مجله علوم و صنایع غذایی ایران

سایت مجله: www.fsct.modares.ac.ir

مقاله علمی_پژوهشی

بررسی اثر اسانس نعناع‌فلفلی و عصاره پنیرک به‌عنوان نگهدارنده طبیعی بر خصوصیات کیفی و آنتی‌اکسیدانی سس‌مایونز

مهسا صفی‌اقدم[۱]، آیناز علیزاده[۲*]، میترا صوفی[۳]

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه مهندسی علوم و صنایع غذایی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران.

۲- دانشیار گروه مهندسی علوم و صنایع غذایی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران.

۳- دانشجوی دکتری گروه مهندسی علوم و صنایع‌غذایی، واحد تحقیق و توسعه، شرکت آسیاشور، تبریز، ایران.

اطلاعات مقاله

تاریخ های مقاله :

تاریخ دریافت: ۹۹ /۰۸/۰۷

تاریخ پذیرش: ۹۹/۱۰/۲۷

کلمات کلیدی:

بنزوات‌سدیم،

پنیرک،

سس‌مایونز،

ضدمیکروبی،

نعناع‌فلفلی.

DOI: 10.52547/fsct.18.05.13

* مسئول مکاتبات:

a.alizadeh@iaut.ac.ir

چکیده

به منظور جلوگیری از رشد باکتری‌های بیماری‌زا و عامل فساد در مواد غذایی از نگهدارنده‌های شیمیایی مختلف استفاده می‌شود. امروزه به‌دلیل اثرات نامطلوب این ترکیبات بر سلامتی، اکثر مصرف‌کنندگان موادغذایی، خواستار استفاده از نگهدارنده‌های طبیعی مشتق شده از منابع گیاهی می‌باشند. این تحقیق با هدف بررسی امکان جایگزینی نگهدارنده‌های بنزوات‌سدیم و سوربات‌پتاسیم با اسانس نعناع‌فلفلی و عصاره پنیرک در دو سطح ۰/۵ و ۱ درصد و ترکیب آن دو در دو سطح ۰/۲۵: ۰/۲۵ درصد و ۰/۵: ۰/۵ درصد و مطالعه اثر این ترکیبات بر خصوصیات شیمیایی (عدد پراکسید، اسیدیته)، فعالیت آنتی‌اکسیدانی، حسی و میکروبی در سس‌مایونز صورت پذیرفت. مطابق نتایج به‌دست آمده؛ نمونه‌های حاوی عصاره پنیرک دارای فعالیت آنتی‌اکسیدانی بهتر و نمونه‌های حاوی اسانس نعناع‌فلفلی دارای عملکرد ضدمیکروبی بالاتری نسبت به سایر نمونه‌های سس مایونز بودند. با این حال با افزایش غلظت اسانس نعناع‌فلفلی به مقادیر ۱ درصد میزان نمرات حسی نمونه‌های سس مایونز کاهش یافت. نتایج به‌دست آمده همچنین نشانگر فعالیت آنتی‌اکسیدانی و ضدمیکروبی مطلوب و میزان نمرات حسی بالاتر نمونه‌های سس‌مایونز با کاربرد اسانس نعناع‌فلفلی و عصاره پنیرک به‌صورت ترکیبی در مقدار ۰/۵: ۰/۵ درصد بود. در کل باتوجه به نتایج به‌دست آمده، نمونه سس مایونز حاوی ۰/۵ درصد اسانس نعناع‌فلفلی و ۰/۵ درصد عصاره پنیرک به‌عنوان نمونه بهینه با ویژگی‌های شیمیایی، آنتی‌اکسیدانی، حسی و میکروبی مطلوب تعیین گردید.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-13]

[DOI: 10.52547/fsct.18.114.147]

۱- مقدمه

مایونز یکی از قدیم‌ترین و پرمصرف‌ترین سس‌های جهان است که به‌عنوان یک چاشنی غذایی رایج در دسرها و وعده‌های غذایی مردم محسوب شده و از امولسیون شدن روغن‌های خوراکی (حداقل٦٦ درصد) در یک فاز مایع (سرکه) تولید می‌گردد [۳-۱]. این محصول ترکیبی از روغن نباتی، سرکه، تخم‌مرغ (زرده یا کامل)، افزودنی‌ها و طعم‌دهنده‌های مجازدیگر نظیر نمک، شکر، ادویه، صمغ خوراکی، اسیدسیتریک و... بوده و معمولاً از نگهدارنده‌های سوربات‌پتاسیم و بنزوات‌سدیم به‌منظور افزایش مدت زمان ماندگاری این سس، مورد استفاده قرار می‌گیرد [٦-٤]. بنزوات‌سدیم و سوربات‌پتاسیم دو ترکیب محلول در آب بوده که به‌طور گسترده به‌عنوان نگهدارنده غذایی استفاده شده و معمولاً بر رشد مخمر، کپک و برخی باکتری‌ها مؤثر هستند[۷]. مهار آنزیم کاتالاز در کپک‌ها که نتیجه آن افزایش هیدروژن پراکسید در سلول می‌باشد، روش دیگری برای جلوگیری از رشد و بقاء میکروب‌ها به‌ویژه کپک و مخمرها توسط سوربات پتاسیم می‌باشد. همچنین این ترکیب با مهار آنزیم‌های دهیدروژناز در اکسیداسیون اسیدچرب، تداخل ایجاد کرده و با مهار آنزیم‌های حاوی سولفیدریل باعث جفت نشدن فسفوریلاسیون اکسیداتیو می‌گردد [۸]. بنزوات‌سدیم باکتری‌ها را از بین نمی‌برد؛ بلکه آن‌ها را غیرفعال کرده ودر pH ۳/٦ دارای بهترین عملکرد خود می‌باشد. همچنین بنزوات‌سدیم در ترکیب با اسید آسکوربیک تولید بنزن می‌کند که یک سرطان‌زای شناخته شده است. این ترکیب اغلب در سس‌ها، چاشنی‌های سالاد، نوشابه‌های گازدار، مرباها و ترشیجات استفاده شده و می‌تواند به تنهایی سبب غیرفعال شدن و آسیب DNA میتوکندری سلول و متعاقباً ایجاد بیماری‌هایی نظیر پارکینسون و سایر بیماری‌های مغز واعصاب (آلزایمر، هانتینگتون و...) و تشدید فرایند پیری گردد [۹]. براساس تحقیقات صورت گرفته این مواد می‌توانند سبب ایجاد آلرژی، ضعف سیستم ایمنی، ناهنجاری روحی در بچه‌ها، تهوع، اسهال و از دست دادن موادمغذی شده و هم‌چنین نقش بازدارنده بر روی آنزیم‌های ضدمیکروبی بزاق شامل پروکسیداز و تایروزیناز داشته باشند [۱۰و ۱۱]. از نظر FDA/WHO هرچند نگهدارنده‌های سوربات و بنزوات جزو مواد GRAS[1] به‌شمار می‌آیند؛ ولی به‌دلیل داشتن عوارض، دوز روزانه ۲۵ و ۵ میلی‌گرم برای هر کیلوگرم وزن بدن به ترتیب برای سوربات‌پتاسیم و بنزوات‌سدیم در نظر گرفته شده است [۱۲ و ۱۳]. لذا امروزه به‌دلیل اثرات نامطلوب نگهدارنده‌های سنتزی، اکثر مصرف‌کنندگان موادغذایی، خواستار استفاده از نگهدارنده‌های طبیعی مشتق شده از منابع گیاهی، حیوانی و میکروبی هستند تا علاوه بر افزایش زمان ماندگاری غذا از اثرات زیان‌بار نگهدارنده‌های شیمیایی مصون باشند [١٤]. این خواسته همراه با قوانین سخت موجود در استفاده از نگهدارنده‌های سنتزی، موجب گسترش دامنه تحقیقات برای یافتن موادطبیعی با خصوصیات ضدمیکروبی و آنتی‌اکسیدانی شده است. از جمله ترکیبات طبیعی که امروزه به‌طور فزاینده‌ای در موادغذایی مورد بررسی و استفاده قرار گرفته، اسانس‌ها، ادویه‌ها و گیاهان می‌باشند که نه‌تنها مانع رشد میکروب‌ها می‌شوند بلکه به‌عنوان طعم‌دهنده در موادغذایی کاربرد فراوانی دارند [۱۵]. نعناع فلفلی (*Mentha piperita* L.) با نام عمومی Peppermint متعلق به خانواده نعناعیان می‌باشد. اسانس این گیاه دارای حداقل ۵ درصد استر برحسب منتیل‌استات، حداقل ۵۰ درصد منتول به حالت استری یا آزاد، ۵۰-۳۰ درصد منتون و مقدار کمی سینئول و دیگر ترپن‌ها می‌باشد [١٦ و ۱۷]. این اسانس همچنین به‌صورت مایع بی‌رنگ یا زرد کم‌رنگ بوده و دارای بوی مشخص و قوی و طعم زننده‌ای است. اسانس این گیاه به‌عنوان طعم‌دهنده در تولید انواع محصولات غذایی به‌کار گرفته شده است و مطالعات انجام پذیرفته نشانگر اثرات آنتی‌اکسیدانی، ضدباکتریایی، ضدقارچی و ضدویروسی قابل توجه این اسانس و منتول موجود در آن می‌باشد [١٦- ۱۸]. به‌طوری‌که سینگ و همکاران (۲۰۱۵)، اثر ضدباکتریایی و ضدسموم نعناع‌فلفلی در مواجهه با میکروارگانیسم‌های گرم مثبت و منفی را بررسی نمودند و نشان دادند که نعناع‌فلفلی توانایی مقابله با رشد این میکروارگانیسم‌ها را دارد و با توجه به خصوصیات طبیعی نعناع‌فلفلی می‌توان از آن به‌عنوان نگهدارنده در صنایع‌غذایی استفاده نمود [۱۸]. محبوبی و کاظم پور (۲۰۱۳)، در مطالعه خود ترکیب شیمیایی و خاصیت ضدمیکروبی نعناع‌فلفلی را مورد بررسی قرار دادند، مطابق نتایج به دست آمده، ساختار شیمیایی نعناع‌فلفلی هیچ‌گونه عوارض مضری بر سلامت بدن مصرف‌کننده نداشت و همچنین دارای اثرات ضدعملکردی بر روی باکتری‌های گرم مثبت، منفی و کپک‌ها و مخمرها بود [۱۹]. اخیراً در مورد اثر ضدمیکروبی نعناع‌فلفلی و مقایسه آن با بنزوات سدیم مطالعه شده و این نتیجه به دست آمده که

1. Generally Recognized as Safe

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-13]
[DOI: 10.52547/fsct.18.114.147]

خاصیت بازدارندگی میکروبی نعناع‌فلفلی در مقابله با سه باکتری *اشرشیاکلی*، *باسیلوس سوبتلیس* و *سالمونلا* بیشتر از بنزوات سدیم می‌باشد [۲۱]. همچنین پنیرک (*Malva Sylvestris* L.) از دیگر گیاهان با فعالیت آنتی‌اکسیدانی بالا به‌شمار می‌رود. فعالیت آنتی‌اکسیدانی بالای این گیاه به پلی‌فنول‌ها، ویتامین C وE، بتاکاروتن و دیگر فیتوکمیکال‌های موجود در آن نسبت داده می‌شود [۲۲]. همچنین ترکیبات فنلی موجود در پنیرک فعالیت آنتی‌اکسیدانی داشته و در نتیجه ضدسرطان محسوب می‌شوند [۲۲ و ۲۳]. نتایج تحقیقات نشان داد که پنیرک حاوی ترکیبات فعال ضدمیکروبی و آنتی‌اکسیدانی شامل فلاوونول‌ها، فولیک‌اسیدها، هیدروکسی سینامیک اسیدها و استرول‌ها می‌باشد که قابلیت تخریب رادیکال‌های آزاد را به‌همراه دارد[۲٤ و ۲۵]. با این وجود، تاکنون مطالعه‌ای بر روی امکان‌سنجی جایگزینی بنزوات سدیم و سوربات پتاسیم با اسانس نعناع‌فلفلی و عصاره پنیرک به‌صورت ترکیبی در یک محصول غذایی مانند سس مایونز صورت نگرفته است. لذا هدف از این تحقیق، بررسی امکان جایگزینی بنزوات‌سدیم و سوربات‌پتاسیم (نگهدارنده‌های شیمیایی سس) با اسانس نعناع‌فلفلی و عصاره پنیرک و بررسی اثر این ترکیبات بر خصوصیات شیمیایی، آنتی‌اکسیدانی، حسی و میکروبی در سس مایونز می‌باشد.

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- مواد مورد استفاده در تولید سس‌مایونز

مواد اولیه مورد استفاده در این تحقیق شامل، روغن مایع آفتابگردان (شرکت هایلی، ایران)، شکر (شرکت شکر سفید مشهد، ایران)، صمغ خوراکی گزانتان (شرکتProvisco، سوئیس)، پودر خردل (شرکت G.S Dunn، کانادا)، نشاسته سرد (شرکت Roquette، فرانسه)، اسید سیتریک (شرکت TTCA، چین)، تخم‌مرغ (شرکت پامین، ایران)، سوربات‌پتاسیم و بنزوات‌سدیم (شرکت تیتراکم، ایران)، عصاره پنیرک (پژوهشکده گیاهان دارویی جهاد دانشگاهی، ایران)، نمک خوراکی (شرکت دلچسب، ایران)، نعناع فلفلی (تهیه شده از بازار محلی) و سرکه با اسیدیته ۱۱ درصد (شرکت بشارت، ایران) می‌باشد. همچنین کلیه مواد شیمیایی مورد استفاده در آنالیز نمونه‌ها نیز با مارک مرک (آلمان) تهیه شدند.

۲-۲- طرز تهیه اسانس نعناع‌فلفلی

گیاه نعناع‌فلفلی به‌صورت تازه اوایل اردیبهشت از مزرعه چیده شد و پس از تمیز کردن، در سایه به مدت ۳ روز خشک گردیده و تا زمان اسانس‌گیری در یخچال با دمای ٤ درجه سلسیوس نگهداری شد. جهت اسانس‌گیری از روش تقطیر با آب و دستگاه اسانس‌گیر کلونجر استفاده گردید. بدین ترتیب ۱۵۰ گرم از برگ خشک گیاه ابتدا خرد و به‌همراه ۵۰۰ میلی‌لیتر آب‌مقطر به بالن دستگاه اسانس‌گیر انتقال یافت. در ادامه عملیات اسانس‌گیری به مدت ۵ ساعت ادامه یافته و اسانس جداسازی شده، بلافاصله به یک ظرف شیشه‌ای تیره منتقل و تا زمان استفاده در یخچال با دمای ٤ درجه سلسیوس نگهداری گردید [٤].

۲-۳-آماده‌سازی سس‌مایونز

نمونه‌های سس‌مایونز مطابق با طرح ارائه‌شده در جدول ۱ با به‌کاربردن غلظت‌های مختلف اسانس نعناع‌فلفلی (۰، ۰/۵ و ۱ درصد) و عصاره پنیرک (۰، ۰/۵ و ۱ درصد) به‌صورت مجزا و ترکیبی تهیه گردیدند؛ به‌طوری‌که مطابق با طرح ارائه‌شده، مواد مورد استفاده در تهیه نمونه‌های سس‌مایونز توزین شده و جهت آماده‌سازی نمونه‌ها مواد پودری شامل شکر، نمک، پودرخردل، صمغ گزانتان و نشاسته اصلاح‌شده در ظرفی جداگانه آماده شد. لازم به ذکر می‌باشد که کلیه تجهیزات مورد استفاده در تهیه سس مایونز قبل از استفاده به صورت کامل استریل و میکروب زدایی گردیده است. سپس در ظرف دیگری آب و سرکه مخلوط گردید و زرده تخم مرغ به میزان ذکر شده بر روی آن افزوده شد. در ادامه روغن و مواد پودری به آرامی به مخلوط آب و سرکه اضافه شده و با سرعت ۸۰۰۰ دور در دقیقه هموژن (Heidolph، آلمان) گردید. دمای نمونه‌ها در حین همزدن در ۲۵-۲۰ درجه سلسیوس ثابت نگه داشته شده و حدود ۱۵ دقیقه به‌منظور دستیابی به امولسیونی یکنواخت و همگن اختلاط یافت. لازم به ذکر است که انتخاب غلظت‌های اسانس نعناع‌فلفلی و عصاره پنیرک براساس پیش‌آزمون تعیین شده بود. در ادامه نمونه‌ها در ظروف شیشه‌ای پرکنی شده و تا زمان انجام آزمون (آزمون‌های عددپراکسید، میزان اسیدیته و آزمون‌های میکروبی در فواصل زمانی یک ماه، دوماه و سه ماه و آزمون حسی و میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی در روز اول) در دمای ٤ درجه سلسیوس نگهداری شدند. همچنین دو نمونه شاهد شامل نمونه کنترل مثبت (حاوی نگهدارنده‌های سوربات‌پتاسیم و بنزوات‌سدیم) و کنترل منفی (بدون افزودن ترکیبات نگهدارنده) مطابق روش ذکر شده تهیه شده و مورد آزمون‌های مربوطه قرار گرفت [۲٦].

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-13]

[DOI: 10.52547/fsct.18.114.147]

Table 1 Formulation and ingredient of mayonnaise sauce

Ingredient (%)	Treatment							
	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6	T_7	T_8
Oil	48.5	48.5	48.5	48.5	48.5	48.5	48.5	48.5
Water	35.9	35.9	35.9	35.9	35.9	35.9	35.9	35.9
Egg	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Vinegar	6.92	6.92	6.92	6.92	6.92	6.92	6.92	6.92
Sugar	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2
Salt	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Starch	2	2	2	2	2	2	2	2
Citric acid	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
Mustard Powder	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Xanthan gum	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
Sodium benzoate	0.05	0	0	0	0	0	0	0
Potassium sorbate	0.02	0	0	0	0	0	0	0
Peppermint	0	0	0.5	1	0	0	0.25	0.5
Malva Sylvestris	0	0	0	0	0.5	1	0.25	0.5

۲-٤- روش آزمایش

۲-٤-۱- تعیین میزان عملکرد آنتی‌اکسیدانی

برای سنجش فعالیت آنتی‌اکسیدانی از روش نوروزی و همکاران (۲۰۱۷) و از طریق به دام انداختن رادیکال‌های پایدار DPPH استفاده گردید. اساس این روش کاهش شدت رنگ محلول شیمیایی ۰/۰۰۳ درصد DPPH توسط ترکیبات شیمیایی موجود در اسانس و عصاره در غلظت‌های مورد استفاده و قرائت میزان جذب محلول توسط دستگاه اسپکتروفتومتردر طول موج ۵۱۷ نانومتر بود. برای این‌منظور، رقت ۱:۲ نمونه‌ها در حلال آلی متانول تهیه شده و ۵۰۰ میکرولیتر از آن به ۵ میلی‌لیتر محلول DPPH افزوده شد. همچنین یک نمونه کنترل منفی مطابق روش ذکر شده و بدون به‌کاربردن اسانس و عصاره تهیه شده و در ادامه میزان جذب نمونه‌ها در طول موج ۵۱۷ نانومتر بعد از ۳۰ دقیقه نگهداری در شرایط بدون نور، قرائت شد [٤].

$$\%I = (A_{blank} - A_{sample} / A_{blank}) \times 100$$

در این فرمول A_{blank} میزان جذب نوری کنترل منفی و A_{sample} بیانگر جذب نوری نمونه می‌باشد.

۲-٤-۲- آزمون‌های شیمیایی

برای تعیین اسیدیته بر حسب اسید استیک از روش تیتراسیون با فنول فتالئین استفاده شد [۲۷]. اندازه‌گیری اندیس پراکسید نمونه‌های مایونز، با استفاده از روش یدومتری، مطابق روش استاندارد AOAC، 965.33 انجام پذیرفت [۲۷]. برای این منظور روغن هر نمونه سس مایونز با استفاده از حلال دی‌اتیل‌اتر به مدت ۱۲ ساعت استخراج و سپس حلال اضافی توسط روتاری حذف شد. برای اندازه‌گیری اندیس پراکسید ۵ گرم نمونه روغن در ارلن مایر ریخته شده و بر روی آن ۳۰ میلی‌لیتر محلول اسید استیک-کلروفرم (با نسبت ۳ به ۲) اضافه شد. در ادامه ۰/۵ میلی‌لیتر محلول پتاسیم یدید اشباع به مخلوط اولیه اضافه شده و بعد از قرارگیری به مدت ۱ دقیقه در مکان تاریک و افزودن ۳۰ میلی‌لیتر آب و معرف نشاسته با سدیم تیوسولفات ۰/۱ نرمال تیتر گردید. عدد پراکسید نمونه‌ها با استفاده از معادله زیر تعیین گردید [۲۷].

$$\text{اندیس پراکسید} = (S-B) \times N \times 100 / M$$

به‌طوری‌که در این رابطه S حجم تیوسولفات مصرفی برای نمونه (میلی‌لیتر)، B حجم تیوسولفات مصرفی برای نمونه شاهد (میلی‌لیتر)، N نرمالیته محلول تیوسولفات سدیم و M جرم نمونه به گرم می‌باشد.

۲-٤-۳- آزمون میکروبی

برای سنجش میزان کل میکروارگانیسم‌ها، از هریک از رقت-های ساخته شده به میزان ۱ میلی‌لیتر با پیپت استریل روی پلیت سترون منتقل شد. سپس حدود ۱۵ تا ۲۰ میلی‌لیتر از محیط کشت پلیت کانت آگار استریل شده پس از رسیدن به دمای ٤۵ درجه سلسیوس بر روی پلیت حاوی نمونه اضافه گردید. محیط و نمونه به خوبی مخلوط شد و تا جامد شدن آن، بر روی سطح صاف و خنک قرار داده شد. پلیت‌ها در دمای ۳۰ درجه سلسیوس به مدت ۷۲ ساعت گرمخانه‌گذاری گردیدند.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-13]

[DOI: 10.52547/fsct.18.114.147]

پس از پایان مدت گرمخانه‌گذاری پلیت‌ها از نظر وجود باکتری شمارش شدند[۲٦].

۲-٤-٤- ارزیابی حسی

ارزیابی خواص حسی از لحاظ پذیرش کلی با استفاده از طرح هدونیک ۵ نقطه‌ای توسط ۲۵ ارزیاب غیرحرفه‌ای انجام پذیرفت و نتایج به صورت میانگین پذیرش کلی عنوان گردید [۲۸].

۲-٤-۵- روش تجزیه و تحلیل آماری

تمامی آزمایشات صورت پذیرفته در سه تکرار مورد بررسی قرار گرفته و برای تأیید وجود اختلاف بین میانگین‌ها از آنالیز واریانس یک طرفه (One Way ANOVA) و آزمون توکی در سطح احتمال ۵٪ (p<۰/۰۵) استفاده شد. همچنین برای تجزیه وتحلیل داده‌ها از نرم افزار آماری MINITAB 16 استفاده شد.

۳- نتایج و بحث

۳-۱- فعالیت آنتی‌اکسیدانی

جدول ۲ نتایج آنالیز واریانس حاصل از ارزیابی خواص آنتی‌اکسیدانی اسانس نعناع فلفلی و عصاره پنیرک را با استفاده از روش DPPH نشان می‌دهد. مطابق نتایج به‌دست آمده، بیشترین میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی مربوط به نمونه حاوی نگهدارنده‌های سوربات‌پتاسیم و بنزوات‌سدیم بوده و فعالیت آنتی‌اکسیدانی نمونه‌های حاوی عصاره پنیرک بالاتر از نمونه‌های حاوی اسانس نعناع فلفلی گزارش گردیده است. این امر، نشان‌دهنده ارتباط مستقیم بین میزان ترکیبات فنلی موجود در اسانس نعناع‌فلفلی و عصاره پنیرک و فعالیت آنتی‌اکسیدانی آن‌ها می‌باشد [۲۹، ۳۰ و ۳۱]. همانطور که در جدول۲ نشان داده شده است، میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی اسانس نعناع‌فلفلی و عصاره پنیرک در غلظت‌های ۰/۵ و ۱ درصد به ترتیب برابر ۰/٤۷± ۵/۱۷ و ۰/۱۵± ۵/٦۰ درصد برای اسانس نعناع‌فلفلی و۰/۱۵± ٦/٤۷ و ۰/۹۰± ۸/۹۳ درصد برای عصاره پنیرک بود که نشان‌دهنده افزایش معنی‌دار (P<0.05) میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی با افزایش غلظت عصاره پنیرک می‌باشد. این درحالی است که افزایش غلظت اسانس نعناع‌فلفلی اثر معنی‌داری در افزایش فعالیت آنتی‌اکسیدانی نداشته است (P>۰/۰۵). همچنین نتایج به‌دست آمده نشان داد که ترکیب این دو ماده منجر به ایجاد اثر سینرژیستی شده و طیف وسیعی از فعالیت آنتی‌اکسیدانی را در نمونه حاوی ۰/۵ درصد اسانس نعناع فلفلی و ۰/۵ درصد عصاره پنیرک ایجاد نموده است. نتایج به‌دست آمد با یافته‌های خطایلو و الماسی (۲۰۱۸)، در زمینه ارتباط میزان بالای ترکیبات فنلی اسانس نعناع‌فلفلی با میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی در نمونه‌های سس‌مایونز، طاهانژاد (۲۰۰۹)، در ارتباط با کاربرد اسانس اسطوخدوس و عصاره پنیرک به‌عنوان آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی در روغن خام سویا و تبارکی و همکاران (۲۰۱۲)، در رابطه با ظرفیت آنتی‌اکسیدانی بالای پنیرک به دلیل محتوای بالای ترکیبات فنلی موجود در آن مطابقت داشت [۲٦، ۳۲ و ۳۳] .

Table 2 The antioxidant properties (%) of mayonnaise souse samples during storage

Samples	1st Day
T_1	0.70 ± 0.15^{d}
T_2	0.00 ± 0.00^{d}
T_3	5.17 ± 0.47^{bc}
T_4	5.60 ± 0.15^{bc}
T_5	6.47 ± 0.15^{b}
T_6	8.93 ± 0.90^{a}
T_7	4.77 ± 0.68^{c}
T_8	6.20 ± 0.17^{b}

Data are expressed as mean ± standard deviation (n=3) and different letters show significant difference at the 5% level in Tukey's test ($p < 0.05$).

۳-۲- عدد پراکسید

هیدروپراکسیدها محصول واکنش اکسیژن و اسیدهای چرب غیراشباع هستند که در مرحله اول اکسیداسیون تشکیل می‌شوند؛ بنابراین میزان این ترکیبات با طولانی‌شدن زمان نگهداری افزایش می‌یابد. جدول ۳ تغییرات عدد پراکسید نمونه‌های مختلف سس‌مایونز را در طول دوره نگهداری نشان می‌دهد. مطابق نتایج به‌دست آمده، با افزایش زمان نگهداری عدد پراکسید در تمام نمونه‌ها به‌طور معنی‌داری (p<۰/۰۵) روند افزایشی داشته است؛ به‌طوری‌که در انتهای دوره نگهداری بیشترین افزایش در عدد پراکسید مربوط به نمونه کنترل منفی (بدون نگهدارنده و اسانس) و در تیمارها به ترتیب متعلق به نمونه‌های حاوی ترکیب اسانس نعناع فلفلی و عصاره پنیرک به میزان ۰/۲۵: ۰/۲۵٪ و نمونه‌های حاوی نعناع‌فلفلی به‌میزان ۰/۵ و ۱٪ و کمترین افزایش در عدد پراکسید در تیمارها به ترتیب متعلق به نمونه‌های حاوی ۱ و ۰/۵٪ عصاره پنیرک بود. همچنین بین نمونه‌های کنترل منفی و نمونه‌های حاوی اسانس

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-13]

[DOI: 10.52547/fsct.18.114.147]

و عصاره نیز اختلاف معنی‌داری ($p<۰/۰۵$) مشاهده گردید. در کل نتایج به‌دست آمده، نشانگر اثرگذار بودن اسانس نعناع‌فلفلی و عصاره پنیرک در کنترل اکسیداسیون نمونه‌های سس مایونز بود. این امر می‌تواند با حضور طیف عظیمی از ترکیبات فنولیک با خاصیت آنتی‌اکسیدانی بالا در اسانس و عصاره گیاهان متعلق به خانواده نعناعیان نظیر رزماری و نعناع‌فلفلی و همچنین ترکیبات موجود در عصاره پنیرک در ارتباط باشد؛ چراکه ترکیبات فنلی علاوه بر اثر ضدمیکروبی دارای اثر آنتی‌اکسیدانی نیز می‌باشند [۱۹، ۲۱ و ۲۶]. به‌طوری‌که، محبوبی و کاظم‌پور (۲۰۱۳)، اثر آنتی‌اکسیدانی نعناع‌فلفلی را با وجود ترکیبات فنولیک نظیر فلاوونوئیدها، اسید فنولیک و فنولیک دی ترپن موجود در اسانس و عصاره این گیاهان مرتبط دانستند [۲۱]. نتایج به دست آمده، همچنین نشانگر اثر معنی‌دار ($p<۰/۰۵$) غلظت‌های مختلف اسانس‌های طبیعی در جلوگیری از اکسیداسیون بود؛ نتایج به‌دست آمده با یافته‌های ازکان (۲۰۰۷)، در رابطه با اثر اسانس رزماری بر پایداری اکسیداتیو کره‌حیوانی و ازکان (۲۰۰۳)، در رابطه با اثر اسانس رزماری، مریم‌گلی و سماق بر پایداری اکسیداسیونی روغن بادام‌زمینی مطابقت داشت [۳٤ و ۳۵]. همچنین طاهانژاد و همکاران (۲۰۰۹)، اثر اسانس اسطوخودوس و عصاره پنیرک را به‌عنوان آنتی‌اکسیدان طبیعی در روغن خام سویا بررسی نمودند که نتایج به دست آمده نشانگر اثرات آنتی‌اکسیدانی قوی عصاره پنیرک در مقایسه با اسانس اسطوخودوس بود [۳۲]. نتایج مشابهی نیز در مطالعه گومز و همکاران (۲۰۱٦)، در رابطه با اثر آنتی‌اکسیدانی استفاده از اسانس پونه‌کوهی در سس مایونز، نوروزی وهمکاران (۲۰۱۷) در رابطه با پایداری اکسیداسیونی نمونه‌های سس‌مایونز حاوی اسانس ترخون و خطایلو و الماسی (۲۰۱۸) در رابطه با اثر اسانس نعناع فلفلی در کاهش عددپراکسید نمونه‌های سس مایونز مطابقت داشت [٤، ۲٦ و ۳٦].

Table 3 The peroxide values (meq O_2/kg) of mayonnaise souse samples during storage

Sample	1st month	2nd month	3rd month
T_1	0.61 ± 0.05^{Ca}	14.30 ± 0.17^{Bd}	17.97 ± 0.15^{Ae}
T_2	0.61 ± 0.07^{Ca}	13.45 ± 0.10^{Ba}	20.36 ± 0.15^{Aa}
T_3	0.61 ± 0.11^{Ca}	6.27 ± 0.12^{Bb}	12.57 ± 0.06^{Ab}
T_4	0.61 ± 0.06^{Ca}	6.07 ± 0.17^{Bbc}	12.30 ± 0.27^{Ab}
T_5	0.61 ± 0.08^{Ca}	5.77 ± 0.25^{Bc}	8.97 ± 0.06^{Ad}
T_6	0.61 ± 0.12^{Ca}	5.40 ± 0.17^{Bc}	8.83 ± 0.06^{Ad}
T_7	0.61 ± 0.10^{Ca}	6.20 ± 0.21^{Bbc}	12.67 ± 0.15^{Ab}
T_8	0.61 ± 0.07^{Ca}	5.83 ± 0.06^{Bc}	10.43 ± 0.06^{Ac}

Data are presented as mean ± standard deviation (n=3) and different letters indicate significant differences at the 5% level in Tukey's test ($p < 0.05$). Capital letters indicate storage time effect and small letters indicate treatments effect.

۳-۳- عدد اسیدی

اسیدیته از فاکتورهای شیمیایی بسیار مهم در سس‌های سالاد از جمله مایونز می‌باشد که مقدار آن مطابق با استاندارد ملی ایران نباید از ۰/٦ گرم (اسید استیک) در صد گرم سس‌مایونز کمتر باشد. جدول ٤ نشانگر تغییرات میزان اسیدیته نمونه‌های حاوی غلظت‌های مختلف اسانس نعناع‌فلفلی و عصاره پنیرک و نیز نمونه کنترل مثبت (سس مایونز حاوی بنزوات‌سدیم و سوربات‌پتاسیم) و کنترل منفی (سس مایونز بدون نگهدارنده) می‌باشد. مطابق نتایج به‌دست آمده، در روز نخست هیچ اختلاف معنی‌داری ($p>۰/۰۵$) بین اسیدیته نمونه‌های مختلف وجود نداشت؛ با این حال با گذشت زمان تغییرات اسیدیته در تمامی نمونه‌ها به‌طور معنی‌داری ($p<۰/۰۵$) روند افزایشی داشت. مطابق نتایج جدول ٤ بیشترین افزایش عدد اسیدی در بین نمونه‌های تولید شده در طول دوره نگهداری، مربوط به نمونه کنترل منفی و کمترین میزان آن به ترتیب مربوط به نمونه کنترل مثبت و سپس نمونه حاوی ۱٪ عصاره پنیرک بود. این امر می‌تواند ناشی از فعالیت هر چند بسیار اندک میکروارگانیسم‌های غیربیماری‌زای موجود در سس مایونز با گذشت زمان و همچنین در نتیجه بروز واکنش‌های تجزیه‌ای در ترکیبات تشکیل‌دهنده سس مایونز نظیر تجزیه تری‌گلیسیریدها و تبدیل آنها به اسیدهای چرب باشد [۳۷]. نتایج مشابهی نیز در بررسی علینژاد و همکاران (۲۰۱۳)، در رابطه با تغییرات عدد اسیدی روغن آفتابگردان حاوی عصاره خرمالو و احمدزاده و همکاران (۲۰۱۸)، در رابطه با تولید نانوژل کیتوزان، اسیدگالیک و اثر آن در پایداری اکسیداسیونی سس‌مایونز حاوی روغن آفتابگردان گزارش گردید [۳۸ و ۳۹].

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-13]
[DOI: 10.52547/fsct.18.114.147]

همچنین گومز و همکاران (۲۰۱٦)، در مطالعه خود از اسانس پونه کوهی به‌عنوان یک ترکیب آنتی‌اکسیدانی در فرمولاسیون سس مایونز استفاده نمودند. نتایج حاصل نشانگر اثر مثبت این ترکیب و در مقابل افزایش اسیدیته در نمونه شاهد بود که دلیل این امر اکسیداسیون غیرآنزیمی و تجزیه لیپیدهای به اسیدهای چرب آزاد عنوان گردید [۳٦]. علاوه‌براین، نوروزی و همکاران (۲۰۱۷)، نیز نتایج مشابهی را با افزودن اسانس ترخون به سس مایونز گزارش نمودند. مطابق نتایج این تحقیق با افزایش مدت زمان نگهداری میزان اسیدیته در تمامی نمونه‌ها افزایش یافته بود که میزان این افزایش در نمونه شاهد از سرعت بالاتری نیز برخوردار بود [٤].

Table 4 The acidity (% based on acetic acid) of mayonnaise souse samples during storage

Samples	1st month	2nd month	3rd month
T_1	0.89±.0.01 ^{Cb}	0.99±0.01 ^{Bd}	1.23±0.06 ^{Ae}
T_2	0.92±.0.01 ^{Ca}	1.83±.0.50 ^{Ba}	3.50±.0.014 ^{Aa}
T_3	0.91±0.03 ^{Cab}	1.73±0.18 ^{Ba}	2.53±0.15 ^{Ab}
T_4	0.91±0.11 ^{Cab}	1.40±0.04 ^{Bb}	2.43±0.08 ^{Ab}
T_5	0.90±0.08 ^{Cab}	1.33±0.03 ^{Bb}	1.47±0.06 ^{Acd}
T_6	0.92±0.12 ^{Ca}	1.20±0.10 ^{Bc}	1.33±0.05 ^{Ade}
T_7	0.91±0.03 ^{Cab}	1.77±0.11 ^{Ba}	3.10±0.10 ^{Aa}
T_8	0.92±0.12 ^{Cab}	1.37±0.06 ^{Bb}	1.57±0.11 ^{Ac}

Data are presented as mean ± standard deviation (n=3) and different letters indicate significant differences at the 5% level in Tukey's test ($p<0.05$). Capital letters indicate storage time effect and small letters indicate treatments effect.

۳-٤- بررسی فعالیت ضدمیکروبی

قابلیت استفاده از اسانس نعناع‌فلفلی و عصاره پنیرک به‌عنوان عامل ضدمیکروبی در سس مایونز در جدول ۵ نشان داده شده است. مطابق نتایج به‌دست‌آمده، در اکثر تیمارهای مورد مطالعه در طول نگهداری ۹۰ روزه بار میکروبی افزایش پیدا کرده بود؛ به‌طوری‌که در پایان دوره، بیشترین بار میکروبی به ترتیب در نمونه‌های کنترل منفی (۰/۱۷±۵/۱۰) و نمونه حاوی ۰/۵ درصد عصاره پنیرک (۰/۱۷±٤/۲۰) مشاهده شد. همچنین اختلاف معنی‌داری ($p<0.05$) بین نمونه کنترل منفی با نمونه‌های حاوی اسانس نعناع فلفلی و عصاره پنیرک در طی نگهداری ۹۰ روز مشاهده گردید. مطابق نتایج به‌دست‌آمده، شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها در روز تولید نشان‌دهنده‌ی کاهش در تعداد میکروارگانیسم‌ها در نمونه‌های حاوی اسانس و عصاره نسبت به نمونه کنترل منفی بود که نشانگر اثرگذار بودن اسانس و عصاره مورد استفاده در نابود کردن میکروارگانیسم‌ها می‌باشد. مطابق با نتایج به دست آمده، بیشترین فعالیت ضدمیکروبی در بین نمونه‌های حاوی اسانس و عصاره مربوط به نمونه‌های حاوی ۱ درصد اسانس نعناع‌فلفلی و نمونه حاوی ترکیب ۰/۵ درصد اسانس نعناع فلفلی و ۰/۵ درصد عصاره پنیرک بود. این امر می‌تواند به دلیل طیف وسیعی از فعالیت ضدمیکروبی اسانس‌ها و عصاره‌های گیاهی باشد؛ به‌طوری‌که ترکیب، ساختار و گروه‌های عاملی اسانس‌ها و عصاره‌ها نقش مهمی در فعالیت ضدمیکروبی آنها ایفا می‌کنند [۲٦]. مطابق مطالعات انجام پذیرفته گروه‌های فنلی نقش قابل توجهی در ایجاد اثر ضدمیکروبی انواع اسانس و عصاره‌های گیاهی برخوردار می‌باشند؛ لذا به علت وجود منتول و منتون در برگ‌های نعناع فلفلی، با افزایش غلظت اسانس نعناع فلفلی، کاهش در میزان میکروارگانیسم‌ها مشاهده گردید. به عبارتی دیگر کاهش جمعیت میکروبی در ارتباط با افزایش ویژگی‌های ضدمیکروبی است که این ویژگی‌های ضدمیکروبی مرتبط با ترکیبات فعال موثر از قبیل منتول، منتون، ایزومنتون، پیپریتون، پولگون و دهیدروکارون است [۱۹ و ۲۰]. منتول به‌عنوان ترکیب اصلی اسانس نعناع‌فلفلی دارای فعالیت آنتی‌پلاسمیدی می‌باشد و می‌تواند مقاومت پلاسمیدی باکتری را در طی مکانیزم‌های خاص از بین ببرد. همچنین ترکیبات لیپوفیلیک نعناع‌فلفلی می‌توانند بر روی چرخه‌های هیدروکربنی تاثیرگذار بوده و سیالیت غشاء، نفوذپذیری و فعالیت آنزیمی غشاء باکتری را تغییر دهند [۲۱ و ۲٦]. نتایج به دست آمده با یافته‌های خطایلو و الماسی (۲۰۱۸)، در رابطه با اثر قابل توجه اسانس نعناع‌فلفلی در کاهش بارمیکروبی سس مایونز در طول دوره نگهداری مطابقت داشت [۲٦]. علاوه‌براین، مهمترین ماده موثره پنیرک را موسیلاژ، تانن، فلاوونوئید، ترکیبات فنلی و آنتوسیانین‌ها (شامل مالوین، دلفینیدین، مالویدین) تشکیل می‌دهند. تانن‌ها، آنتوسیانین‌ها و سایر ترکیبات موجود در گیاه

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-13]

[DOI: 10.52547/fsct.18.114.147]

پنیرک دارای خواص ضدباکتریایی بوده و می‌توانند بر باکتری‌ها، مخمرها و قارچ‌های رشته‌ای و حتی ویروس‌ها توکسیک و سمی باشند. تانن‌ها همچنین با رسوب پروتئین‌های میکروبی مانع از رشد آنها شده و در نتیجه پروتئین‌های غذایی در دسترس میکروب‌ها قرار نمی‌گیرند و یا از طریق مکانیسم به دام انداختن آهن، باند شدن هیدروژن و پراکنش اختصاصی با پروتئین‌های حیاتی مانند آنزیم‌ها ایفای نقش می‌کنند [۲۱]. نتایج حاصل با مطالعات والتر و همکاران (۲۰۱۱)، در رابطه با فعالیت ضدباکتریایی چندین نوع گیاه از جمله پنیرک بر باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی و سید نژاد و همکاران (۲۰۱۰)، در رابطه با فعالیت ضدباکتریایی عصاره اتانولی گیاه پنیرک مطابقت داشت [٤٠]. نتایج مشابهی نیز توسط روزیناخان و همکاران (۲۰۰۹)، بازاران و همکاران (۲۰۰٤) و الگایار و همکاران (۲۰۰۱) در این رابطه گزارش گردیده است [٤١-٤٣].

Table 5 The total count (Log CFU/gr) of Mayonnaise souse samples during storage

Samples	1st month	2nd month	3rd month
T_1	0.00 ± 0.00^{Bd}	0.00 ± 0.00^{Be}	0.77 ± 0.68^{ABe}
T_2	4.20 ± 0.17^{Ba}	4.74 ± 0.12^{Aa}	5.10 ± 0.17^{Aa}
T_3	1.10 ± 0.17^{Cc}	2.66 ± 0.05^{Bc}	3.91 ± 0.08^{Ab}
T_4	$0.00 \pm 0.0\cdot^{Bd}$	0.00 ± 0.00^{Be}	1.64 ± 0.16^{Acd}
T_5	2.61 ± 0.15^{Cb}	3.74 ± 0.12^{Bb}	4.20 ± 0.17^{ACb}
T_6	0.33 ± 0.58^{Cd}	1.33 ± 0.35^{Bd}	2.26 ± 0.24^{ABc}
T_7	2.00 ± 0.05^{Bb}	2.41 ± 0.39^{Bc}	3.74 ± 0.09^{Ab}
T_8	$0.00 \pm 0.\cdot 0^{Bd}$	0.00 ± 0.00^{Be}	1.31 ± 0.27^{Ade}

Data are presented as mean ± standard deviation (n=3) and different letters indicate significant differences at the 5% level in Tukey's test ($p<0.05$). Capital letters indicate storage time effect and small letters indicate treatments effect.

۳-۵- ارزیابی حسی

افزودن یک ترکیب جدید می‌تواند موجب تغییر ویژگی‌های حسی غذا از قبیل عطر و طعم، رنگ و بافت گردد. بدین‌منظور، جدول ٦ نشانگر نتایج میزان پذیرش‌کلی نمونه‌های سس‌مایونز حاوی اسانس نعناع‌فلفلی و عصاره پنیرک به‌صورت مجزا و ترکیبی در روز اول تولید می‌باشد. مطابق نتایج حاصل (جدول ٦)، کمترین و بیشترین میزان پذیرش کلی نمونه‌های سس مایونز به‌ترتیب متعلق به نمونه حاوی ۱ درصد اسانس نعناع فلفلی ($p<۰/۰۵$) و نمونه حاوی ۰/۵ درصد اسانس نعناع فلفلی و ۰/۵ درصد عصاره پنیرک بود؛ این امر می‌تواند به‌علت ایجاد رنگ زرد حاصل از به‌کاربردن اسانس نعناع فلفلی و بو و طعم تند و زننده‌ی اسانس نعناع در غلظت ۱درصد باشد که باعث کاهش مطلوبیت آن گردید. نتایج مشابهی نیز توسط جعفری خطایلو و الماسی (۲۰۱۸)، در رابطه با اثر نامطلوب غلظت‌های بالای اسانس نعناع‌فلفلی، میلانی و همکاران (۲۰۰۹)، در رابطه با استفاده از مقادیر بالای پودر خردل زرد و ضابطیان حسینی و همکاران (۲۰۱۰)، در رابطه با اثر مقادیر بالای اسانس آویشن در کاهش نمرات حسی نمونه‌های سس مایونز، مطابقت داشت [٤٤،٢٦ و ٤٥] . طبق نتایج به‌دست آمده، بین نمرات حسی نمونه سس‌مایونز حاوی ۰/۵ درصد اسانس نعناع فلفلی و ۰/۵ درصد عصاره پنیرک و نمونه کنترل مثبت (حاوی نگهدارنده سوربات‌پتاسیم و بنزوات‌سدیم) تفاوت معنی‌داری رویت نگردید ($p>۰/۰۵$) که نشانگر این نمونه بدون تغییر در ویژگی‌های حسی محصول در مقایسه با نمونه شاهد بود.

Table 6 Total acceptability of mayonnaise souse samples at 1st day of storage

Samples	1st Day
T_1	3.42 ± 1.02^{a}
T_2	3.39 ± 0.95^{a}
T_3	3.23 ± 0.71^{ab}
T_4	2.50 ± 1.29^{b}
T_5	3.55 ± 1.18^{a}
T_6	3.48 ± 1.12^{a}
T_7	3.07 ± 1.25^{ab}
T_8	3.53 ± 1.18^{a}

Data are expressed as mean ± standard deviation (n=25) and different letters show significant difference at the 5% level in Tukey's test ($p < 0.05$).

٤- نتیجه گیری کلی

نتایج این تحقیق نشان داد که با افزایش غلظت اسانس نعناع-فلفلی و عصاره پنیرک فعالیت آنتی‌اکسیدانی افزایش یافت اگرچه روند افزایش فعالیت آنتی‌اکسیدانی در مورد عصاره پنیرک بیشتر از اسانس نعناع‌فلفلی بود. در آزمون ارزیابی عدد

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-13]
[DOI: 10.52547/fsct.18.114.147]

پراکسید و عدد اسیدی کمترین میزان پراکسید نیز متعلق به نمونه کنترل مثبت و سپس نمونه‌های حاوی ۰/۵ و ۱٪ عصاره پنیرک بود. نتایج آزمون میکروبی نشان داد که هر چه میزان غلظت اسانس و عصاره افزایش می‌یابد میزان فعالیت ضدمیکروبی نمونه‌ها افزایش یافت؛ با این حال با افزایش غلظت اسانس نعناع‌فلفلی به مقادیر ۱ درصد، میزان نمرات حسی نمونه‌های سس مایونز کاهش یافت. در کل باتوجه به نتایج به‌دست آمده، نمونه سس مایونز حاوی ۰/۵ درصد اسانس نعناع‌فلفلی و ۰/۵ درصد عصاره پنیرک به عنوان نمونه بهینه با ویژگی‌های شیمیایی، آنتی‌اکسیدانی، حسی و میکروبی مطلوب تعیین گردید.

۵- تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله از مدیریت گروه و آزمایشگاه دانشگاه آزاداسلامی واحد تبریز کمال تشکر و قدردانی را می‌نمایند.

٦- منابع

[1] Koocheki, A., Kadkhodaee, R., Mortazavi, S. A., Shahidi, F., & Taherian, A. R. (2009). Influence of Alyssum homolocarpum seed gum on the stability and flow properties of O/W emulsion prepared by high intensity ultrasound. *Food Hydrocolloids*. 23: 2416-2424.

[2] Thaiudoma, S., & Khantarat, K. (2010). Stability and rheological properties of fat-reduced mayonnaises by using sodium octenyl succinate starch as fat replacer. Procedia Food Science. 1: 315 –21.

[3] Shirmohammadi, M., Azadmard Damirchi, S., Sowti Khiyabani, M., Zarrin Ghalami, S., & Mortazavi, S. H. (2014). Effect of flaxseed powder incorporating on some physicochemical and sensory properties of fat reduced mayonnaise. Journal of food research .24(3): 387-398.

[4] Noruzi, F., Hojjati, M., Jooyandeh, H., & Barzegar, H. (2017). Study of the possibility of application oftarragonessential oil in mayonnaise as a natural additive. Journal of food research. 28(3): 85-99.

[5] Li, C. Y., Kim, H., Li, H., Lee, D. C., & Rhee, H. I. (2014). Antioxidative effect of purple corn extracts during storage of mayonnaise. Food chemistry. 152: 592-596.

[6] Niknia, S., Razavi, S. M. A,. Koocheki, A., & Nayebzadeh, K. (2011). The influence ofapplication of basil seed and sage seed gumson the sensory properties and stability of mayonnaise. Journal of Food Processing and Preservation. 2(2): 61-79.

[7] Aquino, S., Fadda, A., Barberis, A., Palma, A., Angioni, A., & Schirra, M. (2013). Combined effects of potassium sorbet, hot water and thiabendazole against green mould of citrus fruit and residue levels. Food Chemistry. 141: 858–864.

[8] Vesal, H., Mortazavian S. A. H., Mohamady, A., & Esmaeily, S. (2014). Measurement of potassium sorbate and sodium benzoate in dough sample in released in Tehran by HPLC. Journal of Nutrition and Food Technology. 8(2): 181–190 [In Persian].

[9] Sariry, R., & Ghafory, H. (2011). Investigation sodium benzoate as additive in food by HPLC. Journal of Biology of Lahyjan. 4(4): 37–45 [In Persian].

[10] Gholipour, M., Babai, Z., Mohammadi, Z., Karimzadeh, L., Esfahani Zadeh, M. H., & Abedi, S. (2014). Validation method and determination of potassium sorbate in dough with HPLC. Journal of Medicine Science Mazandaran University. 24(109): 37–44 [In Persian].

[11] Esfandiarie, Z., Badiey, M., Mahmoodian, P., Sarhangpour, R., Yazdani, E., *& Mirlohi, M.* (2013). Determination of sodium benzoate, potassium sorbet and natamycin content in Iranian yoghurt drink (doogh) and the associated risk of their intake though doogh consumption. Iranian Journal of Public Health. 42: 915–920.

[12] Akbari-adergani, B., Eskandari, S., & Bahremand, N. (2013). Determination of Sodium Benzoate and Potassium Sorbet in "Doogh" Samples in Post Market Surveillance in Iran. Journal of Chemistry Health Risks. 3(1): 65–71.

[13] Goren, A. C., Bilsel, G., Simsek, A., Bilsel, M., Akcadag, F., *Topal, K., & Ozgen, H.* (2015). HPLC and LC–MS/MS methods for determination of sodium benzoate and potassium sorbet in food and beverages: Performances of local accredited laboratories via proficiency tests in Turkey. Food Chemistry. 175: 273–279.

[14] Shariat, M., Lakzadeh, L., & Mirmohammady, M. (2017). Comparison of Spectrophotometry and HPLC methods in

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-13]

[DOI: 10.52547/fsct.18.114.147]

measurement of potassium sorbate in industrial fruit juices. Journal of Food Hygiene. 4(24): 63-74.

[15] Pajohi, M. R., Tajik, H., Akhondzadeh, A., Gandomi, H., Ehsani, A., & Shokohi Sabet Jalali, F. (2010). Evaluation of chemical composition and antibacterial efficacy of cuminum L. and menthe longifolia L. alone and combined with nisin. Studies in Medical Sciences. 21 (4) :324-331

[16] Bupesh, G., Amutha, C., Nandagopal, S., Ganeshkumar, A., Sureshkumar, P., & Saravanamurali, K. (2007). Antibacterial activity of *Mentha piperita* L. (peppermint) from leaf extracts – a medicinal plant. Acta agriculturae Slovenica, 89: 73-79.

[17] Jakowienko, P., & Stopczynska, B. (2010). Influence of essential oils from different varieties of peppermint (Mentha x piperita L.) on growth of some filamentous fungi. Kerla Plonica. 4: 60-70.

[18] Singh, R., Shushni, M., & Belkheir, A. (2015). Antimicrobial and antioxidant of menthe piperita. Arabian Journal of Chemistry. 8: 322-328.

[19] Mahboubi, M., & Kazempour, N. (2013). Chemical composition andantimicrobial activity of peppermint (*Menthapiperita*) Essential oil. Journal of Science and Technology. 36: 83-87.

[20] Moshtaghi, H., & Bonyadian, M. (2007).The effects of some herbs essential oil on *S.aureus* in feta cheese. Journal of MedicinalPlants. 6: 19-25.

[21] Larijani, k., Fadayi, S., Aberoomandazar,P., & Sharifan, A. (2009). Evaluation of Antimicrobial Activity of Mentha piperita L. Essential Oil and Its Comparison with Sodium Benzoate. Food Technology & Nutrition. 1: 1-9.

[22] Ficker, C. E., Arnason, J. T.,Vindas, P. S., Alvarez, L. P., Akpagan, K., Desouza, C., & Smith, M. L. (2003). Inhibition of human pathogenic fungi by ethnobotanically selected plant extracts. *Mycoses*. 46:29-37.

[23] Mihaylova, D., Popova, A., Denkova, R., Alexieva, I., & Krastanov, A. (2015). In vitro antioxidant and antimicrobial activity of extracts of Bulgarian *Malva Sylvestris L. First National Conference of Biotechnology*. 100: 41-48.

[24] Samavati, V., & Manoochehrizade, M. (2013). Polysacchairde extraction from *Malva Sylvestrisand* its anti-oxidant activity. *International Journal of Biological Macromolecule*. 60 : 427-436.

[25] Tabaraki R., Yosefi, Z., & Gharneh, H. A. A. (2012). Chemical composition and antioxidant properties of *Malva sylvestris* L. *Journal of Research in Agricultural Science.* 8: 59–68.

[26] Jafari Khatayloo, Y., & Almasi, H. (2018). Comparison of the effect of sodium benzoate and peppermint essential oil on physicochemical, microbial, sensorial and rheological properties of Mayonnaise sauce . Journal of Food Science and Technology. 80(15):157-169.

[27] AOAC. 2005. Official methods of analysis of the association of official analytical chemists, Vol. II. Arlington, VA: Association of Official Analytical Chemists.

[28] Nikzade, V., Mazaheri Tehrani, M., & Saadatmand, M. (2012). Optimization of low-cholesterol-low-fat mayonnaise formulation: Effect of using soy milk and some stabilizer by a mixture design approach. Food Hydrocolloid. 28: 344-352.

[29] Mathew, S., & Abraham, T. E. (2006). Studies on the antioxidant activities of cinnamon (Cinnamomum verum) bark extracts, through various in vitro models. *Food Chemistry*. 94:520–528.

[30] Pyo, Y. H., Lee, T. C., Logendra, L., & Rosen, R. T. (2004). Antioxidant activity and phenolic compounds of Swiss chard (Beta vulgaris subspecies cycla) extracts. *Food Chemistr*y. 85:19–26.

[31] Viuda-Martos, M., Ruiz-Navajas, Y., Sanchez-Zapata, E., Fernandez-Lopez, J., & Perez-Alvarez, J. A. (2010). Antioxidant activity of essential oils of five spice plants. *Flavour and Fragrance Journal*. 25(1): 13–19.

[32] Tahanejad, M. (2009). Use of lavender essential oil and cheese extract as 34 antioxidants Natural in soybean oil. Journal of Food Science and Technology Innovation, 101-127.

[33] Tabaraki, R., Yosefi, Z., & Gharneh, H. AA. (2012). Chemical composition and antioxidant properties of *Malva sylvestris* L. *Journal of Research in Agricultural Science.* 8: 59–68.

[34] Ozkan, G., Simsek, B., & Kuleasan, H. (2007). Antioxidant activities of Satureja cilicica essential oil in butter and in vitro. Journal of Food Engineering. 79: 1391-1396.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-13]

[DOI: 10.52547/fsct.18.114.147]

[35] Ozcan, M. (2003). Antioxidant activities of rosemary, sage, and sumac extracts and their combinations on stability of natural peanut oil. *Journal of Medicinal Food*. 6: 267-270.

[36] Gomes, I. A., Terra Lindenblatt, C., Pessôa Masson, L. M., Santos Gomes , F., Freitas-Silva, O., & Lima da Silva , J. P. (2016). Effect Of Oregano Essential Oil On Oxidative Stability Of Low-Acid Mayonnaise. Journal of Food Science and Technology. 6(11): 45-52

[37] Stefanow, L. (1989). Change in mayonnaise quality. *Bibliographic citation*. 36:207-208.

[38] Alinejad, S., Esmailzade kenari, K., & Bolandi, M. (2013). Antioxidant effect of persimmon peel extract in stablization of sunflower oil. *Journal of Food Science and Technology Innovation*. 143-148.

[39] Ahmadzade, S., Azadmarde damirchi, S., Valizadeh, H., & Pegambardost, S. H. (2018). Production of chitosan and gallic acid nanogels and its effect on oxidative stability of mayonnaise containing sunflower oil. Iranian Journal of Biosystem Engineering. 49(1):121-128.

[40] Walter, C., Zabta, K., Wari, S., Afzal, I., & Makik, R. N. (2011). Antibacterial activity in herbal products used in Pakistan. *Pakistan Journal of Botany*. 43:155-162.

[41] Seyyed nejad, M., & Darabpor, E. A. (2010). Survet on hisicus rosasinenesis, Alcea L. and Malva neglecta wallr as antimicrobial agents. *Asian parcific journal of tropica medicine*. 351-355.

[42] Basaran, D., & Ahmet, G. (2004). Antimicrobial activity of certain plants used in Turkish traditional medicine. *Asian journal of plant* sciences. 3(1):104-107.

[43] Elgayyar, E., & B. Larran. (2001). Studies on antimicrobial activities of solvent extracts of different spices. *Journal of Microbiology*. 1(4): 346-352.

[44] Adeli milani, M., Mizani, M., & Gavami, M. (2010). Effect of yellow mustard powder on pH and live microbial population and sensory properties of mayonnaise. Iranian Journal of nutrition and food technology. 5(2):35-44.

[45] Zabetian Hosseini, F., Mortazavi, S. A., Fazli Bazaz, S., Kouchaki, A., & Bolurian, S. (2010). Investigation of the antimicrobial effect of thyme extract on survival of Salmonella enteriditis in Mayonnaise sauce. Iranian Food Science and Technology Research Journal. 6(2): 84-90

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-13]

[DOI: 10.52547/fsct.18.114.147]

Iranian Journal of Food Science and Technology

Homepage:www.fsct.modares.ir

Scientific Research

Investigating the effect of peppermint essential oil and malva sylvestris extract as a natural preservatives on the quality and antioxidant properties of mayonnaise sauce

Safiaghdam, M. [1], Alizadeh, A. [2*], Soofi, M. [3]

1. M.Sc Student, Department of Food Science and Technology, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran.
2. Associate Professor, Department of Food Science and Technology, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran.
3. Ph.D Student of Food Science and Technology, Research and Development Department, AsiaShoor Company, Tabriz, Iran.

ARTICIE INFO

Article History:

Received 2020/ 10/ 27
Accepted 2021/ 01/ 15

Keywords:

Antimicrobial,
Pepermint,
Malva sylvestris,
Mayonnaise,
Sodium benzoate.

DOI: 10.52547/fsct.18.05.13

*Corresponding Author E-Mail:
a.alizadeh@iaut.ac.ir

ABSTRACT

In order to prevent the growth of pathogenic and spoilage bacteria in food, various chemical preservatives are used. However, due to health problems of these compounds, most food consumers demand the use of natural derived compounds from plant sources as an antimicrobial agent**.** The aim of this study was to investigate the possibility of replacing sodium benzoate and potassium sorbate preservatives with peppermint essential oil and *malva sylvestris* extract at two levels of 0.5 and 1% and combination of these compounds at two levels of 0.25:0.25% and 0.5:0.5% as well as study the effect of these compounds on chemical (peroxide value, acidity), sensory and microbial properties of mayonnaise. According to the obtained results; samples containing malva sylvestris extract revealed better antioxidant activity, however, samples containing peppermint had better antimicrobial properties. Additionally, by increasing the concentration of peppermint essential oil up to 1%, the sensory scores of mayonnaise samples decreased. Moreover, the results also showed good antioxidant and antimicrobial activity as well as higher sensory scores of mayonnaise samples containing peppermint essential oil and malva sylvestris extract in combination (0.5: 0.5%). In conclusion, mayonnaise sample containing 0.5% peppermint essential oil and 0.5% malva sylvestris extract was determined as the optimal sample with favorable chemical, antioxidant, sensory and microbial properties.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-13]

[DOI: 10.52547/fsct.18.114.147]