

۱. کارشناس ارشد علوم دامی، جهاد کشاورزی ایلام، ایلام-ایران.
۲. دانشجوی دکتری فناوری تولیدمثل دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد-ایران.

دریافت: ۰۹ اردیبهشت‌ماه ۹۷ پذیرش: ۱۹ دی‌ماه ۹۷

چکیده

در این آزمایش ۲۰۰ قطعه جوجه گوشتی نر یک‌روزه از سویه راس ۳۰۸، به‌طور تصادفی به پنج گروه با چهار تکرار و ۱۰ قطعه جوجه در هر تکرار تقسیم شدند. همه گروه‌ها با جیره پایه بر اساس ذرت، سویا و گندم تغذیه شدند. تیمارهای آزمایشی از جیره پایه (گروه شاهد) همراه با مقادیر یک‌صدم درصد آویلایمیسین (گروه شاهد مثبت)، چهاردهم درصد سرکه، هشتم درصد سرکه و یک و دودهم درصد سرکه تشکیل شدند. در طول دوره آزمایش میزان افزایش وزن بدن، خوراک مصرفی و ضریب تبدیل خوراک به‌طور هفتگی ثبت و محاسبه گردید. در سنین ۲۱ و ۴۲ روزگی از هر پن دو پرنده به‌طور تصادفی انتخاب و خون‌گیری از ورید بال آن‌ها انجام شد. پس از جداسازی سرم، مقادیر کلسترول، تری‌گلیسیرید، HDL، LDL، کلسیم و فسفر اندازه‌گیری شد. در آنالیز نتایج به دست آمده، تفاوت قابل‌توجهی بین خوراک مصرفی، افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراکی پرندگان گروه‌های مختلف در دوره‌های آغازین، رشد و کل دوره مشاهده نشد. شاخص کارایی تولید کل دوره هم معنی‌دار نبود؛ اما مکمل سازی خوراک با سرکه‌ی سیب موجب کاهش معنی‌دار مقادیر کلسترول، تری‌گلیسیرید، LDL و افزایش HDL سرم پرندگان در روزهای ۲۱ و ۴۲ پرورش گردید ($P < 0.05$)؛ در عین حال سرکه تأثیری در سطح کلسیم و فسفر سرم پرندگان تحت تیمار نداشت.

واژه‌های کلیدی: سرکه، عمل کرد، فاکتورهای خونی، جوجه‌های گوشتی.

مقدمه

تولید افزایش و سرعت رشد و کارایی غذایی کاهش می‌یابد. در حال حاضر بررسی‌های فراوانی در مورد یافتن جایگزین مناسب برای آنتی‌بیوتیک‌ها انجام می‌گیرد. یکی از افزودنی‌های غذایی مطرحه اسیدهای آلی است (۴). این آزمایش با توجه به محدودیت منطقی استفاده از آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد در تغذیه طیور به واسطه باقی‌مانده آنتی‌بیوتیک‌ها، لزوم استفاده از جایگزین مناسب را ضروری کرده است و تیز با توجه به مطالعات اندکی که در استفاده از سرکه در جیره غذایی طیور انجام شده است، این ترکیب می‌تواند جایگزین مناسبی برای آنتی‌بیوتیک‌ها باشد (۳).

استفاده گسترده از آنتی‌بیوتیک‌ها در پرورش دام و طیور خطر توسعه مقاومت به آنتی‌بیوتیک در انسان و حیوانات را افزایش داده است (۵). برای جلوگیری از بروز عوامل بیماری‌زا و نیز تأمین نیاز مصرف‌کنندگان به چرخه غذایی عاری از باقی‌مانده‌های دارویی، استفاده از آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد در اروپا، در ژانویه ۲۰۰۶ به صورت کلی ممنوع گردید (۷). نیم قرن استفاده از آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد، موجب افزایش عمل کرد طیور تا حدود ۲ تا ۵ درصد گردیده است؛ بنابراین عدم استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها چالشی در پرورش متراکم طیور محسوب می‌شود؛ چراکه با حذف آنتی‌بیوتیک‌ها هزینه‌های



سلول‌های اپی‌تلیال روده می‌شود و قابلیت هضم پروتئین و کلسیم و فسفر و منیزیم و روی را بهبود می‌بخشد و نیز موجب حفاظت و ایمنی در جوجه‌های جوان به‌وسیله حذف رقابتی می‌شود (۱۲). در تولیدات طیور از اسیدهای آلی مانند اسیدفرمیک و اسیداستیک برای بهداشتی کردن خوراک و بهبود بیماری‌های عفونی استفاده می‌شود (۹، ۱۰، ۱۱ و ۱۳). استفاده از اسیدهای آلی در جیره جوجه‌های گوشتی تا حدودی می‌تواند نقش آنتی‌بیوتیک‌ها را ایفا کند و سبب بهبود در ضریب تبدیل غذایی، کاهش مصرف غذا و بهبود در عمل کرد جوجه‌ها گوشتی می‌گردد (۲). Honma و همکاران (۱۹۸۷) گزارش کردند که فرآورده‌های اسیدی مانند اسیدلاکتیک و اسیداستیک و سایر ترکیبات از رشد باکتری‌های پاتوژن در روده ممانعت می‌کنند و اثرات پروبیوتیکی دارند (۶). سرکه به‌طور طبیعی دارای مقداری اسید گلوکونیک است که موجب تغییر جزئی در فلور میکروبی روده می‌شود که نتیجه آن اسیدهای چرب کوتاه زنجیر است که اثرات آنتی‌باکتریایی مفیدی دارند (۱۳).

مواد و روش کار

این آزمایش در سالن مرغداری پن‌بندی شده گروه علوم دامی دانشگاه ارومیه، واقع در پردیس نازلو صورت گرفت. ابعاد سالن مرغداری حدوداً $9 \times 6/5 \times 2/5$ به مساحت تقریبی ۶۰ مترمربع و حجم تقریبی ۱۵۰ مترمکعب بود. تعداد ۲۰۰ قطعه جوجه گوشتی یک‌روزه نر راس ۳۰۸، به‌طور تصادفی به ۵ تیمار و چهار تکرار با ۱۰ قطعه جوجه در هر تکرار اختصاص یافت و در داخل پن‌های سیمی توزین شدند. در طول دوره‌ی آزمایش جوجه‌ها به آب و غذا دسترسی آزاد داشتند. در هفته اول پرورش از آب‌خوری‌های کله‌قندی و از سینی‌های دان‌خوری مختص جوجه‌های یک‌روزه استفاده گردید. در روز اول ۲۴ ساعت نوردهی مداوم و سپس ۲۳ ساعت نور و

با حذف آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد از جیره طیور در مناطق مختلف جهان میل به پژوهش و بررسی برای یافتن افزودنی‌های جایگزین برای بهبود عمل‌کرد پرنده و جمعیت میکروبی روده به‌خصوص کنترل رشد باکتری‌های مضر روده افزایش یافته است. گزارش شده که برخی از اسیدهای آلی در جیره غذایی موجب بهبود رشد، ضریب تبدیل غذایی و جذب مواد معدنی و قابلیت جذب فسفر فیتات در جیره تک‌معدده‌ای‌ها می‌شود (۵). سرکه سیب یک ترکیب آنتی‌اکسیدان است و مصارف دارویی زیاد دارد و از فرآورده‌های سیب که حاوی انواع فلاونوئیدها از جمله کوئرستین، کامپفرول، کاتچین، اپی‌کاتچین، آنتوسیانین، ۳ گلوکوزید و اسیدهای آلی مانند اسید استیک و اسید مالئیک است. سرکه سیب برای پیش‌گیری از فشارخون مؤثر است، همچنین هر ماده سمی را که وارد بدن می‌شود خنثی می‌کند. بتاکاروتن آن خواص آنتی‌اکسیدانی و ضد رادیکال‌های سوپراکسید و هیدروکسی دارد (۳).

در آزمایشی اکبری و همکاران در ۱۳۸۹ اسید استیک (سرکه ۱۰٪) را در سطوح مختلف به نسبت‌های صفر، ۰/۱، ۰/۲، ۰/۳، ۰/۴ درصد از صفر تا ۲۱ روزگی به آب آشامیدنی جوجه‌های گوشتی افزودند که هیچ‌گونه تفاوت معنی‌داری از لحاظ مصرف غذا، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی بین تیمارها دیده نشد (۱). سرکه سیب که از اسید مالئیک، الکل به همراه اسیدهای دیگر از جمله اسید مالئیک تشکیل شده است، فرآیند گوارش را بهبود می‌بخشد و اشتهای حیوانات را به وسیله‌ی PH بافوری در روده‌ها تحریک می‌کند، به‌علاوه تصفیه‌کننده خون است که نتیجه آن بالا بردن سیستم ایمنی طبیعی بدن است. استفاده از اسیدهای آلی به همراه نمک‌های آن‌ها موجب استفاده بیشتر از مواد مغذی و تغییر در ضریب تبدیل غذایی می‌شود، موجب نفوذ در داخل دیواره سلولی باکتری و فعالیت ضد میکروبی خواهد شد، موجب افزایش اسیدیته و در نتیجه کاهش محتوی سم باکتری و کلنی شدن در پاتوژن روی دیواره سلولی و نیز محافظت از

نمونه سرم آن‌ها جدا شد و در فریزر قرار گرفت. پس از اتمام آزمایش و جمع‌آوری تمام نمونه‌ها با دستگاه اسپکتروفوتومتر M501 تری گلیسیرید، کلسترول، HDL ، Ca و P اندازه‌گیری شد و سپس مقدار LDL هر نمونه محاسبه گردید. داده‌ها با نرم‌افزار SAS با روش آنالیز واریانس یک‌طرفه در قالب یک طرح کاملاً تصادفی تجزیه و تحلیل آماری شد. مقایسه میانگین‌ها با آزمون Tukey در سطح احتمال ۵ درصد انجام گرفت.

نتایج

با توجه به نتایج ارائه شده در جدول ۲ افزودن سرکه یا آویلامایسین هیچ تأثیری بر افزایش وزن جوجه‌های گوشتی در دوره آغازین، رشد یا کل دوره نداشت ($P > 0.05$). در گزارش‌های قه‌ری و همکاران استفاده از اسیدهای آلی در سطوح مناسب می‌تواند موجب بهبود در افزایش وزن شود (۳).

میانگین خوراک مصرفی جوجه‌های تیمارهای مختلف در جدول ۲ افزودن سرکه یا آویلامایسین هیچ تأثیری بر خوراک مصرفی جوجه‌های گوشتی در دوره آغازین، رشد یا کل دوره نداشت ($P > 0.05$).

میانگین ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های تیمارهای مختلف در جدول ۳-۴ درج شده است. افزودن سرکه یا آویلامایسین هیچ تأثیری بر ضریب تبدیل جوجه‌های گوشتی در دوره آغازین، رشد یا کل دوره نداشت ($P > 0.05$).

در جدول ۳ و ۴ سطح تری‌گلیسیرید خون جوجه‌های گوشتی در دوره‌های ۲۱ و ۴۲ روزگی گزارش شده است. در دوره ۲۱ و ۴۲ روزگی جوجه‌های تغذیه شده با سرکه اختلاف معنی‌داری را در مقدار تری‌گلیسیرید نسبت به گروه شاهد و آنتی‌بیوتیک محرک رشد نشان دادند ($P < 0.05$)؛ بنابراین افزودن سرکه موجب بهبود در میزان تری‌گلیسیرید خون جوجه‌ها در هر دو دوره پرورشی نسبت به گروه شاهد شده است.

۱ ساعت تاریکی در شبانه‌روز اعمال شد. برای نوردهی سالن از لامپ‌های ۱۰۰ واتی استفاده گردید. حرارت سالن توسط هیترهای گازوئیلی تأمین گردید. دمای سالن در هنگام ورود جوجه‌ها ۳۳ درجه سانتی‌گراد و به تدریج متناسب با استاندارد پرورشی کاسته شد. تهویه سالن توسط ۲ عدد فن (۱۱۰×۱۱۰) که در دیوار طولی سالن قرار داشتند انجام گرفت. شرایط محیطی از نظر دما و رطوبت برای تمام گروه‌ها یکسان بود. همه گروه‌ها با جیره پایه‌ای یکسان بر اساس ذرت، سویا و گندم در ۳ سطح شامل آغازین (۰-۱۰ روزگی)، رشد (۱۱-۲۶ روزگی) و پایانی (۲۷-۴۲ روزگی) مطابق با نیازهای نژاد راس ۳۰۸ (جدول ۱) تغذیه شدند. تیمارهای آزمایشی عبارتند از:

- ۱- گروه شاهد منفی با جیره پایه
 - ۳- جیره پایه + ۰/۴ درصد سرکه خام سیب (افزوده به جیره)
 - ۴- جیره پایه + ۰/۸ درصد سرکه خام سیب (افزوده به جیره)
 - ۵- جیره پایه + ۱/۲ درصد خام سیب (افزوده به جیره).
- افزودنی‌های هر تیمار در مرحله آماده‌سازی خوراک به ترتیب به تیمارهای یک تا پنج اضافه گردید، سرکه استفاده شده در این آزمایش سرکه خام سیب با غلظت ۱۰ درصد بود. گروه‌ها در کلیه مراحل پرورش، هیچ‌گونه آنتی‌بیوتیک و کوکسیدیواستاتی چه به صورت خوراکی و چه به صورت تزریقی مصرف نکردند. تمام جوجه‌ها در روز اول توزین شدند به طوری که میانگین وزنی هر ۱۰ قطعه جوجه در ابتدای دوره پرورش 5 ± 400 گرم بود میزان مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی گروه‌های مختلف به طور هفتگی ثبت و محاسبه گردید. در دوره‌های ۲۱ و ۴۲ روزگی، از هر پن یک جوجه که وزنش به میانگین وزنی جوجه‌ها نزدیک بود انتخاب گردید و از ورید بالی هر جوجه ۱/۵ میلی‌لیتر خون با سرنگ کشیده شد و در دمای معمولی اتاق قرار گرفت تا منعقد شود، سپس نمونه‌های خون را به آزمایشگاه برده، با سرعت ۲۵۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه سانتریفوژ کرده و



جدول ۱- ترکیب مواد غذایی و مواد مغذی جیره آزمایشی

| اقلام خوراکی (%) | آغازین | | رشد |
|----------------------------|------------|-------------|-------|
| | ۰-۱۰ روزگی | ۱۱-۲۶ روزگی | |
| ذرت | ۴۵/۹ | ۴۵/۲۲ | ۵۵/۴۸ |
| کنجاله سویا (۴۴٪ پروتئین) | ۳۶/۴۳ | ۳۲/۷ | ۲۹/۶۸ |
| گندم | ۱۰ | ۱۵ | ۱۵ |
| روغن آفتابگردان | ۳/۳۳ | ۳/۳ | ۳/۳ |
| کرینات کلسیم | ۱/۳۳ | ۱/۱ | ۱/۰۶ |
| دی کلسیم فسفات | ۵/۱ | ۶/۱ | ۵/۱ |
| DL متیونین | ۰/۱۵ | ۰/۱۱ | ۰/۱ |
| L لیزین | ۰/۱ | ۰/۰۸ | ۰/۰۱ |
| مکمل ویتامینی* | ۰/۲۵ | ۰/۲۵ | ۰/۲۵ |
| مکمل معدنی* | ۰/۲۵ | ۰/۲۵ | ۰/۲۵ |
| جوش شیرین | ۰/۱۸ | ۰/۱۶ | ۰/۱۳ |
| نمک | ۰/۲۳ | ۰/۲۳ | ۰/۲۲ |
| مواد مغذی محاسبه شده (%) | | | |
| انرژی متابولیسمی (Kcal/kg) | ۳۰۰۰ | ۳۰۵۰ | ۳۱۰۰ |
| پروتئین خام | ۲۱/۱۵ | ۲۰ | ۱۹ |
| کلسیم | ۱/۰۵ | ۰/۹ | ۰/۸۵ |
| فسفر قابل دسترس | ۰/۴۱ | ۰/۴۵ | ۰/۴۲ |
| کلر | ۰/۲۰ | ۰/۱۷ | ۰/۱۸ |
| پتاسیم | ۰/۹ | ۰/۸۵ | ۰/۸ |
| سدیم | ۰/۱۷ | ۰/۱۷ | ۰/۱۷ |
| متیونین | ۰/۴۷ | ۰/۴۲ | ۰/۳۸ |
| لیزین | ۱/۲۶ | ۱/۱۰ | ۰/۹۷ |

* این مکمل‌ها در هر کیلوگرم غذا مواد زیر را تأمین می‌کنند: ویتامین A ۱۵۰۰ واحد، ویتامین D_۳ ۲۵۰ واحد، ویتامین E ۱۰ واحد، ویتامین K_۳ یک میلی‌گرم، ویتامین B_۱ ۱/۵ میلی‌گرم، ویتامین B_۲ ۴ میلی‌گرم، ویتامین B_۳ ۵ میلی‌گرم ویتامین B_۵ ۲۰ میلی‌گرم ویتامین B_۶ ۲ میلی‌گرم، ویتامین B_۹ ۰/۵ میلی‌گرم، ویتامین B_{۱۲} ۰/۱۵ میلی‌گرم، کولین کلراید ۲۰ میلی‌گرم، بیوتین ۰/۰۶۵ میلی‌گرم، منگنز ۸۰ میلی‌گرم، مس ۴ میلی‌گرم، ید ۰/۵ میلی‌گرم، کبالت ۰/۱ میلی‌گرم، سلنیم ۰/۱ میلی‌گرم، کلسیم خالص ۱۵۲۰ میلی‌گرم و آنتی‌اکسیدان ۱۰۰ میلی‌گرم.

جدول ۲- اثر استفاده از مقادیر مختلف سرکه بر عمل کرد جوجه‌های گوشتی در مقایسه با آنتی‌بیوتیک محرک رشد

| تیمار | سرانه‌ی مصرف خوراک (گرم) | | | سرانه‌ی افزایش وزن (گرم) | | | ضریب تبدیل غذایی | | |
|-------------------|--------------------------|-------|-------|--------------------------|-------|-------|------------------|-------|-------|
| | ۲۱-۰ | ۴۲-۲۲ | ۴۲-۰ | ۲۱-۰ | ۴۲-۲۲ | ۴۲-۰ | ۲۱-۰ | ۴۲-۲۲ | ۴۲-۰ |
| شاهد | ۱۱۰۴ | ۳۰۹۷ | ۴۱۰۸ | ۶۴۸ | ۱۵۷۳ | ۲۱۷۸ | ۱/۷ | ۱/۹۷ | ۱/۹ |
| آویلامایسین ۰/۰۱٪ | ۱۰۸۵ | ۳۲۳۰ | ۴۱۰۸ | ۶۳۷ | ۱۶۱۰ | ۲۱۷۶ | ۱/۷ | ۲/۰۱ | ۱/۹ |
| سرکه ۰/۴ درصد | ۱۱۰۶ | ۳۱۷۶ | ۴۱۹۳ | ۶۴۸ | ۱۶۱۰ | ۲۲۱۲ | ۱/۷ | ۱/۹۷ | ۱/۹ |
| سرکه ۰/۸ درصد | ۱۰۸۷ | ۳۱۴۵ | ۴۱۲۶ | ۶۴۹ | ۱۶۱۸ | ۲۲۲۰ | ۱/۷ | ۱/۹۴ | ۱/۸۶ |
| سرکه ۱/۲ درصد | ۱۰۶۰ | ۳۰۹۰ | ۴۱۲۶ | ۶۵۶ | ۱۵۰۱ | ۲۱۴۹ | ۱/۶ | ۲/۰۶ | ۱/۹ |
| SEM | ۱۸/۴۵ | ۵۸/۰۸ | ۳۵/۱۲ | ۶۱/۷۱ | ۴۸/۹ | ۲۸/۷۶ | ۰/۳۴ | ۰/۰۴۶ | ۰/۰۲۲ |
| P.Value | ۰/۸۶ | ۰/۷ | ۰/۹۴ | ۰/۹۹ | ۰/۲ | ۰/۶۲ | ۰/۶۲ | ۰/۵۸ | ۰/۵۹ |

جدول ۳- اثر استفاده از سطوح مختلف سرکه و آویلایمیسین بر فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی در سن ۲۱ روزگی

| تیما | تری گلیسیرید | کلسترول | HDL | LDL | کلسیم | فسفر | کلسترول/LDL | LDL/HDL | |
|-------------------|---------------------|--------------------|--------------------|---------------------|-------|------|-------------------|-------------------|--|
| | | | | | | | | | |
| شاهد | ۱۳۱ ^b | ۱۰۲/۴ ^b | ۳۵/۳ ^a | ۴۰/۰۹ ^c | ۷/۵۶ | ۵/۶۵ | ۲/۵۵ ^a | ۰/۸۵ ^a | |
| آویلایمیسین ۰/۰۱٪ | ۱۲۴/۲ ^{ab} | ۹۷/۷ ^{۳b} | ۳۸/۵ ^a | ۳۴/۴ ^b | ۷/۵۴ | ۶/۳۶ | ۲/۷۴ ^a | ۱/۱۷ ^b | |
| سرکه ۰/۴ درصد | ۱۰۳/۹ ^a | ۸۷/۸ ^{ab} | ۴۴/۶ ^b | ۲۱/۷۴ ^{ab} | ۸/۱۸ | ۶/۷ | ۴/۸۱ ^b | ۲/۱۳ ^c | |
| سرکه ۰/۸ درصد | ۱۲۵/۴ ^{ab} | ۸۵/۶ ^a | ۴۱/۸ ^{ab} | ۱۸/۰۷ ^a | ۸/۶۱ | ۶/۹ | ۴/۲۹ ^b | ۲/۳۵ ^c | |
| سرکه ۱/۲ درصد | ۱۲۰ ^{ab} | ۸۷/۲ ^{ab} | ۴۵/۱ ^b | ۱۸/۰۶ ^a | ۶/۸ | ۶/۶ | ۳/۹۹ ^b | ۲/۵۶ ^c | |
| SEM | ۱۰/۲۹ | ۷/۴۵ | ۴/۲ | ۵/۲۲ | ۰/۷ | ۰/۶ | ۱/۰۵ | ۰/۳۵ | |
| P.Value | ۰/۰۳ | ۰/۰۱ | ۰/۰۴ | ۰/۰۰۳ | ۰/۵۲ | ۰/۳۱ | ۰/۰۱ | ۰/۰۰۱ | |

^{a-d} میانگین‌های متفاوت در هر ستون اختلاف معنی‌داری از لحاظ آماری دارند ($P < 0.05$).

جدول ۴- اثر استفاده از سطوح مختلف سرکه یا آنتی‌بیوتیک بر فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی در سن ۴۲ روزگی

| تیما | تری گلیسیرید | کلسترول | HDL | LDL | کلسیم | فسفر | کلسترول/LDL | LDL/HDL | |
|---------------------|---------------------|--------------------|------|--------------------|-------|------|--------------------|-------------------|--|
| | | | | | | | | | |
| شاهد | ۱۳۱/۱۵ ^b | ۱۰۲/۴ ^c | ۳۵/۴ | ۴۰/۵۱ ^b | ۷/۷ | ۶/۶ | ۱/۵۵ | ۰/۸۹ ^a | |
| آویلایمیسین (۰/۱۰٪) | ۱۰۴/۷ ^{ab} | ۹۸ ^c | ۳۷ | ۴۰/۰۷ ^b | ۸/۱ | ۸/۹ | ۲/۴۷ ^a | ۰/۹۴ ^a | |
| سرکه ۰/۴ درصد | ۹۹ ^{ab} | ۸۱/۷ ^{bc} | ۴۱ | ۱۸ ^a | ۸/۱ | ۹/۶ | ۴/۸۱ ^c | ۲/۴۳ ^b | |
| سرکه ۰/۸ درصد | ۹۷ ^a | ۷۳/۷ ^a | ۳۶/۶ | ۱۷ ^a | ۸/۵ | ۹/۸ | ۴/۲۹ ^{bc} | ۲/۱۴ ^b | |
| سرکه ۱/۲ درصد | ۹۹/۰۸ ^{ab} | ۷۴/۳ ^{ab} | ۳۵/۷ | ۱۸ ^a | ۹ | ۱۰/۲ | ۳/۹۹ ^{bc} | ۱/۹۲ ^b | |
| SEM | ۱۴/۰۶ | ۱۱/۴۶ | ۳/۵ | ۱۲/۰۵ | ۰/۵۶ | ۱/۰۳ | ۰/۹۵ | ۰/۷۱ | |
| P.Value | ۰/۰۳ | ۰/۰۰۸ | ۰/۰۶ | ۰/۰۲ | ۰/۶ | ۰/۱۸ | ۰/۰۰۶ | ۰ | |

^{a-d} حروف نامشابه در هر ستون نشان‌دهنده‌ی اختلاف معنی‌دار آماری است ($P < 0.05$).

حاکمی از آن است که در اثر افزودن سرکه در سن ۲۱ و ۴۲ روزگی میزان LDL خون نسبت به گروه شاهد و آنتی‌بیوتیک محرک رشد، تفاوت معنی‌دار بوده و اثر مثبتی در کاهش LDL خون جوجه‌های گوشتی داشته است.

با توجه به جدول ۳ و ۴ مقدار کلسیم خون در هر دو دوره ۲۱ و ۴۲ روزگی تفاوت معنی‌داری نسبت به گروه شاهد و آنتی‌بیوتیک محرک رشد نداشته است. اگرچه افزودن سرکه موجب بهبود نسبی در میزان جذب کلسیم خون شده است.

میانگین مربوط به فسفر خون جوجه‌ها در جدول ۳ و ۴ گزارش شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود تفاوت معنی‌داری در تیمارهای آزمایشی نسبت به گروه شاهد وجود ندارد؛ اما بهبود محسوسی در جذب فسفر در تیمارهای سرکه نسبت به تیمارهای شاهد و آنتی‌بیوتیک

در جدول ۳ و ۴ سطح کلسترول خون جوجه‌های گوشتی در دوره ۲۱ و ۴۲ روزگی گزارش شده است. در دوره ۲۱ و ۴۲ روزگی افزودن سرکه موجب کاهش معنی‌داری در مقدار کلسترول خون گروه‌های تغذیه شده با سرکه نسبت به گروه شاهد و گروه آنتی‌بیوتیک محرک رشد گردید ($P < 0.05$).

سطح HDL خون جوجه‌های گوشتی در جدول ۳ و ۴ در دوره‌های ۲۱ و ۴۲ روزگی گزارش شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود در ۲۱ روزگی با افزودن سرکه میزان HDL خون نسبت به گروه شاهد و آنتی‌بیوتیک محرک رشد بالا رفته و تفاوت معنی‌دار بوده است ($P < 0.05$). در ۴۲ روزگی افزودن سرکه تفاوت معنی‌داری نسبت به گروه شاهد و آنتی‌بیوتیک محرک نداشته است.

در جدول ۳ و ۴ سطح LDL خون جوجه‌های گوشتی در دوره‌های ۲۱ و ۴۲ روزگی گزارش شده است. نتایج



محرك رشد، مشاهده می‌شود.

بحث

نتایج مطالعه حاضر نشان می‌دهد که افزودن سرکه به‌عنوان یک اسید آلی به جیره غذایی در سطوح ذکرشده، نسبت به آنتی‌بیوتیک محرك رشد، عمل کرد جوجه‌های گوشتی را تحت تأثیر قرار نداده است. از سوی دیگر سطوح استفاده شده سرکه هیچ‌گونه اثر منفی نیز بر عمل کرد طیور در مقایسه با گروه شاهد و آنتی‌بیوتیک محرك رشد نداشت؛ لذا در مواردی که به آلودگی‌های دان تردید وجود دارد یا در موارد درگیری پرندگان با بیماری‌های ویروسی مختلف می‌توان از سرکه به‌منظور ضدعفونی دان یا تنظیم فلور میکروبی روده استفاده کرد، به‌خصوص در موارد ابتلا گله به بیماری‌های ویروسی و کاهش اشتها، به نظر می‌رسد افزودن سرکه موجب خوش‌خوراکی و افزایش مصرف خوراک گردد و در بهبود عوارض ویروسی پرنده مفید واقع شود. در گزارش‌های قهری و همکاران استفاده از اسیدهای آلی در سطوح مناسب می‌تواند موجب بهبود در افزایش وزن شود (۱ و ۳).

مطابق آزمایش حاضر، اکبری و همکاران نیز سال ۱۳۸۳ هیچ‌گونه تغییری را هنگام مصرف سرکه به مدت ۲۱ روز بر افزایش وزن بدن، خوراک مصرفی و ضریب تبدیل مشاهده نکردند. این پژوهشگران تحت تأثیر قرار نگرفتن عمل کرد را در ارتباط با سطوح استفاده شده در آزمایش دانسته و بیان داشتند که یا سرکه تأثیری بر عمل کرد ندارد و یا این اثر به قدری ضعیف است که نتوانسته است اختلاف معنی‌داری در عمل کرد ایجاد کند.

در مطالعه‌ی حاضر هیچ تفاوت معنی‌داری بین خوراک مصرفی جوجه‌های تیمارهای مختلف در این دوره‌ها مشاهده نشد. با توجه به این که مصرف خوراک تابعی از وزن پرنده است و از سوی دیگر وزن بدن در گروه‌های آزمایشی تحت تأثیر تیمارها قرار نگرفته است؛ لذا مصرف خوراک هم تحت تأثیر قرار نگرفته است. از نتایج

به‌دست‌آمده این‌گونه استنباط می‌شود که اسیدهای آلی موجب افزایش مدت‌زمان ماندگاری خوراک در دستگاه گوارش و فراهم شدن زمان بیشتر برای هضم خوراک می‌گردد. تخلیه کندتر دستگاه گوارش موجب هضم بهتر خوراک می‌گردد و نیازمندی‌های حیوان به‌طور مناسب‌تری تأمین می‌شود و نتیجه آن کاهش میزان مصرف خوراک است (۱۲). بر اساس آزمایش‌های اکبری و همکاران، با اضافه کردن سطوح پایین اسید استیک (سرکه ۱۰٪) به آب آشامیدنی از ۰-۲۱ روزگی باز تفاوت معنی‌داری در خوراک مصرفی مشاهده نشد.

همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، هیچ تفاوت معنی‌داری بین ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های تیمارهای مختلف نیز در دوره‌های پرورشی مشاهده نشد. با توجه به این که ضریب تبدیل غذایی متأثر از میزان مصرف خوراک و افزایش وزن است، لذا تفاوتی در ضریب تبدیل غذایی در بین تیمارها وجود نداشته و این معنی‌دار نبودن در بین تیمارها، بسیار قابل پیش‌بینی است.

انتظار می‌رود فرآورده‌های اسیدی مانند اسیدلاکتیک و اسیداستیک از رشد باکتری‌های پاتوژن در روده ممانعت کنند و دارای اثرات پروبیوتیکی باشند که قاعداً باید موجب بهبود کیفیت پروتئینی لاشه شود (۶ و ۸). سرکه به‌طور طبیعی مقداری اسید گلوکونیک دارد که موجب تغییر جزئی در فلور میکروبی روده می‌شود، که نتیجه آن تولید اسیدهای چرب کوتاه زنجیر است که دارای اثرات آنتی‌باکتریایی مفید هستند (۱۳). جیره‌ی حاوی سرکه موجب کاهش غلظت تری‌گلیسیرید، کلسترول و LDL خون جوجه‌های گوشتی در هر دو دوره پرورشی (۲۱ و ۴۲ روزگی) شده است؛ بنابراین سرکه موجب بهبود پروفایل اسیدهای چرب و جذب کلسیم و فسفر خون جوجه‌های گوشتی شده است که این مهم می‌تواند در پروفایل پروتئین‌ها، چربی‌ها و مواد معدنی لاشه موثر باشد (۸).

به طور کلی به نظر می‌رسد استفاده از سرکه در

- 5- Gunal, M; Yayli, O; Karahan, N. and Suhak., O; The effect of growth promoter, probiotic or organic acid supplementation on performance, intestinal micro flora and tissue of broilers. *Poult. Sci.*; 2006; 5:340-344.
- 6- Hernand, F; Garcia, V; Madrid, J; Oregon, J; Catala, P. and Megias, MD; Effect of formic acid on performance, digestibility, intestinal histomorphology and plasma metabolite levels of broiler chickens. *Br. Poult. Sci.*; 2006; 47(1): 50-56.
- 7- Khosravi, A; boldj, I; Dastar, B. and Hassani, S; Immune Response and performance of broiler chicks fed protexin and propionic Acid. *J. Poult. Sci.*; 2010; 9(2):188-191.
- 8- Moharrery, A. and Mahzoni, M; Effect of Malic Acid on Visceral Characteristics and Coliform Counts in Small Intestine in the Broiler and Layer Chickens. *Poult. Sci.* 2005; 4(10): 761-764.
- 9- Abdel-Fattah, S. A; El-Sanhoury, MH; El-Mednay, N. M. and Abdel-Azeem, F; Thyroid activity, some blood constituents, organs morphology and performance of broiler chicks fed supplemental organic acids. *Int. J. Poult. Sci.*; 2008; 7(3): 215-222.
- 10- Adil, Sh; Tufail, B; Bhat, GA; Mir, MS. and Rehman M; Effect of dietary

جیره‌ی جوجه گوشتی مثبت ارزیابی شود؛ لیکن پژوهشگران آزمایش‌های تکمیلی دیگری از جمله آزمایش‌های بافت‌شناسی از قسمت‌های مختلف روده در تیمارهای مختلف، نسبت وزنی سینه به لاشه، وزن چربی محوطه شکمی، وزن طحال، وزن جگر، وزن سنگدان و اندازه‌گیری تعدادی دیگر از فراسنجه‌های خونی مرتبط با متابولیسم و ایمنی که به نظر می‌توانستند با سرکه مرتبط باشند را توصیه می‌کنند. با این وجود به نظر می‌رسد بررسی ژن‌هایی که بیان‌شان در این بین تغییر کرده می‌تواند دید بازتری از مکانیسم اثر سرکه بر جوجه گوشتی و چرخه‌های سلولی فعال شده در محققین و پرورش دهندگان ایجاد کند.

منابع

- ۱- اکبری، محمدرضا؛ کرمانشاهی، حسن و کلیدری، غلام‌علی؛ بررسی اثر افزودن اسید استیک بر عمل‌کرد، شاخص رشد و جمعیت میکروبی ایلئوم در جوجه‌های گوشتی؛ مجله علوم و فنون منابع طبیعی؛ دانشگاه فردوسی مشهد؛ ۱۳۸۳؛ ۳: ۳۰-۴۰.
- ۲- سترکی، محبوبه؛ عسگری، صدیقه و محزونی، پروین؛ کاهش عوامل خطر انعقادی، اکسیداتیو، آپولیپوپروتئنی و پیشرفت آترواسکلروز تحت تأثیر مصرف سرکه سیب در خرگوش‌های هایپرکلسترولمیک؛ فصلنامه دانش و تندرستی؛ دانشگاه علوم و بهداشتی درمانی شاهرود؛ ۱۳۸۸؛ ۴(۳۴): ۳۳-۴۰.
- ۳- قهری، حسن؛ شیوازاد، محمود؛ فرهومند، پرویز؛ اقبال، جاوید و نجف‌زاده، مهدی؛ بررسی اثر استفاده از اسیدهای آلی بر عمل‌کرد جوجه‌های گوشتی؛ مجله پژوهش و سازندگی در امور دام و آبزیان؛ ۱۳۸۶؛ ۷۷: ۲۶-۳۴.
- ۴- ماه آبادیانی نداف، جواد؛ بررسی اثر افزودن سطوح مختلف اسید سیتریک در آب آشامیدنی بر روی شاخص‌های رشد و عملکرد جوجه‌های گوشتی؛ پایان‌نامه کارشناسی ارشد علوم دامی؛ دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد؛ ۱۳۸۱.



- supplementation of organic acids on performance, Intestinal histomorphology and serum biochemistry of broilers chickens. *Int. Vet. Med.*; 2010; 479584: 1-7.
- 11- Biggs, P. and Parason, C.M; The Effect Several Organic Acids On Growth Performance, Nutrient, Digestibility's and Cercal Microbial Population in Young Chickens. *Poult. Sci.*; 2008; 87: 2581-2589.
- 12- Denli, M; Okan, F. and Celik, K; Effect of dietary probiotic, organic acid and antibiotic supplementation to diets on broiler performance and carcass yield. *J. Nut.*; 2003; 2(2):89-91.
- 13- Ghosh, HK; Samanta,G; Pauland, S. K. and Payne, SK; Effect of Dietary Supplementation of Organic Acid and Mannan Oligosaccharide on the Performance and Gut Health of Japanese Quail (*Coturnix coturnix japonica*). *Poult. Sci.*; 2007; 1: 1-7.





Effect of apple crude Vinegar in diet on Growth performance and blood biochemical parameters of broiler chickens

Mohammadi, Z¹; Hosseini Fahraji, H^{2*}

1. MSc Graduated Student, Ilam Jihad keshavarzi, Ilam- Iran.
2. PhD Student, Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Shahrekord University, Shahrekord- Iran.

Received: 29 April 2018

Accepted: 9 January 2019

Summary

The aim of the study was to investigate the effect of dietary supplementation apple vinegar on parameters and performance of broilers. A total of 200 one-day old male Ross 308 broiler chicks were divided randomly to five groups with four replicates and 10 birds in each. All groups were fed with diets based on soy bean meal, corn and wheat. The treatments were including basal diet plus: 1- 0% Vinegar (negative control), 2- 0.01 % Avilamycin (positive control) 3- 0.4% Vinegar 4- 0.8% Vinegar 5-1.2% Vinegar. The amount of feed intake, body weight gain and feed efficiency were recorded and calculated weekly. At d 21 and d 42, two birds from each replicate were selected randomly for taking blood samples from wing vein. After the separation of serum of blood samples, the amount of Cho, Trig, HDL, LDL, Calcium and Phosphorous were measured. The result data showed that, Vinegar supplementation of feed decreased serum Cho, Trig, and LDL and increased HDL ($P<0.05$). While there was no significant effect of apple crude Vinegar on Ca^{2+} and P.

Keywords: Vinegar, Performance, Blood biochemical parameters, Broiler chicks.

* Corresponding Author E-mail: hamid2005hf@gmail.com

