بهبود کیفیت میکروبی و افزایش زمان ماندگاری لاشه مرغ با استفاده از روش غوطه ورسازی در اسیداستیک در قسمت چیلرکشتارگاه

اسماعیلی، ز.[۱]، جبلی جوان، ا. [۲*]، مهدوی، ع.[۳].

دریافت: ۱۴۰۰/۰۱/۲۴ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۶/۲۳

خلاصه

در این تحقیق، تأثیر اسید استیک در قسمت چیلر کشتارگاه، با دو غلظت ۱ ٪ و ۰,۵ ٪، در زمان ثابت ۱۵ دقیقه بر روی شمارش کلی میکروبی و افزایش زمان ماندگاری لاشه مرغ مورد بررسی قرار گرفت. برای این منظور، نمونه های شاهد به مدت ۱۵ دقیقه در آب معمولی با دمای ۳-۰ درجه سانتی گراد (مشابه دمای آب چیلر کشتارگاه) نگه داشته شدند. نمونه های دیگر نیز در ظروف جداگانه به مدت ۱۵ دقیقه تحت اثر آب با غلظت ۱ ٪ و ۰,۵ ٪ اسید استیک با دمای ۳-۰ درجه سانتی گراد قرار گرفتند. سپس نمونه های تیمار شده با سطوح مختلف اسید استیک ، از لحاظ شمارش کلی میکروارگانیسم ها و زمان ماندگاری با نمونه های شاهد مورد مقایسه قرار گرفتند. نتایج آزمایشات نشان داد که اسید استیک ، در هر دو سطح ، به طور معنی داری ($p < 0.05$) سبب کاهش بار میکروبی کل لاشه مرغ و افزایش زمان ماندگاری آن در دمای یخچال شدند و با توجه به برتری معنادار غلظت ۱٪ اسید استیک می توان از این غلظت در چیلر آبی با هدف بهبود ایمنی میکروبی و افزایش عمر ماندگاری لاشه مرغ در طول نگهداری در یخچال استفاده کرد.

واژه‌های کلیدی: لاشه مرغ، چیلر کشتارگاه، اسید استیک، ارزیابی میکروبیولوژیکی.

---

۱. بهداشت وکنترل کیفی مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران.
۲. دانشیار بهداشت مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران.
۳. دانشیار گروه علوم دامی ، تغذیه دام و طیور، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران.
*نویسنده مسئول: jebellija@semnan.ac.ir

مقدمه

صنعت گوشت،یکی از بزرگترین صنایع جهان است که در دهه های اخیر پیشرفت چشمگیری از خود نشان داده است.تولید گوشت طیور به طور پیوسته در حال افزایش است و به ۱۳۰ میلیون تن در سال ۲۰۱۹ رسیده است (FAO، ۲۰۱۹). با توجه به رشد سریع جمعیت جهان و افزایش نیاز به منابع پروتئینی، به نظر می رسد، مصرف مرغ ، بهترین راه حل برای مبارزه با مشکلات سوء تغذیه در سراسر جهان باشد (Ceylon، ۲۰۱۱). مرغ، دومین گوشت پرطرفدار، در جهان است (Megahed و همکاران، ۲۰۲۰). از پرمصرف ترین منبع پروتئین حیوانی در بسیاری از کشورها است و به دلیل ارزان بودن، در سبد غذایی اغلب خانوارها وجود دارد (OECD، ۲۰۲۱). دارای پروتئین بالا، تعادل اسیدهای چرب غیراشباع چندگانه ، محتوای چربی و کلسترول کم در مقایسه با گوشت قرمز است (Petraxy، ۲۰۱۳). با وجود کارایی بالای گوشت طیور، گزارش شده است بخش قابل توجهی از گوشت طیور و فرآورده های آن، هر ساله دچار فساد می شوند. (Contour و همکاران، ۱۹۹۷) بیان کرد که تقریباً ۳/۵ میلیارد کیلوگرم مرغ و گوشت در سطوح مصرف‌کننده و صنایع غذایی هدر می‌رود که تأثیر اقتصادی و زیست‌محیطی مهمی دارد. گوشت مرغ به دلیل سطح pH بالا، مواد مغذی و محتوای آب، یک محصول فاسد شدنی با ماندگاری کوتاه است و رشد میکروارگانیسم‌های فاسدکننده در طول ذخیره‌سازی ممکن است منجر به خسارات اقتصادی بزرگ و ضایعات گسترده مواد غذایی شود (Heir و همکاران، ۲۰۲۱). با افزایش تقاضا برای مصرف گوشت مرغ، توجه به کیفیت و آلودگی آن، اهمیت بیشتری پیدا کرده است. برای بهبود ظاهر، حفظ ترکیب، لطافت، طعم، آبدار بودن و ارزش غذایی، روش های جدید توسعه داده شد. این موارد عبارتند از: خنک کردن، انجماد و نگهدارنده های شیمیایی. طیف گسترده ای از واکنش های فیزیکی و شیمیایی، اکسیداسیون و اتولیز آنزیمی، مسئول فساد گوشت هستند. بخش قابل توجهی از این میزان، به دلیل فساد میکروبی است. ماندگاری و رشد میکروبی گوشت به طور قابل ملاحظه ای متأثر از نحوه ذبح ، کیفیت مراحل کشتار و عرضه آن است. عوامل مختلفی مثل: آلودگی متقاطع در حین جوشاندن، غوطه وری، پر زدایی، تخلیه، تجهیزات فرآوری و سایر پرندگان تاثیر گذار هستند . بار میکروبی اولیه یا آلودگی، یکی از عوامل اصلی است که بر افزایش ماندگاری طیور تأثیر می گذارد. به همین دلیل، کاهش آن در جلوگیری از آلودگی در طی فرآوری، نیاز بسیار مهمی در محصولات غذایی فاسد شدنی مانند مرغ است (Ager ، ۱۹۹۵). باکتری‌های بیماری‌زا و مضر موجود در اندام‌های داخلی، روی سطح پوست و پر مرغ‌ها هم می‌توانند به راحتی در مراحل فرآوری، سبب آلودگی گوشت شوند (Hecer و Guldas، ۲۰۲۰). از جمله عوامل میکروبی می توان به انتروباکتریاسه، باکتری های پروتئولیتیک و باکتری های سرمادوست اشاره کرد. این پاتوژن های غذایی می توانند باعث عفونت های تهدید کننده زندگی، در انسان شوند (Citinو همکاران، ۲۰۱۹). از این رو ارتقای کیفیت نگهداری،کاهش یا از بین بردن میکروارگانیسم‌هایبیماری‌زای عامل فساد، از اهداف بسیار مهم محققان مواد غذایی است. حتی در صورت آلودگی تعداد کمی از لاشه ها به برخی از باکتری های بیماریزای غذایی، احتمال پخش شدن این آلودگی در چیلرها و در نتیجه آلودگی سایر لاشه ها وجود دارد (آخوندزاده و همکاران، ۲۰۰۴). آب مورد استفاده در قسمت پرکنی، پیش سرد و چیلر در پروسه کشتار طیور، می تواند سبب انتقال متقابل باکتری ها گردد، لذا آب مورد استفاده در این قسمت به عنوان یکی از عوامل مهم در انتقال باکتری بین لاشه های طیور حائز اهمیت است (Capita و همکاران ، ۲۰۰۲). مداخلات متعددی برای ضدعفونی لاشه به منظور کاهش سطح خطرات میکروبی بر روی لاشه طیور در طول فرآوری به کار گرفته شده است که به طور موثر یا قابل توجهی جمعیت میکروبی را در لاشه ، در طول فرآوری کاهش می دهد . از جمله این رویکردهای مهم در مقابله با این میکروارگانیسم های عامل فساد و بیماری می توان به آنتی بیوتیک های سنتزی اشاره کرد که با وجود تاثیر خوب، استفاده مکرر از آنها، باعث ایجاد مقاومت دارویی در میان میکروارگانیسم های مضر بیماری زا شده که می‌تواند تهدیدی برای زندگی انسان باشد (Jacksonو همکاران، ۲۰۱۳). استفاده از مواد شیمیایی آلی به عنوان ترکیبات ضدعفونی کننده برای کاهش یا از بین بردن عوامل ایجاد کننده فساد و بیماری از گوشت طیور موثر بوده اند. افزودن کلر، پراکسید هیدروژن و اسید آلی به آب چیلر ، باعث کاهش تعداد میکروارگانیسم ها شده است(Lillard و Thomson، ۱۹۸۳). استفاده ازکلر در مخازن خنک کننده، یکی از پرکاربردترین مداخلات جهانی است (Rick و همکاران ۲۰۰۵)، اما دارای معایبی است که استفاده از آن را، با بی میلی مواجه کرده است. علاقه مصرف کنندگان به استفاده از محصولات غذایی ارگانیک وکاهش تاثیرگذاری کلر در اثر ترکیب با سایر مواد و همچین عدم کاهش بیماری های منتقله، از جمله این موارد است (Portra و همکاران ،

۲۰۱۰). برخی از ترکیبات سمی و سرطان زا مانند تری هالومتان می توانند در نتیجه استفاده بیش از حد از کلر تشکیل شوند و با گوشت واکنش دهند (Oghoz و همکاران ، ۲۰۰۴). بر این اساس، استفاده از ضد میکروبی با ظرفیت کشتن بالا، نیمه عمر کوتاه و تجزیه به مولکول های غیرسمی از اولویت های صنعت طیوراست (Megahed، ۲۰۲۰). برای نیل به اهداف فوق، می توان از اسیدهای آلی به عنوان راهکاری مفید ، برای کاهش بار میکروبی لاشه طیوردر نظر گرفت. اسیدهای آلی (OAs)، گروهی از اسیدهای مونو، دی و تری کربوکسیلیک هستند که از نظر فیزیولوژیکی به عنوان واسطه در انواع مسیرهای متابولیک درون سلولی، وجود دارند. در منابع حیوانی و گیاهی وجود دارند و در طی تخمیر غذاها نیز، تولید می شوند(Bountyو همکاران، ۲۰۲۰). از دیرباز به عنوان افزودنی و نگهدارنده مواد غذایی نیز مورد استفاده قرار گرفته اند، اما کاربردهایی در فرآوری مواد غذایی نیز دارند. از مزایای اسیدهای آلی، توانایی آنها در حفظ اثر ضد میکروبی، حتی در حضور مواد آلی خارجی بوده و استفاده از آن راحت آن است (Cherington و همکاران، ۱۹۹۲). اسیدهای آلی، از طریق روش های شستشو، اسپری یا غوطه ورکردن برای ضد عفونی کردن سطوح گوشت استفاده می شوند. به دلیل در دسترس بودن، مقرون به صرفه بودن، سهولت استفاده، پتانسیل ضد آلودگی ، به طور گسترده بر روی سطوح مرغ استفاده می شوند. آنها هم چنین، برای کاهش بار میکروبی اولیه جوجه های گوشتی و به منظور افزایش عمر مفید آنها استفاده می شوند. هم چنین اسیدهای آلی تأثیر منفی قابل ملاحظه ای بر رنگ و بوی گوشت ندارند و حتی موجب روشن تر شدن و بهبود رنگ گوشت می شوند. پذیرفته شده است که اثرات کشنده اسیدهای آلی به دلیل کاهش pH داخلی رخ می دهد (Russell و همکاران ،۱۹۸۴). این نگهدارنده‌ها با مهار رشد میکروارگانیسم بیماری‌زا و فاسدکننده، ویژگی‌های حسی را بهبود می‌بخشند و دارای عملکردهای تکنولوژیکی مانند تثبیت رنگ، تنظیم اسیدیته و ایجاد طعم خاص هستند و نیز فعالیت ضد میکروبی دارند (Houserو همکاران ، ۲۰۱۶) . رایج ترین اسید آلی مورد استفاده به عنوان ضد میکروب، اسید استیک می باشد(Houser و همکاران ، ۲۰۱۱) . اسید استیک که به طور سیستماتیک، اسید اتانوئیک نامیده می شود، یک مایع اسیدی بی رنگ است که برای تهیه سرکه استفاده می شود. اسید استیک یا جوهر سرکه، مهم ترین اسید کربوکسیلیک است و خواص ضد باکتریایی و ضد قارچی دارد. از جمله اسیدهای آلی است که به عنوان مداخلات ایمن (GRAS) شناخته شده و به طور گسترده توسط صنایع گوشت و طیور برای کاهش آلودگی باکتریایی روی سطوح لاشه و افزایش ماندگاری استفاده می‌شوند(Dixonو همکاران ، ۱۹۹۲). این اسید، با اثربخشی ثابت شده به عنوان یک ضدعفونی کننده، می تواند تکثیر میکروارگانیسم های فاسد کننده را به تعویق بیندازد، از تولید مواد شیمیایی نامطلوب جلوگیری کند، سطوح ویژگی های حسی را بهبود بخشد و عمر مفید مرغ را در طول نگهداری در یخچال افزایش دهد(Samui و همکاران، ۲۰۱۲). اسید استیک ، با کاهش موقت pH و تاثیر منفی بر میکروارگانیسم های سطح، موجب ایجاد طعم و مزه مناسب و طولانی تر شدن مدت زمان نگه داری مواد غذایی می شود. در تحقیقات پیشین نشان داده شده است که استفاده از اسید استیک در آب ، تعداد میکروارگانیسم‌های موجود در آب را تقریباً ۱۰۰٪ کاهش می‌دهد. لذا هدف از این مطالعه، بررسی تاثیر استفاده از اسید استیک در آب چیلر بر رشد میکروبی و مدت زمان ماندگاری لاشه مرغ کامل در شرایط سرد می باشد.

مواد و روش کار

در مجموع برای این آزمایش، ۳۰ لاشه مرغ، بلافاصله پس از کشتار، قبل از چیلر مرحله دوم و بسته بندی از خط کشتار به صورت تصادفی انتخاب گردید.۲۰ لاشه از این تعداد در چیلرهای آزمایشی جداگانه با درصد مشخصی از اسید استیک (٪ ۱ و ۰،۵)، همراه با یخ در دمای ۳ درجه سانتی گراد به مدت ۱۰ دقیقه غوطه ور شدند.۱۰ لاشه دیگر هم به عنوان کنترل در چیلر فاقد اسید استیک غوطه ور گردیدند.پس از طی مدت زمان لازم ، لاشه ها از چیلر آزمایشی خارج نموده و به مدت ۳ دقیقه روی یک صفحه مشبک ضد زنگ قرار داده شدند. پس از آن، لاشه ها به صورت جداگانه در کیسه های پلی اتیلن استریل، برچسب گذاری شده و در دمای۳درجه سانتی گراد نگهداری شدند. از لاشه ها در روزهای نگهداری ۰، ۳، ۵ و ۸ برای تجزیه و تحلیل میکروبیولوژیکی نمونه برداری شد. به منظور بررسی کیفیت میکروبی لاشه‌های طیور بعد از تیمار با اسید استیک در مقایسه با کنترل از آزمایشات میکروبی زیر استفاده شد.

تجزیه و تحلیل میکروبیولوژیکی

بیست و پنج گرم نمونه مرغ (گوشت همراه با پوست) به صورت آسپتیک از کل لاشه جدا شد و در ۲۲۵ میلی لیتر آب پپتون ۰،۱٪ استریل به مدت ۱ دقیقه با استفاده از دستگاه استومکر همگن گردید. از هموژن به دست آمده رقت های ده تایی تهیه گردید. نمونه‌ها از نظر تعداد باکتری های هوازی (APC)، شمارش سرمادوست ها

(PTC)، تعداد انتروباکتریاسه (EBC) و تعداد باکتری‌های پروتئولیتیک (PLC) در هر یک از روزهای نمونه‌برداری در طول نگهداری در یخچال مورد بررسی قرار گرفتند. شمارش باکتری های هوازی یا مزوفیل ها، با استفاده از روش کشت سطحی از نمونه هموژن، روی محیط پلیت کانت آگار (PCA)تعیین شد. سپس پلیت ها به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۳۵ درجه سانتیگراد انکوبه شدند. برای شمارش سرمادوست ها، مراحل کار با روشی مشابه با روش APC تعیین شد، با این تفاوت که پلیت‌ها در دمای ۷ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۰ روز انکوبه شدند. تعداد کل باکتریهای پروتئولیتیک از طریق کشت بر روی محیط شیر بدون چربی(Skim milk agar) و گرمخانه گذاری در دمای ۳۰ درجه سانتیگراد به مدت ۳ روز محاسبه گردید. معیار فعالیت پروتئولیتیک باکتری ها در این محیط ایجاد ناحیه شفاف اطراف کلنی ها می باشد. شمارش انتروباکتریاسه (EBC) با کشت پورپلیت در محیط VRBGAدر دمای ۳۷ درجه سانتیگراد به مدت ۲۴ ساعت انجام شد.

آنالیز آماری

تمامی آزمایشات در گروه های تیمار و کنترل با سه تکرار انجام گرفت (۳۰ داده برای هر تیمار) و داده های اخذ شده در گروه های مختلف با استفاده از آزمون آماری ANOVA و تست تکمیلی دانکن در سطح معناداری $p<0.05$ با یکدیگر مقایسه شدند.

نتایج

در این مطالعه از روش غوطه وری در غلظت های مختلف اسید استیک برای کنترل رشد میکروبی و افزایش ماندگاری لاشه مرغ تازه در طول نگهداری در یخچال استفاده شد.

تاثیر غوطه وری بر میزان باکتری های هوازی کل (APC) :

نتایج مربوط به تاثیر غلظت های مختلف تیمار اسید استیک و کنترل بر میزان باکتری های هوازی کل (APC) و همچنین مقایسه روند رشد تعداد باکتری ها بر مبنای مقایسه شیب افزایشی در نمودارهای ۱-الف و ۱-ب به ترتیب آمده است. در مقایسه تعداد باکتری ها در روزهای مختلف، دیده شد که از روز اول تا پایان آزمایش، میزان باکتری های هوازی در گروه کنترل بیشتر از گروه های تیمار بود که به استثنای روز اول که اختلاف معنادار بین گروه کنترل و گروه تیمار شده در ۰/۵ درصد اسید استیک دیده نشد، در بقیه روزها این اختلاف معنادار بود ($p<0.001$). در مقایسه بین گروه های تیمار شده با اسید استیک نیز دیده شد که غلظت بالاتر اسید در تمام مدت آزمایش قدرت مهار میکروبی بالاتری را نسبت به گروه تیمار شده با ۰,۵ درصد اسید نشان داد ($p<0.001$). در مقایسه روند افزایش تعداد باکتری ها در گروه های تیمار و کنترل (جدول شماره ۱) بین کنترل و نمونه های تیمار شده در ۰/۵ درصد اسید استیک اختلاف آماری معناداری دیده نشد ($p>0.05$)، ولی روند افزایشی باکتری های هوازی در گروه تیمار شده با ۱ درصد اسید به صورت معنادار کندتر از کنترل و غلظت ۰/۵ درصد بود ($p = 0.018$).

تاثیر غوطه وری بر میزان باکتری های انتروباکتریاسه(EBC)

در نمودارهای 2-الف و 2-ب نتایج مربوط به تاثیر غلظت های مختلف تیمار اسید استیک و کنترل بر میزان باکتری های انتروباکتریاسه (EBC) و نیز مقایسه روند رشد تعداد باکتری ها بر مبنای مقایسه شیب افزایشی بیان شده است .با مقایسه نتایج به دست آمده در نمودارها، مشخص شد که از روز اول تا پایان دوره آزمایش میزان باکتری های انتروباکتریاسه در کنترل بیشتر از نمونه های تیمار بود ($p<0.001$) و همچنین مرغ های تیمار شده در اسید ۱٪ به صورت معنادار میزان باکتری کمتری را نسبت به گروه تیمار شده در اسید ۰,۵ ٪ دارا بودند ($p<0.001$). در مقایسه روند افزایش تعداد باکتری ها (جدول شماره ۱) ، مشاهده گردید که روند افزایشی تعداد باکتری ها در گروه کنترل به صورت معنادار بیشتر از گروه های تیمار شده با اسید بود ($p<0.001$) و بین گروه های تیمار شده با اسید در دو غلظت متفاوت، اختلاف آماری معنادار دیده نشد($p>0.05$).

تاثیر غوطه وری بر میزان باکتری های پروتئولیتیک (PLC):

تاثیر غلظت های مختلف تیمار اسید استیک و کنترل بر میزان باکتری های پروتئولیتیک (PLC) و همچنین مقایسه روند رشد تعداد باکتری ها بر مبنای مقایسه شیب افزایشی در نمودارهای ۳-الف و ۳-ب به ترتیب نشان داده شده است. همچنین تفاوت معنی داری درکاهش بار میکروبی اولیه بین نمونه های تیمار شده با اسید۱٪ و ۰,۵٪ مشاهده نشد. مقایسه تعداد باکتری ها در روزهای مختلف نشان دهنده افزایش معنادار باکتری های پروتئولیتیک در گروه کنترل نسبت به گروه های تیمار شده در اسید از روز اول آزمایش بود($p<0.001$) و از روز سوم تا پایان دوره آزمایش نیز تعداد باکتری ها در غلظت ۱٪ کمتر ازگروه تیمار شده در غلظت ۰/۵ ٪ مشاهده گردید ($p<0.001$). مقایسه شیب افزایشی تعداد باکتری های پروتئولیتیک در گروه های مختلف (جدول شماره ۱) بیانگر عدم اختلاف

آماری بین گروه های تیمار شده با اسید ($p>0.05$) و شدت افزایشی بیشتر گروه کنترل نسبت به گروه های تیمار بود ($p<0.001$).

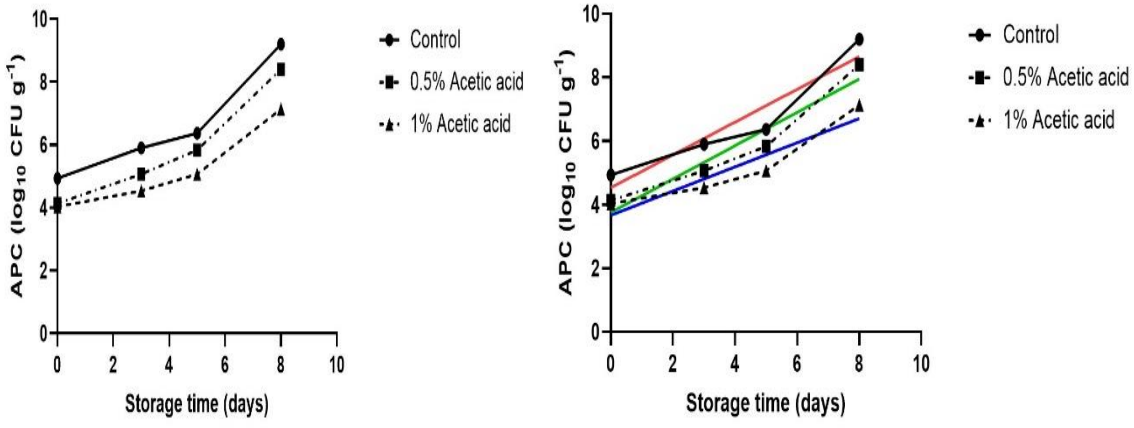
تاثیر غوطه وری بر میزان باکتری های سرمادوست (PTC):

در نمودارهای شماره ۴-الف و ۴-ب به ترتیب تاثیر غلظت های مختلف تیمار اسید استیک و کنترل بر میزان باکتری های سرمادوست (PTC) و همچنین مقایسه روند رشد تعداد باکتری ها بر مبنای مقایسه شیب افزایشی نمایش داده شده است. مقایسه تعداد باکتری ها در روزهای مختلف همانند باکتری های پروتئولیتیک نشان دهنده تعداد بیشتر باکتری های سرماگرا در گروه کنترل نسبت به گروه های تیمار شده در غلظت های مختلف اسید از روز اول آزمایش بود ($p<0.001$) و از روز سوم تا پایان دوره آزمایش نیز تعداد باکتری ها در غلظت ۱٪ کمتر از گروه تیمار شده در غلظت ۰,۵ ٪ مشاهده گردید ($p<0.001$). در مقایسه روند افزایشی (جدول شماره ۱) کنترل شیب سریعتری را نسبت به گروه های تیمار شده در اسید نشان داد ($p<0.001$) و همچنین در مقایسه شیب افزایشی باکتری های سرماگرا در غلظت های مختلف اسید روند رشد در غلظت ۱٪ به صورت معنادار ($p=0.016$) کند تر از نمونه تیمار شده در غلظت ۰,۵٪بود.

غلظت اسید (٪)	غوطه ورسازی به مدت ۱۵ دقیقه			
	مزوفیل هوازی	انتروباکتریاسه	پروتئولیتیک	سرمادوست
شاهد	^{a}۰,۰۵ ± ۰,۵۲	^{a}۰,۰۱ ± ۰,۳	^{a}۰,۰۱ ± ۰,۴	^{a}۰,۰۲ ± ۰,۴۸
۰,۵	^{a}۰,۰۴ ± ۰,۵۲	^{b}۰,۰۱ ± ۰,۲	^{b}۰,۰۲ ± ۰,۲	^{b}۰,۰۳ ± ۰,۳۷
۱	^{b}۰,۰۴ ± ۰,۰۳۸	^{b}۰,۰۱ ± ۰,۱۸	^{b}۰,۰۲ ± ۰,۲۶	^{c}۰,۰۳ ± ۰,۲۸

جدول ۱- مقایسه شیب خطوط در نمونه های مرغ بر حسب نوع میکروارگانیسم و غلظت اسید

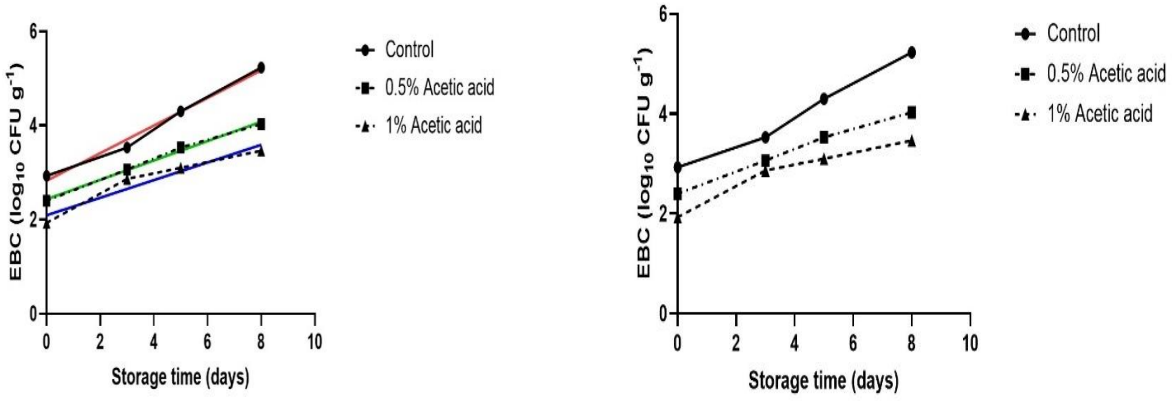
نتایج به صورت (میانگین ±انحراف معیار) نمایش داده شده است و حروف لاتین نا مشابه در هر ستون بیانگر اختلاف آماری معنادار ($p<0.05$) بین گروه ها می باشد.



نمودار ۱- ب **نمودار ۱- الف**

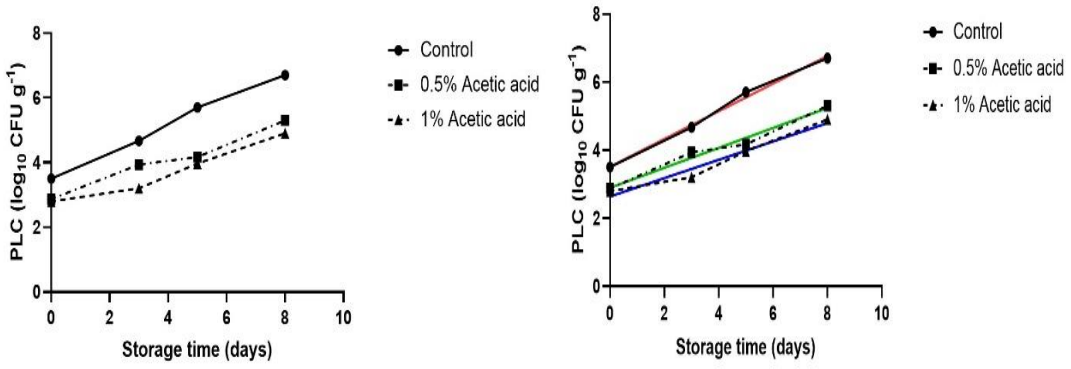
نمودار ۱. تاثیر غوطه وری لاشه مرغ در غلظت های مختلف اسید استیک (AA) بر شمارش (APC) در طول نگهداری در دمای ۳ °

در دمای ۳°



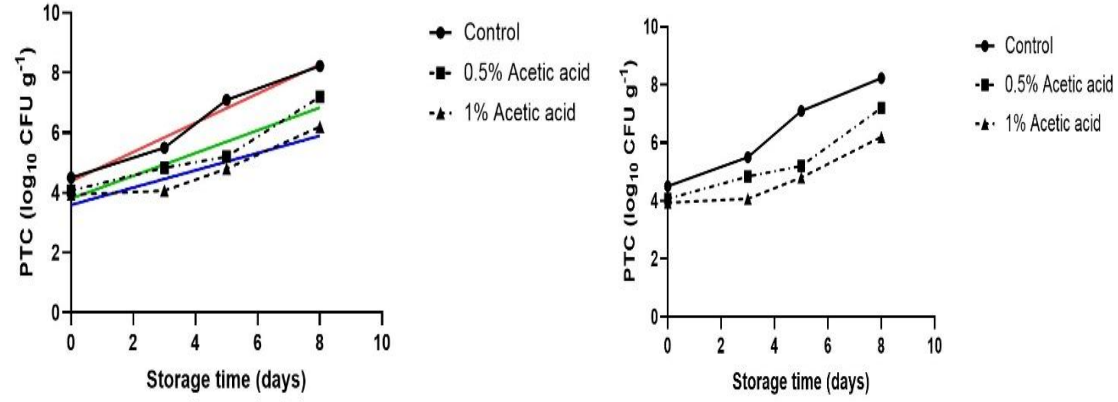
نمودار ۱ – الف **نمودار ۱–ب**

نمودار ۲ . تاثیر غوطه وری لاشه مرغ در غلظت های مختلف اسید استیک (AA) بر شمارش (EBC) در طول نگهداری



نمودار۳– الف **نمودار ۳– ب**

نمودار ۳. تاثیر غوطه وری لاشه مرغ در غلظت های مختلف اسید استیک (AA) بر شمارش (PLC) در طول نگهداری در دمای۳°



نمودار ٤– الف **نمودار ٤– ب**

نمودار ۴ . تاثیر غوطه وری لاشه مرغ در غلظت های مختلف اسید استیک (AA) بر شمارش (PTC) در طول نگهداری در دمای۳°

بحث

ارزیابی میکروبیولوژیکی: باید این واقعیت را در نظر گرفت که لاشه های طیوری که در فضای هوازی در یخچال نگهداری می شوند، یک بستر غنی می باشند که اجازه رشد باکتری ها را در غیاب مواد بازدارنده می دهند. این مطالعه به بررسی استفاده از مداخله اسید استیک می پردازد که به مخازن آب پیش سرد اضافه شده است و تأثیر غلظت های مختلف آن بر کاهش میزان باکتری های گوشت طیور مانند باکترهای هوازی، انتروباکتریاسه، سرماگراها و پروتئولیتیک ها و افزایش زمان ماندگاری لاشه طیور مورد تجزیه تحلیل قرار گرفته است. مشاهده گردید که استفاده از اسید استیک نتایج بارز بهتری نسبت به گروه کنترل داشته و مدت ماندگاری لاشه مرغ را نسبت به گروه کنترل در آزمایش های مختلف افزایش داده است. در صنایع غذایی، انتروباکتریاسه ها معمولا به عنوان ارگانیسم های شاخصی استفاده می شوند که می توانند نشان دهنده اقدامات بهداشتی ضعیف یا شکست در فرآیند تولید باشند. در بین انتروباکتریاسه ها جنس های هافنیا، سراتیا و یرسینیا جز مهم ترین ها محسوب می شوند(Sade و همکاران، ۲۰۱۲). انتروباکتریاسه های تولیدکننده بتالاکتاماز با طیف گسترده (Broad-spectrum beta-lactamase) اغلب در طیور و گوشت مرغ تازه شناسایی می شوند (PacholewiczEwa، ۲۰۱۸). این گروه باکتریایی سال هاست که در اروپا به عنوان شاخص کیفیت غذا و ایمنی مواد غذایی مورد استفاده قرار می گیرد. نحوه اثر اسید آلی بر رویاین باکتری ها به این شکل است که ابتدا به غشای سیتوپلاسمی نفوذ می کند، سپس pH داخل سلولی را کاهش می دهد و عملکرد غشا را مختل می کند (Alakomi و همکاران ،۲۰۰۵). اسید استیک، باعث اسیدی شدن سیتوپلاسم می شود که منجر به اختلال در عملکرد پارامترهای انرژی و تنظیم و تجمع آنیون های اسید آزاد می شود که رشد میکروبی را از بین می برد یا به تاخیر می اندازد (Sohaib و همکاران ، ۲۰۱۶). رشد انتروباکتریاسه کندتر از مزوفیل ها و سرماگراها بود و نمونه های مرغ غوطه ور در اسید درمقایسه با شاهد در طول مدت نگهداری، تعداد بسیار کمتری را نشان دادند. در نمونه های آغشته به اسید در مطالعه حاضر، به آرامی از تعداد اولیه Log ۲,۵CFU/g و ۲ در روز اول ذخیره سازی به ۴ و ۳ به ترتیب با غلظت های ۰/۵ و ۱ درصد در پایان ذخیره سازی افزایش یافت. به طور مشابه (Okolocha و Ellerbroek، ۲۰۰۵) کاهش قابل توجهی در تعداد انتروباکتریاسه در لاشه مرغ کامل، طی ۶ روز نگهداری در دمای ۴ درجه سانتیگراد گزارش کردند. در تحقیقی که توسط (Loretz و همکاران ، ۲۰۱۰)انجام شد. نتایج حاکی از اثربخشی اسید استیک در شرایط آزمایشگاهی در کاهش بار باکتریایی درگوشت بود. آنها دریافتند که کاهش میکروبی به دست آمده برای باکتری های تلقیح شده، از جمله باکتری های هوازی، E.Coli غیر بیماری زا و Salmonella spp معنادار بوده است. (Guastalli و همکاران ۲۰۱۶) نیزگزارش دادند که افزودن اسیدآلی به مخازن آب پیش سرد و سرد با هدف به حداقل رساندن بار باکتری لاشه بسیار موثر بوده است.از مهم ترین باکتری‌های سرماگرا روی لاشه مرغ بلافاصله پس از کشتار، عموماً اسینتوباکتر و سودوموناس های رنگدانه‌دار هستند. سودوموناس فلورسنس با فساد لاشه مرغ مرتبط است و وقتی جمعیت آن به حد مطلوب می‌رسد، می‌تواند باعث تولید بوی بد شدید شود (Wangو همکاران، ۲۰۱۴). گونه های سودوموناس ، از طریق تولید آنزیم و متعاقب آن تشکیل بیوفیلم، سبب فساد مواد غذایی در یخچال می‌شوند (Rawat، ۲۰۱۸). شناسایی جنس و گونه ی این باکتری ها که بیشترین عامل فساد طیورهستند، به این دلیل مهم است که پس از شناسایی، درک مکانیسم‌هایی که توسط آن‌ها باعث فساد آنها می‌شود، آسان‌تر است. فساد ایجاد شده توسط این باکتری ها، ناشی از تجمع محصولات جانبی متابولیکی یا عمل آنزیم‌های خارج سلولی تولید شده توسط باکتری‌های سرماگرا هنگام تکثیر روی سطوح طیور در دمای سردخانه است. در این مطالعه، تعداد سرماگراها در لاشه جوجه های گوشتی کمی کمتر از مزوفیل های هوازی بود . نتایج نشان داد در نمونه های آغشته به اسید، به طور قابل توجهی در مقایسه با گروه کنترل میزان سرماگراها در طول زمان ذخیره سازی کمتر بوده است و تفاوت معنی داری در میزان سرماگرا بین نمونه های تیمار شده با اسید و نمونه های شاهد در پایان دوره نگهداری وجود داشت. بنابراین، مزایای استفاده از اسید استیک به عنوان یک ضدعفونی کننده پس از چند

روز نگهداری، به ویژه در مورد سویه های سرماگرا، که باکتری های اصلی فسادگوشت در یخچال هستند، مشاهده شد. مشابه یافته‌های ما در جوجه‌های غوطه‌ور در اسید ، تحقیقات مختلف کاهش قابل‌توجهی در جمعیت باکتری‌های سرماگرا در جوجه‌های تیمار شده با اسید در طول نگهداری در یخچال گزارش کردند (Huangو Buchat، ۱۹۹۵). هم چنین (Moher و همکاران، ۲۰۱۰) اعلام کردند که از اسید آلی به طور مؤثر و گسترده ای به عنوان یک ضدعفونی کننده در صنایع غذایی برای میکروارگانیسم های عمومی که برخی از آنها بیماری زا هستند، استفاده کرده اند. باکتری هایپروتئولیتیک، میکروارگانیسم های تولید کننده پروتئاز هستند. پروتئولیز، احتمالا از مهم ترین نوع فساد در گوشت است، زیرا مولکول های کوچکتری تولید می کند که می توانند توسط میکروفلور فساد متابولیزه شوند. پروتئولیزو متعاقب آن تجزیه پپتید و دکربوکسیلاسیون، تولید آمین های بیوژنیک را افزایش می دهد که این ترکیبات مسئول بوی گندیده گوشت هستند. از جمله مهم ترین باکتری های پروتئولیتیک در گوشت طیور، سودوموناس پوتیدا و سودوموناس فراژی را میتوان نام برد. تاثیر اسید آلی بر این باکتری ها میتواند به دلیل اثر مخرب اسید بر روی باکتری های پروتئولیتیک به ویژه گرم منفی ها، از طریق القای pH پایین و آزادسازی مولکول های اسید جدا نشده باشد که نفوذپذیری غشای سلولی میکروبی را تغییر می دهد(Morshedi و همکاران ، ۲۰۰۹). با توجه به نتایج به دست آمده، غوطه ور شدن لاشه مرغ در اسید استیک، منجر به کاهش معنی داردر میزان باکتری های پروتئولیتیک در طول دوره نگهداری در مقایسه با شاهد شد. اگرچه تفاوت معنی‌داری بین نمونه‌های آغشته به غلظت های مختلف اسید در طول دوره نگهداری وجود نداشت، اما نمونه‌های غوطه‌ورشده در اسید با غلظت ۱٪ تعداد پایین‌تری نسبت به نمونه‌های غوطه‌ور شده با اسید ۰٫۵٪ درپایان دوره ذخیره‌سازی نشان دادند. در پژوهشی دیگر، (Signorini و همکاران ، ۲۰۰۶) اعلام کردند استفاده از اسید لاکتیک سبب عدم وقوع پروتئولیز در گوشت گاو بسته بندی شده است. کاهش آلودگی باکتریایی در طول فرآوری، علاوه بر راهبردهای جلوگیری از رشد و متابولیسم باکتری در طول نگهداری، باید این پتانسیل را داشته باشد که کیفیت محصولات مرغ را فراتر از مدت زمان نگهداری ۴ تا ۱۰ روز گزارش شده در انبار سرد افزایش دهد (Chen و همکاران، ۲۰۲۰). سطح بحرانی فساد به عنوان نشانه ای از پایان ماندگاری مرغ خام، اغلب درتعداد کل باکتری های مزوفیل به تعداد log CFU/g ۶ بیان میشود(Cohen و همکاران ۲۰۰۷) . با توجه نتایج به دست آمده ، استفاده از هر دو غلظت اسید در کاهش آلودگی میکروبی لاشه مرغ کارآمد هستند و در مقایسه با کنترل که در روز پنجم میزان باکتری مزوفیل بالاتر از حد مجاز داشت حداقل به میزان دو روز ماندگاری گوشت مرغ را افزایش داده اند.

نتیجه گیری

با توجه نتایج به دست آمده ، استفاده از هر دو غلظت اسید در کاهش آلودگی میکروبی لاشه مرغ کارآمد هستند و با توجه به برتری معنادار غلظت ۱٪ اسید استیک می توان از این غلظت در چیلر آبی جهت بهبود ایمنی میکروبی و افزایش عمر ماندگاری لاشه مرغ در طول نگهداری در یخچال استفاده کرد. توجه شود که استراتژی‌های طرح‌های ضدعفونی میکروبی باید به عنوان یک معیار ثانویه برای محدود کردن میکروارگانیسم‌ها بر روی لاشه‌ها استفاده شود و نباید جایگزین کاربردهای بهداشتی عمومی و الزامات بهداشتی شود . این تحقیق نشان می دهد که اسید استیک اثر مثبتی در محدود کردن آلودگی متقاطع باکتریایی در طول فرآیند سرد کردن در چیلر دارد و غوطه‌ور کردن لاشه مرغ در غلظت های مختلف اسید به خصوص غلظت ۱٪، در برابر تکثیر میکروارگانیسم‌های هوازی، باکتری‌های سرماگرا و انتروباکتریاسه بسیار موثر است. بنابراین پیشنهاد می شود از این تیمار ضدعفونی کننده برای بهبود ایمنی میکروبی و افزایش عمر مفیدگوشت مرغ در طول نگهداری در یخچال استفاده گردد.

Journal of Veterinary Laboratory Research 13 (2021) 79-91

Improving the microbial quality and increasing the shelf life of chicken carcasses using the immersion method in acetic acid in the chiller section of the slaughterhouse

Esmaeili, Z.[1], Jebellijavan, A.[2*], Mahdavi, A.[3].

Received: 13.04.2021 Accepted: 14.09.2021

Abstract

In this research, the effect of acetic acid in the chiller section of the slaughterhouse, with two concentrations of 1% and 0.5%, at a fixed time of 15 minutes, was investigated on the total microbial count and the increase in the shelf life of chicken carcasses. For this purpose, the control samples were kept for 15 minutes in normal water with a temperature of 0-3 degrees Celsius (similar to the water temperature of the slaughterhouse chiller). Other samples were placed in separate containers for 15 minutes under the effect of water with a concentration of 1% and 0.5% acetic acid at a temperature of 0-3 degrees Celsius. Then, the samples treated with different levels of acetic acid were compared with the control samples in terms of total number of microorganisms and retention time. The results of the tests showed that acetic acid, at both levels, significantly ($p < 0.05$) caused a decrease in the microbial load of the whole chicken carcass and an increase in its shelf life in the refrigerator, and due to the significant superiority of 1% concentration of acetic acid This concentration can be used in the water chiller with the aim of improving microbial safety and increasing the shelf life of chicken carcasses during storage in the refrigerator.

Key words: chicken carcass, slaughterhouse chiller, acetic acid, microbiological evaluation

1. Food hygiene and quality control, Faculty of Veterinary Medicine, Semnan University, Semnan, Iran.
2. Associate Professor of Food Hygiene, Faculty of Veterinary Medicine, Semnan University, Semnan, Iran.
3. Associate Professor, Department of Animal Science, Animal and Poultry Nutrition, Faculty of Veterinary Medicine, Semnan University, Semnan, Iran.
*Corresponding author: jebellija@semnan.ac.ir

منابع

حاجی پور، ع.؛ نوروزی، م.؛ زاواشی، رزا.؛ محمدپور اصل، ا. ۱۳۹۳ . تأثیر نگهدارندگی اسیدهای آلی بر شاخص های میکروبی، شیمیایی. *مجله علمی دانشگاه علوم* پزشکی قزوین. **۱۹(۲)**، ۶۵-۷۲.

کاظمی طاسکوه، ن.؛ حدادخداپرست، م.ح.؛ وریدی، م.ج.؛ طباطبایی یزدی، ف. ۱۳۹۵. اثر ترکیبی آب اُزنه و اسیدلاکتیک بر بار آلودگی میکروبی لاشهٔ مرغ در مرحلهٔ سرد کردن در کشتارگاه. نشریه پژوهش و نوآوری در علوم و صنایع غذایی. **۲**. ۲۲۰-۲۱۱

Agirdemir, O., Yurdkul, O., Keyvan, E., Sen, E. 2020. Effects of various chemical decontaminants on Salmonella Typhimurium survival in chicken carcasses. Food Science and Technology. **41(2)**, 335- 342.

Bauermeister, L.J., Bowers, J.W.J., Townsend, J.C., McKee, S.R. 2008. The microbial and quality properties of poultry carcasses treated with peracetic acid as an antimicrobial treatment. Poultry Science. **87**, 2390- 2398.

Bauermeister, L.J., Bowers, J.W.J., Townsend, J.C., Mckee, S.R. 2008. Validating the Efficacy of Peracetic Acid Mixture as an Antimicrobial in Poultry Chillers. Journal of Food Protection , **71(6)**, 1119- 1122.

Bostan, K., Aksu, H., Ersoy, E., Ozgen, O., Ugur, m.A. 2001. The effect of pre-chilling with acetic and Lactic acid on shelf-life of broiler carcasses. Pakistan Journal of Biological Sciences. **4(6)**, 753- 756.

Braıek, O.B., Smaoui, S. 2021. Chemistry, safety, and challenges of the use of organic acids and their derivative salts in meat preservation. Journal of Food Quality. 6653190

Burin, R.C.K., Silva Jr, A., Nero, L.A. 2014. Influence of lactic acid and acetic acid on Salmonella spp. growth and expression of acid tolerance-related genes. Food Research International. **64**, 726- 732.

Capita, R., Alonso-Calleja, C., García Arias, M.T., Moreno, B., García-Fernández, M.C. 2000. Effect of trisodium phosphate on mesophilic and psychrotrophic bacterial flora attached to the skin of chicken carcasses during refrigerated storage. food science and technology international. **6**, 345- 350.

Carpenter, C. E., Smith, J.V., Broadbent, J.R. 2011. Efficacy of washing meat surfaces with 2% levulinic, acetic, or lactic acid for pathogen decontamination and residual growth inhibition. Meat Science. **88**, 256- 260.

Dave, D., Ghaly, A.E. 2011. Meat Spoilage Mechanisms and Preservation Techniques: A Critical Review. American Journal of Agricultural and Biological Sciences. **6(4)**, 486- 510.

Del Río, E., Panizo-Morán, M., Prieto, M., Alonso-Calleja, C., Capita, R. 2007. Effect of various chemical decontamination treatments on natural microflora and sensory characteristics of poultry. International Journal of Food Microbiology. **115**, 268- 280.

Dickens, J.A., Lyon, B.G., Whittemore, D., Lyon, C.E. 1994. The Effect of an Acetic acid dip on carcass appearance, microbiological quality, and cooked breast meat texture and flavor. Poultry Science. **73**, 576- 581.

Guastalli, BHL., Batista, DFA., Souza, AIS., Guastalli, EAL., Lopes, PD., Almeida, AM., Prette, N., Barbosa, FO., Stipp, DT., Freitas Neto, OC. 2016. Evaluation of disinfectants used in pre-chilling water tanks of poultry processing plants. Brazilian Journal of Poultry Science. **18(2)**, 217- 224.

Hecer, C., guldas, M. 2011. Effects of lactic acid, fumaric acid and chlorine dioxide on shelf-life of broiler wings during storage. African Journal of Microbiology Research. **5(23)**, 3880- 3883.

Heir, E., Solberg, L.E., Jensen, M.R., Skaret, J., Grovlen, M.S., Holck, A.L. 2022. Improved microbial and sensory quality of chicken meat by treatment with lactic acid, organic acid salts and modified atmosphere packaging. International Journal of Food Microbiology. **362**, 109498

Hernandez, A.R., Brashears, M.M., Sanchez-plata, M.X. 2018. Efficacy of Lactic acid, Lactic Acid–Acetic Acid Blends, and Peracetic Acid To reduce Salmonella on chicken parts under simulated commercial processing conditions. Journal of Food Protection. **81(1)**, 17- 24.

Hwang, C.A., Beuchat, L.R. 1995. Efficacy of selected chemicals for killing pathogenic and spoilage microorganisms on chicken skin. Journal of food protection. **58(1)**, 19- 23.

Khalafalla, F.A., Mohammed Ali, F.H., Abd-Elfattah Hassan, A.H. 2016. Quality improvement of broiler chicken breasts by nisin and lactic acid. Journal of World's Poultry Research. **6(2)**, 37- 47.

Khalafalla, F.A., Abdel-Atty, N.S., Naser, S.A., Hanafy, S.A. 2019. Reduction Of Microbial Contamination of whole broiler chicken carcasses during processing. Journal of Applied Veterinary Sciences. **4(1)**, 5-12.

killinger, K.M., kannan, A., Bary, A.L., Cogger, GC. 2010. Validation of a 2 Percent Lactic Acid Antimicrobial Rinse for Mobile Poultry Slaughter Operations. Journal of Food Protection. **73(11)**, 2079- 2083.

Madushanka, D.N.N., Jayaweera, T.S.P., Jayasinghe, J.M.C.S., Yasawathie, D.G., Ruwandeepika, H.A.D. 2018. Decontaminating effect of organic acids and natural compounds on broiler chicken meat contaminated with Salmonella typhimurium. Asian Food Science Journal. **3(1)**, 1- 9.

Mani-Lopez, E., Garcia, H.S., Lopez-Malo, A. 2012. Organic acids as antimicrobials to control Salmonella in meat and poultry products. Food Research International. **45**, 713-721.

Megahed, A., Aldridge, B., Lowe, J. 2020. Antimicrobial efficacy of aqueous ozone and ozone–lacticacid blend on Salmonella-contaminated chicken drumsticks using multiple sequential soaking and spraying approaches. Frontiers in Microbiology. **11**, 1-11.

Menconi, A., Reginatto, A.R., Londero, A., Pumford, N.R., Morgan, M., Hargis, B.M. Tellez, G. 2013. Effect of organic acids on Salmonella Typhimurium infection in broiler chickens. International Journal of Poultry Science. **12(2)**, 72- 75.

Micciche, A.C., Feye, KM., Rubinelli, PM., Lee, JA., Knueven, CJ., Ricke, SC.F. 2019. Comparison of acid sanitizers on Salmonella Typhimurium inoculated commercial poultry processing reuse water. Frontiers in Sustainable Food Systems. **2**, Article 90

Morshedy, A.E.M.A., Sallam, KH.L. 2009. Improving the microbial quality and shelf life of chicken carcasses by Trisodium Phosphate and Lactic Acid dipping. International Journal of Poultry Science. **8(7)**, 645-650.

Nkosi, D.V., Bekker, J.L., and Hoffman, L.C. 2021. The use of organic acids (Lactic and Acetic) as a microbial decontaminant during the slaughter of meat animal species: A Review. foods. **10**, 2293.

OECD. 2021. Meat Consumption .

Russell, S.M., Axtell, S.P. 2005. Monochloramine versus sodium hypochlorite as antimicrobial agents for reducing populations of bacteria on broiler chicken carcasses. Journal of protection. **68(4)**, 758– 763.

Salah Ahmed Yosef, S. Mustafa, E.A. 2022. The effect of chemical intervention on chicken microbial quality in Khartoum State, Sudan. Journal of Veterinary Sciences. **1(1)**, 15- 20.

Stamilla, A., Russo, N., Messina, A., Spadaro, C., Natalello, A., Caggia, C., L.Randazzo, C., Lanza, M. 2020. Effects of Microencapsulated Blend of Organic Acids and Essential Oils as a Feed Additive on Quality of Chicken Breast Meat. Animals. **10**, 3- 17.

Theron, M.M., Lues, J.F.R. 2007. Organic acids and meat preservation: A Review. Food Reviews Internationa. **23**, 141- 158.

Wessels, K., Rip, D., Gouws, P.R. 2021. Salmonella in chicken meat: consumption, outbreaks,characteristics, current control methods and the potential of bacteriophage use. foods. **10**, 1- 20.

Yildirim, Y., Gonulalan, Z., Pamuk, S., Ertas, N. 2011. Incidence and antibiotic resistance of Salmonella spp. on raw chicken carcasses. Food Research International. **44**, 725- 728.