بررسی امکان استفاده از نایسین و دی استات سدیم به عنوان نگهدارنده های طبیعی در نگهداری سس فرانسوی

نیلو دباغ [a]، ابراهیم حسینی [b]*، شاهرخ شعبانی [c]، مزدک علیمی [d]

[a] دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، گروه علوم و صنایع غذایی، تهران
[b] استادیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، تهران
[c] مربی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشکده علوم و مهندسی صنایع غذایی، تهران
[d] مربی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آیت الله آملی، گروه صنایع غذایی، آمل

Archive of SID

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۰/۲/۹ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۰/۴/۲۶

چکیده

مقدمه: امروزه به طور عمده در سس ها به منظور کنترل آلودگی میکروبی از بنزوات سدیم و سوربات پتاسیم استفاده می شود. این ترکیبات نه تنها کنترل خوبی بر برخی از باکتری‌ها مانند لاکتوباسیلوس ها و مخمر و کپک ها ندارند، بلکه احتمال تاثیرات سرطان زایی نیز وجود دارد. بنابراین استفاده از نگهدارنده‌های طبیعی مانند نایسین و دی استات سدیم به عنوان جانشین نگهدارنده‌های شیمیایی مورد بررسی است.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه اثر غلظت‌های مختلف نایسین (۱۵۰ppm، ۲۰۰، ۲۵۰) به همراه ۷۵۰ ppm دی استات سدیم (در همه نمونه‌ها یکسان) در سس فرانسوی در مهار لاکتوباسیلوس پلانتاروم، ساکارومایسس سرویزیه و پنی سیلیوم گلوکوم با انجام آزمون‌های میکروبی (شمارش کلی، شمارش کپک، مخمر و لاکتوباسیلوس)، pH و ارزیابی حسی بررسی شد.

یافته ها: نتایج آزمون میکروبی نشان داد که مقادیر ۲۰۰ و۲۵۰ ppm نایسین به همراه ۷۵۰ ppm دی استات سدیم اثر مهارکنندگی خوبی بر رشد میکروارگانیسم‌های مورد بررسی داشتند. تعداد میکروارگانیسم‌ها در شمارش کلی و میزان pH در حد استاندارد ملی سس‌های سالاد بود. از نظر آزمون ارزیابی حسی نمونه حاوی ۲۰۰ ppm نایسین و۷۵۰ ppm دی استات سدیم بالاترین امتیاز را کسب کرد.

نتیجه‌گیری: بر طبق نتایج حاصله، نایسین و دی استات سدیم می‌توانند در طی دوره ماندگاری سس فرانسوی از رشد میکروارگانیسم‌های عامل فساد سس جلوگیری کنند.

واژه های کلیدی: *خواص ضد میکروبی، دی استات سدیم، سس فرانسوی، نایسین*

* نویسنده مسئول مکاتبات email: Ebhoseini@yahoo.com

www.SID.ir

مقدمه

در سالهای اخیر استفاده از سس‌ها به عنوان چاشنی در بهبود عطر و طعم، مزه، رنگ و به عنوان عامل اشتهاء آور در کنار غذاها بسیار مورد توجه قرار گرفته است. بنابراین ارتقاء سطح سلامت و کیفیت این فرآورده از اهداف تولیدکنندگان می‌باشد (مصباحی و جمالیان ،۱۳۸۷). سس فرانسوی یک فرآورده غذایی امولسیونی ویسکوزی است که از روغن خوراکی به میزان حداقل ۳۵ درصد به علاوه ترکیبات اسیدی و دیگر اجزاء مانند نمک، شیرین کننده، ادویه‌های مختلف نظیر خردل و پاپریکا، مونوسدیم گلوتامات، سس گوجه فرنگی یا رب گوجه، افزودنی های رنگی و پایدارکننده ساخته می‌شوند. در سس ها انواع اصلی فساد شامل: جدا شدن امولسیون، اکسیداسیون و هیدرولیز روغن از طریق عوامل شیمیایی و بیولوژیکی، تولید گاز و طعم نامطلوب در اثر رشد میکروارگانیسم‌ها می‌باشد (مقصودی، ۱۳۸۴؛ فریزیر و وستوف، ۱۳۸۴).

منشاء فساد میکروبی سس ها، اجزاء تشکیل دهنده آن، وسایل و تجهیزات تولید و هوا می‌باشد. تعدادی از میکروارگانیسم‌ها می‌توانند در pH پایین این فرآورده زنده بمانند. فساد میکروبی معمولا همراه با ایجاد گاز است و زمانی که درب ظرف باز می‌شود، سس را با فشار خارج می‌سازد (مقصودی، ۱۳۸۴). به طور کلی عوامل اصلی فساد در مایونز و سس‌های سالاد باکتری‌های لاکتیک اسید هتروفرمانتاتیو مانند لاکتوباسیلوسها، مخمرها نظیر زایگوساکارومایسس و ساکارومایسس می‌باشند. لاکتوباسیلوس پلانتاروم، لاکتوباسیلوس فروکتی وورانس، لاکتوباسیلوس کازئی، لاکتوباسیلوس برویس و لاکتوباسیلوس بوچنری از دیگر باکتری های ایزوله شده از این فرآورده هستند که باعث تخریب خواص حسی محصول مانند بافت و طعم، تولید گاز و لایه لزج و چسبناک می شوند (Kučerová *et al.*, 2006).

مخمر زایگوساکارومایسس بیلی و ساکارومایسس سرویزه به عنوان عامل ایجاد فساد در مایونز، سس سالاد، سس فرانسوی و سس گوجه فرنگی معرفی شده است. در سس‌های هزار جزیره باسیلوس ولگاتوس عامل فساد گزارش شده است. کپک‌ها در مواد غذایی چرب در حضور اکسیژن در سطح رشد کرده و با تجزیه اکسیداتیو و هیدرولیتیک روغن موجب تندی آن می‌شوند (مقصودی، ۱۳۸۴ ؛Jay, 2003). بطور متداول، به منظور ایجاد پایداری میکروبی در سس‌ها از مواد نگهدارنده شیمیایی نظیر سوربات پتاسیم و بنزوات سدیم استفاده می‌شود. طی تحقیقات انجام شده در ارتباط با عوارض ناشی از مصرف بنزوات سدیم در جنین موشهای صحرایی، افزایش مرگ و میر جنین، ناهنجاری مادرزادی در ستون مهره‌ها و سلول‌های شبکیه چشم، نواقص جنینی در ناحیه مغز و صورت، تغییرات مخرب در سلول‌های کبدی و کلیوی، بی نظمی در سیستم عصبی و تغییرسلولهای مغزی مشاهده شده است (سهرابی و همکاران ،۱۳۸۶؛ علیپور و همکاران، ۱۳۸۷). در سالهای اخیر به علت توجه مصرف کنندگان به مواد غذایی با فرآوری و مواد شیمیایی کمتر، منجر به رویکرد قابل توجه تولیدکنندگان مواد غذایی به جایگزینی نگهدارنده‌های شیمیایی با انواع طبیعی و بیولوژیک در فرآورده های غذایی شده است (Chen & Hoover, 2003). سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد و سازمان جهانی بهداشت در سال ۱۹۶۹ استفاده از نایسین را به عنوان ماده نگهدارنده غذایی به جای مواد شیمیایی تایید کردند. نایسین به علت طبیعی وغیر سمی بودن، پایداری در pHهای اسیدی و قابلیت انبارداری بسیار خوب، حلالیت بالا در محیطهای آبی، قابلیت تجزیه توسط آنزیم‌های هضم کننده و عدم تاثیر بر فلور میکروبی روده، عدم سرطانزایی، تغییر ندادن بو یا طعم غذا و طیف وسیع فعالیت میکروبی به عنوان یک نگهدارنده مطلوب در مواد غذایی مطرح می‌باشد (نصر و همکاران، ۱۳۸۶؛ Jay, 2003). از دیگر نگهدارنده های طبیعی می‌توان به دی استات سدیم با نام تجاری آلویتا اشاره کرد. استفاده از این ماده به عنوان یک افزودنی ضد فساد مواد غذایی و سالم توسط FDA و WHO مجاز شناخته شده است. میزان مصرف مجاز آن ۱۵ میلی‌گرم در کیلوگرم می‌باشد و تاکنون هیچگونه اثر سمی از آن گزارش نشده است (هادیزاده، ۱۳۸۲). دی استات سدیم به عنوان یک عامل ممانعت کننده از رشد کپک‌ها در فرآورده های غذایی مختلف نظیر چربیها و روغن‌ها، سس‌های لوبیا، ترشی سبزیجات، سوپ‌ها و نوشیدنی‌ها در مقادیر ۰/۰۵ الی ۱ ٪ مورد استفاده قرار می‌گیرد (هادی زاده ،۱۳۸۲). همچنین این ماده بر باکتریهای گرم مثبت مانند لیستریا مونوسایتوژنز، باسیلوس سرئوس و استافیلوکوکوس اورئوس اثر مهارکنندگی دارد

Archive of SID

www.SID.ir

(محمدیان،۱۳۸۰؛ Hutton, 2002).

لذا هدف از این تحقیق، بررسی خواص ضدمیکروبی نایسین به عنوان عامل ضد رشد لاکتوباسیلوس‌ها و دی استات سدیم به عنوان ترکیب ممانعت کننده از رشد قارچ‌ها در طی دوره ماندگاری سس فرانسوی می باشد.

مواد و روش ها

سدیم دی استات (آلویتا) از شرکت کشت افزون آلویتا، نایسین از شرکت دنیسکو دانمارک، اسید سیتریک، سوربات پتاسیم، بنزوات سدیم، اسید کلریدریک ۰/۲ نرمال از شرکت مرک آلمان، محیط های کشت سابوراد دکستروز آگار، سابوراد دکستروز براث، MRS Agar، MRS Broth، پلیت کانت آگار از شرکت مرک آلمان، باکتری لاکتوباسیلوس پلانتاروم PTCC 1058 از مرکز کلکسیون قارچ‌ها و باکتری‌های صنعتی و عفونی ایران، کپک پنی‌سیلیوم گلوکوم ATCC 9849P و مخمر ساکارومایسس سرویزه ATCC 60782 از کلکسیون بخش قارچ شناسی دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران و سس فرانسوی از کارخانه بهروز نیک تهیه شد.

- روش تولید نمونه های سس فرانسوی

۳ نمونه سس (A, B, C) با میزان‌های مختلف نایسین (۱۵۰ppm، ۲۰۰ ، ۲۵۰) به همراه ۷۵۰ ppm دی استات سدیم و ۱ نمونه شاهد حاوی نگهدارنده های بنزوات سدیم و سوربات پتاسیم به عنوان شاهد مطابق جدول ۱ تهیه و سپس در ظروف شیشه ای بسته بندی شد.

- تهیه سوسپانسیون میکروبی

باکتری لاکتوباسیلوس پلانتاروم در محیط کشت MRS broth فعال شده و بر محیط MRS agar در دمای ۳۰ درجه سانتی گراد در انکوباتور CO_2 دارحاوی ۵٪ CO_2 کشت داده شد. پس از تهیه کلنی‌های ایزوله، از کلنی‌های تک، سوسپانسیون میکروبی حاوی $۴/۳ \times ۱۰^{۶}$cfu/ml تهیه شد. کپک پنی سیلیوم گلوکوم و مخمر ساکارومایسس سرویزیه در محیط نوترینت براث فعال شده و سپس بر محیط سابورود دکستروز آگار کشت و در دمای ۲۵-۲۲ درجه سانتی گراد گرمخانه گذاری شدند. از پنی سیلیوم گلوکوم و مخمر ساکارومایسس سرویزیه نیزسوسپانسیون میکروبی تهیه و به هر شیشه سس فرانسوی تلقیح گردید به طوری که غلظت نهایی لاکتوباسیلوس پلانتاروم در هر شیشه $۶/۴ \times ۱۰^{۴}$ cfu/g پنی سیلیوم گلوکوم $۱/۸ \times ۱۰^{۴}$cfu /g و ساکارومایسس سرویزیه $۱۰^{۴}$ cfu /g بود.

- روش بررسی

نمونه ها در دمای $۴\ ^{\circ}C$ در یخچال نگهداری شدند و پس از زمان های ۷۲ ساعت، ۱ ماه، ۳ ماه و ۶ ماه پس از تولید مورد بررسی قرار گرفتند.

آزمون‌های میکروبی شامل شمارش کلی، شمارش کپک، مخمر و لاکتوباسیلوس، اندازه‌گیری pH طبق استاندارد ملی ایران انجام گرفت (استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۱-۸۹۲۳، ۵۲۷۲، ۲-۱۰۸۹۹، ۲۹۶۵، ۲۴۵۴ و ۳۱۹۵). جهت ارزیابی حسی نمونه‌های انتخاب شده، در مورد هر یک از نمونه‌ها، پنج فاکتور شامل طعم، رنگ، بو، قوام و شکل ظاهری بر اساس روش دمینگ مورد ارزیابی قرار گرفتند. در این آزمون از یک گروه تست پانل ۱۰ نفره شامل کارشناسان صنایع غذایی و مصرف کنندگان استفاده شد. به هر یک از افراد پانل حدود ۲۰ گرم از نمونه ها در ظروف شفاف یکبار مصرف با کدهای متفاوت داده شد و از آنها درخواست گردید که در فرم های پرسشنامه ای که به این منظور تدوین گردیده بود، به هر یک از فاکتورهای اشاره شده امتیازی از ۱ تا ۵ اختصاص دهند. نحوه امتیازدهی بر این اساس بود که عدد ۵ نشان دهنده بالاترین امتیاز و بهترین حالت و عدد ۱ نشان دهنده کمترین امتیاز و بدترین حالت بود (منصوری پور، ۱۳۸۸).

- تجزیه و تحلیل آماری

تجزیه و تحلیل آماری نتایج آزمونهای ذکر شده توسط نرم افزار آماری MINITAB و SPSS و منطبق با طرح آماری کرتهای خرد شده در قالب زمان در ارتباط با داده‌های نرمال و آزمون کروسکال والیس در ارتباط با داده‌های غیر نرمال و در سطح معنی دار ۵ درصد انجام شد. با استفاده از نرم‌افزار مینی تب ابتدا نرمال بودن داده‌ها بررسی گردید، سپس اگر داده ها نرمال بودند توسط آزمون پارامتری آنالیز واریانس آنوا، و در غیر این صورت از طریق آزمون آماری غیرپارامتری کروسکال والیس و تعیین شاخص P- Value به منظور بررسی وجود تفاوت معنی‌دار

Archive of SID
www.SID.ir

بین داده ها مورد بررسی قرار گرفتند.

یافته ها

نتایج حاصل از آزمون میکروبی در جداول ۲ ،۳ ،۴و ۵ نشان داده شده است. تجزیه و تحلیل آماری نتایج شمارش کلی با آزمون غیر پارامتری کروسکال والیس نشان داد که با در نظر گرفتن فاکتور غلظت بین تیمارها تفاوت معنی داری وجود دارد (P< ۰/۰۵). با در نظر گرفتن فاکتور زمان بین تیمارها تفاوت معنی داری وجود نداشت.

در آزمون شمارش کلی میکروبی نتایج نشان داد که طی شش ماه مقدار پرگنه‌ها از حد مجاز استاندارد که $۱۰^{۴}$ میکروارگانیسم در هر گرم سس سالاد است ،کمتر می‌باشد. رنگ آمیزی پرگنه‌های موجود نشان داد که بار میکروبی بوجود آمده شامل باکتری‌های گرم مثبت، کاتالاز مثبت، میله‌ای و اسپوردار می‌باشد که احتمالا از طریق آلودگی هوا و محیط وارد شده اند. برای شمارش کپک و مخمر از محیط سابورد دکستروز آگار حاوی کلرامفنیکل استفاده شد. بعد از ۷۲ ساعت پس از تولید، مخمر ساکارومایسس سرویزیه در نمونه شاهد مشاهده شد که تعداد آن درحد مجاز استاندارد ملی ایران (مخمر $۱۰^{۲}\times$ ۵) بود. در طول دوره نگهداری تعداد مخمر کاهش یافت و به کمتر از ۱۰ در هر گرم رسید. در تمامی نمونه های A، B و C در طول دوره نگهداری مخمر مشاهده نشد. رشد کپک پنی سیلیوم گلوکوم در طول دوره نگهداری در نمونه های شاهد، A، B و C مهار گردید (حد مجاز کپک در استاندارد ملی ایران $۱۰^{۲}$ در هر گرم سس می‌باشد).

طبق استاندارد ملی ایران به شماره ۲۹۶۵، تعداد باکتری‌های اسید لاکتیک هتروفرمانتاتیو در ۰/۱ گرم سس سالاد باید منفی باشد. با توجه به نتایج شمارش لاکتوباسیلوس پلانتاروم در زمان ۷۲ ساعت بعد از تولید در نمونه‌های شاهد و A تعداد لاکتوباسیلوس بیش از حد مجاز استاندارد ایران بود. در نمونه‌های B و C تعداد باکتری مذکور منفی بود. تعداد این باکتری در تمامی نمونه‌ها بجز شاهد، در زمان های ۱ ،۳ و ۶ ماه پس از تولید، منفی بود که مطابق با استاندارد ملی ایران می باشد.

نتایج آزمون pH در جدول ۶ نشان داده شده است. طبق نتایج حاصل از آزمون آماری با در نظر گرفتن فاکتور غلظت، تفاوت معنی‌داری بین نمونه‌ها مشاهده نگردید ($P \geq$ ۰/۰۵). با در نظر گرفتن فاکتور زمان، بین تیمارهای شاهد، A ، B و C تفاوت معنی‌داری وجود داشت (P< ۰/۰۵). پس از گذشت ۱ ماه از تولید سس در تمامی تیمارها pH نسبت به ۷۲ ساعت پس از تولید کاهش پیدا کرد. از ماه اول تا انتهای دوره ماندگاری سس فرانسوی روند افزایشی در pH تمامی تیمارها مشاهده گردید. بر اساس استاندارد ملی ایران میزان pH سس های سالاد نباید بیش از ۴/۱ باشد. pH در نمونه‌های شاهد،A، B و C در محدوده مطابق با استاندارد ملی ایران بود.

جدول ۱- فرمولاسیون نمونه های سس فرانسوی

ترکیبات (گرم)	شاهد	C	B	A
روغن	۳۸۰	۳۸۰	۳۸۰	۳۸۰
سرکه(۱۰ ٪)	۸۰	۸۰	۸۰	۸۰
تخم مرغ	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
شکر	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰
رب گوجه فرنگی (بریکس ۳۶)	۵۰	۵۰	۵۰	۵۰
نمک	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰
پودر خردل	۴	۴	۴	۴
صمغ زانتان	۱/۴	۱/۴	۱/۴	۱/۴
صمغ گوار	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
پودر فلفل قرمز	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۰/ ۸
اسید سیتریک	۱	۱	۱	۱
پودر سیر	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴
آب	۳۰۱	۳۰۰/۹۵	۳۰۰/۹	۳۰۱/۱۵
دی استات سدیم	–	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵
نایسین	–	۰/۱۵	۰/۲	۰/۲۵
بنزوات سدیم	۰/۶۵	–	–	–
سوربات پتاسیم	۰/۱	–	–	–

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۲- نتایج آزمون میکروبی سس فرانسوی پس از ۷۲ ساعت بعد از تولید

نمونه / آزمون	شمارش کلی	کپک	مخمر	لاکتوباسیل
شاهد	۲×۱۰^{۲}	<۱۰	۲×۱۰^{۲}	۷×۱۰^{۲}
A	<۱۰	<۱۰	<۱۰	۴×۱۰^{۲}
B	$۱۰^{۲}$	<۱۰	<۱۰	منفی
C	$۶/۳۳\times۱۰^{۲}$	<۱۰	<۱۰	منفی

* مقادیر ذکر شده در جدول به صورت تعداد میکروارگانیسم در هر گرم از سس فرانسوی می باشد(cfu/g)

جدول۳- نتایج آزمون میکروبی سس فرانسوی پس از ۱ ماه بعد از تولید

نمونه / آزمون	شمارش کلی	کپک	مخمر	لاکتوباسیل
شاهد	<۱۰	<۱۰	<۱۰	۵×۱۰^{۲}
A	<۱۰	<۱۰	<۱۰	منفی
B	$۱۰^{۲}$	<۱۰	<۱۰	منفی
C	۶×۱۰^{۲}	<۱۰	<۱۰	منفی

* مقادیر ذکر شده در جدول به صورت تعداد میکروارگانیسم در هر گرم از سس فرانسوی می باشد(cfu/g)

جدول٤- نتایج آزمون میکروبی سس فرانسوی پس از ۳ ماه بعد از تولید

نمونه / آزمون	شمارش کلی	کپک	مخمر	لاکتوباسیل
شاهد	<۱۰	<۱۰	<۱۰	منفی
A	<۱۰	<۱۰	<۱۰	منفی
B	$۷/۵\times۱۰$	<۱۰	<۱۰	منفی
C	$/۵\times۱۰^{۲}$	<۱۰	<۱۰	منفی

* مقادیر ذکر شده در جدول به صورت تعداد میکروارگانیسم در هر گرم از سس فرانسوی می باشد (cfu/g)

جدول٥- نتایج آزمون میکروبی سس فرانسوی پس از ٦ ماه بعد از تولید

نمونه / آزمون	شمارش کلی	کپک	مخمر	لاکتوباسیل
شاهد	<۱۰	<۱۰	<۱۰	منفی
A	<۱۰	<۱۰	<۱۰	منفی
B	$۱/۲\times۱۰^{۲}$	<۱۰	<۱۰	منفی
C	$۱/۱\times۱۰^{۳}$	<۱۰	<۱۰	منفی

* مقادیر ذکر شده در جدول به صورت تعداد میکروارگانیسم در هر گرم از سس فرانسوی می باشد (cfu/g)

جدول ٦- نتایج آزمون اندازه گیری pH در طی دوره ماندگاری سس فرانسوی

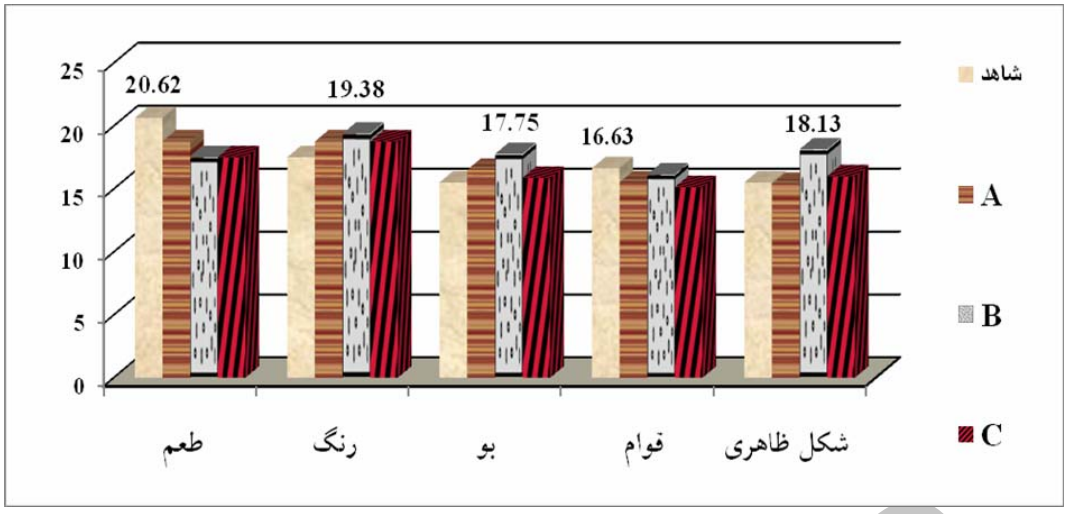
نمونه / زمان آزمون۷۲ ساعت	۱ ماه	۳ ماه	٦ ماه
شاهد	$۳/۶۵ \pm ۰/۰۰۵۷^{a}$	$۳/۵۴ \pm ۰/۲^{b}$	$۳/۵۷ \pm ۰/۰۰۵۷^{c}$	$۳/۹۷ \pm ۰/۰۲^{d}$
A	$۳/۶۶ \pm ۰/۰^{a}$	$۳/۵۷\pm ۰/۰۰۵^{b}$	$۳/۵۸\pm ۰/۰۲۰^{b}$	$۳/۹۹ \pm ۰/۰۱^{c}$
B	$۳/۶۶ \pm ۰/۰۱^{a}$	$۳/۵۸ \pm ۰/۰۱^{b}$	$۳/۶۱ \pm ۰/۰۰^{c}$	$۴/۰۰ \pm ۰/۰۱۱۵^{d}$
C	$۳/۶۶\pm ۰/۰۰۵۷^{a}$	$۳/۶ \pm ۰/۰۱^{b}$	$۳/۶۶ \pm ۰/۰۰^{c}$	$۴/۰۶\pm ۰/۰۰۵^{d}$

* مقادیر بر اساس میا نگین ± انحراف معیار گزارش شده است.

* حروف متفاوت در هر ستون بیانگر وجود اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد بین تیمارهای هر ماه هستند

Archive of SID

www.SID.ir



نمودار ۱- ارزیابی حسی نمونه های سس فرانسوی

در ارزیابی حسی، نتایج حاصل از نمودار ۱ نشان می‌دهد که از نظر فاکتورهای طعم، رنگ، بو، قوام و بافت تفاوت معنی داری بین تیمارهای مختلف وجود ندارد. از نظر فاکتور طعم و قوام، بالاترین امتیاز را نمونه شاهد به میزان ۲۰/۶ و ۱۶/۶ کسب کرد. در رابطه با فاکتور رنگ، بو و بافت نمونه B به ترتیب با امتیاز ۱۹/۳، ۱۷/۷۵ و ۱۸/۱۲ بالاترین امتیاز را نسبت به نمونه‌های دیگر کسب کرد. با توجه به نتایج آزمون‌های آماری، بین نمونه‌ها از نظر ۵ فاکتور مورد بررسی تفاوت معنی داری وجود نداشت.

بحث

در آزمون شمارش کلی میکروبی نتایج نشان داد که سس‌های حاوی دی استات سدیم و نایسین همانند نگهدارنده‌های متداول در سس یعنی بنزوات سدیم و سوربات پتاسیم تا حدود زیادی از رشد باکتری‌ها و میکروارگانیسم ها جلوگیری به عمل آورده و طی شش ماه مقدار پرگنه‌ها از حد مجاز استاندارد که 10^4 میکروارگانیسم در هر گرم سس سالاد است، کمتر می‌باشد. این اثر می‌تواند مربوط به تاثیر نایسین و دی استات سدیم بر میکروارگانیسم‌های گرم مثبت، شرایط و طول دوره نگهداری و pH اسیدی ماده غذایی باشد. به طور کلی ترکیب شیمیایی و شرایط فیزیکی سیستم ماده غذایی اثر مهمی بر تاثیر باکتریوسین ها در مهار میکروارگانیسم ها دارد (Cleveland *et al.*, 2001).

در تمامی نمونه‌های A، B و C تا انتهای دوره ماندگاری مخمر و کپک مهار گردید. اسید استیک موجود در ساختمان دی استات سدیم دارای قدرت نفوذ زیادی بوده و قادر است ساختمان مولکولی آنزیم های میکروبی را تغییر دهد. این ماده از طریق دیواره سلولی وارد سلول میکروارگانیسم شده و فعالیت حیاتی سلول را از طریق اختلال در عملکرد و ساختمان آنزیم‌های آن از بین می‌برد. این ماده از این طریق جلوی رشد بسیاری از میکروب‌ها و همچنین کپک‌ها را می‌گیرد (اختری، ۱۳۸۸). در نمونه شاهد در ابتدای دوره ماندگاری کلنی‌های مخمر ساکارومایسس سرویزیه مشاهده گردید که البته در حد مجاز استاندارد ملی ایران بود. اسیدهای آلی ضعیف مانند بنزوئیک اسید به طور متداول برای جلوگیری از رشد مخمرها در مواد غذایی استفاده می‌شوند. در بررسی اثر اسیدهای ضعیف بر سلول‌های مخمر ساکارومایسس سرویزیه مشخص گردید که برای تحریک القای مرگ سلولی نیاز به غلظت های بالایی در حدود ۸۰ –۲۰ میلی مول از این ترکیبات می باشد. در این میزان، اسید استیک یک مکانیسم مرگ سلولی برنامه‌ریزی شده را در ساکارومایسس سرویزیه القاء می‌کند، در حالیکه چنین پدیده ای برای اسید بنزوئیک و یا اسید سوربیک گزارش نشده است (Ludovico *et al.*, 2003).

بررسی و شمارش لاکتوباسیلوس پلانتاروم در نمونه ها نشان داد که رشد این باکتری در نمونه های B و C که به ترتیب حاوی ۲۰۰ mg/kg و ۲۵۰ نایسین بودند، کاملا مهار شد. در نمونه‌های شاهد و A در ابتدای دوره ماندگاری این باکتری رشد نمود و تعداد آن بالاتر از حد مجاز استاندارد سس‌های سالاد بود. نایسین در مقدار

Archive of SID

www.SID.ir

۵ µg /ml (معادل ۲۰۰ gm/kg نیساپلین) در سس‌های سالاد با چربی کم در محدوده pH ۴/۳ – ۴/۲ بر لاکتوباسیل‌های عامل فساد اثر بازدارندگی دارد (Yuan *et al*., 1998).

در مطالعه اثر نایسین به همراه Tween 20 بر رشد لاکتوباسیلوس فروکتی وورانس در سس سالاد مشخص شد که میزان ۰/۵ g/Kg (۵۰۰ Iu/ml) نایسین از رشد باکتری در امولسیون‌های فرموله شده در شرایط آزمایشگاهی جلوگیری می‌کند (Castro *et al*., 2009).

طبق نتایج آزمون اندازه گیری pH، با گذشت زمان به طور کلی روند افزایشی در pH نمونه‌ها مشاهده گردید. افزایش pH در سس‌ها طی دوره ماندگاری طبیعی می‌باشد. با توجه به کاهش جزئی ویسکوزیته سس ها در طی دوره ماندگاری که در نتیجه اثر اسید موجود در سیستم بر نگهداری آب در ساختار صمغ‌ها و آزادسازی تدریجی آب اتفاق می‌افتد، کاهش اسیدیته و افزایش pH انتظار می‌رود. در پژوهشی مبنی بر بررسی میزان آلودگی سس مایونز در طول دوره ۸ ماه، نتایج نشان داد که pH از ابتدا تا انتهای دوره ماندگاری روند افزایشی دارد که با نتایج تحقیق حاضر همسوئی دارد (کیانی، ۱۳۸۵). مقادیر بکار رفته نایسین و دی استات سدیم در این پژوهش بر خواص ارگانولپتیکی سس فرانسوی تاثیر نامطلوبی نداشتند. در سال ۲۰۰۷، Kykkidou و همکاران اثر نایسین را بر نوعی از پنیر یونانی و هم چنین در سال ۲۰۱۱، Pinto و همکاران تأثیر نایسین را بر یک پنیر سنتی بررسی کردند، همگی مشاهده کردند که نایسین تأثیری بر خواص اورگانولپتیکی محصولات نخواهد گذاشت. به طور کلی با توجه به نتایج آزمون ارزیابی حسی و عدم تفاوت تیمارها از نظر فاکتورهای مورد بررسی مشخص شد که نایسین و آلویتا تاثیر نامطلوبی بر خواص حسی نمونه‌های سس فرانسوی تولید شده نداشت و با نمونه شاهد حاوی نگهدارنده های متداول تفاوتی نداشت.

نتیجه گیری

با توجه به نتایج بدست آمده از آزمون های میکروبی سس فرانسوی، نایسین در مقادیر ppm ۲۰۰ و ۲۵۰ و دی استات سدیم در مقدار ppm ۷۵۰ می توانند بار میکروبی (شمارش کلی، کپک و مخمر، لاکتوباسیل) فرآورده را در طی دوره نگهداری در حد مجاز استاندارد ملی ایران حفظ کنند. با توجه به نتایج اندازه‌گیری pH، نایسین و دی استات سدیم می‌توانند pH را در حد مجاز استاندارد ملی ایران حفظ کنند. در ارزیابی حسی تیمار B بهترین نمونه در نظر گرفته شد.

منابع

اختری، ص. (۱۳۸۸). ارزیابی شاخص میکروبی در سس مایونز با تغییر دو عامل موثر زمان و ماده نگهدارنده (بنزوات سدیم و دی استات سدیم). پایان نامه کارشناسی ارشد رشته میکروبیولوژی. دانشکده علوم پایه، واحد تهران شمال.

سهرابی، د.، رهنما، م.، شمس الدین، م. و فاخری، ف. (۱۳۸۶). بررسی اثرات بنزوات سدیم بر روی تخمدان‌ها و هورمون های آن وگونادوتروپین‌ها در موش سوری ماده بالغ. مجله دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، دوره نهم، شماره ۳ ، صفحات ۶۵-۷۰ .

علیپور، م.، سهرابی، د. و غلامی، م. (۱۳۸۷). بررسی اثرات بنزوات سدیم بر بافت بیضه ،گنادوتروپین‌ها و هورمون های تیروئیدی در موش سوری بالغ. فصلنامه علمی – پژوهشی فیض، دوره دوازدهم، شماره ۳، صفحات ۱-۴ .

مقصودی، ش. (۱۳۸۴). تکنولوژی نوین تولید انواع سس. انتشارات مرز دانش. چاپ اول. ۳۵۹ صفحه.

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. (۱۳۷۲). روش جستجو و شمارش قارچها (کپک‌ها و مخمرها) به روش شمارش پرگنه در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد. استاندارد ملی ایران، شماره ۹۹۷.

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. (۱۳۸۵) مایونز و سس های سالاد- ویژگی ها. استاندارد ملی ایران، شماره ۲۴۵۴.

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. (۱۳۸۶). مواد غذایی فرآوری شده به روش حرارتی و بسته بندی شده در ظروف نفوذ ناپذیر- روش اندازه گیری pH . استانداردملی ایران، شماره ۳۱۹۵.

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. (۱۳۸۶). میکروبیولوژی مایونز و سس های سالاد- ویژگی‌ها و روشهای آزمون. استانداردملی ایران، شماره ۲۹۶۵، چاپ دوم.

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. (۱۳۸۶). میکروبیولوژی مواد غذایی و خوراک دام – روش جامع برای شمارش کلی میکروارگانیسم ها در ۳۰ درجه سلیسیوس. استاندارد ملی ایران، شماره ۵۲۷۲، چاپ اول.

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. (۱۳۸۶). میکروبیولوژی مواد غذایی و خوراک دام – آماده سازی آزمایه، سوسپانسیون اولیه و رقت‌های اعشاری برای آزمون‌های میکروبیولوژی- قسمت اول. استاندارد ملی ایران، شماره ۱-۸۹۲۳.

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. (۱۳۸۷). میکروبیولوژی مواد غذایی و خوراک دام- روش جامع برای شمارش کپک ها و مخمرها-قسمت دوم: روش شمارش کلنی در فراورده های

Archive of SID

www.SID.ir

با فعالیت آبی (a_w) مساوی یا کمتر از ۰/۹۵. استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۰۸۹۹ .

محمدیان، ز. (۱۳۸۰). بررسی اثر ضد میکروبی پودر آلویتا بر برخی باکتریها در پنیر سنتی در شرایط invitro وinvivo. چهارمین کنگره میکروب شناسی، دانشکده پزشکی، دانشگاه شاهد.

منصوری پور، ث. (۱۳۸۸). ارزیابی فعالیت سینررژیستیکی صمغ کتیرای پولکی و کیتوزان در فرمولاسیون سس مایونز. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات.

هادیزاده، م. (۱۳۸۲). بررسی سدیم دی استات در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد در فلور باکتریایی و باکتریهای سرماگرا و پروتئولیتیک میگو در زمان های مورد آزمایش. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده علوم پایه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی.

Castro, M. P., Rojas, A. M., Campos, C. A. & Gerschenson, L. N. (2009). Effect of preservatives , tween 20, oil content and emulsion structure on the survival of Lactobacillus fructivoransin model salad dressing. Food science and technology, 42, 1428-1434.

Chen, H. & Hoover, D. G. (2003). Bacteriocins and their food applications. Institute of Food Technologists. Available at http: // www. ift. Org / publications /crfs

Cleveland, J., Montville, T. J., Nes, I. F. & Chikindas, M. L. (2001). Bacteriocins: safe, natural antimicrobials for food preservation. International Journal of Food Microbiology, 71, 1-20.

Hutton, T. (2002). British Food Journal. Fdf. org. uk.

Jay, J. M. (2003). Modern Food Microbiology. Chapman & Hall, New York.

Kučerová, K., Chumchalová, J., Míková, K., Cupáková, Š. , Karpíšková, R. & Ho, L. (2006). Screening of lactic acid bacteria for antimicrobial properties from mayonnaise-based products and raw materials. Eur Food Res Technol., 226, 265-272.

Kykidou, S., Pournis, N., Kostoul, O. K. & Savvaidis, I. N. (2007). Effects of treatment with nisin on the microbial flora and sensory properties of a Greek soft acid-curd cheese stored aerobically at 4 ºC. International Dairy Journal, 17, 1254–1258.

Pinto, M. S., de Carvalho, A. F., Pires, A. C. D. S., Souza, A. A. C. , daSilva, P. H. F., Sobral, D., de Paula, J. C. J. & Santos, A. D. L. (2010). The effects of nisin on Staphylococcus aureuscount and the physicochemical properties of Traditional Minas Serro cheese. International Dairy Journal, 21, 90-96.

Archive of SID

www.SID.ir