Preservation effect of organic acids on microbial, chemical and organoleptic parameters of chicken meat

A. Hajipour[*] M. Noroozi[**] R. Zavoshy[**] A. Mohammadpoorasl[***]

*M.Sc. in Food Hygiene and Safety, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran
**Associate Professor of Nutrition, Children Growth and Development Research Center, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran
***Assistant Professor of Epidemiology, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran

Abstract

Background: Adding edible acids to food products not only has inhibitory effects on microorganisms, but also causes an appropriate flavor and color.

Objective: The aim of this study was to determine the preservation effect of organic acids on microbial, chemical and organoleptic parameters of chicken meat.

Methods: This experimental study was conducted in 200 samples of chicken meat in Koohdasht, 2014. The chicken thighs were sprayed with sterilized citric acid 1%, acetic acid 1%, and propionic acid 1%. The samples were packed and were kept at 4º C temperature, and were examined with 2 days intervals. The effect of different treatments were studied in terms of microbial (count of mesophilic aerobes, coliforms, psychotropic bacteria and anaerobes), chemical (pH, total volatile nitrogen), and organoleptic (drip loss, flavor, and color quality) parameters. Data were analyzed using ANOVA, LSD and Kruskal–Wallis tests.

Findings: The bacterial growth and shelf life were significantly different between the controls and the samples treated with acetic acid and propionic acid. The samples treated with citric acid were significantly different from the samples treated with acetic acid and propionic acid in terms of bacterial growth and shelf life. But there was no significant difference between the samples treated with acetic acid and propionic acid. With regards to the microbial, chemical, and organoleptic parameters, the controls, the samples treated with citric acid, and the samples treated with acetic acid and propionic acid were preserved for 4 days, 5 days, and 6-7 days, respectively.

Conclusion: With regards to the results, organic acids (1%) were effective in extending the shelf life of chicken meat without adverse effect on organoleptic parameters.

Keywords: Acetic Acid, Citric Acid, Chickens, Meat

Citation: Hajipour A, Noroozi M, Zavoshy R, Mohammad Pourasl A. Preservation effect of organic acids on microbial, chemical and organoleptic parameters of chicken meat. J Qazvin Univ Med Sci. 2015; 19 (2): 65-72.

Corresponding Address: Mostafa Noroozi, School of Health, Qazvin University of Medical Sciences, Shahid Bahonar Blvd., Qazvin, Iran
Email: mnoroozi@ymail.com
Tel: +98-28-33336001
Received: 26 Oct 2014
Accepted: 25 Jan 2015

Archive of SID

www.SID.ir

تأثیر نگه‌دارندگی اسیدهای آلی بر شاخص‌های میکروبی، شیمیایی و ظاهری گوشت مرغ

عبدالله حاجی پور* دکتر مصطفی نوروزی** دکتر رزا زاوشی** دکتر اصغر محمدپور اصل***

* کارشناس ارشد بهداشت و ایمنی مواد غذایی دانشگاه علوم پزشکی قزوین
** دانشیار تغذیه مرکز تحقیقات رشد و تکامل کودکان دانشگاه علوم پزشکی قزوین
*** استادیار همه‌گیرشناسی دانشگاه علوم پزشکی قزوین

آدرس نویسنده مسؤول: قزوین، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، تلفن ۰۲۸- ۳۳۳۳۶۰۰۱
Email: mnoroozi@ymail.com
تاریخ دریافت: ۹۳/۸/۴ تاریخ پذیرش: ۹۳/۱۱/۵

چکیده

زمینه: افزودن اسیدهای خوراکی به مواد غذایی علاوه بر اثرات مهاری بر میکرو ارگانیسم‌ها، موجب ایجاد طعم و رنگ مناسب در آن‌ها می‌شود.
هدف: این مطالعه به منظور تأثیر نگه‌دارندگی اسیدهای آلی بر برخی شاخص‌های میکروبی، شیمیایی و ظاهری گوشت مرغ انجام شد.
مواد و روش‌ها: این مطالعه تجربی در سال ۱۳۹۳ در شهرستان کوهدشت بر روی ۲۰۰ گوشت مرغ انجام شد. گوشت ناحیه ران مرغ متعاقب اسپری با محلول‌های استریل اسیدهای سیتریک، استیک و پروپیونیک ۱٪، بسته‌بندی و در دمای ۴ درجه سلسیوس نگه‌داری و با فواصل ۲ روزه آزمایش شد. تأثیر تیمارهای مختلف از نقطه نظر میکروبی (شمارش مزوفیل‌های هوازی، کلی‌فرم‌ها، سرماگراها و بی‌هوازی‌ها)، شیمایی (PH و ازت تام فرار) و ظاهری (درصد خونابه، کیفیت رنگ و بو) بررسی شد. داده‌ها با آزمون‌های آماری واریانس، تعقیبی LSD و کروسکال والیس تحلیل شدند.
یافته‌ها: تفاوت بین نمونه شاهد و نمونه تیمارهای اسید استیک و پروپیونیک از نظر رشد باکتری و افزایش ماندگاری گوشت معنی‌دار بود. همچنین تفاوت بین نمونه‌های اسید سیتریک با اسید استیک و پروپیونیک از نظر رشد باکتری و افزایش ماندگاری گوشت معنی‌دار بود، ولی بین نمونه‌های اسید استیک و پروپیونیک تفاوتی مشاهده نشد. با توجه به شاخص‌های میکروبی، شیمیایی و ظاهری نمونه شاهد تا ۴ روز، تیمار شده با اسید سیتریک تا ۵ روز و اسید استیک و پروپیونیک ۶ تا ۷ روز قابل نگه‌داری بودند.
نتیجه‌گیری: با توجه به یافته‌ها، غلظت ۱٪ اسیدهای آلی بدون ایجاد اثر نامطلوب ظاهری، در افزایش ماندگاری گوشت مرغ مؤثر بود.

کلیدواژه‌ها: اسید استیک، اسید سیتریک، مرغ‌ها، گوشت

مقدمه:

گوشت مرغ ارزان‌ترین نوع گوشت در اکثر کشورهاست؛ به همین دلیل در سبد غذایی اغلب خانوارها وجود دارد. با افزایش تقاضا برای مصرف گوشت مرغ، توجه به کیفیت، ترکیب شیمیایی و آلودگی آن اهمیت بیش‌تری پیدا کرده است. مهم‌ترین شاخص‌های ارزیابی کیفیت خوراکی و بازاریابی گوشت، تردی، آلودگی میکروبی، ترکیب‌های شیمیایی، رنگ، بو و طعم آن است. گوشت به دلیل دارا بودن عوامل داخلی مساعد برای رشد اکثر میکرو ارگانسیم‌ها (به ویژه انواع مولد فساد) محیط بسیار مناسبی برای فعالیت میکرو ارگانیسم‌هاست و در صورت عدم کنترل عوامل خارجی، به سرعت فاسد می‌شود. احتمال آلودگی در مواد گوشتی که در زمان توزیع در برودت ۴ درجه سلسیوس در یخچال نگه‌داری می‌شوند و در مقایسه با فریزر بالاتر است. ماندگاری گوشت به طور قابل ملاحظه‌ای متأثر از نحوه ذبح، کیفیت مراحل کشتار و عرضه آن است؛ چرا که طی این مراحل بار میکروبی اولیه گوشت در نتیجه آلودگی با پوست، محتویات روده و آب مورد استفاده در شست و

Archive of SID

www.SID.ir

شوی لاشه افزایش می‌یابد.[۱و۲] بسته‌بندی گوشت را در مقابل از دست دادن رطوبت، آلودگی با میکرو ارگانیسم‌ها، تغییر رنگ و صدمه فیزیکی محافظت می‌کند. بسته‌بندی گوشت تازه می‌تواند با یک پوشش ساده یا با استفاده از سیستم‌های پیشرفته نظیر بسته‌بندی تحت خلأ یا اتمسفر تعدیل یافته انجام شود. ماندگاری گوشت بسته‌بندی شده به روش ساده در دمای ۴ درجه سلسیوس ۳ تا ۵ روز است. در حالی که با استفاده از بسته‌بندی تحت خلأ و بسته‌بندی با اتمسفر تحت کنترل می‌توان عمر ماندگاری گوشت تازه یا گوشت چرخ شده را طولانی‌تر کرد.[۲-۴] خاصیت ضد میکروبی اسیدها به طور عمده به نوع میکروب، نوع و غلظت اسید، مدت زمان قرار گرفتن ماده غذایی با آن و خاصیت بافری ماده غذایی وابسته است.[۵] اسیدهای سیتریک، استیک و پروپیونیک باعث کاهش موقت pH سطحی می‌شوند و بر میکرو ارگانیسم‌های سطح، تأثیر منفی می‌گذارند. افزودن این اسیدها به مواد غذایی موجب ایجاد طعم و مزه مناسب می‌شود و به دلیل کاهش pH ، اثر مهاری بر روی میکرو ارگانیسم‌ها دارد و باعث طولانی‌تر شدن مدت زمان نگه‌داری مواد غذایی می‌شود.[۶-۱۰] اما جهت مهار میکروب‌های عامل فساد در گوشت، لازم است میزان pH تا حد ۴ تا ۴/۵ کاهش یابد؛ بنابراین جهت افزایش مدت ماندگاری مواد غذایی و از آن جمله گوشت، اغلب اسیدهای آلی خوراکی مجاز نظیر سیتریک، بنزوئیک، استیک، لاکتیک و پروپیونیک پیشنهاد می‌شوند.[۳۶،۹،۱۰ و ۱۴-۱۱] این مطالعه با هدف مقایسه تأثیر اسپری اسیدهای سیتریک، استیک و پروپیونیک بر برخی از ویژگی‌های میکروبی، شیمیایی و ظاهری گوشت بسته‌بندی شده مرغ انجام شد.

❋مواد و روش‌ها:

این مطالعه تجربی در بهار سال۱۳۹۳ در آزمایشگاه کشتارگاه مرغ شهرستان کوهدشت انجام شد. برای این منظور ۲۰۰ نمونه گوشت ناحیه ران مرغ سالم در سه گروه تیمار و یک گروه شاهد (بدون تیمار اسید) متعاقب ۲۴ ساعت نگه‌داری در سردخانه ۲ تا ۴ درجه سلسیوس و طی نمودن تغییرات پس از کشتار استفاده شد. نمونه‌ها با اسپری‌های دستی ۱ درصد اسیدهای سیتریک، استیک و پروپیونیک استریل به طور کامل آغشته شدند؛ سپس بر روی سطح مشبک استریل قرار گرفتند تا اضافی اسید از سطح گوشت پاک شود. اسیدها با این غلظت کم‌ترین اثرات سوء را بر کیفیت گوشت و مصرف‌کننده دارند. سپس نمونه‌ها داخل ظروفی از جنس پلی استایرن و با فیلم استرچ بسته‌بندی شدند. در نمونه‌های شاهد از آب مقطر استریل شده در شرایط ۱۲۱ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۵ دقیقه برای اسپری استفاده شد و سایر مراحل نیز مشابه گروه تیمار بود تا به این وسیله اثر شست و شو دهندگی اسیدهای آلی در نمونه‌های تیمار، برای نمونه شاهد نیز به طور مشابه اعمال شود. سپس تمام نمونه‌ها در روزهای صفر،۲،۴،۶ و ۸ از یخچال خارج و مورد آزمون‌های میکروبی (شمارش باکتری‌های مزوفیل هوازی، کلی فرم‌ها، بی‌هوازی‌ها و سرماگراها)، شیمیایی (ازت تام فرار و pH) و ظاهری (کیفیت رنگ و بو و درصد خونابه) قرار گرفتند. به منظور برآورد ویژگی‌های اولیه گوشت از نظر کیفیت میکروبی، شیمیایی و ظاهری، قبل از اعمال تیمار بر روی نمونه‌ها (روز صفر)، آزمایش‌های مزبور بر روی نمونه‌های گوشت انجام شد. برای شمارش گروه‌های مختلف باکتریایی، مقدار ۱۱ گرم از نمونه گوشت یکنواخت شده با ۹۹ میلی‌لیتر فسفات بافر استریل به مدت ۵ دقیقه مخلوط گردید. لوله‌های سریال رقت با استفاده از فسفات بافر استریل با حجم ۹ میلی‌لیتر و تا رقت 10^{8} تهیه شد.[۱۵] برای شمارش باکتری‌های مزوفیل هوازی، نمونه‌های رقیق شده در دو محیط کشت پلیت کانت آگار (Merck) به صورت مخلوط (Pour plate) کشت و به مدت ۲۴ ساعت در گرم‌خانه ۳۷ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند. جهت شمارش کلی فرم‌ها از محیط کشت VRBA (Violet Red Bile Agar)ساخت

Archive of SID

www.SID.ir

شرکت Merck آلمان و کشت به صورت مخلوط و گرم‌خانه‌گذاری در ۳۵ درجه سلسیوس به مدت ۲۴ تا ۴۸ ساعت استفاده شد.[۱۵و۱۶] شمارش باکتری‌هایی سرماگرا به صورت مخلوط در محیط Brain Heart Infusion Agar, Merck) BHIA) و به مدت ۷ روز در دمای ۱۰درجه سلسیوس انجام شد. همچنین برای شمارش باکتری‌های بی‌هوازی از محیط کشت (Trypticase Soy Agar+Glucose, Merck) TSA+G در جار بی‌هوازی (با استفاده از GasPak نوع A) و دمای ۳۷ درجه سلسیوس به مدت ۳ روز استفاده شد.[۱۷] به منظور تعیین pH از pH سنج الکتریکی دیجیتال (کالیبره شده با بافرهای ۴ و ۹) و برای تعیین ازت فرار از روش کلدال استفاده شد.[۱۸و۱۹] برای تعیین درصد خونابه، وزن خونابه پس از باز کردن هر بسته، به دقت اندازه‌گیری و عدد حاصله بر وزن نمونه تقسیم و سپس در عدد ۱۰۰ ضرب شد. برای ارزیابی کیفیت رنگ و بوی نمونه‌ها، بلافاصله پس از باز کردن بسته‌های گوشت و قرار دادن آن‌ها در زیر نور طبیعی، توسط ۵ نفر (با وضعیت بینایی و بویایی عادی) ارزیابی شدند.[۴و۲۰] داده‌ها با استفاده از آزمون‌های آماری واریانس یک طرفه، واریانس برای داده‌های تکراری، واریانس مختلط، تعقیبی LSD، بن- فرنی (Ben Fereni) و کروسکال والیس (Kruskal-Wallis) تحلیل شدند.

❋یافته‌ها:

تعداد باکتری‌های مزوفیل هوازی، کلی‌فرم‌ها، باکتری‌های بی‌هوازی و سرماگراها در نمونه شاهد و نمونه‌های تیمار شده افزایش معنی‌داری طی زمان نگه‌داری ۸ روزه در دمای ۴ درجه سلسیوس نسبت به روز صفر مطالعه داشت (P<۰/۰۱). استفاده از اسیدهای سیتریک، استیک و پروپیونیک در مقایسه با نمونه شاهد تأثیر معنی‌داری در کاهش بار میکروبی مزوفیل‌های هوازی نشان داد (P<۰/۰۱). در این میان اسید پروپیونیک ۳/۵ واحد لگاریتمی و اسید استیک و اسید سیتریک به ترتیب ۱/۳ و ۰/۳۰ واحد لگاریتمی کاهش در تعداد باکتری‌های مزوفیل هوازی در مقایسه با نمونه شاهد طی زمان نگه‌داری ۸ روزه نشان داد. اثر مهاری اسید سیتریک با اسیدهای استیک و پروپیونیک تفاوت معنی‌دار داشت (P<۰/۰۱) ولی این تفاوت بین اسید استیک و پروپیونیک معنی‌دار نبود. تعداد بی‌هوازی‌ها در تیمار اسید سیتریک در مقایسه با نمونه‌های شاهد تفاوت معنی‌داری نشان نداد، اما این تفاوت در تیمارهای استیک و پروپیونیک با نمونه‌های شاهد و تیمار اسید سیتریک معنی‌دار بود (P<۰/۰۱). تفاوت اثر اسید استیک و پروپیونیک معنی‌دار نبود.

اسید سیتریک به میزان ۰/۴۴ واحد لگاریتمی و اسید استیک و پروپیونیک به ترتیب به میزان ۲ و ۲/۰۸ واحد لگاریتمی در مقایسه با نمونه شاهد تعداد سرماگراها را در پایان ۸ روز کاهش دادند.

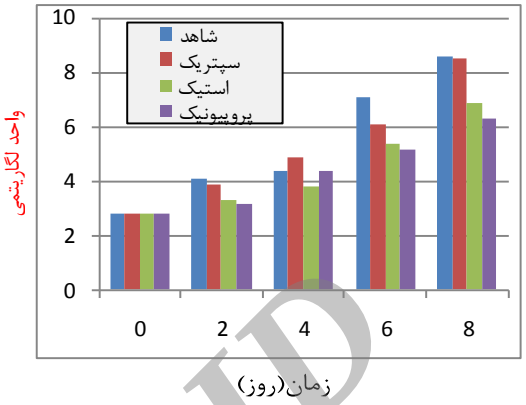
استفاده از اسیدهای آلی موجب کاهش معنی‌دار مقدار pH تیمارها در مقایسه با نمونه شاهد شد (P<۰/۰۱). به ترتیب اسید پروپیونیک، استیک و سیتریک موجب کاهش pH در نمونه‌های گوشت شدند، اما تفاوت pH میان اسیدهای مذکور معنی‌دار نبود.

به کارگیری اسیدهای آلی تأثیر معنی‌داری در افزایش درصد خونابه و همچنین تأثیر منفی قابل ملاحظه‌ای بر بوی گوشت نداشت و حتی موجب بهبود بوی آن شد که در این میان اثر اسیدهای پروپیونیک و استیک بیش‌تر از سیتریک بود. به کارگیری اسید سیتریک تأثیر معنی‌داری در کاهش تعداد کلی فرم‌ها نداشت، اما اسید استیک به میزان ۱/۸۳ واحد لگاریتمی و اسید پروپیونیک به میزان ۲/۶۳ واحد لگاریتمی در مقایسه با نمونه شاهد، موجب کاهش تعداد کلی‌فرم‌ها در پایان ۸ روز شد (نمودار شماره ۱).

Archive of SID

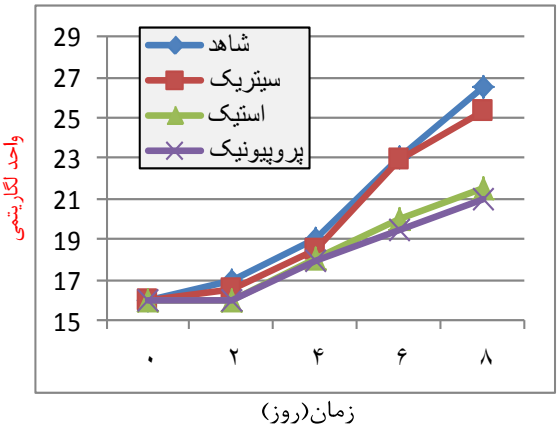
www.SID.ir

نمودار ۱- مقایسه تعداد کلی فرم‌ها در نمونه‌های گوشت برحسب زمان ماندگاری و نوع تیمار



میزان ازت تام فرار در نمونه‌های شاهد در پایان ۸ روز نگه‌داری تقریباً دو برابر شد. استفاده از اسید سیتریک اثر معنی‌داری در مهار افزایش این شاخص نداشت، اما این تفاوت بین اسید استیک و اسید پروپیونیک با نمونه‌های شاهد معنی‌دار بود (P<۰/۰۱)، (نمودار شماره ۲).

نمودار ۲- مقایسه میانگین ازت تام فرار در نمونه‌های گوشت برحسب زمان ماندگاری و نوع تیمار



نمونه‌های تیمار شده با اسید پروپیونیک از رنگ مطلوب‌تری طی زمان نگه‌داری برخوردار بودند (جدول شماره ۱).

جدول ۱- فراوانی نسبی کیفیت رنگ در نمونه‌های گوشت برحسب زمان ماندگاری و نوع تیمار

گروه / زمان (روز)	صفر	دوم	چهارم	ششم	هشتم
اسید سیتریک	۱۰۰(۱)	۷۵(۱) ۲۵(۲)	۷۰(۲) ۳۰(۳)	۸۰(۴) ۲۰(۳)	۱۰۰(۴)
اسید استیک	۱۰۰(۱)	۸۵(۱) ۱۵(۲)	۸۰(۲) ۲۰(۳)	۷۰(۳) ۳۰(۴)	۹۰(۴) ۱۰(۳)
اسید پروپیوتیک	۱۰۰(۱)	۸۵(۱) ۱۵(۲)	۸۵(۲) ۱۵(۳)	۷۵(۳) ۲۵(۴)	۸۰(۴) ۲۰(۳)
شاهد	۱۰۰(۱)	۷۵(۲) ۲۵(۱)	۶۰(۳) ۴۰(۲)	۸۵(۴) ۱۵(۳)	۱۰۰(۴)

۱= رنگ مطلوب، ۲= رنگ قابل قبول، ۳= رنگ نامطلوب و ۴= رنگ بسیار نامطلوب

❋بحث و نتیجه‌گیری:

این مطالعه نشان داد استفاده از اسیدهای آلی در کم‌ترین غلظت (۱ درصد) ضمن مهار رشد میکرو ارگانیسم‌های عامل فساد، اثرات جانبی نظیر افزایش درصد خونابه، بو و رنگ نامطلوب در گوشت ایجاد نمی‌کند. در بین اسیدهای استفاده شده، به ترتیب اسیدهای پروپیونیک، استیک و سیتریک بیش‌ترین تأثیر مهاری را بر گونه‌های مختلف باکتریایی داشتند. این اسیدها در صنایع غذایی به کار می‌روند و اثرات سوء بر مصرف‌کننده ندارند.[۱۴] در مطالعه حاضر استفاده از اسیدهای سیتریک، استیک و پروپیونیک در کاهش بار میکروبی مزوفیل‌های هوازی تأثیر داشت. امروزه اسیدهای آلی به عنوان عوامل ضد باکتریایی سالم شناخته شده‌اند و اثرات آن‌ها بر روی باکتری‌های بیماری‌زای مختلف بررسی شده است. به عنوان مثال، محققین اثر اسپری اسید لاکتیک را بر روی گوشت خوک و گوشت چرخ شده گاو مطالعه کردند و نتایج حاکی از دو برابر شدن زمان ماندگاری آن‌ها بود.[۱۱و۲۱] رکنی و همکاران (۲۰۰۱) از اسید لاکتیک به عنوان نگه‌دارنده گوشت گوسفند در بسته‌بندی با اتمسفر تغییر یافته استفاده کردند و نتایج حاکی از دو برابر شدن زمان ماندگاری آن‌ها بود[۴] استفاده از اسپری اسید لاکتیک بر

Archive of SID

www.SID.ir

روی لاشه دام‌های کشتاری جهت کاهش بار میکروبی سطحی، از روش‌های معمول در بسیاری از کشورهاست. علاوه بر اسید لاکتیک، از دیگر انواع اسیدهای آلی نیز جهت کاهش میزان آلودگی میکروبی در کشتارگاه‌های دام و طیور استفاده شده است.[۱۲-۱۴و۲۲-۲۷]

رفتاری و همکاران غلظت‌های ۱، ۱/۵ و ۲ درصد اسیدهای استیک، لاکتیک، پروپیونیک و فرمیک را بر روی گوشت‌های آلوده شده با استافیلوکوکوس اورئوس و اشریشیاکلی O157: H7 بررسی کردند. تمامی اسیدها به ویژه در غلظت‌های بالاتر، اثر کاهنده بر تعداد باکتری‌های مذکور داشتند و بیش‌ترین اثر مهاری به ترتیب به وسیله اسید فرمیک، لاکتیک، استیک و پروپیونیک بود. نتایج آن مطالعه با مطالعه حاضر از نظر میزان اثر مهاری اسیدهای مختلف، تفاوت داشت که این اختلاف اثر را می‌توان به دلیل تفاوت باکتری‌های مورد مطالعه دانست؛ چرا که باکتری‌های مختلف حساسیت متفاوتی نسبت به اسیدهای آلی مختلف دارند.[۲۰-۲۵]

در مطالعه حاضر غلظت یک درصد اسید استیک و اسید پروپیونیک در پایان روز هشتم موجب کاهش تعداد کلی فرم‌ها در حد ۱/۸۳ و ۲/۶۳ واحد لگاریتمی شد. کاستیلو و همکاران (۱۹۹۸) توانستند با اسپری اسید لاکتیک تعداد کلی فرم‌ها را ۴/۶ تا ۴/۹ واحد لگاریتمی در سطح لاشه گاو کاهش دهند. در ضمن اسپری ترکیبی اسید لاکتیک و آب داغ ۹۵ درجه سلسیوس، تعداد سالمونلاتایفی موریوم و اشریشیاکلی O157: H7 را تا حد غیرقابل ردیابی رساند.[۲۱]

در مطالعه حاضر تیمار اسید استیک و پروپیونیک در مقایسه با اسید سیتریک بر تعداد باکتری‌های بی‌هوازی تأثیر داشت. در مطالعه چیرمر و لنگسرود استفاده از غلظت ۳ درصد اسید سیتریک اثر معنی‌دار در تعداد بی‌هوازی‌ها داشت. به ویژه زمانی که این اسید به صورت ترکیبی با بسته‌بندی حاوی CO2 استفاده شد.[۲۸]

اسید استیک و اسید پروپیونیک در مطالعه حاضر تعداد باکتری‌های سرماگرا را حدود ۲ و ۲/۰۸ واحد لگاریتمی کاهش دادند. نتایج مطالعه حنیفیان نشان داد که تیمار اسید لاکتیک در بین گروه‌های مختلف میکروبی، کم‌ترین اثر مهاری را بر سرماگراها داشته است.[۲۰]

در مطالعه حاضر اسیدهای پروپیونیک، استیک و سیتریک موجب کاهش pH در نمونه‌ها شدند و از این طریق توانستند اثر مهاری خود را ایجاد کنند. اما تفاوت ناچیز pH به رغم تفاوت معنی‌دار مهار رشد میکروبی در بین تیمارهای مختلف نشان‌دهنده این موضوع است که عاملی غیر از نزول pH موجب مهار رشد گروه‌های مختلف میکروبی شده است. بنابراین ارتباط میزان قدرت (pka) اسید و اثر ضد میکروبی آن به خوبی مشخص می‌شود؛ به این معنی که اسیدهای با قدرت بالا نظیر اسید پروپیونیک و استیک (به ترتیب با قدرت برابر با ۴/۸۷ و ۴/۷۵) بیش‌ترین اثر مهاری را داشته‌اند.[۵] در حالی که اسید سیتریک (با قدرت برابر با ۳/۱۴) اثر مهاری کم‌تری داشته است. از آنجا که یون H^+ اسیدها با آنزیم-های میکروبی تداخل ایجاد می‌نماید و تبادل مواد از طریق غشای سلولی را مختل می‌کند. اسیدهای آلی استفاده شده در این مطالعه دارای قدرت اسیدی نزدیک به هم داشتند. به همین دلیل تغییرات ایجاد شده توسط آن‌ها اختلاف زیادی با هم نداشت.[۵]

یکی از محدودیت‌های استفاده از اسیدهای آلی، کاهش ظرفیت نگه‌داری آب گوشت از طریق کاهش pH آن است که به صورت خونابه خارج می‌شود. به این ترتیب ضمن کاهش وزن گوشت، موجب کاهش ارزش تغذیه‌ای آن می‌گردد.[۲] در مطالعه حاضر همانند مطالعه های رکنی و حنیفیان استفاده از اسیدها تأثیری در افزایش درصد خونابه نمونه‌ها نداشت.[۴و۲۰]

اسیدهای آلی تأثیر منفی قابل ملاحظه‌ای بر رنگ و بوی گوشت ندارند و حتی موجب روشن‌تر شدن و بهبود رنگ گوشت می‌شوند.[۴و۲۰] در این مطالعه استفاده از اسیدهای آلی موجب افزایش کیفیت رنگ در نمونه‌های گوشت نسبت به نمونه‌های شاهد شد. به طور کلی و با توجه به حد مجاز ازت تام فرار (۱۹/۷ یا ۲۰ میلی‌گرم

Archive of SID

www.SID.ir

درصد) و تعداد مزوفیل‌های هوازی گوشت مرغ ($۱۰^{۷}$ در هر گرم)،[۲۸] می‌توان با استفاده از اسید سیتریک، گوشت مرغ را به مدت ۵ روز و هنگام به کارگیری اسید استیک و اسید پروپیونیک ۷ روز در دمای ۴ درجه سلسیوس نگه‌داری کرد.

❋سپاس‌گزاری:

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه مقطع کارشناسی ارشد دانشگاه علوم پزشکی قزوین می‌باشد.

❋مراجع:

1. Lawrie RA, Ledward DA. Lawrie's meat science. 7th ed. Boca Raton New York, USA: CRC Press; 2006. 277-8.
2. Rokni N. Science and technology of meat. Tehran University Publication; 1998. 138, 244-5. [In Persian]
3. Aalami M, Khamesian A. The microbiology of meat and poultry. Jahad Research and Education publication; 2002. 330-1, 368-84. [In Persian]
4. Rokni N, Rezaie Mojaz M, Bokaie S. A comparative study of normal and modified atmosphere packaging and their combination effects with lactic acid on the shelf life of fresh chilled mutton. J the faculty of veterinary medicine, university of Tehran 2001; 56: 5-12. [In Persian]
5. Jay JM. Modern food microbiology. 7th ed. USA: Springer; 2005. 39-45.
6. Davidson PM, Sofos JN, Branen AL. Antimicrobials in food. 3rd ed. Taylor & Francis, USA: CRC Press; 2005. 94-9, 107-10.
7. Razavilar V. Pathogenic microorganisms in foods and epidemiology of foodborne intoxications. Tehran University Publication; 1998. 14-23. [In Persian]
8. Ghasemian SH. Food microbiology. 1st ed. Amani Publication; 2000. 183. [In Persian]
9. Fatemi H. Food chemistry. Sherkat Sahami Enteshar; 2001. 420-3, 429-31. [In Persian]
10. Lamea H. Food additive user's handbook. Islamic Azad University; 2000. 283-92.
11. Samelis J, Sofos JN, Kendall PA, Smith GC. Effect of acid adaptation on survival of Escherichia coli O157: H7 in meat decontamination washing fluids and potential effects of organic acid interventions on the microbial ecology of the meat plant environment. J Food Prot 2002 Jan; 65 (1): 33-40.
12. Eero J, Puolanne A, Poso R. Lamcntiobg acid in muscle and its effects on meat quality, American Meat Science Association; 2003. 55- 62.
13. Codjoe KS. The effect of lactic acid sprays on the keeping qualities of meat during storage. Int J Food Microbiol 1988 Aug; 7 (1): 1-7.
14. Drosinos EH, Mataragas M, Kampani A, Kritikos D, Metaxopoulos I. Inhibitory effect of organic acid salts on spoilage flora in culture medium and cured cooked meat products under commercial manufacturing conditions. Meat Sci 2006 May; 73 (1): 75-81.
15. McLandsborough LA. Food microbiology laboratory. 2nd ed. John Wiley & Son: CRC Press; 2005. 7-17.
16. Institute of standard and industrial research of Iran. Total bacterial count, 5th ed. ISIRI publication, IR Iran; 1990. No: 356. [In Persian]
17. Downes FP, Ito K. Compendium of methods for the microbial examination of foods. 4th ed. American Public Health Association; 2001. 63-7, 69-76, 159-64.

Archive of SID

www.SID.ir

18. Anonymous AOAC. Official methods of analysis AOAC international. Association of official analytical chemist publication, USA, chap 39, 16th ed. Vol 2, 1995; 5-6.
19. Parvaneh, V. Quality control and the chemical analysis of foods. Tehran University Publication; 1992. 249-51. [In Persian]
20. Hanifian Sh. Control of chilled beef spoilage by combination of packaging and organic acid treatments. J specialized veterinary medicine. Islamic Azad University of Tabriz 2008; 1: 177-85.
21. Castillo A, Lucia LM, Goodson KJ, Savell JW, Acuff GR. Comparison of water wash, trimming and combined hot water and lactic acid treatments for reducing bacteria of fecal origin on beef carcasses. J Food Prot 1988 Jul; 61 (7): 823-8.
22. Berry ED, Cutter CN. Effect of acid adaptation of Escherichia coli O157: H7 on efficacy of acetic acid spray washes to decontaminate beef carcass tissue. Appl Environ Microbiol 2000 Apr; 66 (4): 1493-8.
23. Lee SY, Kang DH. Combined effects of heat, acids, and salt for inactivating Escherichia coli O157: H7 in laboratory media. Food Control 2009; 20: 1006-12.
24. de Oliveira CE, Stamford TL, Gomes Neto NJ, de Souza EL. Inhibition of Staphylococcus aureus in broth and meat broth using synergies of phenolics and organic acids. Int J Food Microbiol 2010 Feb 28; 137 (2-3): 312-6.
25. Rafati M, Jalilian FA, Abdulamir AS, Son R, Sekawi Z, Fatimah AB. Effect of organic acids on Escherichia coli O157: H7 and Staphylococcus aureus contaminated meat. Open Microbiol J 2009 Aug 4; 3: 121-7.
26. Skrivanova E, Molatova Z, Motenova M, Houf K, Marounek M. Inhibition effect of organic acids on arcobactersin culture and their use for control of Archobacter butzleri on chicken skin. Int J Food Microbiol 2011 Jan 5; 144 (3): 367-71.
27. Stopforth JS, Sofos JN, Kendal AP; Smith GC. Influence of organic acid concentration survival of Listeria monocytogenes and Escherichia coli O157:H7 in beef carcass wash water and on model equipment surface. Food Microbiol 2003; 20: 651-60.
28. Schirmer BC, Langsrud S. A dissolving CO2 headspace combined with organic acids prolongs the shelf-life of fresh pork. Meat Sci 2010 Jun; 85 (2): 280-4.

Archive of SID

www.SID.ir