مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران
سال بیست و یکم، شماره ۱، بهار ۱۴۰۵، صفحات ۸۴-۷۱

بررسی خصوصیات فیزیکوشیمیایی، حسی و میکروبی سس ماست فرموله شده با روغن هسته انار حاوی عصاره آویشن و مرزنجوش

مریم جعفری[۱و۲]، زینب رئیسی[۱]، فرزانه غیبی[۳]

۱- نویسنده مسئول: گروه علوم و صنایع غذایی، واحد شهرکرد، دانشگاه آزاد اسلامی، شهرکرد، ایران. پست الکترونیکی: m.jafari42@iau.ac.ir

۲- مرکز تحقیقات تغذیه و محصولات ارگانیک، واحد شهرکرد، دانشگاه آزاد اسلامی، شهرکرد، ایران

۳- گروه علوم و صنایع غذایی، واحد نجف آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف آباد، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۲/۱۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۳/۱۳

چکیده

سابقه و هدف: : با توجه به مشکلات تغذیه‌ای شایع در عصر حاضر از جمله چربی بالا در رژیم غذایی، هدف در پژوهش حاضر، فرمولاسیون سس ماست با جایگزین کردن روغن هسته انار (با ترکیب اسید چرب منحصر به فرد) به جای روغن سویا و بررسی و مقایسه تاثیرات آنتی اکسیدانی و ضدباکتریایی عصاره‌های آویشن شیرازی (*Zataria multiflora*) و مرزنجوش (*Origanum majorana*) در نمونه‌ها در دوره نگهداری است.

مواد و روش‌ها: با انجام ارزیابی حسی مقدماتی ، ابتدا روغن هسته انار به میزان ۵۰ درصد جایگزین روغن سویا در فرمولاسیون سس‌ها شد. سپس عصاره‌های آویشن شیرازی و مرزنجوش در غلظت‌های ۱۰۰، ۲۵۰ و ۵۰۰ ppm به تنهایی و ترکیبی از غلظت‌های ۲۵۰ ppm به فرمولاسیون سس ماست اضافه شد. ارزیابی‌های فیزیکوشیمیایی، حسی و میکروبی در نمونه‌های مختلف انجام شد.

یافته‌ها: ترکیبات فنلی در عصاره آویشن و مرزنجوش به ترتیب۳۰۴/۹ و ۳۵۸/۶ میلی‌گرم گالیک اسید در گرم عصاره به دست آمد. سس‌های حاوی بالاترین غلظت از عصاره آویشن و مرزنجوش و نمونه حاوی ترکیب دو عصاره درغلظت ۲۵۰ ppm بهترین تاثیر را در کند کردن اکسیداسیون (پراکسید، تیوباربیتوریک اسید، دی‌ان مزدوج) نشان دادند. اثر سینرژیستی دو عصاره تاثیر قابل توجهی در کاهش شمارش کلی باکتری‌ها داشته و از نظر ارزیابی حسی نیز بالاترین امتیاز را داشت. شمارش سالمونلا و کپک و مخمر در نمونه‌ها تا پایان دوره نگهداری منفی بود. جایگزینی روغن هسته انار باعث افزایش میزان پونیسیک اسید تا ۲۴٪ در نمونه‌ها شد.

نتیجه‌گیری: پژوهش حاضر، تأثیر مثبت عصاره‌های گیاهی و تاثیرات سینرژیستی بین عصاره‌های مختلف در بهبود کیفیت فیزیکوشیمیایی و میکروبی سس ماست و افزایش پذیرش حسی و نیز بهبود پروفایل اسید چرب با افزودن روغن هسته انار را تأیید می‌کند، که می‌تواند انتخابی برای تولید فرمولاسیون‌های غذایی سالم‌تر باشد.

واژگان کلیدی: سس ماست، مرزنجوش، آویشن شیرازی، روغن هسته انار، عصاره گیاهی

پیام‌های اصلی

- عصاره‌های مرزنجوش و آویشن شیرازی با خاصیت آنتی‌اکسیدانی و آنتی باکتریایی می‌توانند در غلظت مناسب جایگزین مناسبی برای آنتی اکسیدان‌ها و نگهدارنده‌های شیمیایی باشند.
- تلفیق دو عصاره با هم با توجه به اثرات سینرژیستی، موجب کنترل بهتر شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها شده ضمن اینکه پایداری اکسیداتیو را نیز بهبود می‌بخشد.
- تلفیق دو عصاره با غلظت ۲۵۰ ppm از هر کدام، باعث بهبود خصوصیات حسی و دریافت امتیاز بالاتری از نظر پذیرش کلی می‌شود.
- ارزش تغذیه‌ای نمونه‌های سس ماست به دلیل جایگزین کردن روغن هسته انار به جای روغن سویا و افزایش اسید لینولنیک مزدوج، بهبود قابل توجهی پیدا می‌کند.

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-06-24]

[DOI: 10.66224/nsft.21.1.71]

• مقدمه

سس یکی از چاشنی های محبوب غذاها است که درسراسر دنیا طرفداران بسیاری دارد. امروزه با توجه به افزایش آگاهی مصرف کنندگان و به اثبات رسیدن ارتباط بین شیوع بیماری های مزمن مانند چاقی، بیماری های قلبی-عروقی و دیابت نوع دوم با افزایش مصرف چربی در رژیم غذایی، کاهش میزان چربی مصرفی در رژیم غذایی روزانه اهمیت فراوانی یافته است. با توجه به این که مایونز حاوی مقادیر بالایی چربی می‌باشد (حدود ۶۵ درصد)، بنابراین تمایل مصرف‌کنندگان به استفاده از این فرآورده کاهش یافته است. از طرفی تولید سس مایونز کم چرب باعث تغییر در طعم، احساس دهانی، مزه و بافت فرآورده می شود و کاهش کیفیت فرآورده کم چرب در مقایسه با فرآورده اولیه را به همراه دارد (۱). سس ماست از جمله سس های سالادی است که همانند سس مایونز یک امولسیون روغن در آب است. سس ماست به دلیل استفاده از روغن مایع و تخم مرغ کمتر در مقایسه با سس مایونز، گزینه سالم تری است (۲). در تولید صنعتی انواع سس هایی که در فرمولاسیون خود حاوی روغن هستند اکسیداسیون لیپیدها یکی از مهم ترین مشکلاتی است که عمر نگهداری محصول را کاهش داده و سبب ایجاد بو و طعم ترشیدگی در محصول و کاهش ارزش تغذیه ای و امنیت غذایی محصول به دلیل تولید ترکیبات ثانویه و مواد سمی در محصول می‌شود. جهت کنترل اکسیداسیون از آنتی اکسیدان‌های سنتزی استفاده می‌شود که استفاده از آن‌ها با در نظر گرفتن جنبه های سلامتی خالی از اشکال نیست. دراین راستا، جلوگیری از بروز تغییرات نامطلوب در مواد غذایی، در حفظ کیفیت تغذیه‌ای و عطر و طعم غذا تأثیرگذار است. گیاه مرزنجوش با نام علمی *Origanum vulgar*e و آویشن با نام علمی *Zataria multiflora* از خانواده لامیناسه گیاهانی علفی، چند ساله و بومی ایران هستند که از نظر خصوصیات آنتی‌اکسیدانی، ضد باکتری و ضد قارچی تأثیرات مطلوبی را نشان داده‌اند. از این گیاهان در درمان اختلالات گوارشی و نفخ و همچنین به عنوان ضد آسم، ضد اسپاسم، آرام بخش در طب سنتی استفاده می‌شود (۳). تیمول و کارواکرول از ترکیبات اصلی فنلی در مرزنجوش هستند. این گیاه علفی و معطر دارای خواص دارویی بسیاری است و از آن در صنایع غذایی، دارویی، بهداشتی و آرایشی استفاده‌های متنوعی می‌شود (۴). ترکیبات مؤثر ضدمیکروبی در عصاره آویشن فلاوونوئیدهایی مانند اپی ژنین، نارینجین، لوتئولین و روغن‌های فرار محتوی تیمول و کارواکرول می‌باشند (۵). بنابراین استفاده از اسانس مرزنجوش و آویشن به دلیل خواص و عملکردهای مناسب آنها می تواند انتخاب مناسبی برای افزایش ماندگاری سس و دیگر مواد غذایی باشد.

روغن هسته انار از جمله غنی ترین منابع گیاهی شناخته شده از نظر استران‌ها می باشد که حاوی مقادیر قابل توجهی از استرول ها از جمله بتاسیتوسترول، استیگاسترول،کمپسترول و نیز توکوفرول‌های آلفا و بتا و گاما است. سیکلوآرتنول، تری ترپن غالب روغن هسته انار است. این ترکیبات هر کدام به تنهایی دارای خواص فراسودمندی می‌باشند (۶). اسیدهای چرب غالب موجود در روغن هسته انار شامل پالمتیک، استئاریک، لینولئیک و پونیسیک اسید می‌باشد و دارای بیش از ۹۲٪ اسیدهای چرب غیر اشباع (USFA) است. طبق بررسی‌های انجام شده، میزان پونیسیک اسید در واریته‌های ایرانی در حدود ۷۸٪ تا ۸۲٪ بوده است (۷). اسید پونیسیک در واقع اسید لینولنیک مزدوج (*cis9, trans11, cis13*) می‌باشد که خواص سلامت بخش متعددی از جمله تاثیرات سمیت سلولی، ضد تومور، ضد سرطان (پروستات و سینه)، کاهش چربی بدن و بهبود عملکرد سیستم ایمنی برای آن گزارش شده است (۸). با توجه به ارزش تغذیه ای بسیار بالای این روغن، استفاده از آن در محصولات غذایی فراسودمند بسیار مورد توجه بوده است. در این تحقیق، سس ماست با درصد چربی به مراتب کمتری نسبت به مایونز با استفاده از روغن فراسودمند هسته انار به عنوان جایگزین بخشی از روغن سویا در فرمولاسیون تهیه شد. به علاوه، از عصاره‌های معطر آویشن و مرزنجوش به منظور استفاده از خاصیت آنتی‌اکسیدانی و آنتی‌باکتریایی آنها و بهبود ویژگی‌های حسی محصول نیز بهره برده شده است تا در نهایت بتوان به فرمولاسیون محصولی سالم و فراسودمند و نیز قابل ارائه برای مصرف دست یافت.

• مواد و روش‌ها

روغن هسته انار از یک کارگاه روغن کشی معتبر در اصفهان خریداری گردید. آویشن شیرازی و مرزنجوش از فروشگاه های گیاهان دارویی معتبر در استان چهارمحال و بختیاری (شهرکرد) تهیه شد و سایر مواد شیمیایی و حلال‌های مورد استفاده در تحقیق، از شرکت مرک یا سیگما خریداری شدند.

آماده سازی عصاره اتانولی مرزنجوش و آویشن شیرازی

قسمت های هوایی گیاه خشک به صورت آسیاب شده با اتانول ۷۵٪ مخلوط و به مدت ۴۸ساعت داخل ارلن‌های درب‌دار

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-06-24]

[DOI: 10.66224/nsft.21.1.71]

همراه با همزدن با دور ۵۰ rpm مورد استخراج قرار گرفت. بعد از این مدت از کاغذ صافی عبور داده و در اوپراتور چرخان تحت خلأ مدل R- 215 (Buchi, German) با دمای ۴۵ درجه سانتیگراد قرار گرفت و سپس در آون خشک گردید (۹).

اندازه‌گیری خواص آنتی اکسیدانی عصاره آویشن و مرزنجوش

اندازه‌گیری خاصیت آنتی اکسیدانی عصاره‌ها با واکنشگر DPPH و به روش اسپکتروفتومتری (Varian, Carry 100, German) در طول موج ۵۱۷ nm مطابق با روش امیدی و همکاران (۲۰۲۴) انجام شده و با معادله ۱ محاسبه گردید (۱۰).

معادله (۱)

$$DPPH=(A_{DPPH}- A_{sample}/ A_{DPPH})\times 100$$

در معادله فوق A_{DPPH} جذب نمونه شاهد و A_{sample} جذب نمونه حاوی عصاره می‌باشد.

محتوای فنل کل (TPC) در عصاره‌های استخراجی

محتوای کل فنلی (TPC) در عصاره آویشن و مرزنجوش با استفاده از روش Folin-Ciocalteu تعیین شد(۱۱، ۱۰). برای این منظور، میزان ۲۰ میکرولیتر از عصاره تهیه شده با ۱۰۰ میکرولیتر معرف فولین مخلوط شد.پس از ۵ دقیقه،۳۰۰میکرولیتر محلول کربنات سدیم۲۰ درصد اضافه و پس از همزدن، به مدت ۳۰ دقیقه در حمام ۴۰ درجه سانتیگراد قرار گرفت. سپس جذب نمونه ها با دستگاه اسپکتوفتومتر فرابنفش-مرئی مدل Carry 100 (Varian, German) در طول موج ۷۶۰ نانومتر خوانده شد. از اسید گالیک با غلظت های مختلف برای ترسیم منحنی استاندارد استفاده شد. نتایج برحسب میلی‌گرم اسید گالیک در گرم نمونه محاسبه گردید (۱۲).

تهیه نمونه‌های سس ماست غنی شده با روغن هسته انار

در این مطالعه ابتدا روغن هسته انار با درصدهای ۲۵، ۵۰ و ۷۵ درصد به عنوان جایگزین روغن سویا در فرمولاسیون سس ماست استفاده شد و خواص حسی سس‌های تولید شده، توسط ارزیاب‌ها بررسی شده و فرمولاسیونی که بیشترین پذیرش کلی را از جانب ارزیاب‌ها نشان داد نمونه حاوی ۵۰٪ روغن سویا و ۵۰٪ روغن هسته انار بود که برای تولید سس ماست و ادامه بررسی‌ها انتخاب گردید.

در ادامه، نمونه های سس ماست با فرمولاسیون‌های مختلف در شرایط آزمایشگاهی طبق جدول ۱ تهیه شدند و تمامی نمونه‌ها در دمای ۴ درجه سانتیگراد نگهداری و در فواصل زمانی پس از تولید، هفته اول، ماه اول، ماه دوم، ماه سوم و چهارم مورد بررسی از نظر آزمون های فیزیکوشیمیایی، حسی و میکروبی قرار گرفتند. نمونه حاوی بنزوات و سوربات فقط در مرحله ارزیابی کیفیت میکروبیولوژیکی نمونه‌ها جهت مقایسه اثرات ضد میکروبی عصاره‌ها با نگهدارنده‌ها مورد استفاده قرار گرفت.

آزمایش‌های فیزیکوشیمیایی انجام شده بر روی نمونه‌های سس ماست غنی شده با روغن هسته انار

برای اندازه گیری عدد پراکسید، تیوباربیتوریک اسید و دی ان مزدوج در نمونه‌های سس، به ترتیب از روش مصوب AOCS به شماره‌های cd8-53، cd9-90 و Ch5-91 استفاده شد.

جدول۱. مقدار ترکیبات (گرم) در فرمولاسیون نمونه‌های مختلف سس ماست

مواد اولیه	نمونه۱	نمونه۲	نمونه۳	نمونه۴	نمونه۵	نمونه۶	نمونه ۷	نمونه۸	نمونه۹	نمونه۱۰
ماست چکیده (۱/۵٪چربی)	۴۰۰	۴۰۰	۴۰۰	۴۰۰	۴۰۰	۴۰۰	۴۰۰	۴۰۰	۴۰۰	۴۰۰
روغن مایع(سویا)	۱۵۰	۱۵۰	۱۵۰	۱۵۰	۱۵۰	۱۵۰	۱۵۰	۱۵۰	۱۵۰	۱۵۰
روغن هسته انار	۱۵۰	۱۵۰	۱۵۰	۱۵۰	۱۵۰	۱۵۰	۱۵۰	۱۵۰	۱۵۰	۱۵۰
سرکه ۵٪	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰
تخم مرغ (زرده)	۲۰۰	۲۰۰	۲۰۰	۲۰۰	۲۰۰	۲۰۰	۲۰۰	۲۰۰	۲۰۰	۲۰۰
نمک	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲
آب لیمو	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰
فلفل	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳
نشاسته	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰
آب	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵
عصاره آویشن (ppm)	-	-	۱۰۰	۲۵۰	۵۰۰	-	-	-	-	-
عصاره مرزنجوش (ppm)	-	-	-	-	-	۱۰۰	۲۵۰	۵۰۰	۲۵۰	-
BHT (ppm)	-	۱۰۰	-	-	-	-	-	-	۲۵۰	-
سوربات و بنزوات (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	هر کدام ۳۵۰

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-06-24]

[DOI: 10.66224/nsft.21.1.71]

اندازه‌گیری پروفایل اسید چرب

برای اندازه گیری پروفایل اسیدهای چرب در این پژوهش از دستگاه کروماتوگرافی گازی مدل 3800PC (Varian, US) استفاده شد. برای متیلاسیون اسیدهای چرب، مقدار ۵۰ میکرولیتر از روغن، ۱۰۰ میکرو لیتر محلول متوکسید سدیم متانولی ۰/۵ نرمال و یک ملی‌لیتر هگزان مخلوط شده و متیلاسیون به مدت ۱۵ دقیقه در دمای اتاق همراه با همزدن انجام شد. لایه ی هگزان پس از جدا شدن از محلول آبی، در ظرف حاوی سولفات سدیم بدون آب ریخته تا رطوبت نمونه خارج شد و در نهایت یک میکرولیتر از فاز هگزان به دستگاه کروماتوگرافی گازی مجهز به ستون HP 88 (طول ۱۰۰متر، قطر ۰/۲۵ میلی‌متر، ضخامت فاز ساکن ۰/۲ میکرومتر) تزریق شد. برنامه دمایی ستون به این صورت بود که در دمای ۱۷۰ درجه سانتی‌گراد به مدت یک دقیقه ثابت مانده، سپس با سرعت ۵ درجه سانتی‌گراد در دقیقه به دمای ۱۹۰ درجه سانتی‌گراد رسیده و به مدت ۲ دقیقه نیز در این دما قرار گرفت و پس از آن با سرعت ۵ درجه سانتی‌گراد در دقیقه به دمای ۲۵۰ درجه سانتی‌گراد رسیده و به مدت ۸ دقیقه دیگر نیز در این دما نگه داشته شد .حجم تزریق یک میکرولیتر و با Split ۱ به ۳۰ بود. دمای تزریق و دتکتور (Flame Ionization Detector) به ترتیب ۱۵۰ و ۲۸۰ درجه سانتیگراد بود (۱۳).

اندازه‌گیری pH

برای اندازه گیری pH مقدار ۵ گرم از هر نمونه سس توزین شده و با آب مقطر به حجم ۱۰۰ میلی‌لیتر رسانده شد و پس از گذشت نیم ساعت با استفاده از دستگاه pH متر اندازه گیری شد.

آزمون های میکروبی

آزمون‌های میکروبی شامل آزمون شمارش کلی میکروارگانسیم ها طبق استاندارد ملی ایران به شماره۵۲۷۲، آزمون سالمونلا طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۱۰ و آزمون کپک و مخمر طبق استاندارد ملی ایران شماره ۹۹۷ انجام گرفت (۱۴،۱۵).

ارزیابی حسی نمونه‌ها

برای ارزیابی حسی نمونه‌های سس ماست از آزمون هدونیک ۵ نقطه‌ای (عدد ۱ کمترین امتیاز و عدد ۵ بیشترین امتیاز) و ۱۰ نفر ارزیاب نیمه آموزش دیده استفاده شد. نمونه‌ها با کدهای تصادفی به ارزیاب‌ها داده شده و خصوصیاتی مانند ظاهر، رنگ، مزه، بو، بافت و پذیرش کلی مورد ارزیابی قرار گرفت.

آنالیز آماری

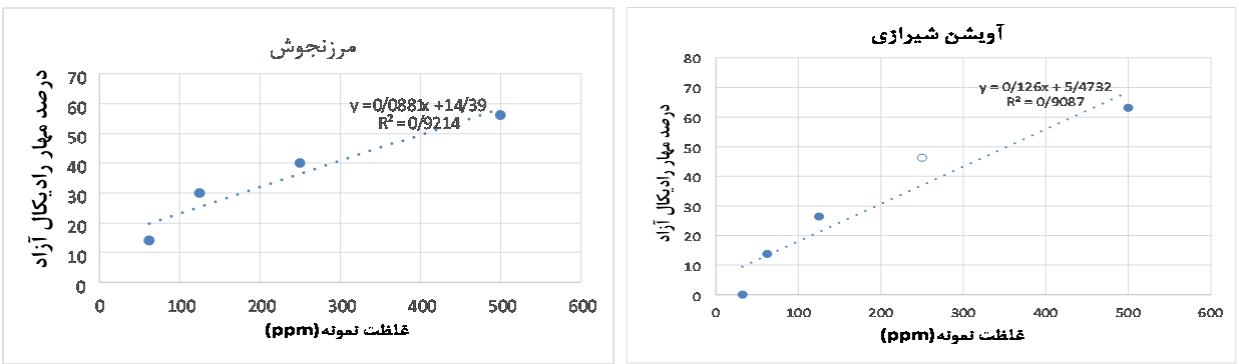
تجزیه و تحلیل مقادیر در قالب فاکتوریل با طرح پایه کاملاً تصادفی و در سه تکرار انجام شد و آنالیز نتایج به دست آمده با استفاده از نرم افزار SPSS و مقایسه میانگین داده‌ها با LSD در سطح احتمال ۵ درصد انجام گرفت و برای رسم نمودارها از نرم افزار اکسل استفاده شد.

• یافته‌ها

ارزیابی محتوای فنل کل (TPC) و فعالیت مهار رادیکال‌های آزاد در عصاره‌های مورد بررسی

میزان ترکیبات فنلی عصاره آویشن و مرزنجوش با استفاده از منحنی استاندارد گالیک اسید در غلظت ۵۰۰ ppm از عصاره ها به ترتیب ۳۰۴/۹ و ۳۵۸/۶ (میلی‌گرم گالیک اسید در یک گرم عصاره) به دست آمد، با توجه به مقادیر بدست آمده می‌توان نتیجه گرفت که عصاره مرزنجوش از نظر محتوای فنل کل نسبت به عصاره آویشن عملکرد بهتری دارد.

با توجه به نمودارهای ۱ و ۲ مشاهده می‌شود که فعالیت مهارکنندگی رادیکال‌های آزاد DPPH با افزایش غلظت عصاره‌ها رو به افزایش است. از نظر ظرفیت آنتی‌اکسیدانی میزان IC_{50} عصاره مرزنجوش ۳۵۳/۳ میکروگرم بر میلی‌لیتر و برای عصاره آویشن شیرازی IC_{50}= ۴۰۴/۶ میکروگرم بر میلی‌لیتر محاسبه شد.



شکل ۱. ارزیابی فعالیت مهار رادیکال آزاد در عصاره مرزنجوش و آویشن

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-06-24]
[DOI: 10.66224/nsft.21.1.71]

بررسی خصوصیات فیزیکوشیمیایی نمونه‌های سس در دوره نگهداری

ارزیابی عدد پراکسید

جدول ۲ روند افزایش عدد پراکسید در طول زمان نگهداری با افزودن آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی و سنتزی مختلف را نشان می‌دهند. در بررسی میزان پراکسید بر اساس جدول ۲، بین کلیه نمونه‌ها پس از تولید و هفته اول پس از تولید هیچ تفاوت آماری معنی‌داری وجود ندارد ($p>۰/۰۵$). از ماه اول به بعد بین نمونه‌ها اختلافات معنی‌دار مشاهده شد، به طوری که مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد که نمونه‌های حاوی اسانس آویشن، مرزنجوش و آنتی اکسیدان سنتزی باعث کاهش روند اکسیداسیون با اختلاف معنی‌داری نسبت به شاهد ($p<۰/۰۵$) شده‌اند. نمونه شاهد بدون هیچ‌گونه آنتی اکسیدانی دارای بیشترین عدد پراکسید بوده و نمونه حاوی عصاره آویشن با غلظت ۵۰۰ ppm و نمونه ی تلفیق عصاره آویشن و مرزنجوش با غلظت ۲۵۰ppm از هرکدام، کمترین میزان عدد پراکسید را نشان دادند و استفاده از عصاره‌ها روند تولید پراکسید در نمونه‌ها را کاهش داد. در ماه چهارم بیشترین میزان عدد پراکسید در تمامی نمونه‌ها مشاهده می‌شود. با این‌حال مشاهده می‌شود که عصاره‌های مورد استفاده، به خوبی باعث کنترل روند افزایش شاخص پراکسید در زیر حد استاندارد شده‌اند به طوری که قابل رقابت با آنتی‌اکسیدان سنتزی می‌باشد.

ارزیابی عدد تیوباربیتوریک اسید

در جدول ۳ مشاهده می‌شود که افزودن آنتی اکسیدان‌های طبیعی و سنتزی تاثیر معنی‌داری ($p<۰/۰۵$) بر عدد تیوباربیتوریک اسید روغن در نمونه‌های سس ماست دارد. روند تغییرات TBA در تمام نمونه‌ها با گذشت زمان یک روند افزایشی است که به دلیل تولید محصولات حاصل از اکسیداسیون در نمونه‌های سس می‌باشد. نمونه‌های حاوی غلظت ۵۰۰ ppm آویشن و ۵۰۰ ppm مرزنجوش و عصاره تلفیقی مرزنجوش و آویشن هر کدام به میزان ۲۵۰ ppm توانسته‌اند از ایجاد ترکیبات موثر در بالارفتن تیوباربیتوریک اسید جلوگیری کنند و این ممانعت در نمونه های حاوی آویشن شیرازی و مرزنجوش حتی بیشتر از BHT بوده است.

جدول ۲. مقایسه میانگین عدد پراکسید در سس های ماست در زمان نگهداری

نمونه های سس ماست	پس از تولید	هفته اول	ماه اول	ماه دوم	ماه سوم	ماه چهارم
نمونه شاهد (بدون آنتی‌اکسیدان)	3/10±0/02Da	3/34±0/19Da	4/70±0/30^{Ca}	5/30±0/30^{Ca}	5/50±0/20^{Ba}	6/90±0/30^{Aa}
نمونه کنترل حاوی BHT (۱۰۰ ppm)	3/06±0/35Da	3/29±0/02Da	4/03±0/05^{Cb}	4/31±0/58^{Cb}	4/90±0/55^{Bb}	5/80±0/58^{Ab}
نمونه حاوی آویشن (۱۰۰ ppm)	3/1±0/03Da	3/33±0/35Da	3/78±0/02^{Cc}	4/20±0/20^{Cb}	4/60±0/10^{Bbc}	5/21±0/20^{Acd}
نمونه حاوی آویشن (۲۵۰ ppm)	3/10±0/1^{Fa}	3/28±0/01^{Ea}	3/80±0/04^{Dc}	4/10±0/1^{Cb}	4/50±0/20^{Bbc}	5/10±0/1^{Ade}
نمونه حاوی آویشن (۵۰۰ ppm)	3/10±0/02Da	3/26±0/04Da	3/72±0/01^{Cc}	3/96±0/15^{Bb}	4/10±0/17^{Bc}	4/40±0/15^{Af}
نمونه حاوی مرزنجوش (۱۰۰ ppm)	3/1±0/57Da	3/28±0/02Da	3/80±0/10^{Cc}	3/98±0/07^{Cb}	4/43±0/05^{Bbc}	4/97±0/07^{Ade}
نمونه حاوی مرزنجوش (۲۵۰ ppm)	3/10±0/01^{Fa}	3/35±0/05^{Ea}	3/90±0/04^{Dbc}	4/31±0/01^{Cb}	4/78±0/01^{Bb}	4/91±0/01^{Ae}
نمونه حاوی مرزنجوش (500 ppm)	3/06±0/45Da	3/22±0/01Da	3/40±0/45^{Dd}	4/05±0/05^{Cb}	4/76±0/06^{Bb}	5/30±0/05^{Ac}
نمونه تلفیقی دو عصاره (۲۵۰ ppm از هر کدام)	3/06±0/45Da	3/21±0/01Da	3/85±0/01^{Cbc}	4/20±0/19^{BCb}	4/50±0/50^{ABbc}	4/81±0/19^{Ae}

حروف کوچک و بزرگ متفاوت در هر ستون و ردیف به ترتیب نشانه اختلاف معنی دار بین تیمارها در یک زمان، و هر تیمار در زمان‌های مختلف می‌باشد ($p<۰/۰۵$). اعداد جداول حاصل اندازه گیری در سه تکرار بوده که به صورت میانگین ± SD گزارش شده اند.

جدول ۳. مقایسه میانگین عدد تیوباربیتوریک اسید (mg MDA/Kg oil) در سس های ماست در مدت زمان نگهداری

نمونه‌های سس ماست	پس ازتولید	هفته اول	ماه اول	ماه دوم	ماه سوم	ماه چهارم
نمونه شاهد	0/073±0/001^{Ea}	0/099±0/051Da	0/113±0/003^{Ca}	0/135±0/003^{Ba}	0/140±0/003^{Ba}	0/152±0/003^{Aa}
نمونه کنترل	0/073±0/003^{Fa}	0/084±0/001^{Ea}	0/099±0/000^{Db}	0/133±0/003^{Ca}	0/142±0/002^{Ba}	0/150±0/003^{Aa}
نمونه حاوی آویشن (۱۰۰ ppm)	0/073±0/001^{Aa}	0/090±0/001^{Aa}	0/098±0/002^{Abc}	0/118±0/001^{Abc}	0/124±0/004^{Acd}	0/134±0/001^{Aef}
نمونه حاوی آویشن (۲۵۰ ppm)	0/073±0/001^{Fa}	0/085±0/002^{Ea}	0/094±0/001^{Dcd}	0/114±0/004^{Ccd}	0/128±0/002^{Bbc}	0/145±0/004^{Ab}
نمونه حاوی آویشن (۵۰۰ ppm)	0/073±0/002^{Fa}	0/084±0/001^{Ea}	0/093±0/003^{Dcd}	0/099±0/001^{Ce}	0/131±0/002^{Bb}	0/142±0/001^{Abc}
نمونه حاوی مرزنجوش (۱۰۰ ppm)	0/073±0/003^{Fa}	0/082±0/003^{Ea}	0/097±0/002^{Dbc}	0/121±0/003^{Cb}	0/130±0/003^{Bb}	0/138±0/003^{Ade}
نمونه حاوی مرزنجوش (۲۵۰ ppm)	0/073±0/004^{Fa}	0/081±0/001^{Ea}	0/094±0/004^{Dcd}	0/112±0/002^{Cd}	0/120±0/001^{Bd}	0/132±0/002^{Ae}
نمونه حاوی مرزنجوش (۵۰۰ ppm)	0/073±0/001^{Fa}	0/080±0/001^{Ea}	0/091±0/001^{Dd}	0/097±0/002^{Ae}	0/119±0/004^{Bd}	0/130±0/002^{Afg}
نمونه تلفیقی دو عصاره (۲۵۰ ppm از هر کدام)	0/073±0/002^{Fa}	0/081±0/002^{Ea}	0/091±0/001^{Dd}	0/113±0/002^{Cd}	0/121±0/001^{Bd}	0/141±0/002^{Acd}

حروف کوچک و بزرگ متفاوت در هر ستون و ردیف به ترتیب نشانه اختلاف معنی دار بین تیمارها در یک زمان و هر تیمار در زمان‌های مختلف می‌باشد ($p<۰/۰۵$). اعداد جداول حاصل اندازه گیری در سه تکرار بوده که به صورت میانگین ± SD گزارش شده اند.

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-06-24]

[DOI: 10.66224/nsft.21.1.71]

ارزیابی دی ان مزدوج

بر طبق جدول ۴ بین نمونه‌ها از نظر میزان دی ان مزدوج هم در طول زمان و هم در بین نمونه‌ها، خصوصاً با شاهد و آنتی اکسیدان سنتزی، تفاوت آماری معنی‌دار ($p<۰/۰۵$) وجود دارد و بین نتایج مشاهده شده برای عدد پراکسید و عدد دی‌ان مزدوج همبستگی وجود دارد. کمترین میزان این شاخص در نمونه‌های سس حاوی بالاترین غلظت از هر کدام از عصاره‌ها و نیز در نمونه حاوی ترکیب هر دو عصاره مشاهده شد.

اندازه گیری pH

با توجه به جدول ۵ در همه نمونه ها تغییرات pH روند کاهشی دارد. بین نمونه‌های حاوی عصاره، نمونه حاوی ۵۰۰ppm عصاره آویشن در ماه چهارم کمترین میزان pH را از نظر آماری نشان داده است. در تمامی نمونه‌ها بیشترین pH مربوط به مراحل اولیه یعنی پس از تولید و به ویژه هفته اول است ولی در طی ماه سوم و چهارم روند نزولی داشته است. نمونه حاوی بنزوات و سوربات در پایان دوره کمترین pH را نشان می دهد که به طور معنی‌داری با نمونه کنترل تفاوت دارد ($p<۰/۰۵$) و از طرف دیگر با نمونه‌های حاوی عصاره (به خصوص درغلظت‌های بالای ppm ۱۰۰) تفاوت معنی‌داری نشان نداده است ($p>۰/۰۵$).

آزمون‌های میکروبی

قابل ذکر است که در تمامی نمونه‌های سس ماست مورد بررسی، شمارش کپک و مخمر و سالمونلا صفر بوده و در هیچ کدام از تیمارها در هیچ روزی موارد فوق الذکر مشاهده نشد. از نظر شمارش کلی میکروارگانسیم‌ها با توجه به جدول ۶، نمونه حاوی ppm ۲۵۰ از عصاره‌های مرزنجوش و آویشن کمترین شمارش کلی را داشته است و با نمونه حاوی ppm ۷۰۰ سوربات و بنزوات تفاوت معنی‌داری ندارد ($p>۰/۰۵$). در نمونه فاقد عصاره (شاهد) با گذشت زمان میزان شمارش کلی افزایش داشته است و در پایان دوره نگهداری بالاترین تعداد را نشان می‌دهد در حالی که در نمونه‌های حاوی عصاره، با گذشت زمان شمارش کلی کاهش یافته است که نشان از خواص ضد باکتریایی عصاره‌ها دارد.

جدول ۴. مقایسه میانگین دی‌ان مزدوج سس‌های ماست در مدت زمان نگهداری

نمونه‌های سس ماست	پس ازتولید	هفته اول	ماه اول	ماه دوم	ماه سوم	ماه چهارم
نمونه شاهد	$2/7±0/2^{Da}$	$2/9±0/3^{Cda}$	$3/26±0/3^{Cab}$	$3/60±0/1^{BCa}$	$4/10±0/3^{ACa}$	$4/40±0/1^{Aa}$
نمونه کنترل حاوی BHT(۱۰۰ ppm)	$2/7±0/1^{Ca}$	$3/0±0/5^{Ba}$	$3/60±0/6^{ACa}$	$3/70±0/2^{Aa}$	$3/90±0/1^{Aab}$	$4/10±0/2^{Aab}$
نمونه حاوی آویشن(۱۰۰ ppm)	$2/7±0/2^{Da}$	$3/03±0/05^{Ca}$	$3/20±0/25^{Cab}$	$3/50±0/2^{Ba}$	$3/80±0/1^{Abab}$	$3/90±0/2^{Abcd}$
نمونه حاوی آویشن(۲۵۰ ppm)	$2/7±0/3^{Da}$	$3/0±0/1^{Cda}$	$3/10±0/1^{BCDab}$	$3/30±0/3^{ABCa}$	$3/60±0/4^{Abab}$	$3/80±0/3^{Abcd}$
نمونه حاوی آویشن(۵۰۰ ppm)	$2/7±0/4^{Ba}$	$2/8±0/15^{Ba}$	$3/10±0/15^{ABab}$	$3/40±0/4^{Aa}$	$3/50±0/3^{Aab}$	$3/60±0/4^{Ade}$
نمونه حاوی مرزنجوش(۱۰۰ ppm)	$2/7±0/1^{Da}$	$3/0±0/1^{Cda}$	$3/20±0/2^{Cab}$	$3/60±0/3^{Ba}$	$3/86±0/1^{ABab}$	$4/0±0/3^{Abc}$
نمونه حاوی مرزنجوش(۲۵۰ ppm)	$2/7±0/1^{Ca}$	$2/9±0/1^{Bca}$	$3/20±0/4^{ABCab}$	$3/45±0/4^{ABa}$	$3/50±0/2^{Ab}$	$3/70±0/4^{Acde}$
نمونه حاوی مرزنجوش(۵۰۰ ppm)	$2/7±0/5^{Ba}$	$2/9±0/0^{Aba}$	$3/00±0/11^{ABab}$	$3/25±0/2^{ABa}$	$3/30±0/3^{Ab}$	$3/40±0/2^{Ae}$
نمونه تلفیقی دو عصاره (۲۵۰ ppm از هر کدام)	$2/7±0/1^{Da}$	$2/8±0/1^{Cda}$	$3/00±0/2^{CDb}$	$3/20±0/2^{DCb}$	$3/50±0/4^{ABab}$	$3/70±0/2^{Acde}$

حروف کوچک و بزرگ متفاوت در هر ستون و ردیف به ترتیب نشانه اختلاف معنی دار بین تیمارها در یک زمان و هر تیمار در زمان‌های مختلف می‌باشد ($p<۰/۰۵$). اعداد جداول حاصل اندازه گیری در سه تکرار بوده که به صورت میانگین ± SD گزارش شده اند.

جدول ۵. مقایسه میانگین pH سس‌های ماست در مدت زمان نگهداری

نمونه های سس ماست	پس از تولید	هفته اول	ماه اول	ماه دوم	ماه سوم	ماه چهارم
نمونه شاهد	$4/05±0/02^{ABa}$	$4/13±0/01^{Ab}$	$4/21±0/01^{Aa}$	$3/90±0/25^{BCa}$	$3/75±0/03^{Cabc}$	$3/71±0/25^{Cab}$
نمونه حاوی آویشن (۱۰۰ ppm)	$4/03±0/04^{Ba}$	$4/11±0/02^{Abc}$	$4/09±0/15^{Ab}$	$3/74±0/04^{Cab}$	$3/72±0/03^{Ccde}$	$3/62±0/04^{Dbcd}$
نمونه حاوی آویشن (۲۵۰ ppm)	$4/03±0/02^{Ba}$	$4/06±0/01^{ABde}$	$4/09±0/01^{Ab}$	$3/84±0/04^{Cab}$	$3/79±0/04^{Da}$	$3/71±0/04^{Eab}$
نمونه حاوی آویشن (۵۰۰ ppm)	$4/07±0/03^{Aa}$	$4/10±0/01^{Abcd}$	$4/05±0/04^{Ab}$	$3/73±0/05^{Bab}$	$3/67±0/02^{BCf}$	$3/59±0/15^{Cd}$
نمونه حاوی مرزنجوش (۱۰۰ ppm)	$4/04±0/04^{Aa}$	$4/09±0/04^{Abcd}$	$4/04±0/02^{Ab}$	$3/83±0/03^{Bab}$	$3/79±0/05^{BCa}$	$3/74±0/03^{Ca}$
نمونه حاوی مرزنجوش (۲۵۰ ppm)	$4/05±0/03^{Aa}$	$4/03±0/03^{Ae}$	$4/00±0/01^{Ab}$	$3/74±0/04^{BCab}$	$3/78±0/01^{Bab}$	$3/68±0/04^{Cabcd}$

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-06-24]

[DOI: 10.66224/nsft.21.1.71]

نمونه حاوی مرزنجوش (ppm ۵۰۰)	4/04±0/04^{Aa}	4/08±0/02^{Acd}	4/05±0/02^{Ab}	3/73±0/03^{Bab}	3/70±0/03^{Bdef}	3/69±0/03^{Babc}
نمونه تلفیقی دو عصاره (۲۵۰ ppm از هر کدام)	4/06±0/03^{Aa}	4/20±0/03^{Aa}	4/19±0/A03^{a}	3/83±0/03^{Bab}	3/70±0/02^{Bcdef}	3/60±0/03^{Bcd}
نمونه کنترل حاوی بنزوات و سوربات (ppm۷۵۰)	4/03±0/03^{Ba}	4/09±0/01^{Abcd}	4/06±0/03^{ABb}	3/70±0/01^{Cb}	3/67±0/02^{Cef}	3/60±0/01^{Dcd}

حروف کوچک و بزرگ متفاوت در هر ستون و ردیف به ترتیب نشانه اختلاف معنی دار بین تیمارها در یک زمان و هر تیمار در زمان‌های مختلف می‌باشد (p<۰/۰۵). اعداد جداول حاصل اندازه گیری در سه تکرار بوده که به صورت میانگین ± SD گزارش شده اند.

جدول ۶. مقایسه میانگین شمارش کلی میکروبی سس‌های ماست در مدت زمان نگهداری

نمونه های سس ماست	پس از تولید	هفته اول	ماه اول	ماه دوم	ماه سوم	ماه چهارم
نمونه شاهد	5/33±1/52^{Ef}	13/0±3/0^{Dc}	17/0±2/0^{Dbc}	25/0±5/0^{C} b	33/33±4/6^{Ba}	40/0±2/0^{Aa}
نمونه حاوی آویشن(۱۰۰ ppm)	47/66±4/5^{Aab}	24/0±6/0^{Bc}	19/33±2/5^{Bb}	7/0±2/0^{Cde}	6/33±2/5^{Cd}	6/0±1/0^{Cef}
نمونه حاوی آویشن(۲۵۰ ppm)	47/33±2/5^{Aab}	14/0±4/0^{Bc}	12/0±2/0^{BCc} de	10/0±2/0^{BC} d	9/0±6/5^{BCd}	6/66±0/57^{C} d
نمونه حاوی آویشن(۵۰۰ ppm)	49/66±1/52^{Aa}	36/0±6/0^{Ba}	24/66±4/5^{CD} a	31/0±9/0^{Ba}	23/33±5/5^{CDb}	17/33±2/8^{Db}
نمونه حاوی مرزنجوش(۱۰۰ ppm)	41/0±4/0^{Abc}	37/0±7/0^{Aa}	16/33±2/5^{Bbc} d	14/0±4/0^{Bc}	11/66±3/5^{Bc}	11/33±2/5^{B} c
نمونه حاوی مرزنجوش(۲۵۰ ppm)	29/0±1/0^{Ad}	11/33±6/50^{Bc}	9/33±1/50^{Bd}	8/0±1/50^{Bd} e	6/66±2/08^{Bd}	5/33±1/50^{Bd} e
نمونه حاوی مرزنجوش(۵۰۰ ppm)	16/0±4/5^{Ae}	10/33±2/08^{Bd}	10/33±4/16^{B} d	7/0±2/0^{BCd} e	5/0±2/0^{Cd}	4/33±0/57^{Ce} f
نمونه تلفیقی دو عصاره (۲۵۰ ppm از هر کدام)	38/66±3/5^{Ac}	25/0±8/0^{Bb}	11/33±3/5^{Cde}	8/0±1/0^{CDd} e	7/0±2/0^{CDd}	3/66±0/57De
نمونه کنترل حاوی بنزوات و سوربات(ppm۷۵۰)	25/0±1/5^{Ad}	20/0±5/0^{Bb} c	14/0±2/0^{Cbc} de	5/33±2/5De	5/0±3/0^{Dd}	4/0±1/0^{Dde}

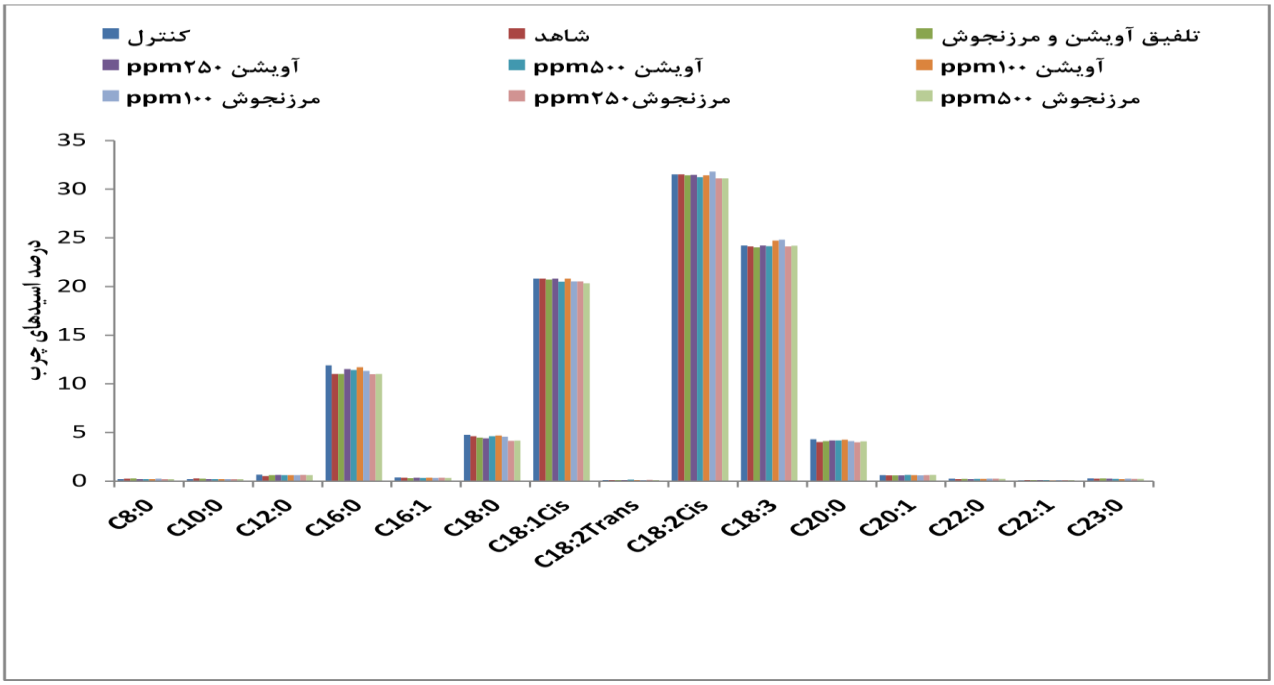
حروف کوچک و بزرگ متفاوت در هر ستون و ردیف به ترتیب نشانه اختلاف معنی‌دار بین تیمارها در یک زمان و هر تیمار در زمان‌های مختلف می‌باشد (p<۰/۰۵). اعداد جداول حاصل اندازه گیری در سه تکرار بوده که به صورت میانگین ± SDگزارش شده اند.

ترکیب اسیدهای چرب

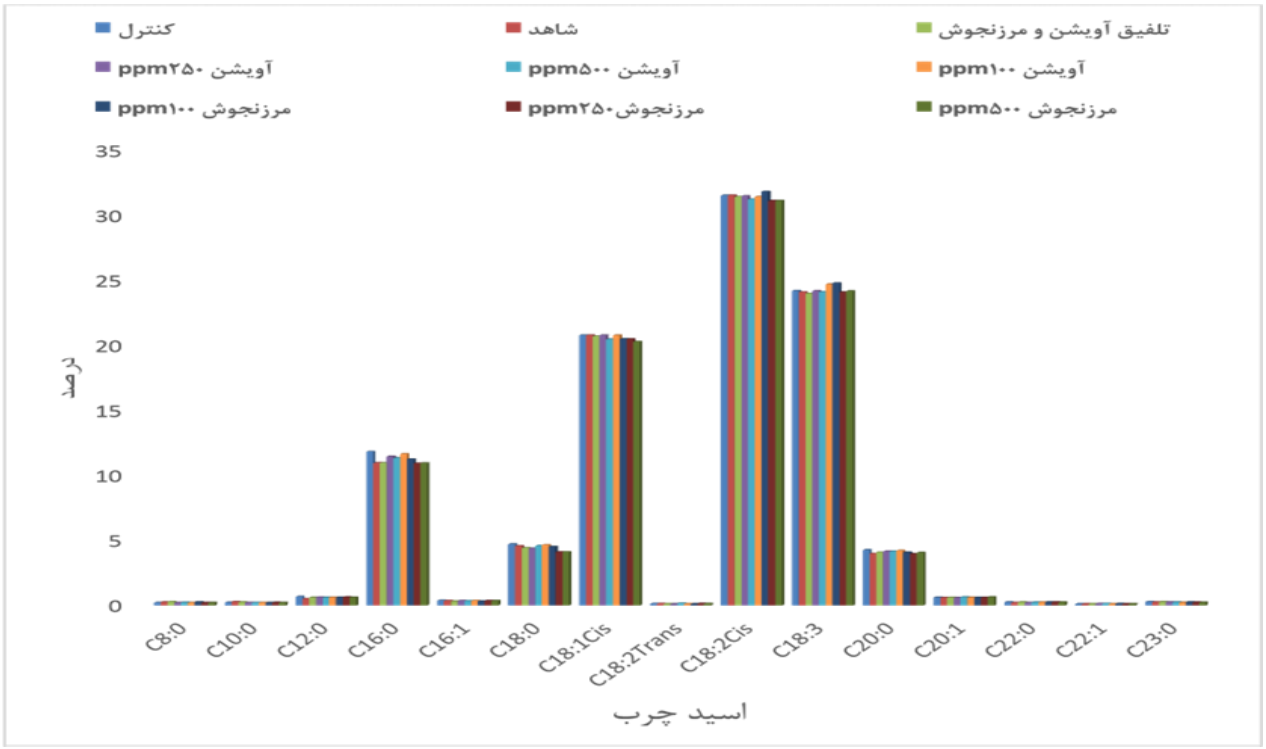
ترکیب اسیدهای چرب سس‌های ماست پس از تولید و در ماه چهارم در شکل ۲ و ۳ قابل مشاهده است. بیشترین میزان اسیدهای چرب غیر اشباع در نمونه‌های سس ماست را اسیدهای چرب C18:2 (۳۱٪)، C18:3 (پونیسیک اسید) (۲۴٪) و C18:1 (۲۰٪) تشکیل می‌دهند. ترکیب اسیدهای چرب در پایان دوره نگهداری سس‌های ماست تغییر کرده است به طوری که میزان اسیدهای چرب چند غیر اشباعی C18:3 و C18:2(Cis) کاهش یافته است (به ترتیب ۱/۵و ۱/۸ ٪) که دلیل آن می‌تواند وقوع فرآیند اکسیداسیون در مدت زمان نگهداری سس ماست باشد.

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-06-24]

[DOI: 10.66224/nsft.21.1.71]



شکل ۲. ترکیب اسیدهای چرب در سس ماست پس از تولید



شکل ۳. ترکیب اسیدهای چرب در نمونه‌های سس ماست در ماه چهارم

ارزیابی خواص حس

ارزیابی حسی سس‌های ماست بلافاصله پس از تولید و در ماه چهارم در شکل ۴ مشاهده می‌شود. از نظر آماری استفاده از عصاره‌ها با نسبت‌های مختلف در تولید سس ماست تاثیر معنی داری (در سطح اطمینان ۹۵درصد) بر ارزیابی حسی از نظر ویژگی‌های ظاهر، رنگ، مزه، بو و بافت پس از تولید نداشته است. با این‌حال از نظر پذیرش کلی، ارزیاب‌ها نمونه‌های حاوی عصاره تلفیقی از آویشن و مرزنجوش، نمونه حاوی ۵۰۰ppm از عصاره‌های آویشن و مرزنجوش را بدون تفاوت آماری معنی‌دار ($p>۰/۰۵$) با هم ترجیح دادند (پس از تولید) و نسبت به سایر تیمارها اولویت داشته‌اند و نمونه حاوی ترکیب دو عصاره بالاترین امتیاز را از نظر عددی دارا بوده است. در طی زمان

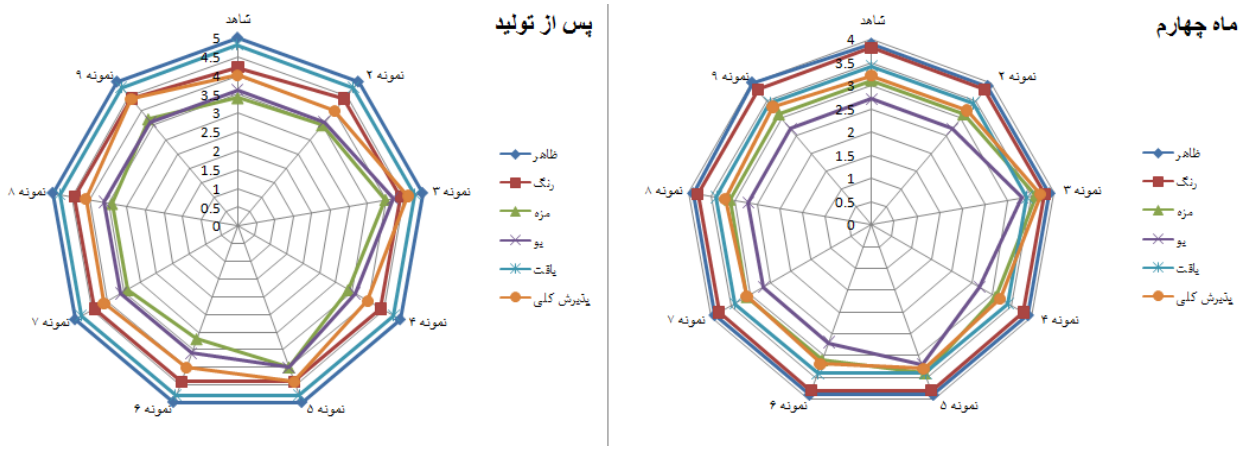
[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-06-24]

[DOI: 10.66224/nsft.21.1.71]

نگهداری افت کیفیت از نظر امتیازات ارزیاب‌ها در کلیه تیمارها مشاهده می‌شود. با این‌حال، بررسی آماری نمونه‌ها در پایان دوره نگهداری نشان می‌دهد که نمونه‌های حاوی عصاره از نظر ظاهر، رنگ و بافت اختلاف معنی‌داری با هم نداشته‌اند ($p>0/05$) اما از نظر مزه، بو و پذیرش کلی اختلاف آماری معنی‌دار مشاهده شد ($p<0/05$). بالاترین امتیاز در پایان ماه چهارم از نظر مزه، بو و پذیرش کلی به نمونه حاوی ۲۵۰ ppm از هر کدام از عصاره‌های مرزنجوش و آویشن و پس از آن به نمونه حاوی ۵۰۰ ppm آویشن تعلق گرفت.

• بحث

با توجه به مقادیر بدست آمده برای ترکیبات فنل کل، می‌توان نتیجه گرفت که عصاره مرزنجوش از نظر محتوای فنل کل نسبت به عصاره آویشن عملکرد بهتری دارد. طیف متنوعی از میزان ترکیبات فنلی و خواص آنتی‌اکسیدان در گیاهان دارویی مشاهده می‌شود .برخی از این گیاهان غنی از ترکیبات فنلی و فلاونوئیدی و دارای فعالیت آنتی‌اکسیدانی قوی و برخی دیگر دارای ترکیبات مؤثره کمتری می‌باشند. به عنوان مثال در مقایسه میزان ترکیبات فنولی و فلانوئیدی و همچنین خواص آنتی‌اکسیدانی ۸ گیاه دارویی شامل موسیر، آویشن شیرازی، چای کوهی، سیاهدانه، بابونه، گل انار، خوشاویزه و خرفه، بیشترین تاثیر آنتی‌اکسیدانی به ترتیب مربوط به آویشن، گل انار و بابونه گزارش شد (۱۶). همچنین افزودن عصاره بهار نارنج به دوغ، محتوای فنلی در تیمارهای حاوی عصاره را به میزان قابل توجهی افزایش داد (۱۷). با توجه به میزان ترکیبات فنلی بالاتر در عصاره مرزنجوش، قدرت مهار رادیکال‌های آزاد هم در آن، بیش از عصاره آویشن است. در تحقیقات متعدد پیشین، به افزایش قدرت مهار رادیکال آزاد به موازات افزایش غلظت عصاره‌های گیاهی اشاره شده است که همسو با نتایج به دست آمده در تحقیق حاضر برای آویشن شیرازی و مرزنجوش است (۱۸).



شکل ۴. مقایسه ویژگی‌های حسی سس‌های ماست پس از تولید و در ماه چهارم.

نمونه ۱:نمونه شاهد، نمونه ۲ حاوی ppm۱۰۰ آویشن، نمونه ۳ حاوی ppm۲۵۰ آویشن، نمونه ۴ حاوی ppm ۵۰۰ آویشن، نمونه ۵ حاوی ppm ۱۰۰ مرزنجوش، نمونه ۶ حاوی ppm۲۵۰ مرزنجوش، نمونه ۷ حاوی ppm۵۰۰ مرزنجوش، نمونه ۸ حاوی ppm۲۵۰ آویشن و مرزنجوش، نمونه ۹ کنترل حاوی ppm۷۵۰ بنزوات و سوربات.

روند افزایش پراکسید در تمام نمونه‌ها در طی نگهداری، یک روند افزایشی بود که سرعت آن در نمونه‌های حاوی عصاره کندتر از نمونه شاهد محاسبه شد. افزودن عصاره آویشن شیرازی و مرزنجوش به دلیل داشتن طیف وسیعی از ترکیبات فنولیک و اثر آنتی‌اکسیدانی قابل توجه، فعالیت بهتری برای جلوگیری از اکسیداسیون نشان داده‌اند و اکسیداسیون چربی در سس ماست را به حداقل رساندند. از آن جایی که مرزنجوش و آویشن سرشار از تیمول و کارواکرول هستند، این ترکیبات فنلی به صورت موثری به عنوان دهنده هیدروژن و آنتی اکسیدان عمل می‌کنند (۱۹). بر اساس استاندارد سس مایونز (سس ماست استاندارد ندارد) که برای شاخص پراکسید عدد ۵ است نمونه شاهد در ماه سوم از نظر کیفی قابل قبول نیست و شاخص پراکسید بالای ۵ پیدا کرده در حالی که نمونه‌های حاوی عصاره به خوبی باعث کنترل افزایش پراکسید در زیر حد استاندارد شده‌اند. در ماه چهارم این کنترل توسط عصاره‌ها حتی بهتر از آنتی‌اکسیدان سنتزی بوده و همچنان در اکثر نمونه‌های حاوی عصاره، مقدار عدد پراکسید زیر ۵ می‌باشد و این مسئله در نمونه های حاوی ۵۰۰ ppm آویشن و نمونه حاوی ۲۵۰

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-06-24]
[DOI: 10.66224/nsft.21.1.71]

ppm از آویشن و مرزنجوش، مشهودتر می‌باشد. بر اساس نتایج منتشر شده در تحقیقات پیشین، تاثیر عصاره‌های مختلف بر پایداری اکسیداتیو روغن‌های مختلف یکسان نمی‌باشد. به عنوان مثال در تحقیق سولدو و همکاران (۲۰۲۱) تاثیر عصاره باردنجبویه و پونه کوهی بر پایداری اکسیداتیو روغن شاهدانه و بزرک منفی بوده در حالیکه باعث پایداری اکسیداتیو روغن‌های کنجد و آفتابگردان شده‌اند (۲۰). نتایج تحقیق بینا و همکاران (۲۰۲۲) نیز از تاثیر مثبت و معنی‌دار ($p<۰/۰۵$) اسانس چوبل در غلظت ppm ۴۰۰ بر تغییرات عدد پراکسید روغن آفتاب‌گردان نسبت به نمونه شاهد حکایت دارد (۲۱).

برای مشخص کردن محصولات اولیه اکسیداسیون از عدد پراکسید استفاده می‌شود اما از آنجا که واکنش‌های اکسیداسیون محصولات ثانویه تولید می‌کنند از آزمون اسید تیوباربیتوریک به منظور تعیین مقدار این محصولات ثانویه استفاده می‌شود. در مقایسه بین دو عصاره، مرزنجوش به طور موثرتری نسبت به آویشن، از تشکیل محصولات ثانویه اکسیداسیون و در نهایت ترکیبات مالون دی‌آلدئید جلوگیری کرده است (۲۲). آویشن شیرازی و مرزنجوش به دلیل وجود ترکیبات فنولیک و فنیل پروپانوئیدها و ترکیبات ترپنوئیدی واکنش‌های اکسیداسیون را به تأخیر می‌اندازند. ترکیبات فنلی با خنثی سازی رادیکال‌های آزاد در واکنشهای اکسیداسیون، از پیشرفت آن جلوگیری کرده و بالطبع میزان ترکیبات ثانویه اکسیداسیون مانند مالون آلدئیدها کاهش می‌یابند (۲۴، ۲۳).

روش دی‌ان مزدوج نسبت به تعیین شاخص پراکسید سریعتر، ساده‌تر، و مستقل از واکنش‌های شیمیایی یا توسعه رنگ بوده و به مقدار کمتری از نمونه نیاز دارد. افزایش در مقدار دی‌ان مزدوج با دریافت اکسیژن و تشکیل پراکسیدها، طی مراحل اولیه اکسایش و تشکیل الیگومرها و پلیمرها متناسب می‌باشند (۲۵). در تحقیق حاضر، کمترین دی‌ان مزدوج به ترتیب در نمونه حاوی ppm ۵۰۰ عصاره مرزنجوش، ppm ۵۰۰ عصاره آویشن و ppm ۵۰۰ از مخلوط دو عصاره مشاهده شد که در توافق با یافته‌های مربوط به خاصیت آنتی اکسیدانی در این دو عصاره می‌باشد. نتایج تحقیق حاضر با نتایج آقایی و رنجبر (۲۰۲۱) مشابهت دارد که گزارش کردند اسانس شاه اسپرغم تاثیر معنی‌داری در جلوگیری از تشکیل محصولات اکسیداسیون داشته و می‌تواند جایگزین طبیعی و مناسب برای BHTدر صنایع غذایی باشد؛ به طوری‌که افزودن اسانس در غلظت ppm۸۰۰ و عصاره متانولی در غلظت ppm ۱۰۰۰ ، تفاوت معنی‌دار با نمونه دارای آنتی اکسیدان سنتزی در روغن آفتابگردان نشان ندادند (۲۶).

با مصرف لاکتوز و تولید اسید لاکتیک توسط میکروارگانیسم های معمول ماست، pH در همه نمونه‌ها به مرور کاهش یافته است؛ با این حال در پایان دوره نگهداری، بیشترین pH مشاهده شده مربوط به نمونه شاهد می‌باشد زیرا هیچ ترکیب ضد باکتریایی به آن اضافه نشده است. با توجه به اینکه نمونه سس حاوی بنزوات و سوربات در پایان دوره نگهداری، کمترین pH را نشان داده که به طور معنی‌دار با نمونه کنترل تفاوت داشته ولی با نمونه‌های حاوی عصاره (به خصوص در غلظت‌های بالای ppm ۱۰۰) تفاوت معنی‌داری نشان نداده است می‌توان نتیجه گرفت که عصاره‌های مورد استفاده در جلوگیری از رشد باکتری‌های عامل فساد توانسته‌اند به خوبی با بنزوات و سوربات رقابت کنند. دین‌پژوه و همکاران (۲۰۱۹) کمترین میزان اسیدیته در طی روزهای مختلف نگهداری را در تیمار حاوی بالاترین درصد عصاره‌های سیر و شوید مشاهده کردند که با سایر تیمارها اختلاف آماری معنی‌داری داشت و با نتایج این تحقیق مطابقت دارد (۲۷). گالم و همکاران (۲۰۱۳) نیز در تحقیق خود نشان دادند که در نمونه‌های ماست غنی شده به جز نمونه‌های حاوی عصاره مریم گلی و اسانس لاواندولا، مقدار اسیدیته قابل تیتر در طی نگهداری افزایش یافت و بیشترین میزان اسیدیته قابل تیتراسیون در نمونه شاهد مشاهده شد (۲۸).

در نمونه‌های فاقد عصاره یعنی تیمار شاهد، با گذشت زمان میزان شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها افزایش داشته است در حالی که در تیمارهای حاوی عصاره با گذشت زمان شمارش کلی کاهش نشان می‌دهد. در این زمینه عصاره مرزنجوش به خصوص در غلظت‌های بالا عملکرد بهتری نسبت به آویشن نشان داده است. اثر سینرژیستی عصاره‌های مورد بررسی نیز در این زمینه قابل توجه است به طوری‌که همان‌طور که ذکر شد نمونه حاوی تلفیقی از عصاره آویشن و مرزنجوش کمترین شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها رانشان داده است (هرچند که با نمونه حاوی سوربات و بنزوات اختلاف معنی‌داری ندارد) و بعداز آن نمونه حاوی ppm ۵۰۰ عصاره مرزنجوش قرار گرفته است. هر چه مقدار مواد فنولیک بالاتر، خواص ضد میکروبی نیز افزایش می‌یابد (۲۹). از جمله ترکیبات با خاصیت ضد باکتریایی در آویشن شیرازی و مرزنجوش می‌توان به تیمول و کارواکرول و اوژنول اشاره کرد که از طریق ایجاد سوراخ در غشاء سلولی باکتری گرم مثبت و تخریب غشاء خارجی باکتری‌ها اثر ضد میکروبی خود را اعمال می‌کنند. اسید بنزوئیک نیز به عنوان یک عامل ضد میکروب جهت حفاظت مواد غذایی مورد استفاده گسترده‌ای دارد، اثر ضد میکروبی این اسید روی دیواره سلولی، آنزیم‌های سیکل کربس و آنزیم‌هایی که در فسفریلاسیون

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-06-24]

[DOI: 10.66224/nsft.21.1.71]

اکسیداتیو دخالت دارند ظاهر می‌شود. اثر نابود کنندگی اسید بنزوئیک عمدتا روی مخمرها و باکتری‌ها است در حالی که اثر ضد میکروبی اسید سوربیک بیشتر روی کپک‌ها و مخمرها بوده و در مورد باکتری‌ها کمتر است. از این رو نمونه حاوی سوربات و بنزوات کمترین میزان فعالیت میکروبی را نشان داده است. نتایج تحقیق رضایی و همکاران (۲۰۲۲) در بررسی اثر افزودن عصاره بهار نارنج بر خصوصیات شیمیایی، حسی و بیولوژیکی دوغ نشان داد با افزایش زمان نگهداری، میزان رشد کپک و مخمر در نمونه شاهد افزایش یافت، اما افزودن عصاره سبب کاهش میزان رشد کپک و مخمر در نمونه‌های تولیدی نسبت به نمونهٔ شاهد شد (۱۷). نتایج بررسی فتح آبادی و همکاران (۲۰۱۹) در ارزیابی تأثیر پوشش ژل آلوئه‌ورای حاوی سالیسیلیک‌اسید و عصاره آویشن بر ماندگاری پسته تازه در طی نگهداری نشان داد که این پوشش، توانایی جلوگیری از آلودگی‌های میکروبی و رشد ثانویه قارچ *آسپرژیلوس فلاووس* در سطح پسته تازه را دارد و افزایش میزان عصاره آویشن در ترکیب پوشش خوراکی، باعث افزایش میزان مهار رشد قارچ آسپرژیلوس بر روی محیط کشت شد (۳۰).

بررسی پروفایل اسیدهای چرب نشان می‌دهد که پس از گذشت دو ماه از دوره نگه‌داری سس‌های ماست، ترکیب اسیدهای چرب ثابت بوده و هیچ تغییری نسبت به روز اول نداشته است. در پایان دوره نگهداری میزان اسیدهای چرب چند غبراشباعی (PFA) اندکی کاهش نشان می‌دهد که دلیل آن می‌تواند وقوع فرآیند اکسیداسیون در مدت زمان نگهداری سس ماست باشد. استفاده از روغن هسته انار، میزان پونیسیک اسید را تا ۲۴٪ درنمونه‌ها افزایش داده است که از نظر ارزش تغذیه‌ای، قابل توجه است. هم‌راستا با تحقیق حاضر، بررسی تغییرات کمی و کیفی ترکیب اسیدهای چرب در کنسرو فسنجان در طی فرایند و زمان نگهداری توسط قائد و همکاران (۲۰۱۹) نشان داد که نگهداری نمونه‌ها به مدت طولانی، محصولات اولیه فساد چربی را به طور معنی‌داری افزایش داده و ترکیبات فنولی کاهش یافتند. بیشترین کاهش در بین اسیدهای چرب غیر اشباع در طی دوره نگهداری مربوط به اسید لینولنیک گزارش شد (۳۱).

به طوری که مشاهده می‌شود، ارزیاب‌ها نمونه تولید شده با تلفیق عصاره آویشن و مرزنجوش را از لحاظ ویژگی‌های حسی در مقایسه با نمونه‌های دیگر بیشتر ترجیح داده‌اند و در مجموع استفاده از غلظت بالاتر از عصاره‌ها به دلیل تاثیر بر روی عطر و بوی سس‌ها تاثیرات مطلوبی را از نظر پذیرش مصرف کننده نشان می‌دهد. با این حال، در تمامی نمونه‌ها امتیازات حسی در پایان دوره نگهداری روند کاهشی نشان می‌دهد که می‌تواند به دلایل مختلف از جمله اکسیداسیون چربی با گذشت زمان و تغییرات بافتی ناشی از هیدرولیز پروتئین‌ها در تمامی تیمارها باشد (۳۲) که به خصوص در نمونه شاهد که فاقد هرگونه آنتی‌اکسیدان می‌باشد افت امتیاز از نظر بو بیش از سایر نمونه‌ها مشاهده شده است. تغییرات pH و نیز شاخص پراکسید در دوره نگهداری از عوامل بسیار موثر در کاهش مطلوبیت طعم و همچنین عطر و بو می‌تواند باشد. در تحقیق قاسم زاده و همکاران (۱۴۰۲) نیز گزارش شد که با افزایش غلظت اسانس میخک در سس مایونز، به دلیل غالب شدن ترکیبات تلخ مزه مانند اوژنول، امتیاز طعم کاهش یافته و تاثیرات نامطلوبی نیز بر عطر و بو مشاهده شد. در تمامی نمونه‌ها نیز کاهش مطلوبیت حسی در دوره ۵ ماه نگهداری معنی‌دار گزارش شد (۳۲).

نتیجه‌گیری کلی

امروزه استفاده از گروه وسیعی از گیاهان دارویی و ترکیبات آروماتیک آنها به عنوان منابع طبیعی که دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانی هستند، مورد توجه قرار گرفته است. در تحقیق حاضر، هدف فرمولاسیون سس ماست فراسودمند با استفاده از روغن هسته انار و بهره بردن از تاثیرات آنتی‌اکسیدانی و ضد باکتریایی دو عصاره آویشن و مرزنجوش در غلظت‌های مختلف بوده است. از نتایج مطالعه حاضر چنین نتیجه‌گیری می‌شود که افزودن عصاره‌های گیاهی مورد بررسی حتی در مقادیر کم، می‌تواند سبب بهبود کیفیت نمونه‌های سس شود و البته در غلظت‌های بالاتر (۵۰۰ ppm) تاثیرات مشهودتری مشاهده شد. به علاوه استفاده از دو عصاره به طور همزمان تاثیرات ممانعت‌کنندگی خوبی در برابر اکسیداسیون نشان داده و حتی در پایان دوره نگهداری از نظر کاهش شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها و بهبود خصوصیات حسی نمونه‌های سس، فراتر از هر کدام ازعصاره‌ها به تنهایی عمل کرد. استفاده از روغن هسته انار نیز باعث بهبود قابل توجهی در ترکیب اسیدهای چرب نمونه‌های سس از نظر اسید لینولنیک مزدوج (پونیسیک اسید) شد که از نظر تغذیه‌ای بسیار حائز اهمیت است. در مجموع استفاده از عصاره آویشن شیرازی و مرزنجوش نه تنها باعث تاثیر منفی بر خصوصیات حسی سس ماست نمی‌شوند بلکه به عنوان آنتی اکسیدان طبیعی جهت استفاده در سس ماست پیشنهاد می‌گردند.

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-06-24]

[DOI: 10.66224/nsft.21.1.71]

References

1. Amiri Aghdaei SS, Alemi M, Daraei Garmeh Khani A. The effect of using katira gum as a fat substitute on the rheological, sensory, and textural properties of low-fat mayonnaise. Iranian Food Science and Technology Research Journal 2012; 8(2): 180-189. [in Persian]
2. Halliwell B. Free radicals, antioxidants, and human disease: curiosity, cause, or consequence? The Lancet. 1994; 344(8924): 721-724.
3. de Barros JC, da Conceiçao ML, Neto NJ, da Costa AC, Júnior JP, Junior ID, de Souza EL. Interference of *Origanum vulgare* L. essential oil on the growth and some physiological characteristics of *Staphylococcus aureus* strains isolated from foods. LWT-Food Science and Technology. 2009; 42(6): 1139-43.
4. Triantaphyllou K, Blekas G, Boskou D. Antioxidative properties of water extracts obtained from herbs of the species Lamiaceae. International Journal of Food Sciences and Nutrition. 2001; 52(4): 313-7.
5. Behnia M, Haghighi A, Komeylizadeh H, Tabaei SJ, Abadi A. Inhibitory effects of Iranian Thymus vulgaris extracts on in vitro growth of *Entamoeba histolytica*. The Korean Journal of Parasitology. 2008; 46(3): 153.
6. Faria A, Calhau C. Pomegranate in human health: An overview. Bioactive Foods in Promoting Health. 2010; 1:551-63.
7. Boroushaki, MT, Mollazadeh H, Afshari AR. Pomegranate seed oil: A comprehensive review on its therapeutic effects. International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. 2016; 7 (2): 1000-1012. [in Persian]
8. Hosseini A, Rajabian A, Forouzanfar F, Farzadnia M, Boroushaki MT. Pomegranate seed oil protects against tacrolimus-induced toxicity in the heart and kidney by modulation of oxidative stress in rats. Avicenna Journal of Phytomedicine. 2022; 12(4): 439.
9. Roose P, Smedes F. Evaluation of the results of the QUASIMEME lipid intercomparison: the Bligh & Dyer total lipid extraction method. Marine Pollution Bulletin. 1996; 32(8-9): 674-80.
10. Omidi S, Aarabi A, Zaki Dizaji H, Shahdadi F. Microwave-assisted foam mat drying of red beet pulp: Influence of milk protein concentrate (MPC) and maltodextrin as a foaming agent, optimization and quality attribute. Journal of Food Measurement and Characterization. 2024; 18(4): 2505-25.
11. Haji Ali Asghari M, Sharifi A. Effect of carrier agents on physicochemical properties of foam-mat freeze-dried *Echium amoenum* powder. Innovative Food Technologies. 2022; 9(2): 149-65. [in Persian]
12. Ifie I, Marshall LJ, Ho P, Williamson G. Hibiscus sabdariffa (Roselle) extracts and wine: Phytochemical profile, physicochemical properties, and carbohydrase inhibition. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2016; 64(24): 4921-31.
13. Jafari Z, Amiri Samani S, Jafari M. Insights into the bioactive compounds and physico-chemical characteristics of the extracted oils from *Urtica dioica* and *Urtica pilulifera*. SN Applied Sciences. 2020; 2: 416-423.
14. Iranian National Standards Organization. Microbiology of food - Salmonella method in food. Standard No. 1810. 2001. [in Persian]
15. Iranian National Standards Organization. Microbiology of food and animal feed - Comprehensive method for total microbial count at 30 degrees Celsius. Standard No. 5272. 2007. [in Persian]
16. Mortazai S, Rafieian M, Samani A, Shahinfard N. Comparison of phenolic compound concentrations and antioxidant activity of eight medicinal plants. Journal of Rafsanjan University Medicinal Science. 2013; 12(7): 519-30. [in Persian]
17. Rezaei R, Azimi Mahalleh A, Azimi Mahalleh A. Investigation of the effect of adding bahar narang (Citrus aurantium) extract on chemical, sensory and biological properties of doogh. Sustainable Agricultural Science Research. 2022; 2(1): 61-74. [in Persian]
18. Tahanjad M, Barzegar M, Sahri MA, Naghibi B. Evaluation of the anti-radical activity of *Malva sylvestris* L. extract and its application in oil systems. Journal of Medicinal Plants. 2012; 11(42): 86-97. [in Persian]
19. Burt S. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods—a review. International Journal of Food Microbiology. 2004; 94(3): 223-53.
20. Soldo B, Andelic I, Nikolov N. The effect of selected herb extracts on oxidative stability of vegetable oils. Croatica Chemica Acta. 2019; 92(3): 1-6.
21. Moradi B, Beshiri P, Aghajani A. Effect of antioxidant activity of essential oil and extract of *Ferulago angulata* on chemical properties and thermal stability of sunflower oil. Innovation in Food Science and Technology. 2022; 14(2): 63–80. [in Persian]
22. Badee AZM, Moawad RK, ElNoketi MM, Gouda MM. Antioxidant and antimicrobial activities of marjoram (*Origanum majorana* L.) essential oil. Journal of Applied Sciences Research. 2013; 9(2): 1193-1201.
23. Goli AH, Barzegar M, Sahari MA. Antioxidant activity and total phenolic compounds of pistachio (Pistachia vera) hull extracts. Food chemistry. 2005; 92(3): 521-5.
24. Dehghan N, Barzegar H, Mehrnia MA, Jooyandeh H. Investigation on the effect of Methanolic Bene (*Pistachia atlantica*) hull extract on oxidative stability of soybean oil. Innovative Food Technologies. 2018; 5(3): 499-507.
25. Nagdi Badi HA, Maki Zadeh Tafti M. A. Review of the thyme plant (*Thymus vulgaris* L.). Medicinal Plants. 2003; 2(7): 1-12. [in Persian]
26. Aghaei A, Ranjbar M. Antioxidant activity of essential oil and extracts of Prickly Lettuce and their effect on the oxidative stability of sunflower oil. Food Industry Research. 2021; 30(4): 181-198. [in Persian]
27. Dinpajhooh F, Khani MR, Fadaei Noghani V. Investigating the effect of dill and garlic extracts on shelf-life and sensory properties of heat treated non-carbonated doogh. Food Hygiene. 2019; 9(33): 97-112.
28. Ghalem BR, Zouaoui B. Evaluation of the quality of steamed yogurt treated by Lavandula and

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-06-24]

[DOI: 10.66224/nsft.21.1.71]

Chamaemelum species essential oils. Journal of Medicinal Plants Research. 2013; 7(42): 3121-6.

29. Sharafati Chaleshtori R, Rafieian Kopaei M, Rokni N, Mortezaei S, Sharafati Chaleshtori A. Antioxidant activity of *Zataria multiflora* hydroalcoholic extract and its antibacterial effect on *Staphylococcus aureus*. Journal of Mazandaran University of Medical Sciences. 2012; 21(1): 88-94.

30. Salehi Fath Abadi Z, Moghsodloo Y, Akhavan HR, Moayedi A, Khorassani S. Evaluation of the effect of Aloe vera gel coating containing salicylic acid and thyme extract on the shelf life of fresh pistachios during storage. Journal of Food Science and Technology. 2019; 16(86): 273-283. [in Persian]

31. Ghaed M, Gharachorloo M, Ghiasi Tarzi B. Investigation of the quantitative and qualitative changes in the fatty acid composition of Fesenjan canned food during processing and storage. Journal of Food Science and Technology. 2019; 16(86): 273-28. [in Persian]

32. Qasemzadeh Vishkai F, Rahman A, Hoseinmardi F. Evaluation of physicochemical and sensory properties of mayonnaise containing methanolic extract of clove as a natural preservative. Journal of Food Research. 2023; 33(2): 75-94. [in Persian]

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-06-24]

[DOI: 10.66224/nsft.21.1.71]

Investigating the Physicochemical, Sensory and Microbial Properties of Yogurt Dressing Formulated with Pomegranate Seed Oil Containing Thyme and Marjoram Extracts

*Jafari M[1,2 *], Raeisi Z[1], Gheibi F[3]*

*1- *Corresponding author: Department of Food Science and Technology, Shahrekord Branch, Islamic Azad University, Shahrekord, Iran. Email: m.jafari42@iau.ac.ir*

2- Nutrition and Organic Products Research Center, Shahrekord Branch, Islamic Azad University, Shahrekord, Iran.

3. Department of Food Science and Technology, Najaf Abad Branch, Islamic Azad University, Najaf Abad, Iran.

Received 3 Mar, 2025 **Accepted 2 Jun, 2025**

Background and Objectives: Given the current prevalent nutritional problems including high fat content in the diet, the aim of this study was to formulate yogurt dressing by replacing pomegranate seed oil (with unique fatty acid composition) with soybean oil and to investigate the antioxidant and antibacterial effects of thyme (*Zataria multiflora*) and marjoram (*Origanum majorana*) extracts in samples during storage.

Materials & Methods: By conducting preliminary sensory evaluation, pomegranate seed oil was replaced by 50% of soybean oil in the formulation. Thyme and marjoram extracts were added to yogurt dressing formulations at concentrations of 100, 250 and 500 ppm individually and in a combination of 250 ppm each. Physicochemical, sensory and microbiological tests were carried out on samples.

Results: The phenolic compounds in thyme and marjoram extracts were 304.9 and 358.6 mg gallic acid/ g of extract, respectively. The results showed that the samples containing high concentration of thyme and marjoram extracts and a combination of the two extracts (250 ppm of each) showed the best effect in slowing down oxidation (peroxide, thiobarbituric acid and conjugated diene values). The synergistic effect of the combined extract had a significant effect in reducing the total bacterial count and showed the highest sensory acceptability. The replacement of pomegranate seed oil by 50% in the formulation increased the amount of punicic acid in the samples up to 24%.

Conclusion: This study confirms the desired effects of the studied plant extracts as well as the synergistic effects of different extracts along with the addition of pomegranate seed oil in improving the physicochemical, microbiological, sensory acceptability and fatty acid profile of yogurt dressing, which can be a good choice for developing healthier food formulations.

Keywords: Yogurt dressing, Marjoram, Thyme, Pomegranate seed oil, Plant extract

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-06-24]

[DOI: 10.66224/nsft.21.1.71]