Archive of SID

مطالعه اثرات آنتی اکسیدانی و ضد میکروبی آسکوربات سدیم، استات سدیم و سیترات سدیم بر ماندگاری گوشت گوساله چرخ شده

سمیرا طهرانی نژاد [a]، انوشه شریفان [b]*، سمیه عیوقی پور تفتی [c]

[a] کارشناسی ارشد، گروه علوم و صنایع غذایی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
[b] دانشیار گروه علوم و صنایع غذایی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
[c] دکتری صنایع غذایی، واحد تهران- شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۷/۰۹/۲۰ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۸/۰۳/۰۳

چکیده

مقدمه: فراورده‌های گوشتی به طور معمول در طول دوره انبارش سرد به دو دلیل عمده فعالیت میکروبی و اکسیداسیون چربی ها فاسد می‌شوند. در این پژوهش استفاده از آسکوربات سدیم، استات سدیم و سیترات سدیم به عنوان ترکیبات آنتی اکسیدانی و ضدمیکروبی بر گوشت گوساله چرخ شده بسته بندی شده مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها: ابتدا گوشت چرخ شده در محلول‌های استریل آسکوربات سدیم، سیترات سدیم و استات سدیم با غلظت‌های متفاوت به مدت ۱۰ دقیقه غوطه ور شده و نمونه‌ها پس از بسته بندی در دو دمای ۴ و ۱۸- درجه سلسیوس نگهداری شد. سپس آزمون‌های میکروبی (شمارش مزوفیل های هوازی، شمارش کلی فرم ها، شمارش اشرشیا کلی، شمارش استافیلوکوکوس اورئوس و کپک و مخمر)، آزمون‌های شیمیایی(pH،TBA ، غلظت میوگلوبین) و اندازه‌گیری تغییرات رنگ در روز های صفر، ۷ و ۱۴ طی نگهداری انجام شد.

یافته‌ها: نتایج حاصل از این مطالعه در طی دوره بررسی ۱۴ روزه تفاوت معنی‌داری در روند تغییرات فیزیکوشیمیایی و میکروبی نمونه‌ها نشان داد؛ به طوری که مقادیر pH،TBA ، غلظت میوگلوبین، تغییرات رنگ ΔE در بین تیمارهای مورد بررسی در نمونه حاوی (استات سدیم ۱٪،سیترات سدیم ۰/۵٪ وآسکوربات سدیم۰/۵٪) در کمترین میزان خود و در نمونه شاهد در بالاترین مقدار در طول دوره نگهداری بودند. همچنین استفاده از ترکیبات فوق در دمای۱۸- درجه سلسیوس اثر معنی‌داری در بازدارندگی از رشد میکروارگانیسم‌ها نشان داد.

نتیجه‌گیری: استفاده از ترکیبات استات سدیم۱٪،سیترات سدیم۰/۵٪ و آسکوربات سدیم۰/۵٪ میتواند سبب افزایش مدت زمان ماندگاری گوشت چرخ شده گردد.

واژه‌های کلیدی: *استات سدیم، آسکوربات سدیم ، سیترات سدیم، گوشت چرخ شده*

* نویسنده مسئول مکاتبات email: a_sharifan2000@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

در گوشت ترکیبات بسیار با ارزشی چون ویتامین‌ها، مواد معدنی وعناصر کمیاب وجود دارد که می تواند بخشی از نیازهای غذایی روزانه را تأمین نماید. کیفیت گوشت به درجه پذیرش آن نزد مصرف‌کنندگان بستگی دارد و عواملی از قبیل: وضع ظاهری، عطر و بو در حین پخت، رنگ روشن، آبداری و طعم و ارزش غذایی در پذیرش آن موثر است (Feiner,2006). فساد اکسیداتیو باعث ایجاد بو و طعم نامطبوع، تغییر در ساختمان مواد مغذی و کاهش ارزش غذایی محصول می شود و فساد و آلودگی میکروبی نیز علاوه بر تغییر ویژگیهای حسی منجر به ایجاد خطرات جدی در سلامت مصرف کننده می‌گردد (Etemadi *et al*.,2008). گوشت و فرآورده‌های آن مانند گوشت چرخ کرده از جمله محصولات غذایی هستند که به دلیل شرایط و ویژگی‌های مناسب نظیر میزان بالای مواد مغذی و فعالیت آبی مناسب، مستعد فساد میکروبی می‌باشد. لیپیدها یکی از مهم‌ترین متغیرهای مؤثر در کیفیت گوشت می‌باشند و در ماندگاری گوشت تاثیرگذار می باشند. یکی از روش‌های موثر بر کاهش سرعت اکسیداسیون لیپید ها استفاده از ترکیبات آنتی اکسیدان است (Thorat *et al*., 2013). عوامل ضد میکروبی و آنتی‌اکسیدانی مانند استات و سیترات سدیم علاوه بر ایجاد طعم مقبول وکنترل pH در افزایش ماندگاری مواد غذایی موثر می‌باشند (Kashiri *et al*., 2010; Kim, 1995). به‌علاوه با توجه به اثر مهارکنندگی این نمک‌ها در مقابل باکتری‌های عامل فساد مواد غذایی این نمک‌ها می‌توانند خواص آنتی باکتریایی در مقابل انواع باکتری‌های بیماری‌زای غذا از جمله استافیلوکوکوس اورئوس، یرسینیاانتروکولیتیکا، لیستریامونوسیتوژنز، اشرشیاکولی، کلاستریدیوم بوتولینوم نشان دهند (No *et al*., 2002).

L- آسکوربیک اسید و نمک‌های آن (آسکوربات) یک افزودنی غذایی رایج است که می‌توان در آماده‌سازی گوشت تازه (همبرگر، سوسیس تازه و گوشت چرخ شده) در مقادیر مجاز استفاده شود. آسکوربیک اسید یک آنتی‌اکسیدان غذایی است که در قوانین کمیسیون اروپا در مقدار آن محدویتی ایجاد نشده است. استفاده از افزودنی‌ها به گوشت تازه منجر به انجام فعالیت‌هایی منجمله تغییر رنگ گوشت، مهار تشکیل نیتروزآمین‌ها و پیشگیری از اکسیداسیون در طول دوره نگهداری محصول می شود (Iammarino *et al*., 2012).

هدف از این مطالعه ارزیابی تاثیر ترکیبی محلول نمک-های استات سدیم، سیترات سدیم و آسکوربات سدیم در کنترل فساد گوشت سرد گاو می‌باشد. نتایج حاصل از این می‌تواند در ارایه برنامه‌هایی به سیستم‌های بهداشتی و نیز حمل و نقل و فروش گوشت مفید باشد.

- تاثیر پوشش‌دهی بر میزان رطوبت

رطوبت یکی از فاکتورهای مهم در زمینهٔ کیفیت خشکبار می‌باشد. سرعت انتقال رطوبت بین غذا و اتمسفر اطراف آن با پوشاندن کامل ماده غذایی با فیلم یا پوشش خوراکی کاهش می‌یابد (Belgheisi *et al*., 2009). شکل ۱ تغییرات رطوبت مغز دانه‌های فندق پوشش داده شده با صمغ کندر را طی ۴ ماه دورهٔ نگهداری نشان می‌دهد. همانطور که مشاهده می‌شود میانگین میزان جذب رطوبت در تمام نمونه‌ها طی دورهٔ نگهداری با روند افزایشی همراه است، درحالی‌که صمغ کندر به-طور معنی‌داری سبب کاهش جذب رطوبت نسبت به نمونه‌های فاقد پوشش در طی زمان نگهداری گردید.

مواد و روش‌ها

برای انجام این مطالعه، از گوشت ناحیه سردست گوساله نر پرواری ۲-۱ ساله استفاده گردید. متعاقبا ۲۴ ساعت نگه‌داری در سردخانه با دمای ۴-۲ درجه سانتی‌گراد و طی نمودن تغییرات پس از کشتار، برای انجام آزمایش‌ها، استفاده شد. در ابتدا نمونه گوشت با استفاده از چرخ گوشت معمولی با روزنه‌هایی با قطر ۳ میلیمتر چرخ گردید، سپس هر کدام از محلول های آسکوربات، استات و سیترات سدیم با روش میکروفیلتراسیون (در سطوح صفر، ۰/۵، ۱و۱/۵٪)، استریل شدند و به روش غوطه‌وری با نمونه‌های گوشت به مدت ۱۰ دقیقه مخلوط شدند و سپس نمونه‌های گوشت توزین شده و به مقدار ۲۵ گرم بصورت مکعبی با ابعاد ۲×۲×۲ سانتی متر در داخل ظروف پلی‌اتیلن با روکش استرچ فیلم بسته‌بندی گردید. نمونه‌های بسته‌بندی شده گوشت در دو دمای۴ و ۱۸- درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. به منظور بررسی نمونه‌ها در روزهای صفر، ۷ و ۱۴ و نیز با هدف ممانعت از آلودگی نمونه‌ها متعاقب باز نمودن هر بسته، شاهد و تیمارها برای هر یک از زمان‌های فوق-

www.SID.ir

Archive of SID

الذکر به‌صورت جداگانه در نظر گرفته شد و کلیه آزمایشات سه بار تکرار گردید(Stell *et al*., 2014).

- آزمون‌های میکروبی

نمونه‌های گوشت در روزهای صفر، ۷و۱۴، مورد آزمون‌های میکروبی قرار گرفت.برای این منظور بر اساس استاندارد ملی ایران (ISIRI 356) نمونه های گوشت ابتدا با استفاده از مخلوط کن استریل به صورت یکنواخت در آمده و ۱۰گرم از آن با ۹۰ میلی‌لیتر سرم رینگر استریل مخلوط گردید. لوله‌های سریال رقت با استفاده از سرم رینگر با حجم ۹ میلی لیتر و تا رقت 10^{-7}تهیه شد. برای شمارش میکروب ها از روش شمارش در پلیت[1] استفاده شد.

- شمارش باکتری های هوازی مزوفیل

جهت شمارش کلی میکروارگانسیم‌های هوازی بر اساس استاندارد ملی ایران (ISIRI 5272) انجام شد در این روش نمونه‌های رقیق شده در محیط‌کشت پلیت کانت آگار(PCA)[2] به صورت پور پلیت کشت و به مدت ۲۴ ساعت در گرمخانه ۳۷ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت.

- شمارش باکتری‌های کلی فرم

این آزمون مطابق با استاندارد ملی ایران (ISIRI 9263)، انجام شد. جهت شمارش کلی فرم‌ها از محیط VRBA[3] و کشت به صورت پورپلیت و گرمخانه‌گذاری به مدت ۲۴-۴۸ ساعت استفاده گردید.

- شمارش باکتری اشرشیا کلی

این آزمون مطابق با استاندارد ملی ایران (ISIRI 2946)، انجام شد که شامل کشت در محیط‌کشت غنی کننده انتخابی لاکتوز براث[4]، تلقیح در محیط کشت انتخابی آبگوشت EC[5] حاوی لوله دورهام و محیط پپتون واتر و گرمخانه گذاری در دمای ۴۴ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ -۲۴ساعت می‌باشد، در این شرایط باکتری اشرشیاکلی تولید گاز کرده و تست اندول آن مثبت می‌گردد، بر این اساس تعداد اشریشیاکلی در هر گرم از نمونه گوشت مشخص گردید.

- شمارش باکتری استافیلوکوکوس اورئوس

شمارش استافیلوکوکوس اورئوس طبق استاندارد ملی ایران (ISIRI 6806-1)، در محیط‌کشت BPA[6] انجام شد.

- شمارش کپک و مخمر

این آزمون مطابق با استاندارد ملی ایران (شماره ۲۳۹۴)، به صورت پورپلیت در محیط‌کشت YGCA[7] و در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۵ روز انجام شد.

- اندازه‌گیری اندیس TBA

میزان TBA با دستگاه اسپکتروفتومتر مدل ,HACH DR/2000USA، ساخت آمریکا به روش (Netseba *et al*., 2005). تعیین و به صورت میلی‌گرم مالون دی آلدهید در هر کیلوگرم بافت بیان شد. مقدار ۲۰۰میلی‌گرم از نمونه چرخ شده گوشت به یک بالن ۲۵ میلی لیتری انتقال یافت و سپس با ۱-بوتانل به حجم رسانده شد.۵ میلی‌لیتر از مخلوط فوق به لوله خشک درب دار وارد شده و به آن ۵ میلی لیتر از معرف TBA افزوده شد.لوله‌های دربدار در حمام آب با دمای ۹۵ درجه سانتی گراد به مدت ۲ ساعت قرار گرفتند و سپس از آن در دمای محیط سرد شدند.سپس مقدار جذب(A_S) در ۵۳۲ نانومتر در مقابل نمونه شاهد (۱-بوتانل) (A_b) خوانده شد. در این روش مقادیر اسپکتروفتومتری کمپلکس صورتی حاصل از واکنش یک ملکول مالون دی آلدهید (MDA^2)حاصل از تقطیر، با دو ملکول تیوباربیتوریک اسید از طریق فرمول زیر،محاسبه گردید:

$$TBA=\frac{(As-Ab)\times 50}{200}$$

- اندازه‌گیری غلظت میوگلوبین

یک گرم نمونه در لوله فالکون وزن گردیده و با پنج میلی‌لیتر محلول بافر فسفات ۶/۸ با استفاده از حمام یخ و با دستگاه هموژنیزاتور در دور rpm ۱۳۵۰۰ به مدت ده ثانیه هموژن شد و به مدت یک ساعت در یخچال نگهداری شد، سپس در دمای چهار درجه با دور g ۳۵۰۰ به

[1] Plate Count Method
[2] Plate Count Agar
[3] Violet Red Bile Agar
[4] Lactose Broth
[5] E.Coli Broth
[6] Baird Parker Agar
[7] Yeast Extract Agar

www.SID.ir

Archive of SID

مدت ۳۰ دقیقه سانتریفوژ شد. پس از آن مایع رویی لوله‌ها، از فیلتر واتمن ۴۲ عبور داده شده و جذب نوری مایع حاصله در طول موج ۵۲۵ نانومتر در اسپکتروفتومتر خوانده شد.میزان جذب نوری معادل میزان غلظت میوگلوبین می باشد(Daraghici *et al*.,2013).

- بررسی تغییرات رنگ

برای تعیین ارزیابی تغییرات رنگ در نمونه‌های تیمار شده با استفاده از دستگاه هانترلب موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی کرج انجام شد. شاخص‌های رنگی بر اساس سیستم رنگ سنجی CIE[1]، a* (نشان دهنده رنگ قرمز – سبز)، b* (نشان دهنده رنگ زرد – آبی)، L* (نماینده روشنایی)، a/b، فام رنگ[2]، خلوص رنگ[3]، رابطه‌ی ΔE با قرار دادن نمونه ها در دستگاه درسه تکرار تعیین شدند.

$$\Delta E = \sqrt{(l - lref)^2 + (a - aref)^2 + (b - bref)^2}$$

- اندازه‌گیری pH

به منظور اندازه‌گیری مقدار pH از دستگاه pH متر مدل (۶۹۱) METROHM استفاده گردید. بدین منظور میزان ۲۰ گرم گوشت در در ۱۰۰میلی‌لیتر آب مقطر مخلوط و پس از چند دقیقه صاف گردید سپس بعد از گذشت ۱۰–۵ دقیقه در حرارت معمول آزمایشگاه و ست نمودن دستگاه pH متر، مقدار pH را به وسیله قرار دادن سر الکترود دستگاه pH متر در مایع زیر صافی اندازه‌گیری شد. قابل ذکر است که میزان pH نمونه‌ها قبل و بعد از افزودن نمک‌های اسیدی با یکدیگر مقایسه گردید(ISIRI 1028).

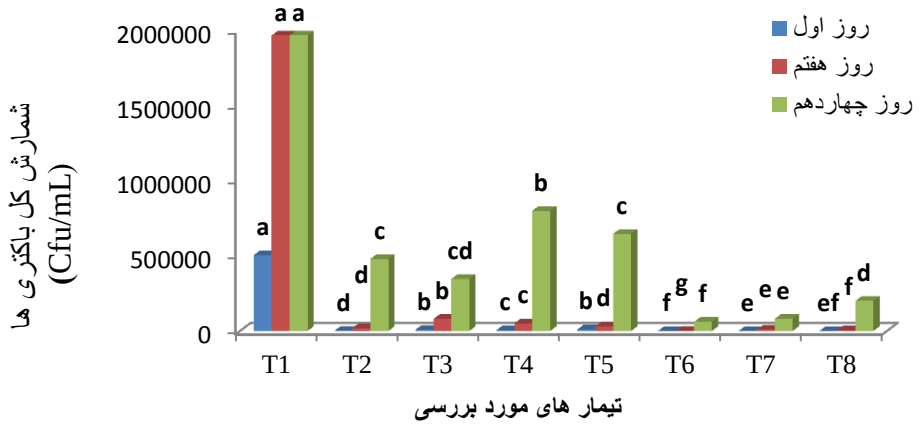
- تجزیه و تحلیل آماری

کلیه آزمایش ها در سه تکرار انجام شد .تجزیه و تحلیل آماری در این پژوهش با استفاده از نرم‌افزار SPSS 16 انجام شد. از روش تجزیه واریانس یک طرفه وهمچنین برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه ای دانکن استفاده شد. همچنین سطح معنی‌داری در کلیه‌ی آزمایش‌ها ۹۵٪($\propto = 0/05$) در نظر گرفته شد.

کلیه داده های بدست آمده در این آزمایش ها در قالب طرح کاملا تصادفی مورد بررسی آماری قرار گرفت. همچنین رسم نمودار با نرم افزارMicrosoft Excel 2010 انجام شد

یافته ها

نتایج شمارش باکتری‌های مزوفیل هوازی، کلی فرم‌ها، اشرشیاکلی، استافیلوکوکوس اورئوس، کپک و مخمر در نمونه شاهد و نمونه‌های تیمار شده در طول دوره نگهداری در نمودارهای ۱ تا ۴ نشان داده شده است. همان‌طور که ملاحظه می گردد بین تیمارهای مورد بررسی در طول دوره نگهداری اختلاف آماری معنا داری در سطح مورد بررسی وجود داشت ($p<۰/۰۵$).



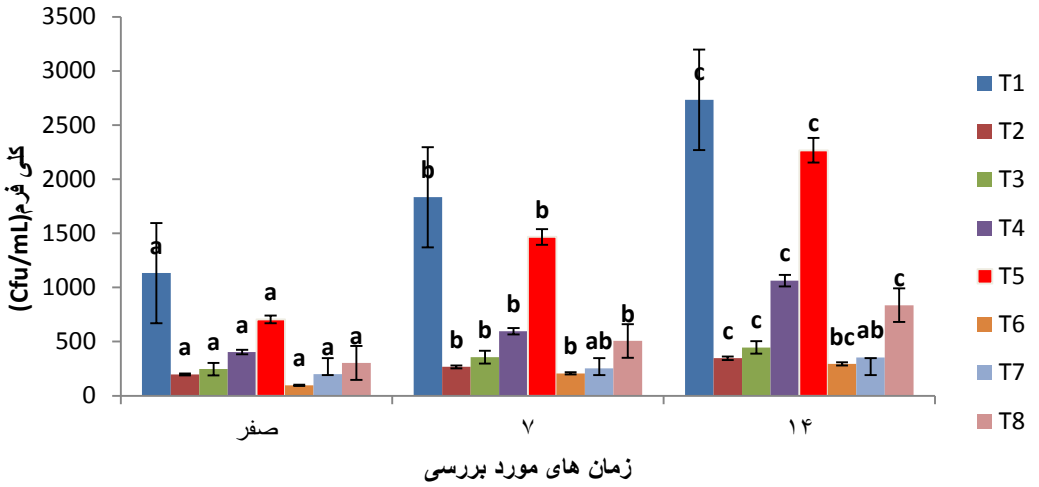
نمودار ۱- اثر غلظت های مختلف استات، سیترات و آسکوربات سدیم بر شمارش کلی میکروارگانیسم‌هادر طول دوره نگهداری.

حروف متفاوت نشاندهنده اختلاف آماری معنی‌دار می‌باشد ($p<0.05$).

[1] Commission International de L Eclarirage [2] Hue [3] Chroma

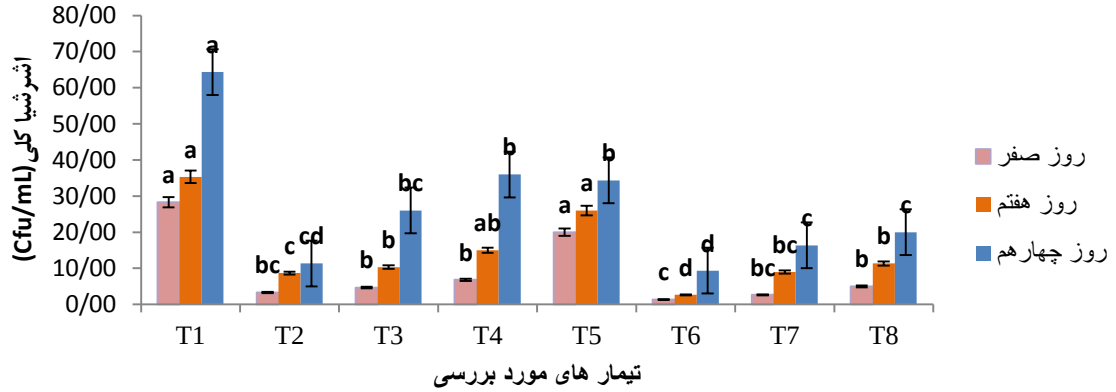
www.SID.ir

Archive of SID



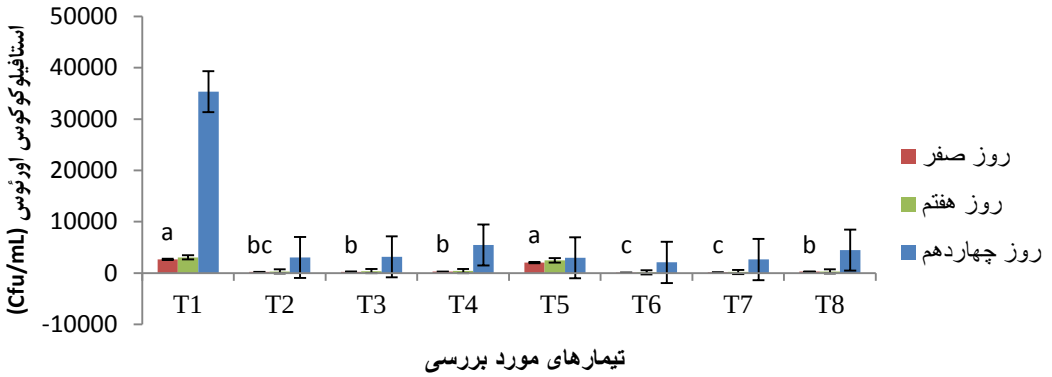
نمودار ۲- اثر غلظت‌های مختلف استات، سیترات و آسکوربات سدیم بر کلی فرم‌ها در طی دوره نگهداری.

حروف متفاوت نشاندهنده اختلاف آماری معنی‌دار می‌باشد ($p<0.05$).



نمودار ۳- اثر غلظت های مختلف استات، سیترات و آسکوربات سدیم بر باکتری اشرشیاکلی در طی زمان نگهداری.

حروف متفاوت نشاندهنده اختلاف آماری معنی‌دار می‌باشد ($p<0.05$).



نمودار۴- اثر غلظت های مختلف استات، سیترات و آسکوربات سدیم بر باکتری استافیلوکوکوس اورئوس در طی زمان نگهداری.

حروف متفاوت نشاندهنده اختلاف آماری معنی‌دار می‌باشد ($p<0.05$).

www.SID.ir

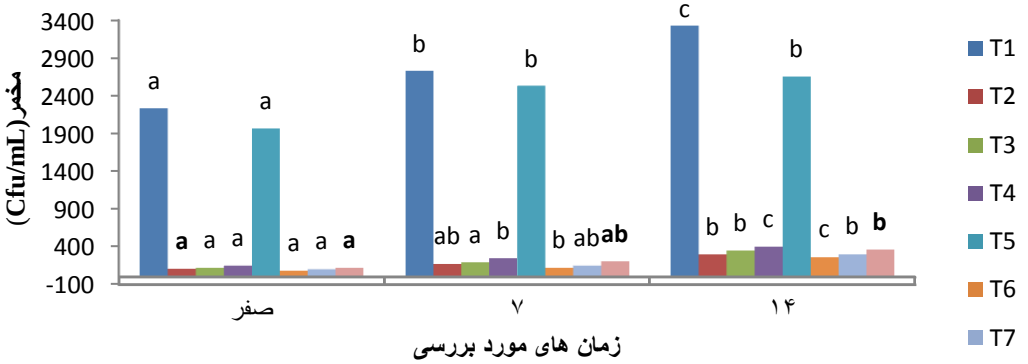
Archive of SID

با توجه به نمودار ۲، تعداد شمارش کلی فرم در کنترل به طور معنی‌داری نسبت به سایر تیمارهای مورد بررسی در طول دوره نگهداری افزایش یافت و همچنین نمونه شاهد نسبت به سایر تیمارها به لحاظ تعداد شمارش کلیفرم اختلاف آماری معناداری در سطح مورد بررسی داشت ($p<۰/۰۵$).

با توجه به نمودار ۳، بین کلیه‌ی تیمارهای مورد بررسی در طی دوره نگهداری اختلاف آماری معنا داری وجود داشت($p<۰/۰۵$)؛ به طوری که تعداد شمارش اشریشیا کولای در نمونه شاهد به طور معنی‌داری نسبت به سایر تیمارهای مورد بررسی در طول دوره نگهداری افزایش یافت.

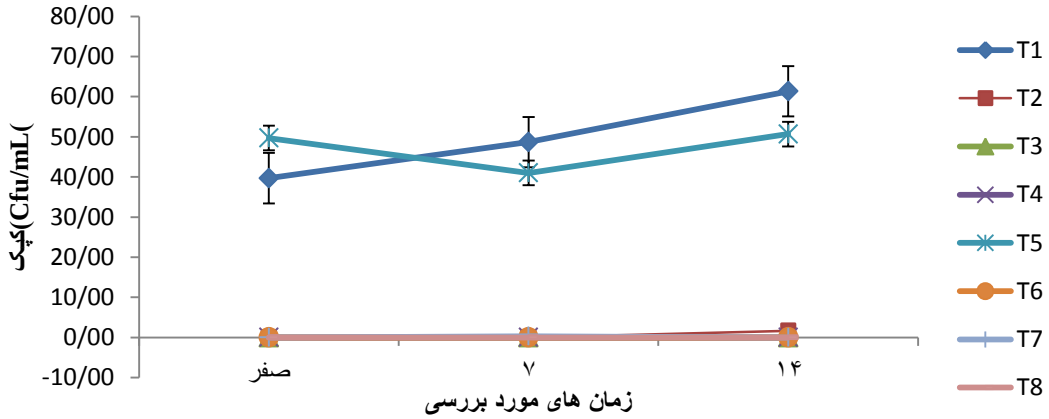
با توجه به نمودار ۴، میزان باکتری استافیلوکوکوس. اورئوس در نمونه شاهد در طول دوره نگهداری نسبت به سایر تیمار ها بیشتر بود و بین این نمونه با سایر تیمار ها در سطح مورد بررسی اختلاف آماری معناداری وجود داشت ($p<۰/۰۵$).

با توجه به نمودار ۵، بین کلیه تیمار دای مورد بررسی در طول دوره نگهداری اختلاف آماری معنا داری در سطح مورد بررسی وجود داشت. همان طور که در نمودار۵، نشان داده شده است بالاترین میزان رشد مخمر در نمونه شاهد در طول دوره نگهداری و کمترین آن مربوط به نمونه ۲ بود. همچنین در بین تیمارهای حاوی سطوح مختلف نمک، اختلاف آماری معنا داری در سطح مورد بررسی در میزان رشد مخمر در سطح مورد بررسی وجود داشت($p<۰/۰۵$).



نمودار ۵- اثر غلظت های مختلف استات، سیترات و آسکوربات سدیم بر باکتری های مخمر در طی زمان نگهداری.

حروف متفاوت نشاندهنده اختلاف آماری معنی‌دار می‌باشد ($p<0.05$).



نمودار۶- اثر غلظت های مختلف استات، سیترات و آسکوربات سدیم بر سلول‌های کپک در طی زمان نگهداری.

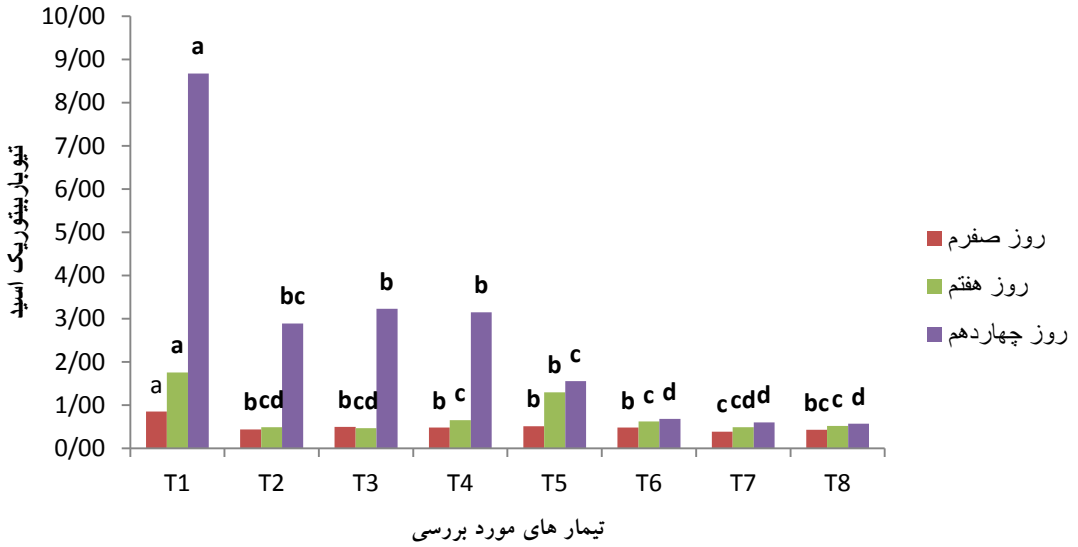
حروف متفاوت نشاندهنده اختلاف آماری معنی‌دار می‌باشد. ($p<0.05$)

www.SID.ir

Archive of SID

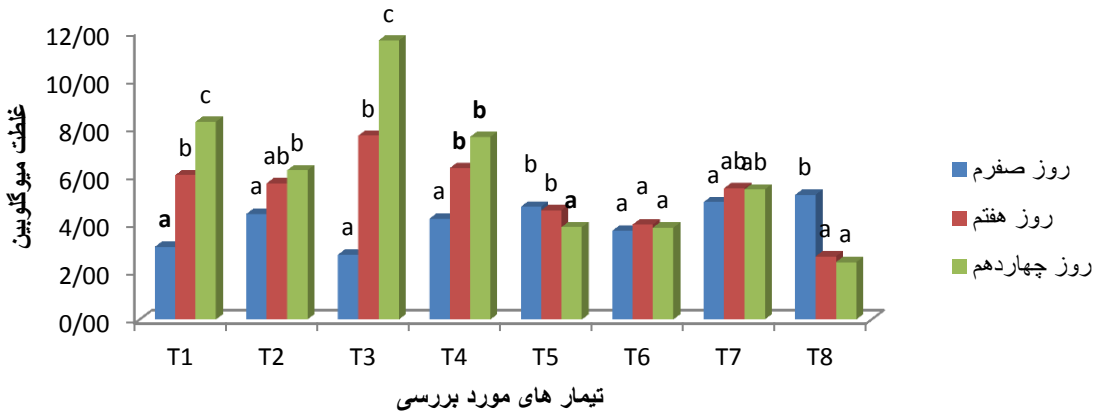
همان طور که در نمودار ۶، نشان داده شده است نمونه۱ و ۵ در طول دوره نگهداری بیشترین میزان کپک را دارا بودند و سایر تیمارها کمترین میزان را به خود اختصاص دادند؛ بنابراین با توجه به جدول دانکن می توان بیان داشت که در کلیه ی نمونه‌ها در طول دوره نگهداری کپک رشد کرد که در دو نمونه ۱ و ۵ نسبت به سایر تیمارها بیشتر بود و نسبت به سایر تیمار ها اختلاف آماری معناداری در سطح مورد بررسی داشت (p<۰/۵۱).

طبق نمودار۷ مقدارTBA در نمونه شاهد نسبت به سایر نمونه‌ها افزایش یافته است. به طوری که بیشترین مقدار TBA در نمونه شاهد در روز ۱۴ نگهداری مشاهده می‌گردد و مقدار آن با مقدار TBA در تمامی تیمارهای حاوی غلظت‌های مختلف نمک، تفاوت معنی‌داری داشت (p<۰/۰۱). همان‌طور که ملاحظه می گردد در طول ۱۴ روز نگهداری کمترین میزانTBA در روز چهاردهم مربوط به تیمارهای شماره ۷و ۸ بود و بیشترین آن مربوط به شماره ۱ (نمونه شاهد) می باشد. قابل ذکر است که مقدار TBA در کلیه‌ی تیمارهای مورد بررسی در طول دوره نگهداری در سطح مورد بررسی دارای اختلاف آماری معنی‌دار بود (p<۰/۰۵).



نمودار۷- میانگین تغییرات TBA در نمونه های گوشت بر حسب زمان ماندگاری و نوع تیمار.

حروف متفاوت نشاندهنده اختلاف آماری معنی‌دار می‌باشد (p<0.05).



نمودار۸- میانگین تغییرات MG در نمونه های گوشت بر حسب زمان ماندگاری و نوع تیمار.

حروف متفاوت نشاندهنده اختلاف آماری معنی‌دار می‌باشد (p<0.05).

www.SID.ir

Archive of SID

غلظت میوگلوبین در بین تیمارها دارای تفاوت معنی‌دار بوده و تیمارهای T_6 و T_8 کمترین تغییرات رنگ را نسبت به نمونه شاهد داشته است ($p<0/01$)، که احتمالاً به دلیل اثر مثبت غلظت آسکوربات سدیم(۰/۵ درصد) در تیمار ۸ است. میوگلوبین موجود تحت تأثیر مقدار پراکسید قرار می گیرد. این امر به علت این است که میوگلوبین با اکسیژن فعال در محیط واکنش داده و مت میوگلوبین تولید می کند بنابراین میزان آن کاهش پیدا کرد (نمونه شاهد) (نمودار ۸).

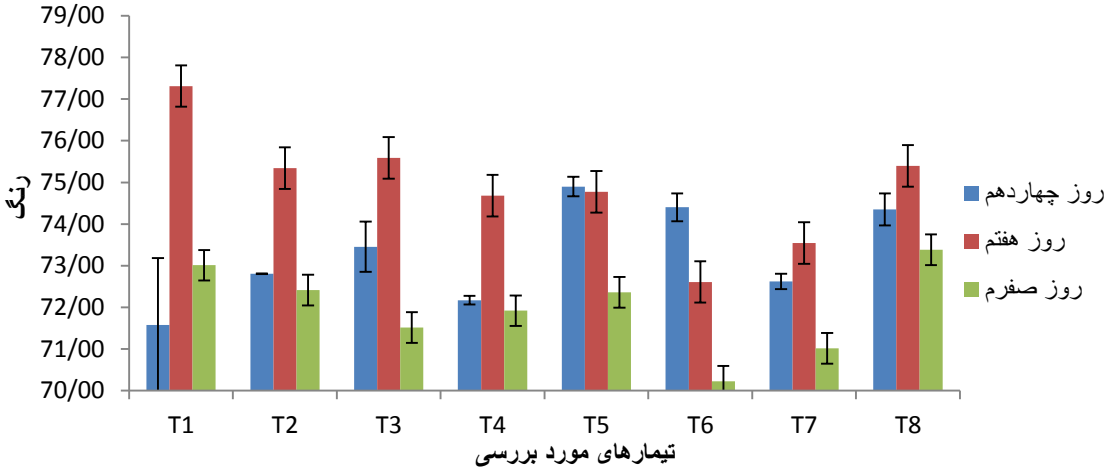
تغییرات pH

در نمودار ۱۰، اثر آسکوربات سدیم، استات سدیم وسیترات سدیم طی 14روز بر میزان pH مشخص است.

همان طور که مشاهده می شود، میزان pH در تیمارها تا روز ۷ تغییر محسوسی نداشته است در حالی که از روز ۷ تا ۱۴ شاهد سیر صعودی هستیم. که بیشترین میزان pH مربوط به تیمارهای T_1، T_2، T_3، T_7، T_4 و T_8 می باشد و کمترین میزان pH در تیمارهای T_5، و T_6 مشاهده می شود که بهترین تیمار در این قسمت است.

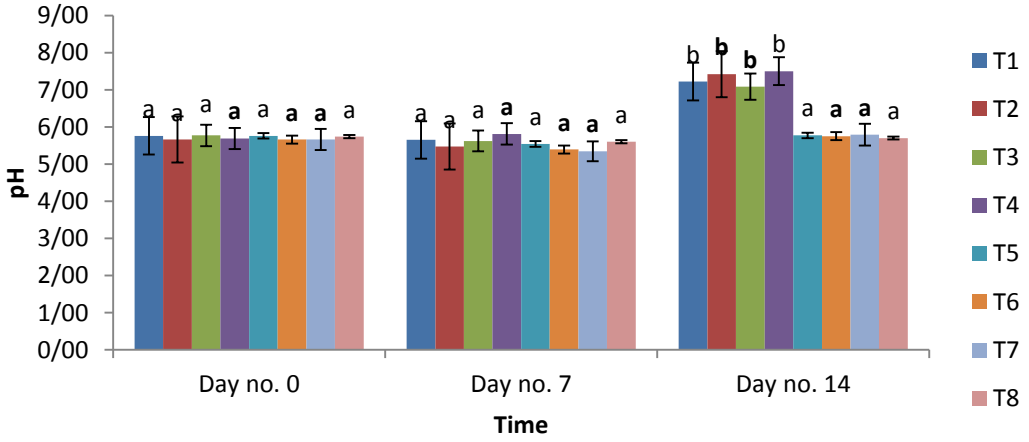
بحث

با توجه به نتایج حاصله، مشخص شد که رشد باکتری-های مزوفیل هوازی نمونه شاهد این آزمایش به طور معنی‌داری نسبت به تیمار 6 با غلظت‌های (استات ۱٪، آسکوربات ۰/۵و سیترات ۰/۵) در طی نگهداری در روز۱۴



نمودار۹- میانگین تغییرات ΔE در نمونه های گوشت بر حسب زمان ماندگاری و نوع تیمار.

حروف متفاوت نشاندهنده اختلاف آماری معنی‌دار می‌باشد ($p<0.05$).



نمودار ۱۰- تغییرات pH در طی زمان.

حروف متفاوت نشاندهنده اختلاف آماری معنی‌دار می‌باشد ($p<0.05$).

www.SID.ir

Archive of SID

افزایش یافته است. به نحوی که در پایان دوره بین گروه تیمارها در مقایسه با نمونه کنترل از نظر آماری تفاوت معنی‌داری داشت (p<۰/۰۱ ،نمودار۱). بطوریکه تعداد آن در پایان دوره نگهداری از Log cfu/g ۹^۱۰× ۰/۲در دمای ۴ درجه سانتی گراد و به Log cfu/g ۶^۱۰× ۰/۶در دمای ۱۸- درجه رسید در حالی که تعداد کل باکتری‌ها در تیمار ۶ به Log cfu/g ۵^۱۰× ۰/۶در روز چهاردهم رسید. همان طور که مشاهده می‌شود تیمار ۶ به صورت معنی‌داری روند افزایش تعداد میکروارگانیسم‌ها را کاهش می‌دهند که نشان از تاثیر مثبت این تیمار است.

shirazinejad و همکاران(۲۰۱۰) و langroudi و همکاران (۲۰۱۱) نیز مؤید نتایج این تحقیق و حاکی از اثر مثبت سیترات سدیم بر کاهش جمعیت باکتری‌های لیپولیتیک مثل برخی از گونه‌های سودوموناس و برخی از باکتری‌های گرم مثبت و همچنین کاهش واکنش های آنزیمی باکتریایی مرتبط با اکسیداسیون چربی در گوشت می‌باشد. Sallam و همکاران (۲۰۰۷)، اثرات ضدمیکروبی و آنتی اکسیدانی سدیم استات، سدیم سیترات و سدیم لاکتات در ماهی تکه شده یخچالی را بررسی کردند. نتایج نشان داد که مدت ماندگاری محصولات ۴ تا ۷ روز افزایش یافته است. بنابراین می‌توان سدیم استات، سدیم سیترات و سدیم لاکتات را به عنوان نگهدارنده‌های طبیعی در نظرگرفت.No و همکاران (۲۰۰۲)، به این نتیجه رسیدند که نمک‌های سدیم مواد ضد میکروبی موثر در مقابل باکتری های گرم مثبت می‌باشد. پیش‌بینی می‌گردد که به هنگام استفاده از مواد نگهدارنده خصوصاً به صورت ترکیبی با غلظت‌های بالاتر، روند رشد باکتری بطور معنی‌داری در مقایسه با تیمار شاهد کند شده و می‌توان از آن‌ها جهت کنترل بار میکروبی استفاده نمود.

تعداد شمارش کلیفرم در کنترل به طور معنی‌داری نسبت به تیمارهای استفاده شده با غلظت‌های (استات ۱٪ و آسکوربات ۰/۵و سیترات ۰/۵) در طی نگهداری در روز۱۴ افزایش یافته است. بطوریکه تعداد آن در پایان دوره به Log cfu/g ۳^۱۰×۲/۷ در دمای ۴ درجه سانتی گراد و به Log cfu/g ۳^۱۰× ۲/۲ در دمای ۱۸- درجه رسید در حالی که تعداد کل باکتری‌ها در تیمار ۶ به Log cfu/g ۲^۱۰× ۲/۹در روز چهاردهم رسید. به نحوی که در پایان دوره بین همه تیمارها اختلاف معنی‌دار مشاهده شد (p<۰/۰۵، نمودار۲).

همان‌طور که مشاهده می‌شود در تیمار ۶ به صورت معنی‌داری روند رشد میکروارگانیسم‌ها را کاهش می‌دهند که نشان از تاثیر مثبت این تیمار است. نتایج Haghparast و همکاران (۲۰۱۰) و Kashiri و همکاران (۲۰۱۰) نشان دادند سیترات، لاکتات و استات سدیم در جلوگیری از رشد و تکثیر بسیاری از میکروارگانیسم‌های مولد فساد نقش داشته و در نتیجه منجر به تأخیر در اکسیداسیون چربی و افزایش زمان نگهداری محصول در زمان نگهداری در یخچال می شوند. مکانیسم عمل این گروه از متابولیت‌ها، مختل نمودن فعالیت سلول و اجزا درون سلولی می‌باشد. اثرات مختلف نمک اسیدهای آلی را می‌تواند به نوع و غلظت مصرف آنها، گستره رشد میکروبی، نوع بسته بندی و زمان نگهداری مرتبط دانست (sallam, 2007).

Stella و همکاران (۲۰۱۴) کیفیت و بهداشت همبرگر گوشت در هنگام اضافه کردن آسکوربات سدیم، سیترات سدیم و استات سدیم را بررسی کردند، که اثر دو مخلوط افزودنی (آسکوربات سدیم ۱گرم در هر کیلوگرم، سیترات سدیم ۱ گرم در هر کیلوگرم و استات سدیم ۱ گرم در هر کیلوگرم) بر ویژگی‌های میکروبی و فیزیکوشیمیایی همبرگرهای گوشت بسته‌بندی نشده که در هوای با دمای ۴ و ۱۲ درجه سلسیوس به مدت ۹۶ ساعت نگهداری شده بودند، مورد بررسی قرار گرفت، شمارش کل میکروبی ۴۸ ساعت بعد از نگهداری در دمای ۴ درجه سلسیوس به Log ۷ رسید. مخلوط حاوی غلظت های بالاتر استات منجر به تعداد کمتر باکتری‌های گرم منفی شد به خصوص سودوموناس (۲ سیکل لگاریتمی اختلاف با نمونه شاهد بعد از ۹۶ ساعت)، در ۱۲ درجه سیلسیوس و همچنین ۱/۷ سیکل لگاریتمی اختلاف در تعداد باکتری‌های انتروباکتریاسه نیز مشاهده شد که با تحقیق حاضر مطابقت دارد.

نتایج این پژوهش نشان داد تعداد شمارش اشرشیاکلی در کنترل به طور معنی‌داری نسبت با تیمار نمک‌ها با غلظت‌های (استات ۱٪ و آسکوربات ۰/۵و سیترات ۰/۵) در طی نگهداری در روز ۱۴ افزایش یافته است. بطوری‌که تعداد آن در پایان دوره به Log cfu/g ۶۴/۳ در دمای ۴ درجه سانتی گراد و به Log cfu/g ۳۴/۳ در دمای ۱۸- درجه رسید در حالی که تعداد کل باکتری‌ها در تیمار ۶ به Log cfu/g ۹/۳ در روز چهاردهم رسید. به نحوی که

www.SID.ir

Archive of SID

در پایان دوره بین همه تیمارها اختلاف معنی‌دار است($P<0/05$، نمودار۳). همان طور که مشاهده می‌شود تیمار۶ به صورت معنی‌داری روند افزایش تعداد میکروارگانیسم‌ها را کاهش می‌دهند که نشان از تاثیر مثبت این تیمار است. Tajkarami و همکاران (۲۰۱۱) در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند که pH عامل کلیدی اصلی و تاثیر گذار برای مهار باکتری ها توسط ویتامینC نیست؛ زیرا در تحقیقات خود مشاهده کردند که استفاده از ویتامین C باعث کاهش رشد اشرشیاکلی شد در حالیکه این باکتری در pH های خیلی پایین و زیر ۳/۴ نیز فعال باقی ماند. همچنین تعداد باکتری استاف اورئوس در کنترل به طور معنی‌داری نسبت به تیمار نمک ها با غلظت‌های (استات ۱٪ و آسکوربات ۰/۵و سیترات ۰/۵) در طی نگهداری در روز۱۴ افزایش یافته است. بطوریکه تعداد آن در $۰/۳۵\times۱۰^{۵}$ Log cfu/g در دمای ۴ درجه سانتی گراد به $۰/۳\times۱۰^{۶}$ در دمای ۱۸- درجه رسید در حالی که تعداد کل باکتری‌ها در تیمار ۶ $۰/۲\times۱۰^{۵}$ در روز چهاردهم رسید. به نحوی که در پایان دوره بین همه تیمارها اختلاف معنی‌دار است. Zare و همکاران (۲۰۱۴) اثرات ضد میکروبی مونولارین، سوربیک اسید و پتاسیم سوربات را بر روی استافیلوکوکوس اورئوس و اشرشیا کلی را در گوشت بررسی کردند. نتایج نشان داد که تمام این ترکیبات اثرات قابل‌توجهی بر استافیلوکوکوس اورئوس داشتند، در حالی که اشرشیا کلای حساسیت کمتری به این ترکیبات نشان داد. رشد مخمرها در گروه تیمار در مقایسه با گروه کنترل در مدت ۱۴ روز به طور معنی داری مهار شد. بطوریکه تعداد آن در پایان دوره به در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد $۰/۳\times۱۰^{۵}$ Log cfu/g و در دمای ۱۸- درجه به $۰/۲۵\times۱۰^{۵}$ Log cfu/g رسید در حالی که تعداد کل باکتری‌ها در تیمار ۶ به $۰/۲۶\times۱۰^{۳}$ در روز چهاردهم رسید.

نتایج بدست آمده نشان داد که رشد کپک‌ها در گروه تیمار شده در مقایسه با گروه کنترل در مدت ۱۴ روز به طور معنی‌داری مهار شد. بطوریکه تعداد آن در پایان دوره نگهداری در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد، ۶۱ Log cfu/g و در دمای ۱۸- درجه سانتی‌گراد به ۵۰ Log cfu/g رسید. این در حالی است که تعداد کل باکتری‌ها در تیمار ۶ در روز چهاردهم به صفر رسید. استیک اسید در ساختمان استات سدیم دارای قدرت نفوذ زیادی بوده و قادر است ساختمان ملکولی آنزیم میکروبی را تغییر دهد. این ماده از طریق دیواره سلولی وارد سلول شده و فعالیت حیاتی سلول را از طریق اختلال در عملکرد ساختمان آنزیم‌ها از بین می‌برد و از این طریق از رشد بسیاری از میکروب ها و همچنین کپک‌ها را جلوگیری می کند(اختری،۱۳۸۸). به طور کلی مواد نگهدارنده با دخالت در فعالیت و ساختار غشاء سلولی آنزیم‌ها، یا ساختار ژنتیکی برمیکروارگانیسم‌ها اثر بازدارندگی دارد (Beals *at al*., 2004).

مقدار TBA پذیرفته شده در گوشت برابر ۱ میلی‌گرم مالون دی آلدئید در هر کیلوگرم گوشت است. بالا بودن مقدار TBA نمونه شاهد نشان از بالا بودن فساد دارد همان طور که مقدار پراکسید آن نیز بیشتر است. پایین بودن میزان TBA در نمونه‌های حاوی متغیرها احتمالا به دلیل اثر آنتی‌اکسیدانی متغیرها در کاهش پراکسید می باشد. براساس نتایج این تحقیق آنتی اکسیدان ها موجب کاهش سرعت تشکیل پراکسید شدند اما در تیمار شاهد روند افزایشی TBA در طول مدت نگهداری ممکن است به دلیل افزایش آهن آزاد و دیگر پراکسیدان‌ها در ماهیچه باشد و همچنین افزایش آلدئیدها که به عنوان محصول ثانویه اکسیداسیون حاصل از شکسته شدن هیدروپراکسید ایجاد می‌شوند که با نتایج کشیری و همکاران (۲۰۱۰) مطابقت دارد.

اکسیداسیون در گوشت به دلیل دارا بودن اسید چرب-های مختلف، دارای اهمیت فراوان می باشد و از عوامل اساسی نامطلوب شدن طعم و مزه در آنها محسوب می‌شود. طبق نتایج این مطالعه غلظت استات ۱ درصد، سیترات ۰/۵وآسکوربات ۰/۵ درصد دارای اثر مهار کنندگی بالایی بر کنترل اکسیداسیون چربی‌ها در گوشت چرخ شده بوده که با نتایج کشیری و همکاران (۱۳۸۷)مطابقت داشت.

Sahoo و همکاران (۱۹۹۷)، بهبود کیفیت گوشت بوفالو را با افزودن سدیم آسکوربات ارزیابی کردند. نتایج نشان داد که گوشت بوفالو با ۵۰۰ppm سدیم آسکوربات به طور معنی‌داری دارای pH بالاتر، رنگ و بو عطر بهتر، محتوای مت میوگلوبین بالاتر و عدد TBARSبالاتر نسبت به دیگر سطوح بود و موجب افزایش ماندگاری از ۴ به ۸ روز در شرایط یخچال شد.

مقدار ΔE شاخص بسیار مناسبی برای بررسی همزمان اثر تیمارهای متفاوت بر فاکتورهای L^*، a^* و b^* است و

www.SID.ir

Archive of SID

میزان تفاوت تیمارها با نمونه شاهد را بیان می کند واکنش بین غلظت های مختلف استات، سیترات و آسکوربات در طول دوره نگهداری برای هر یک از معیارهای روشنایی ΔE به طور مشخص چشمگیر بود ($p<0/05$) و تیمارهای T_5، T_6 و T_8 کمترین تغییرات رنگ را با نمونه شاهد داشته است.

تغییرات در رنگ گوشت به علت اکسیداسیون اکسی میوگلوبین به مت میوگلوبین است که گوشت را به رنگ قرمز قهوه ای در می آورد و برخی گزارش‌ها نشان داده اند که آنتی اکسیدان‌ها می‌توانند آسیب رنگ گوشت را به وسیله‌ی گسترش رنگ قرمز a^* و تأخیر تشکیل مت میوگلوبین به تعویق بیاندازد (Velasco & William, 2011).

نتیج این پژوهش نشان داد مقدار pH در تیمارها تا روز ۷ تغییر محسوسی نداشته است در حالی که از روز ۷ تا ۱۴ افزایش یافته است. کمترین مقدار مربوط به تیمار ۵(کنترل دمای۱۸-) و تیمار ۶ می باشد که حاوی مقادیر استات ۱٪، سیترات ۰/۵ و آسکوربات ۰/۵تفاوت معنی‌داری ندارد ($P<۰/۰۵$) اما با سایر تیمارها تفاوت معنی‌داری دارد ($P<0/05$). این یافته‌ها با نتایج صفری و همکاران (۱۳۹۴) مطابقت داشت که اثر ترکیبی نایسین (۰/۱۵ درصد) و استات سدیم (۱ درصد) برروی افزایش ماندگاری ماهی قزل الا رنگین کمان شکم خالی رابررسی نمودند. در طول دوره نگهداری گوشت مقدار pH تحت تاثیر تغییرات ترکیبات نیتروژن‌دار و فعالیت باکتری های مختلف قرار می‌گیرد. تجزیه ترکیبات ازت دار در طول دوره نگهداری منجر به افزایش pH گوشت می‌شود که بخشی از این افزایش ممکن است مرتبط با رشد باکتری پروتئولیتیک باشد. همچنین باکتری‌ها پس از مصرف گلوکز ذخیره شده، اسیدهای آمینه حاصل از تجزیه پروتئین ها را مورد استفاده قرار می دهند و منجر به تولید آمونیاک و متعاقب افزایش pH می‌گردند.

نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه حاضر نیز نشان داد که نمونه‌ی گوشت حاوی ۱ درصد استات سدیم ،۰/۵ درصد آسکوربات سدیم و ۰/۵ درصد سیترات سدیم در دمای ۱۸- دارای کمترین شمارش کلی باکتریایی، کلیفرم، استافیلوکوکوس اورئوس، اشرشیاکلی، کپک، مخمر است. همچنین ترکیبات فوق به طور معنی‌داری توانست اکسیداسیون لیپید و رشد میکروبی را به تاخیر بیاندازد و باعث افزایش ماندگاری گردد.

منابع

Anon. (1991). Preparing food samples - counting different microorganisms. Iranian Institute of Standards and Industrial Research, National Standard of Iran, No 356. [In Persian]

Anon. (2006). Food Microbiology and Animal Feed - Coagulase Positive Staphylococcus Count. Iranian Institute of Standards and Industrial Research, National Standard of Iran, No. 1-6806. [In Persian]

Anon. (2001). Microbiology of food and animal feed-general count of microorganisms. Iranian Institute of Standards and Industrial Research, National Standard of Iran, No. 5272. [InPersian].

Anon. (2007). Microbiology of food and animal feed-Search and identification method of Escherichia coli. Iranian Institute of Standards and Industrial Research, National Standard of Iran, No. 2946. [In Persian].

Anon. (2007). Microbiology of food and animal feed-method of search and identification of mold and yeast. Iranian Institute of Standards and Industrial Research, National Standard of Iran, No. 2394. [In Persian].

Anon. (2007). Microbiology of food and animal feed-coliform counting. Iranian Institute of Standards and Industrial Research, National Standard of Iran, No. 9263. [In Persian].

Beales, N. (2004). Adaptation of microorganisms to cold temperatures, weak acid preservatives, low pH, and osmotic stress: a review. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 3(1), 1-20.

Drăghici, O., Avram, I., Hîrîciu, D., Nan, M. & Toader, A. (2013). Study on the Beef Pigments. Acta Universitatis Cibiniensis. Series E: Food Technology, 17(1), 47-52.

Etemadi, H., Rezaei, M. & Abedian Kenary, A. (2008). Antibacterial and antioxidant potential of rosemary extract on shelf life extension of rainbow trout (oncorhynchus mykiss). Iranian Journal of Food Science and Technology, 4, 67-77. [In Persian].

www.SID.ir

Archive of SID

Feiner, G. (2006). Raw fermented salami Meat products handbook. Feiner, G., Meat products Hand book Practical Science and Technologic, 314-375.

Haghparast, S., Kashiri, H., Shabanpour, B. & Pahlavani, M. (2010). Antioxidant properties of sodium acetate, sodium citrate and sodium lactate on lipid oxidation in rainbow trout (Onchorhynchus mykiss) sticks during refrigerated storage (4 C). Iranian Journal of Fisheries Sciences, 9(1), 73-86. [In Persian].

Iammarino, M. & Di Taranto, A. (2012). Monitoring on the presence of ascorbic acid in not prepacked fresh meat preparations by a validated HPLC method. Journal of Food Research, 1(2), p.22.

Kashiri, H., Haghparast, S. & Shabanpour, B. (2010). Effects of sodium salt solutions (sodium acetate, lactate and citrate) on physicochemical and sensory characteristics of Persian sturgeon (Acipenser persicus) fillets under refrigerated storage. Journal of Agricultural Science and Technology, 13, 89-98. [In Persian].

Kim, J., Marshall, M. R. & Wei, C. I. (1995). Antibacterial activity of some essential oil components against five foodborne pathogens. Journal of Agricultural and Food chemistry, 43(11), 2839-2845.

Langroudi, H. F., Soltani, M., Kamali, A., Ghomi, M. R., Hoseini, S. E., Benjakul, S. & Heshmatipour, Z. (2011). Effect of Listeria monocytogenes inoculation, sodium acetate and nisin on microbiological and chemical quality of grass carp Ctenopharyngodon idella during refrigeration storage. African Journal of Biotechnology, 10(42), 8484-8490. [In Persian].

Natseba, A., Lwalinda, I., Kakura, E., Muyanja, C. K. & Muyonga, J. H. (2005). Effect of pre-freezing icing duration on quality changes in frozen Nile perch (Lates niloticus). Food Research International, 38(4), 469-474.

No, H. K., Park, N. Y., Lee, S. H., & Meyers, S. P. (2002). Antibacterial activity of chitosans and chitosan oligomers with different molecular weights. International journal of food microbiology, 74(1), 65-72.

Safari, R. (2016). Combined effect of nisin and sodium acetate on increasing the shelf life of rainbow trout Onchorhynchus mykiss on an empty stomach. Iranian Journal of Fisheries, 24, 4 [In Persian].

Sahoo, J. & Anjaneyulu, A. (1997). Quality improvement of ground buffalo meat by preblending with sodium ascorbate. Meat Science, 46(3), 237-247.

Sallam, K. I. (2007). Antimicrobial and antioxidant effects of sodium acetate, sodium lactate, and sodium citrate in refrigerated sliced salmon. Food control, 18(5), 566-575.

Shirazinejad, A. R., Noryati, I., Rosma, A. & Darah, I. (2010). Inhibitory effect of lactic acid and nisin on bacterial spoilage of chilled shrimp. World Academy of Science, Engineering and Technology, 41, pp.163-167.

Stella, S., Tirloni, E., Ripamonti, B., Lamanuzzi, F. & Cattaneo, P. (2014). Quality and hygiene of beef burgers in relation to the addition of sodium ascorbate, sodium citrate and sodium acetate. International Journal of Food Science & Technology, 49(4), 1012-1019.

Thorat, I. D., Jagtap, D. D., Mohapatra, D., Joshi, D., Sutar, R. & Kapdi, S. (2013). Antioxidants, their properties, uses in food products and their legal legal implications. International Journal of Food Studies, 2(1).

Tajkarimi, M. & Ibrahim, S. A. (2011). Antimicrobial activity of ascorbic acid alone or in combination with lactic acid on Escherichia coli O157: H7 in laboratory medium and carrot juice. Food Control, 22(6), 801-804. [In Persian].

Velasco, V. & Williams, P. (2011). Improving meat quality through natural antioxidants. Chilean journal of agricultural research, 71(2), 313.

Zare, M. A., Razavi Rohani, S. M., Raeisi, M., Javadi Hosseini, S. H. & Hashemi, M.(2014). Antibacterial effects of monolaurin, sorbic acid and potassium sorbate on Staphylococcus aureus and Escherichia coli. Journal of food quality and hazards control, 1(2), 52-55. [In Persian].

www.SID.ir

Archive of SID

Studying of the Antioxidant and Antimicrobial Effects of Sodium Ascorbate, Sodium Acetate and Sodium Citrate on the Shelf Life of Packaged Minced Veal Meat

S. Tehraninejad [a], A. Sharifan [b*], S. Ayoughi Poor Tafti [c]

[a] M.Sc. of the Department of Food Science and Technology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

[b] Associate Professor of the Department of Food Science and Technology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

[c] PhD in Food Industry, North-Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

Received: 11 December 2018 Accepted: 23 May 2019

Abstract

Introduction: Meat product are susceptible to spoilage during cold shortage due to microbial activities and fat oxidation. In this study, the application of sodium ascorbate, sodium acetate and sodium citrate as antioxidant and antimicrobial agents in packaged minced veal meat was investigated and evaluated.

Materials and Methods: In order to carry out this research work, meat samples were minced and immersed in sterile solutions of sodium ascorbate, sodium citrate and sodium acetate at different concentrations for 10 minutes. The samples were packed in poly ethylene containers with stretch PVC coating and kept in 4 and -18°C for 0, 7 and 14 days. then Microbial (*Aerobic mesophilic bacteria*, *Coliform*, *E. Coli*, *Staphylococcus aureus*, *Yeast* and *Mold* count) evaluations and chemical analysis (TBA, Myoglobin concentration) and determination of color changes were carried out on the sample.

Results: The results of this study showed that during 14-day review period at -18 ° C, there were significant changes in physico-chemical and microbial characteristics, therefor TBA values, pH, myoglobin concentration, color changes among the treatments, containing sodium acetate 1%, sodium citrate 0.5%, sodium ascorbate 0.5%), it was at lowest level while, in the control sample were at the highest level during storage. The use of these compounds at -18 ° C has also a significant effect on inhibiting the growth of microorganisms.

Conclusion: The Addition of sodium acetate (1%), sodium citrate (0.5%) and sodium ascorbate (0.5%) are recommended in order to increase the shelf life of minced veal meat.

Keywords: *Minced Meat, Sodium Acetate, Sodium Ascorbate, Sodium Citrate.*

* Corresponding Author: a_sharifan2000@yahoo.com

www.SID.ir