مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران
سال نوزدهم، شماره ۴، زمستان ۱۴۰۳، صفحات ۶۳-۵۱

بررسی اثرعصاره هسته عناب بر خصوصیات شیمیایی، حسی و زمان ماندگاری سس مایونز

حمید بابائی[۱]، محمود کهنه پوشی[۲]، الهام آزادفر[۳]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد صنایع غذایی کنترل کیفی، گروه علوم و صنایع غذایی، واحد سبزوار، دانشگاه آزاد اسلامی، سبزوار، ایران

۲- دانشجوی دکتری تخصصی بهداشت مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

۳- نویسنده مسئول: دکتری تخصصی علوم و صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد سبزوار، سبزوار، ایران. پست الکترونیکی: Elham_az1313@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۲/۱۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۵/۲۵

چکیده

سابقه و هدف: مصرف زیاد مایونز و استفاده از نگهدارنده‌های مصنوعی، اهمیت مطالعه روی کاربرد عصاره‌های طبیعی با هدف بهبود کیفیت و افزایش طول مدت نگهداری سس را ضروری می‌کند. هدف از این پژوهش بررسی تأثیر عصاره هسته عناب به‌عنوان تأثیر سینرژیستی برای نگهدارنده‌های شیمیایی بر ویژگی‌های شیمیایی، میکروبی و حسی سس مایونز بود.

مواد و روش‌ها: تیمارهای مورد آزمایش، سس مایونز حاوی نگهدارنده شیمیایی بنزوات سدیم (۰/۰۶ درصد وزنی) و عصاره هسته عناب (۰، ۰/۱، ۰/۲، ۰/۳، ۰/۴ و ۰/۵ درصد وزنی) سس حاوی عصاره هسته عناب (۰/۱، ۰/۲، ۰/۳، ۰/۴ و ۰/۵ درصد وزنی) بدون نگهدارنده شیمیایی و سس مایونز فاقد هر گونه نگهدارنده (شیمیایی و یا طبیعی) بودند. محصول پس از تولید بسته بندی شده و در دمای یخچال نگهداری شد. تمامی آزمون‌های شیمیایی، میکروبی و حسی در فواصل زمانی بلافاصله پس از تولید، بعد از گذشت یک روز، یک ماه پس از تولید و دوماه پس از تولید و در سه بار تکرار انجام گرفت.

یافته‌ها: نتایج تجزیه و تحلیل آماری نشان داد که شمارش کلی میکروبی در نمونه‌های حاوی عصاره هسته عناب به طور معنی‌داری نسبت به نمونه فاقد هرگونه نگهدارنده کمتر است($p<0/05$). سس مایونز حاوی ۰/۵ درصد عصاره هسته عناب از نظر حسی با کسب نمره بسیار خوب، نشان داد که از نظر عطر و طعم بیش از سس بدون عصاره هسته عناب مورد پذیرش کلی مصرف‌کنندگان واقع شد.

نتیجه‌گیری: از مجموع موارد فوق می‌توان نتیجه گرفت که عصاره هسته عناب که تاکنون جزء ضایعات محسوب می‌شد، می‌تواند جایگزینی طبیعی برای نگهدارنده‌های شیمیایی در بازار گردد.

واژگان کلیدی: هسته عناب، سس مایونز، نگهدارنده، خصوصیات کیفی

پیام‌های اصلی

- هسته عناب با خاصیت آنتی باکتریال و آنتی اکسیدانی می تواند جایگزین مناسبی برای نگهدارنده‌های شیمیایی باشد.
- استفاده از عصاره هسته عناب سبب کاهش بار میکروبی و حفظ کیفیت و دریافت امتیاز پذیرش کلی در آنالیز حسی شد.
- عصاره ۰/۵ وزنی هسته عناب سبب افزایش ماندگاری سس تولیدی جهت نگهداری می شود.
- استفاده از نگهدارنده‌های طبیعی سبب حفظ و افزایش ارزش تغذیه ای محصولات تولیدی می شود.

• مقدمه

مایونز یک امولسیون غذایی روغن در آب و حاوی ۸۰-۷۰ درصد چربی و زرده تخم مرغ است، که از مخلوط روغن گیاهی، تخم مرغ، اسیدهای خوراکی، شکر، نمک و انواع طعم دهنده، قوام دهنده، امولسیفایر و نگهدارنده‌های خوراکی تهیه می‌گردد. کیفیت انواع سس‌های سالاد به تدریج با تغییر رنگ، بو، طعم و ظاهر افت کرده و منجر به کوتاهتر شدن زمان نگهداری آن‌ها

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2025-07-21]

[DOI: 10.61186/nsft.19.4.51]

می‌گردد (۱). علی‌رغم تأثیرات مفید، این فرآورده‌ها به دلیل داشتن میزان روغن بالا در برابر فساد اکسیداتیو حساس بوده و در طول دوره نگهداری، خصوصیات کیفی آن‌ها در اثر فساد میکروبی و اکسیداتیو کاهش می‌یابد (۲). بنابراین استفاده از ترکیباتی با خاصیت ضدمیکروبی و آنتی‌اکسیدانی می‌تواند نقش موثری در عمر ماندگاری این ترکیبات داشته باشد. در حال حاضر برای رسیدن به این هدف از نگهدارنده‌های شیمیایی استفاده می‌شود (۳). امروزه کارخانجات مواد غذایی به دنبال استفاده از جایگزین افزودنی‌های شیمیایی مواد غذایی می‌باشند؛ تا غذاهای سالم‌تر و طبیعی‌تری را به مصرف کننده عرضه نمایند (۴). ادویه‌جات، عصاره‌ها و اسانس‌های طبیعی به عنوان ترکیبات آنتی‌اکسیدانی و ضدمیکروبی، جایگزین‌های مناسبی برای مواد آنتی‌اکسیدانی و ضدمیکروبی شیمیایی و مصنوعی محسوب می‌شوند. تمایل برای مصرف این ترکیبات به دلیل طبیعی بودن، سالم بودن، نبود ترکیبات سرطان‌زا و نبود ترکیبات جهش‌زا در آن‌ها می‌باشد (۵).

از دهه ۱۹۸۰ تمایل به تولید فرآورده‌هایی با ترشی کمتر (کاهش سرکه) و کم کالری (کاهش روغن) در چاشنی‌ها و سس‌ها، افزایش یافته است. با توجه به کاهش اسید استیک و افزایش pH فراورده و همچنین کاهش مقادیر روغن و در نهایت، افزایش فاز آبی و کاهش غلظت اسیدهای آلی و نمک، استفاده از افزودنی‌های طبیعی در انواع چاشنی و سس به لحاظ میکروبیولوژیکی مورد توجه بیشتر قرار گرفته است (۶). به این نه تنها به عنوان یک طعم‌دهنده بلکه در جهت بهبود خواص فیزیکی شیمیایی و ماندگاری محصولات مختلف غذایی افزایش یافته است (۷).

برخی از محصولات غذایی به شدت فسادپذیرند و ممکن است در طول فرایند و نگهداری دچار فساد شوند. با توجه به اینکه اکثر محصولات غذایی در مناطق دور از محل تولید خود عرضه می‌شوند، بنابراین بایستی عمر نگهداری آن‌ها را بالا برد. استفاده از فریزر تا حد زیادی می‌تواند باعث تأخیر در فساد محصولات غذایی فساد پذیر شود، ولی این روش به تنهایی قادر نیست کیفیت و ایمنی همه محصولات غذایی فسادپذیر را تضمین کند (۸). اغلب مواد غذایی فسادپذیر در دمای پایین نگهداری می‌شوند و برخی اوقات نیز از اتمسفرهای تغییر یافته جهت بهبود عمر ماندگاری آن‌ها استفاده می‌شود. ولی این روش‌ها نمی‌توانند به طور کامل ایمنی مواد غذایی را تضمین کنند. روش‌های جدید نگهداری مواد غذایی همچون پالس‌های با فشار قوی، اشعه دهی، استفاده از ترکیبات ضدمیکروبی طبیعی تا حدودی توسعه یافته‌اند (۹).

اگرچه مقدار مصرف آنتی‌اکسیدان‌های مصنوعی در مواد غذایی کم است ولی عوارض ناشی از مصرف طولانی مدت این ترکیبات توسط انسان را نمی‌توان نادیده گرفت. از طرفی تمایل رو به رشد مردم به مصرف ترکیبات طبیعی در مواد غذایی موجب گردیده که استفاده از مواد گیاهی که غنی از ترکیبات فنلی بوده و طیف وسیعی از فعالیت‌های آنتی‌اکسیدانی، ضد میکروبی، ضد جهش‌زایی و ضدالتهابی را دارند توجه زیادی را به خود جلب نمایند (۱۱، ۱۰).

عناب از ۲۰۰۰ سال پیش مصرف دارویی داشته و در طب سنتی جایگاه ویژه‌ای دارد. کاربرد این میوه بیشتر در درمان افسردگی، اضطراب و استرس می‌باشد. تمامی قسمت‌های درخت عناب از نظر درمانی و اقتصادی پر فایده می‌باشد که متاسفانه تا حد زیادی ناشناخته بوده و قسمت‌هایی مانند هسته میوه عناب دور ریخته می‌شوند. حدود ۳۰ درصد وزن میوه عناب را هسته آن تشکیل می‌دهد. هسته عناب سرشار از عناصر معدنی نظیر کلسیم، منیزیوم، آهن و نیز کربوهیدرات، پروتئین و فیبر می‌باشد. بسته به وزن خشک هر اکوتیپ عناب، میزان روغن استحصالی از ۸/۳۱ تا ۱۲/۳۵ درصد متفاوت است (۱۲).

مطالعات زیادی توسط سحری و همکاران ۲۰۱۸ (۱۳)، شهیدی و همکاران ۲۰۱۹ (۱۴)، مهرنیا و همکاران ۲۰۲۲ (۱۵)، روی ترکیبات عصاره هسته عناب و تأثیر استفاده از نگهدارنده‌های طبیعی انجام گرفته است. و ویژگی‌های ضدباکتریایی، ضد قارچی، ضداکسیدانی و توانایی مهار رادیکال آزاد آن‌ها به اثبات رسیده است (۱۶). از خواص متعدد دیگر این گیاه خوراکی می‌توان رفع اختلالات گوارشی و کبدی، ضعف، چاقی، مشکلات ادراری، دیابت، عفونت‌های پوستی، التهاب گلو، برونشیت، کم خونی، اسهال، بی خوابی و سرطان را نیز می توان نام برد (۱۷). به علاوه، سرشار از ویتامین هایی مانند A، B، C، E، *آسکوربیک اسید*، *توکوفرول‌ها*، *کاروتنوئیدها*، ترکیبات *فنولیک*، *آنتوسیانین‌ها* و املاح *فسفر* و *کلسیم* هستند (۱۸). در زبان فارسی در گذشته، عناب اسامی دیگری ازجمله طبرخون، اون نافدار، چیلان، سیلان و شیلان و حتی به دلیل قرمز بودن رنگ آن خرمای چینی و خرمای هندی نیز می‌گفتند (۱۹). عناب با نام علمی *Ziziphus jujube Mill*، گیاهی است که در بیشتر کشورهای جهان تولید و کشت می‌شود. در ایران نیز مانند استان خراسان که از ۱۱۶۸ هکتار، ۱۷۰۲ تن عناب تولید به خود اختصاص داده است. همچنین در استان‌های گلستان، مازندران، فارس، اصفهان، یزد، همدان، قزوین و قم نیز کشت می‌شود (۲۰). چون در فرآیند سس از حرارت برای سالم‌سازی محصول استفاده نمی‌شود، لازم است به وسیله ترکیبات شیمیایی نگهدارنده مانند اسید بنزوئیک و نمک‌های آن از رشد

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2025-07-21]
[DOI: 10.61186/nsft.19.4.51]

میکروارگانیسم‌ها در شرایط نگهداری سس ممانعت شود. باتوجه به اینکه مصرف این ترکیبات (بنزووات) در عین فوائد ذکر شده مضراتی را برای سلامتی انسان نیز به دنبال دارند، باید به میزان حداقل استفاده شوند. در این تحقیق تأثیر استفاده از عصاره ضدمیکروبی هسته عناب بر خصوصیات حسی و ماندگاری سس مایونز بررسی شده است.

• مواد و روش‌ها

مواد اولیه مورد استفاده

دانه عناب واریته‌ی بیرجندی از موسسه اصلاح نهال و بذر کرج تهیه و به آزمایشگاه منتقل شد. مواد اولیه تهیه مایونز شامل روغن مایع مخصوص سالاد غنچه فاقد آنتی‌اکسیدان و عمدتا شامل روغن سویا (کارخانجات روغن نباتی کشت و صنعت شمال، بهشهر، کربوکسی متیل سلولز (کیمیاپارس شایانکار، تهران)، شکر، نمک، خردل و تخم مرغ از بازار محلی تهیه گردیدند. نگهدارنده بنزوات سدیم و تمامی ترکیبات شیمیایی مورد استفاده در آزمایش های شیمیایی و میکروبی نیز از درجه آزمایشگاهی و مطابق با استاندارد ملی ایران (میکروبیولوژی سس مایونز و سس سالاد- ویژگی‌ها و روش‌های آزمون، شماره (۲۹۶۵) استفاده شد و سایر مواد همگی مطابق با استاندارد ملی ایران (مایونز و سس‌های سالاد، ویژگی‌ها و روش‌های آزمون، شماره (۲۴۵۴) تهیه شد.

روش‌های مورد استفاده

ابتدا ۲۰۰ گرم هسته پودر شده وزن کرده و درون یک ارلن ریخته سپس حدود ۱۰۰۰ سی‌سی اتانول به آن اضافه کرده و هم‌زده سپس یک مگنت درون آن گذاشته و با استفاده از دستگاه شیکر به مدت ۲۴ ساعت محلول هم‌زده شد، سپس توسط پمپ خلاء و کاغذ صافی واتمن با قطر ۱ میکرومتر عصاره‌گیری انجام شد (۲۱). عصاره هسته عناب به عنوان یک ترکیب افزودنی طبیعی و دارای خاصیت ضدمیکروبی مورد بررسی قرار گرفت. برای بررسی این اثر و رسیدن به یک فرمولاسیون مناسب و با ماندگاری بالا و در عین حال بازار پسند، غلظت‌های ۰/۱، ۰/۲، ۰/۳، ۰/۴ و ۰/۵ درصد وزنی عصاره هسته عناب با یکسان بودن سایر ترکیبات و روش تهیه سس مایونز، انتخاب شد. محصولات تولید شده در بسته بندی شیشه‌ای و در یخچال در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد (۲۲).

ترکیبات روغن، تخم‌مرغ، سرکه، آب، نشاسته، شکر و نگهدارنده (طبیعی یا شیمیایی) مطابق با درصد مشخص شده در جدول ۱ به تدریج افزوده شده و نمونه‌های مایونز تولید شدند. جدول ۲ انواع تیمارهای تولید شده در تحقیق را نشان می‌دهد.

جدول۲. ترکیبات مایونز

مواد	مقدار در فرمولاسیون
روغن	50%
تخم مرغ	11%
سرکه	6%
نمک	0/3%
آب	28%
نشاسته	0/5%
شکر	4%
بنزوات سدیم	0/065%

جدول ۲. تیمارهای تهیه شده سس مایونز با درصدهای مختلف عصاره هسته عناب

کد گذاری	تیمار ها
A	نمونه شاهد با ترکیب اصلی فرمولاسیون سس وبدون نگهدارنده
B	ترکیب اصلی فرمولاسیون سس با نگهدارنده شیمیایی بنزوات سدیم
A1	- ۰,۱ عصاره هسته عناب
A2	جایگزینی ۰,۲ عصاره هسته عناب
A3	جایگزینی ۰,۳ عصاره هسته عناب
A4	جایگزینی ۰,۴ عصاره هسته عناب
A5	جایگزینی ۰,۵ عصاره هسته عناب
B1	فرمولاسیون سس با نگهدارنده شیمیایی و ۰,۱عصاره هسته عناب
B2	فرمولاسیون سس با نگهدارنده شیمیایی و ۰,۲عصاره هسته عناب
B3	فرمولاسیون سس با نگهدارنده شیمیایی و ۰,۳عصاره هسته عناب
B4	فرمولاسیون سس با نگهدارنده شیمیایی و ۰,۴عصاره هسته عناب
B5	فرمولاسیون سس با نگهدارنده شیمیایی و ۰,۵عصاره هسته عناب

آزمون‌های فیزیکوشیمیایی

pH: مقداری از سس در داخل یک بشر تمیز و خشک با یک میله شیشه‌ای همگن شد، سپس پروب دستگاه (مدل ۶۲۲ (شرکت Metrohem) کالیبره شده داخل ظرف قرار گرفت و پس از ثابت شدن، مقدار pH ثبت شد. دستگاه pH متر بود.

اسیدیته: ۱۵ گرم از نمونه در ۲۰۰ میلی‌لیتر آب مقطری که در مقابل فتالئین خنثی شده بود خوب مخلوط شد تا یکنواخت شود و سپس با سود ۰/۱ مولار در حضور معرف فنل فتالئین تیتر شد. سپس اسیدیته با توجه به فرمول زیر بر حسب درصد گرم اسید استیک بدست آمد (۲۴، ۲۳):

S/ (۱۰۰× a × ۰/۰۰۶) = اسیدیته بر حسب درصد گرم اسید استیک

در این فرمول a نشان دهنده حجم سود مصرفی و S نشان دهنده وزن نمونه به گرم است.

پراکسید: برای اندازه‌گیری اندیس پراکسید، به ۵ گرم نمونه سس مقداری حلال هگزان افزوده شد. سپس آن را مخلوط کرده

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2025-07-21]

[DOI: 10.61186/nsft.19.4.51]

تا شفاف شود. طبقه حلال شفاف را توسط کاغذ صافی صاف کرده و سپس حلال را توسط دستگاه روتاری و با بن ماری ۷۰ درجه سلسیوس جدا کرد. روغن باقی مانده برای آزمون پراکسید مورد استفاده قرار گرفت. ۴-۵ گرم روغن استخراج شده به این طریق را در یک ارلن مایر در سمباده‌ای ۲۵۰ میلی‌لیتری وزن و ۳۰ میلی‌لیتر مخلوط اسید استیک به آن اضافه شد. سپس ۰/۵ میلی‌لیتر محلول تازه تهیه شده اشباع یدور پتاسید به آن افزوده شد و به مدت ۱ دقیقه در شرایط بدون نور ماند. سپس ۳۰ میلی‌لیتر آب مقطر به آن افزوده و چند قطره محلول نشاسته اضافه و محلول با تیوسولفات سدیم ۰/۰۱ نرمال تا از بین رفتن رنگ آبی تیتر شد. سپس عدد پراکسید بر حسب میلی‌اکی‌ولان اکسیژن در کیلوگرم روغن استخراجی بر اساس فرمول زیر محاسبه شد (۲۵).

$$P= (1000 \times N \times V)/W$$

در این فرمول، V: مقدار هیپوسولفیت سدیم و یا تیوسولفات سدیم مصرفی بر حسب ml،N: نرمالیته محلول هیپوسولفیت سدیم و یا تیوسولفات سدیم W: وزن چربی بر حسب g :P عدد پراکسید بر حسب میلی‌اکی‌ولان اکسیژن در کیلوگرم روغن استخراجی.

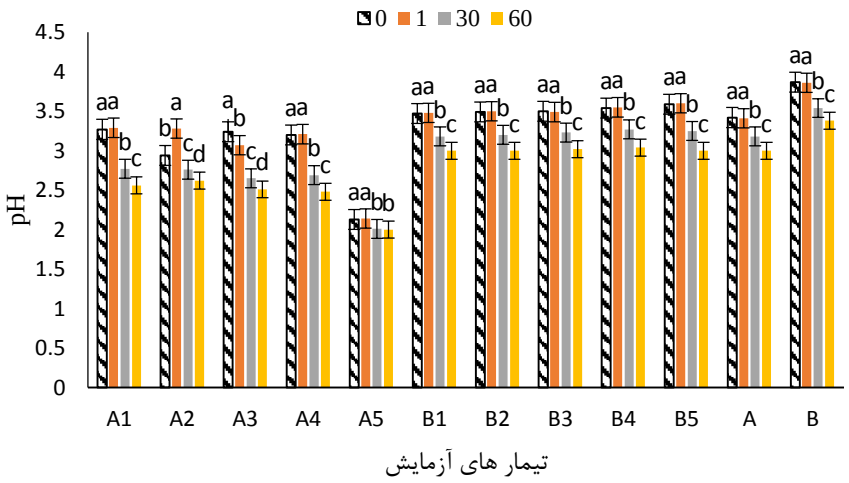
آزمون‌های میکروبی: آزمون شمارش کلی مطابق با استاندارد ملی ایران، میکروبیولوژی مواد غذایی و خوراک دام- روش جامع برای شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها در ۳۰ درجه سانتی‌گراد، شماره ۵۲۷۲ انجام شد. محیط کشت مورد استفاده برای این آزمون محیط کشت نوترینت آگار بود. شمارش کپک‌ها و مخمرها در تیمارها مطابق با استاندارد ملی ایران، میکروبیولوژی مواد غذایی و خوراک دام- روش جامع برای شمارش کپک‌ها و مخمرها –قسمت اول: شمارش کلنی در فراورده‌های با فعالیت آبی (aw) بیشتر از ۰/۹۵ شماره ۱۰۸۹۹-۱ انجام شد. برای این آزمون از محیط کشت رزبنگال استفاده شد. بررسی وجود سالمونلا در تیمارها مطابق با استاندارد ملی ایران، میکروبیولوژی مواد غذایی روش جستجوی سالمونلا در مواد غذایی، شماره ۱۰۱۸ انجام شد. بررسی اشریشیا کلی در تیمارهای این پژوهش بر اساس دستورالعمل استاندارد ملی ایران، میکروبیولوژی مواد غذایی روش جستجو و شمارش اشریشیا کلی با استفاده از روش بیشترین تعداد احتمالی، شماره ۲۹۴۶ انجام شد.

ویژگی‌های حسی: ارزیابی حسی توسط ۱۵ ارزیاب انجام شد. ویژگی‌های مورد بررسی شامل بافت ظاهری، عطر و طعم، رنگ، پس مزه و پذیرش کلی نمونه‌ها بود. معیار بررسی، روش مطلوبیت سنجی هدونیک پنج نقطه‌ای بود به این ترتیب که به هر ویژگی پنج نقطه خیلی خوب، خوب، متوسط، کم و بد نسبت داده شد (۲۶).

آزمون آماری: این مطالعه به صورت طرح کاملاً تصادفی به روش فاکتوریل صورت گرفت. داده‌ها با نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۱۹ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. آزمون آماری آنالیز واریانس (ANOVA) برای تجزیه و تحلیل انتخاب شد. مقایسه بین میانگین تیمارها با استفاده از (LSD) انجام شد. بررسی‌ها در سطح اطمینان ۹۵ درصد ($p<0/05$) صورت گرفت. همه آزمون‌ها در سه تکرار انجام شد.

• یافته‌ها

بررسی pH: نتایج بررسی pH نمونه‌های تولیدی در نمودار۱ آمده است. طبق نتایج با افزودن عصاره هسته عناب و بنزوات سدیم و نگهدارنده شیمیایی pH نمونه‌های تولیدی کاهش می‌یابد.



نمودار ۱. تأثیر زمان بر حسب روز و نوع فرمولاسیون تیمارهای مختلف بر pH سس مایونز

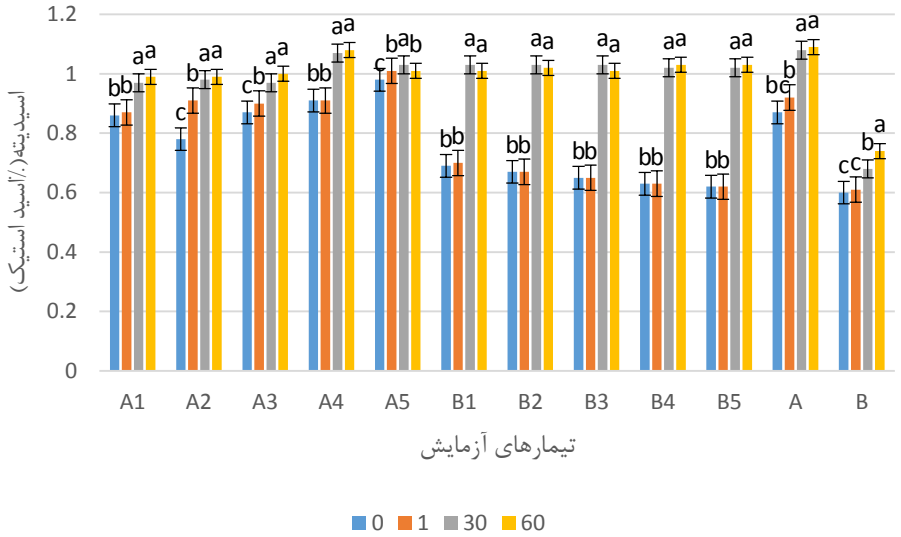
حروف کوچک متفاوت سطوح معنی‌دار را برای هر تیمار طی مدت نگهداری نشان می دهد

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2025-07-21]
[DOI: 10.61186/nsft.19.4.51]

اسیدیته: با گذشت زمان نگهداری تا سی روز و ۶۰ روز، میزان اسیدیته در تمام نمونه‌ها به طور معنی‌داری افزایش یافت (P<۰/۰۵)، علت این امر شکسته شدن برخی از گروه‌های استری و تبدیل آنها به گروه‌های اسیدی و همچنین رشد باکتری‌های غیربیماری‌زای مقاوم به اسید مانند *لاکتوباسیلوس-ها* و تخمیر قندها و تبدیل آنها به اسید توسط این باکتری‌ها در طول مدت نگهداری است.

اندیس پراکسید: ترکیبات فنولی موجود در عصاره به طور مستقیم با رادیکال‌های آزاد تشکیل شده در مراحل اولیه اکسیداسیون واکنش داده و آن‌ها را مهار می‌کند. نتایج نشان داد که عدد پراکسید در نمونه شاهد به طور معنی‌داری نسبت به سایر نمونه‌ها که دارای غلظت‌های مختلف اسانس بودند، بیشتر است.

بررسی ویژگی‌های میکروبی: بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ، ۲۹۶۵ در هر گرم از انواع سس سالاد حضور 10^4 cfu/g میکروارگانیسم شمارش شده به روش شمارش کلی، مجاز است. نتایج شمارش کلی میکروبی برحسب (cfu/g) تیمارهای مختلف سس مایونز حاوی غلظت‌های مختلف عصاره هسته عناب در طول نگهداری در جدول ۴ درج شده است.



نمودار ۲. تأثیر زمان (روز) و تیمارهای مختلف بر اسیدیته سس مایونز

حروف کوچک متفاوت سطوح معنی‌دار را برای هر تیمار طی مدت نگهداری نشان می دهد

جدول ۳. مقادیر پراکسید تیمارها در طول زمان نگهداری (روز)

تیمار	بلافاصله پس از تولید	۱	۱۳۰	۶۰
A1	۲/۱۸±۰/۰۰ Ac	۲/۸۹±۰/۰۰ Ab	۲/۹۹±۰/۰۰ Bb	۳/۰۲±۰/۰۰ Ca
A2	۲/۲±۰/۱۳ Ab	۲/۹۳±۰/۰۰ Aa	۳/۰۰±۰/۰۰ Ba	۳/۰۲±۰/۰۰ Ca
A3	۲/۲۹±۰/۰۰ Ac	۲/۹۲±۰/۰۰ Ab	۲/۹۹±۰/۰۰ Ba	۳/۰۲±۰/۰۰ Ca
A4	۱/۹۳±۰/۰۰ Bc	۲/۹۳±۰/۰۰ Aab	۳/۰۹±۰/۰۰ Ba	۳/۲±۰/۰۱ Ba
A5	۲/۰۰±۰/۰۰ Ad	۲/۰۳±۰/۰۱ Bc	۳/۰۵±۰/۰۱ Bab	۳/۲۳±۰/۰۰ Ba
B1	۱/۷۱±۰/۰۰ Cc	۲/۷۳±۰/۰۰ Ab	۲/۸۵±۰/۰۰ Ba	۲/۹۲±۰/۰۰ Ca
B2	۱/۳۹±۰/۰۰ Dd	۱/۶۹±۰/۰۰ Cc	۲/۰۵±۰/۰۰ Cb	۲/۷۴±۰/۰۳ Da
B3	۱/۶۷±۰/۰۰ Cd	۱/۸۷±۰/۰۰ Cc	۲/۰۵±۰/۰۰ Cb	۲/۵۳±۰/۰۰ Da
B4	۱/۷±۰/۰۰ Cc	۱/۹۵±۰/۰۰ Bb	۲/۰۴±۰/۰۰ Cb	۲/۴۵±۰/۰۰ Da
B5	۱/۶۴±۰/۰۰ Cd	۱/۹۴±۰/۰۰ Bc	۲/۰۴±۰/۰۱ Cb	۲/۳۵±۰/۰۰ Da
A	۲/۰۹±۰/۰۰ Ad	۲/۹۴±۰/۰۰ Ac	۳/۷۰±۰/۰۰ Ab	۳/۹۴±۰/۰۰ Aa
B	۲/۱۲±۰/۰۰ Ad	۲/۶۳±۰/۰۰ Ac	۳/۱۰±۰/۰۰ Bb	۳/۷۶±۰/۰۰ Aa

* ترکیبات تیمارهای مختلف با توجه به جدول ۳ مشخص می‌شود.
* اعداد مشخص شده میانگین سه بار تکرار ± انحراف استاندارد است.
* حروف متفاوت کوچک نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در هر ستون است (P <۰/۰۵).
* حروف متفاوت بزرگ نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در هر سطر است (P <۰/۰۵).

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2025-07-21]
[DOI: 10.61186/nsft.19.4.51]

جدول ۴. مقادیر شمارش کلی میکروبی (cfu/g) تیمارها در طول نگهداری

تیمار	بلافاصله پس از تولید	۲۴ ساعت	۱ ماه	۲ ماه
A1	۶۰۰/۰۰±۰/۰۰ Ad	۹۸۰/۰۰±۱۰/۰۰ Ac	۱۳۰۰/۰۰±۰/۰۰ Bb	۲۱۰۰/۰۰±۰/۰۰ Ba
A2	۵۲۰/۶۶±۵/۷۷ Bd	۸۰۰/۶۶±۵/۷۷ Bc	۱۱۰۰/۰۰±۰/۰۰ Bb	۱۶۰۰/۰۰±۲/۸۸ Ca
A3	۵۰۰/۰۰±۱۰/۰۰ Bd	۸۰۰/۰۰±۰/۰۰ Bc	۱۱۰۰/۳۳±۵/۰۰ Bb	۱۵۰۰/۰۰±۵/۰۰ Ca
A4	۴۵۰/۰۰±۰/۰۰ Cd	۷۰۰/۳۳±۵/۷۷ Bc	۱۰۰۰/۳۳±۲/۸۸ Bb	۱۳۰۰/۳۳±۲/۸۸ Ca
A5	۴۰۰/۰۰±۰/۰۰ Cd	۶۰۰/۳۳±۵/۷۷ Cc	۱۰۰۰/۰۰±۰/۰۰ Bb	۱۱۰۰/۰۰±۱۰/۰۰ Da
B1	۳۸۰/۰۰±۰/۰۰ Cd	۶۰۰/۰۰±۰/۰۰ Cc	۸۰۰/۰۰±۰/۰۰ Cb	۱۰۰۰/۶۶±۵/۷۷ Da
B2	۳۰۰/۶۶±۵/۷۷ Dd	۴۸۰/۶۶±۲/۸۸ Dc	۸۰۰/۰۰±۰/۰۰ Cb	۹۸۰/۶۶±۵/۷۷ Ea
B3	۳۰۰/۰۰±۰/۰۰ Dd	۴۸۰/۰۰±۰/۰۰ Dc	۷۸۰/۰۰±۰/۰۰ Cb	۹۸۰/۰۰±۰/۰۰ Ea
B4	۲۵۰/۳۳±۵/۷۷ Ed	۴۶۰/۰۰±۰/۰۰ Dc	۷۸۰/۰۰±۰/۰۰ Cb	۹۸۰/۰۰±۰/۰۰ Ea
B5	۲۱۰/۰۰±۰/۰۰ Ed	۴۶۰/۰۰±۵/۷۷ Dc	۷۰۰/۰۰±۵/۷۷ Cb	۹۰۰/۰۰±۰/۰۰ Ea
A	۶۰۰/۰۰±۱۰/۰۰ Ad	۱۱۰۰/۶۶±۵/۷۷ Ac	۴۱۰۰/۶۶±۵/۷۷ Ab	۱۲۱۰۰/۰۰±۰۰/۰۰ Aa
B	۳۸۰/۰۰±۱۰/۰۰ Cb	۲۸۶/۶۶±۵/۷۷ Ed	۳۵۶/۶۶±۵/۷۷ Dc	۴۰۳/۳۳±۵/۷۷ Fa

* ترکیبات تیمارهای مختلف با توجه به جدول ۴ مشخص می‌شود.
* اعداد مشخص شده میانگین سه بار تکرار ± انحراف استاندارد است.
* حروف متفاوت کوچک نشان‌دهنده تفاوت معنی‌داردر ستون است (P <۰/۰۵).
* حروف متفاوت بزرگ نشان‌دهنده تفاوت معنی‌داردر سطر است (P <۰/۰۵).

شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها بلافاصله پس از تولید در تیمار فاقد هر گونه نگهدارنده (A) به طور معنی‌داری از سایر تیمارها بیشتر است (p<۰/۰۵). با افزایش غلظت عصاره هسته عناب میزان بار میکروبی تیمارها به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد (p<۰/۰۵). با افزایش زمان ماندگاری بار میکروبی در تمام تیمارها به طور قابل توجهی با ضریب اطمینان ۰/۰۵ افزایش می یابد، اما در تیمارهای حاوی نگهدارنده شیمیایی و همچنین در تیمارهای حاوی عصاره هسته عناب به میزان ۰/۰۲ درصد تا ۰/۵ درصد مقدار کل میکروارگانیسم‌ها در حد استاندارد ملی است. بنابراین می‌توان میزان ۰/۲ تا ۰/۵ درصد عصاره هسته عناب را به‌عنوان یک نگهدارنده طبیعی برای حفظ میزان بار میکروبی در حد استاندارد در فرمولاسیون سس مایونز به کار برد.

سس‌های سالاد نیز همانند سایر فراورده‌های غذایی در معرض رشد انواع کپک‌ها و مخمرها قرار دارند. مطابق با استاندارد ملی ایران (۲۹۶۵) میزان مجاز کپک موجود در هر گرم از انواع سس سالاد 10^2 cfu/g و میزان مجاز مخمر در آن 5×10^2 cfu/g است. نتایج بررسی اثر ضدقارچی عصاره هسته عناب در فرمولاسیون سس مایونز، میزان کپک و مخمر تمامی تیمارها در جدول ۵ آورده شده است.

جدول ۵. مقادیر شمارش کپک و مخمر تیمارها (cfu/g) در طول نگهداری

تیمار	بلافاصله پس از تولید	۲۴ ساعت	۱ ماه	۲ ماه
A1	۷۰/۶۶±۵/۷۷ d	۵۰/۶۶±۲/۶۶ f	< ۱۰ h	< ۱۰ h
A2	۶۰/۰۰±۵/۷۷ e	۴۰/۰۰±۰/۰۰ g	< ۱۰ h	< ۱۰ h
A3	۵۰/۰۰±۰/۰۰ f	< ۱۰ h	< ۱۰ h	< ۱۰ h
A4	۴۰/۰۰±۰/۰۰ g	< ۱۰ h	< ۱۰ h	< ۱۰ h
A5	< ۱۰ h	< ۱۰ h	< ۱۰ h	< ۱۰ h
B1	< ۱۰ h	< ۱۰ h	< ۱۰ h	< ۱۰ h
B2	< ۱۰ h	< ۱۰ h	< ۱۰ h	< ۱۰ h
B3	< ۱۰ h	< ۱۰ h	< ۱۰ h	< ۱۰ h
B4	< ۱۰ h	< ۱۰ h	< ۱۰ h	< ۱۰ h
B5	< ۱۰ h	< ۱۰ h	< ۱۰ h	< ۱۰ h
A	۷۰/۰۰±۰/۰۰ d	۲۱۰/۰۰±۰/۰۰ c	۵۱۰/۰۰±۰/۰۰ b	۳۰۱۰/۰۰±۰۰/۰۰ a
B	< ۱۰ h	< ۱۰ h	< ۱۰ h	< ۱۰ h

* ترکیبات تیمارهای مختلف با توجه به جدول ۵ مشخص می‌شود.
* اعداد مشخص شده میانگین سه بار تکرار ± انحراف استاندارد است.
* حروف متفاوت نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار است (P <۰/۰۵).

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2025-07-21]
[DOI: 10.61186/nsft.19.4.51]

ویژگی‌های حسی: نتایج ارزیابی حسی ویژگی بافت تفاوتی در میان تیمارها نشان نداد. آن‌ها علت این امر را به بالا بودن درصد فیبر رژیمی به کار رفته (۱/۲ و ۳ ٪ فیبر رژیمی) در فرمولاسیون نسبت دادند.

نمودار ۳. تفاوت تیمارهای مختلف فرمولاسیون سس مایونز در زمان یک ماه پس از تولید از نظر پارامترهای حسی
حروف کوچک متفاوت سطوح معنی‌دار را برای هر تیمار طی مدت نگهداری نشان می‌دهد.

• بحث

با توجه به اینکه اندازه‌گیری pH یکی از روش‌های شیمیایی و تعیین کننده نوع آزمون‌های میکروبیولوژیکی، علل فساد و اطمینان از سترونی تجاری نوع فرآورده‌های غذایی می‌باشد، اندازه‌گیری آن ضروری است (۲۷). طبق استاندارد ملی ایران pH سس‌های سالاد نباید از ۴/۱ بیشتر باشد. افزایش pH می‌تواند زمینه‌ساز رشد باکتری‌های بیماری‌زا از جمله استافیلوکوکوس اورئوس گردد (۲۸). در این تحقیق با گذشت زمان نگهداری، میزان اسیدیته در تمام نمونه‌ها افزایش یافت. بر اساس استاندارد ملی ایران اسیدیته سس‌های سالاد بر حسب اسید استیک (گرم در صد گرم) حداقل ۰/۶ است. نتایج اندازه‌گیری اسیدیته نمونه‌های مایونز در طول مدت نگهداری در زمان‌های بلافاصله پس از تولید، ۲۴ ساعت پس از تولید، یک روز و سی روز و ۶۰ روز پس از تولید در نمودار۲ آمده است. همان‌طور که از نمودار مشخص است با افزایش غلظت عصاره هسته عناب در نمونه‌های سس مایونز، اسیدیته افزایش یافت. این افزایش در غلظت‌های ۰/۴ و ۰/۵ درصد از نظر آماری معنی‌دار می‌شود ($p<0/05$). بیشترین میزان اسیدیته مربوط به نمونه شاهد فاقد هر گونه نگهدارنده است. تیمارهای حاوی نگهدارنده شیمیایی نسبت به تیمارهای حاوی عصاره هسته عناب به میزان کمتری اسیدی هستند (۲۹). روند افزایشی عدد اسیدی وابسته به غلظت عصاره بود. و افزایش میزان اسیدیته در طول نگهداری، احتمالاً به شکسته شدن برخی گروه‌های استری و تبدیل آن به گروه‌های اسیدی مربوط باشد. از سوی دیگر رشد باکتری‌های غیر بیماری‌زای مقاوم به اسید نظیر لاکتو باسیلوس‌ها نیز ممکن است در این امر مؤثر باشد. در این راستا نادری و همکاران (۱۴۰۰) در بررسی غلظت‌های مختلف عصاره شاه بلوط بر ماندگاری سس مایونز و میزان اسیدیته به نتایج مشابهی دست یافتند (۳۰)، نوروزی و همکاران(۱۳۹۶) کاهش روند افزایشی اسیدیته سس مایونز را با افزایش غلظت عصاره ترخون (۳۱)، نشان داد که با پژوهش حاضر همراستا بود. تقی خانی و همکاران (۱۳۹۷) نیز با گذشت زمان pH نمونه‌های مایونزی که مواد قوام دهنده آن‌ها با غلظت‌های ۲۰۰ و ۲۵۰ پی‌پی‌ام مرزنجوش جایگزین شده بود، کاهش یافت (۳۲). همچنین، ابرچایی و همکاران (۱۳۹۹) در پژوهشی، اثر سینرژیستی عصاره سماق و فسفاتیدیل اتانول آمین بر ویژگی‌های شیمیایی سس مایونز را بررسی کردند. میزان pH تمامی نمونه‌ها در طول دوران نگهداری در حد استاندارد بود و با گذشت زمان ۷۲ ساعت تا یک ماه میزان pH نمونه‌ها کاهش یافت. دوره بعدی اندازه‌گیری pH در این پژوهش ماه سوم بود که در آن ماه pH نسبت به ماه اول کاهش یافته بود ($P<0/05$) (۳۳). همچنین حجتی و همکاران در سال (۱۳۹۷) تأثیر استفاده از اسانس ترخون در سس مایونز به عنوان آنتی‌اکسیدان طبیعی و تأثیر آن بر پراکسید نمونه‌ها را بررسی کردند (۳۱). در همین مورد، در بررسی گرجیان و همکاران (۱۴۰۰) با افزایش میزان جایگزینی نانولیپوزوم حاوی عصاره برگ مورد در فرمولاسیون نمونه سس

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2025-07-21]
[DOI: 10.61186/nsft.19.4.51]

مایونز، میزان pH کاهش یافت که این افزایش بین تیمارها از نظر آماری معنی‌دار بود (**p**<۰/۰۵) (۳۴).

چربی‌ها و روغن‌ها نقش مهمی در طعم، بو، بافت و کیفیت تغذیه‌ای غذاها دارند (۳۵). صرف نظر از منبع، مقدار و ترکیب چربی در یک ماده غذایی، پایش کیفیت چربی و روغن در طی مراحل تهیه و فرآوری غذاها از اهمیت بالایی برخوردار است (۱۲). مطالعات نشان داده است که پراکسیدها می‌توانند زمینه-ساز بیماری‌های مختلفی از جمله تصلب شرائین، سرطان، پیری زودرس، التهاب آلرژیک، ایسکمی قلبی و مغزی، سندرم دیسترس تندسی و اختلالات کبدی گردد (۳۷، ۳۶). همچنین القای سمیت توسط فلزات سنگین، حلال‌ها، آفت‌کش‌ها و داروها را افزایش می‌دهد (۳۹، ۳۸). نتایج این بررسی در جدول۳ آورده شد. در پژوهش حاضر افزایش غلظت عصاره هسته عناب در فرمولاسیون سبب کندتر شدن روند افزایشی عدد پراکسید شده که نشان دهنده‌ی وابستگی عدد پراکسید به مقادیر مختلف عصاره است. سس مایونز امولسیون روغن در آب است و فاز روغنی آن که در تماس با سطح وسیعی از آب قرار گرفته و بسیار مستعد فساد اکسیداتیو است. از سوی دیگر فاز آبی در امولسیون مایونز حامل مقادیر بالایی از اکسیژن است که سبب افزایش اکسیداسیون می‌شود، از این رو عدد پراکسید در نمونه‌ها با گذشت زمان افزیش یافته است. با تجزیه شدن هیدروپراکسیدها به ترکیبات ثانویه، در پایان دوره نگهداری افزایش کمتری داشته است (۴۰). افزایش غلظت عصاره باعث کندتر شدن روند افزایشی عدد پراکسید شد که علت آن واکنش ترکیبات فنلی موجود در عصاره عناب با رادیکال‌های آزاد تشکیل شده در مراحل اولیه اکسیداسیون و مهار آن هاست. میلانی و همکاران (۱۳۸۹) طی ارزیابی عدد پراکسید سس مایونز حاوی پودر خردل (۴۱)، و همچنین نادری و همکاران (۱۴۰۰) در تأثیر استفاده از غلظت‌های مختلف عصاره شاه بلوط در سس مایونز و بررسی مقدار عدد پراکسید به نتایج مشابهی دست یافتند (۴۲). Abou-Zaid و همکاران (۲۰۱۵) با بررسی پایداری اکسیداتیو سس مایونز حاوی عصاره برگ ریحان نشان دادند با افزایش غلظت عصاره، روند افزایشی پراکسید کاهش داشت (۴۳).

بر اساس استاندارد بهداشت جهانی فلور طبیعی میکروبی مواد گیاهی و حیوانی باید مشخص باشند. در این صورت می-توان بر روی مواد غذایی آماده شده بر حسب فرآیند تا اندازه بسیار زیادی گروه‌های مختلف میکروارگانیسم‌ها را که احتمال حضورشان هست پیش‌بینی نمود. از تحقیقات بسیار زیادی که در آزمایشگاه‌ها انجام شده است، چنین نتیجه‌گیری می‌شود که مواد خوراکی طبیعی حاوی تعداد زیاد و متغیری از باکتری‌ها، مخمرها و کپک‌ها می‌باشند. بنابراین مشخص کردن اینکه تعداد کل میکروارگانیسم‌ها در هر فراورده و یا هر میلی‌لیتر از مواد غذایی چقدر است، در رابطه با درجه بهداشتی محصولات غذایی حائز اهمیت است (۴۴).

غلامی قوام آباد و همکاران (۱۳۹۲) اثر عصاره رزماری بر جمعیت میکروبی در سس مایونز را مورد بررسی قرار دادند، بررسی اثر غلظت‌های متفاوت عصاره رزماری بر شمارش کلی میکروبی، pH و اندیس اسیدی سس مایونز بود (۴۵). در این تحقیق، نمونه‌های سس مایونز با نسبت های متفاوت عصاره رزماری (در مقادیر ۱٪، ۳٪ و ۵٪) و همچنین نمونه فاقد عصاره مذکور تولید شد. نمونه‌ها از نظر شمارش کلی در فواصل زمانی صفر، ۵ روز، ۱۰ روز، ۱۵روز، ۳۰ روز، ۴۵ روز و ۶۰ روز پس از تولید آزمایش شدند. نتایج آزمون میکروبی نشان داد که میزان ۵٪ عصاره اثر ضدمیکروبی قابل ملاحظه‌ای بر جمعیت میکروبی مورد بررسی داشت.

مخمرها به دلیل خاصیت تولید الکل و تولید گاز کربنیک در صنایع آبجوسازی، نانوایی و تهیه بسیاری از مواد غذایی دیگر دارای اهمیت فوق‌العاده می‌باشند (۴۷، ۴۶). از طرف دیگر مخمرها در شرایط نامساعد نگهداری مواد غذایی موجب فساد و نابودی آن‌ها می‌شوند و یا اینکه برخی از انواع آن‌ها در انسان ایجاد بیماری‌های خطرناکی می‌نمایند (۴۸).

با توجه به جدول ۵ می‌توان دریافت که در زمان بلافاصله پس از تولید میزان کپک و مخمر در تیمار بدون هر گونه نگهدارنده (تیمار**A**) به طور معنی‌داری نسبت به سایر تیمارها بیشتر بوده است. در تیمارهای حاوی نگهدارنده شیمیایی میزان کپک و مخمر در تمام زمان‌ها کمتر از ۱۰ شمارش شده است. با توجه به نقش ضدقارچی بنزوات سدیم این نتیجه قابل انتظار است. در بررسی اثر ضدقارچی عصاره هسته عناب نیز همانطور که مشخص است غلظت ۰/۵ همانند نگهدارنده شیمیایی عمل کرده و میزان کپک و مخمر در غلظت‌های ۰/۲ تا ۰/۴ آن نیز نسبت به نمونه فاقد هر گونه نگهدارنده به طور قابل توجهی کمتر است (p<۰/۰۵). با افزایش مدت زمان نگهداری، در تیمارهای حاوی عصاره هسته عناب که در ابتدا کپک و مخمر مشاهده شد، میزان آن به طور معنی‌داری در سطح اطمینان ۰/۰۵ کاهش یافت. تنها در تیمار فاقد هر گونه نگهدارنده پس از دو ماه نگهداری نمونه از نظر میزان کپک و مخمر غیر قابل مصرف بود. در بررسی دباغ و همکاران (۱۳۹۰) شمارش کپک و مخمر نمونه سس فرانسوی با نگهدارنده نایسین و دی‌استات سدیم، در تمام نمونه‌ها و در تمام فواصل زمانی مورد بررسی، تعداد کپک‌ها و مخمرها هر کدام جداگانه کمتر از ده ارزیابی شد (۴۹). متداول‌ترین سویه *سالمونلا* جدا شده در مواد غذایی

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2025-07-21]
[DOI: 10.61186/nsft.19.4.51]

سالمونلا تیفی‌موریوم می‌باشد و مقاوم‌ترین آن‌ها نسبت به حرارت *سالمونلا سفتنبرک* (*senftenberg*) می‌باشد (۵۱، ۵۰). بر خلاف *استافیلوکوک‌ها*، *سالمونلا* قادر به تحمل غلظت‌های زیاد نمک نیست (۵۳، ۵۲). غظلت آب نمک بالاتر از ۹ درصد روی این ارگانیسم اثر شکندگی دارد. نیترات روی میکروارگانیسم مذکور مؤثر است و این اثر در pH پایین قابل توجه است (۵۴، ۴۴). مطابق با استاندارد ملی ایران (۲۹۶۵) مقدار *سالمونلا* در هر ۲۵گرم انواع سس‌های سالاد باید منفی باشد. در تمام نمونه‌های مورد بررسی در این پژوهش نیز در طول مدت نگهداری هیچ کلنی *سالمونلا* مشاهده نشد (۵۵).

مطابق با استاندارد ملی ایران (۲۹۶۵) نیز مقدار *استافیلوکوکوس اورئوس* کوآگولاز مثبت در هر گرم از سس‌های سالاد باید منفی باشد (۵۵). در تمام نمونه‌های مورد بررسی صرف نظر از غلظت عصاره هسته عناب و میزان نگهدارنده شیمیایی و زمان نگهداری، هیچ کلنی *استافیلوکوکوس اورئوس* کوآگولاز مثبتی مشاهده نشد. شریفی سلطانی و همکاران (۱۳۹۵) اثر ضدمیکروبی عصاره زیره سیاه به عنوان یک نگهدارنده طبیعی بر *استافیلوکوکوس* در سس مایونز را مورد بررسی قرار دادند، نتایج نشان داد که در تمامی نمونه‌ها شمارش میکروبی با گذشت زمان به شکل معنی‌داری کاهش یافت ($p<0/05$). (۴۰). همچنین تیمارهایی که حاوی درصدهای بیشتری از عصاره زیره سیاه بودند، خصوصیت ضدمیکروبی بیشتری داشتند. تیمارهای حاوی ۱ و صفر (نمونه شاهد) درصد از عصاره زیره سیاه به ترتیب، بالاترین و پایین‌ترین اثر ضدمیکروبی را بر *استافیلوکوکوس اورئوس* نشان دادند.

اشریشیا کلی مهم‌ترین عضو گروه کلی‌فرم‌ها می‌باشد. این باکتری گرم منفی، هوازی، بی‌هوازی اختیاری بوده و در محیط-های معمولی آزمایشگاهی بخوبی رشد می‌کند. حرارت بهینه کشت این میکروب ۳۷ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. این میکروارگانیسم به طور معمول در روده انسان و حیوان یافت می‌شود و همراه با مدفوع دفع می‌گردد (در هر گرم مدفوع حدود 10^9- 10^6 سلول). مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۲۹۶۵ میزان *اشریشیا کلی* در هر گرم سس سالاد باید منفی باشد (۵۵). در تمامی تیمارهای این پژوهش نیز صرف نظر از مقدار عصاره یا نگهدارنده شیمیایی و همچنین در تمام مدت نگهداری، هیچ کلنی *اشریشیا کلی* مشاهده نشد. گودرزی و همکاران (۱۳۸۵) در پژوهشی نشان دادند که عصاره‌های آبی و الکلی گیاه آویشن شیرازی بر روی *اشریشیا کلی* انتروهموراژیک اثرات چشمگیری دارد اما معرفی آن به عنوان یک ترکیب ضدباکتریایی نیاز به تحقیقات وسیع‌تری دارد (۵۶).

مطلوبیت غذا ترکیبی از حواس مختلف است. نتایج حاصل از ارزیابی حسی در نمودار ۳ نشان داده شد. طبق نتایج می‌توان بیان کرد که عطر و طعم نمونه سس مایونز شاهد فاقد هر گونه نگهدارنده و همچنین نمونه شاهد حاوی نگهدارنده شیمیایی پذیرش خوبی داشت. در تیمارهای حاوی عصاره هسته عناب، غلظت ۰/۱٪ از نظر پذیرش همانند تیمارهای شاهد خوب بود، اما افزودن مقادیر بیشتر از ۰/۱٪ موجب پذیرش بهتر عطر و طعم شد. نیک نیا و همکاران (۱۳۸۹) تأثیر صمغ دانه ریحان و دانه مرو را نسبت به صمغ گوار بر ویژگیهای حسی و پایداری سس مایونز مورد بررسی قرار دادند (۵۷). مطابق با نتایج حاصل از ارزیابی حسی، بیشترین امتیاز بو به ترتیب به نمونه های حاوی صمغ های ریحان و مرو اختصاص یافت، در حالی که بیشترین امتیاز مزه در غلظت ۰/۳ درصد مربوط به ترکیبات دو تایی گوار- ریحان با نسبت ۱ به ۱ بدست آمد (۴۰). طبق نمودار رنگ تمام نمونه‌ها در حد خیلی خوب بوده و بین تیمارها تفاوتی دیده نشد. نتایج حاصل از ارزیابی حسی ویژگی بافت نشان داد که بافت تمام تیمارها نیز همانند رنگ از نظر ارزیاب‌ها در سطح خیلی خوب بوده و تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. البته افزودن عصاره هسته عناب باعث افزایش روغن نمونه‌ها شد؛ اما این افزایش از نظر ارزیاب‌ها ناچیز بود. اصلان زاده و همکاران (۱۳۹۲) عملکرد فیبر رژیمی تولیدی از سبوس گندم به عنوان جایگزین چربی در سس مایونز را مورد بررسی قرار دادند (۵۸).

در نتیجه ارزیابی حسی مشخص شد که تمام تیمارها در سطح خوبی قرار داشتند، اما تیمارهای حاوی غلظت ۰/۲ تا ۰/۵ درصد عصاره هسته عناب در سطح بهتری قرار گرفتند. همچنین، با توجه به اینکه عطر و طعم این نمونه‌ها نیز بهتر از سایر تیمارها ارزیابی شده بود و از نظر بافت و رنگ و مزه با سایر تیمارها تفاوتی نداشتند.

نتیجه گیری

با توجه به نتایج حاصل از بررسی‌ها و آزمایش‌های انجام شده در این مطالعه، **pH** و اسیدیته تمام تیمارهای حاوی نگهدارنده طبیعی و شیمیایی و بدون نگهدارنده در تمام زمان های بررسی، در حد استاندارد بود. اندیس پراکسید در تیمارهای حاوی غلظت های بالای عصاره در در طول مدت نگهداری افزایشی کند را دارا بود. اندیس پراکسید در تیمارهای حاوی غلظت‌های بالای عصاره در طول مدت نگهداری روند صعودی را نشان داد. با افزایش غلظت عصاره هسته عناب میزان بار میکروبی تیمارها به طور معنی‌داری کاهش یافت. در تیمارهای حاوی نگهدارنده شیمیایی میزان کپک و مخمر در تمام زمان‌ها کمتر از ۱۰ شمارش شد. با توجه به نقش ضدقارچی بنزوات سدیم این نتیجه قابل انتظار است. در هیچ یک از تیمارهای

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2025-07-21]
[DOI: 10.61186/nsft.19.4.51]

آزمایش *سالمونلا*، *استافیلوکوکوس اورئوس* مشاهده نشد. در بررسی ویژگی‌های حسی با توجه به امتیازات رنگ، بافت، طعم و پذیرش کلی نمونه‌های حاوی غلظت ۰/۵ درصد عصاره هسته عناب در سطح خیلی خوب و سایر تیمارها در سطح خوب قرار داشتند. در مجموع با در نظر گرفتن نتایج تمام آزمون‌های میکروبی، شیمیایی و حسی می‌توان نتیجه گرفت که غلظت‌های ۰/۲ تا ۰/۵ عصاره هسته عناب جایگزین مناسبی برای نگهدارنده شیمیایی بنزوات سدیم به میزان ۰/۰۶ درصد وزنی در فرمولاسیون سس مایونز به شمار می‌رود، و غلظت ۰/۵ درصد عصاره بازار پسندی فرآورده را نیز افزایش می‌دهد.

• References

1. Thomas A, Boobyer C, Borgonha Z, van den Heuvel E, Appleton KM. Adding flavours: Use of and attitudes towards sauces and seasonings in a sample of community-dwelling UK older adults. Foods. 2021 Nov 17;10(11):2828.
2. Jeon, Ahyeong, and Younghwa Kim. "Analysis of water-soluble vitamins contents in commercial seasonings and sauces. 2020: 335-343.
3. Cho JH, Zhao HL, Kim JS, Kim SH, Chung CH. Characteristics of fermented seasoning sauces using Tenebrio molitor larvae. Innovative Food Science & Emerging Technologies. 2018 Feb 1;45:186-95.
4. Carocho M, Morales P, Ferreira IC. Natural food additives: Quo vadis?. Trends in food science & technology. 2015 Oct 1;45(2):284-95.
5. Koop BL, Maciel AG, Soares LS, Monteiro AR, Valencia GA. Natural Colorants. Natural Additives in Foods. 2022 Dec 17:87-122.
6. Varivoda AA, Kenijz NV, Zaitseva TN, Kulikov DA, Ginzburg NA. Analysis and features of methods for low-calorie dessert sauce production. InIOP Conference Series: *Earth and Environmental Science* 2020 Dec 1 (Vol. 613, No. 1, p. 012157). IOP Publishing.
7. Karunarathna S, Wickramasinghe I, Truong T, Brennan C, Navaratne SB, Chandrapala J. Development of Low-Calorie Food Products with Resistant Starch-Rich Sources.–a Review. *Food Reviews International*. 2024 Feb 17;40(2):814-31.
8. Saeed F, Afzaal M, Tufail T, Ahmad A. Use of natural antimicrobial agents: a safe preservation approach. *Active antimicrobial food packaging*. 2019 Jan 30;18(0).
9. Hintz T, Matthews KK, Di R. The use of plant antimicrobial compounds for food preservation. *BioMed research international*. 2015;2015(1):246264.
10. Kohneh Poushi M, Azadfar E, Mehdizadeh T, Sharifi D, Piri N. Investigating the effect of using alfalfa extract on the quality characteristics of low-fat yogurt. *Journal of Applied Microbiology in Food Industry*. 2024 Mar 10;9(4):58-71. [in Persian].
11. Kohneh Poushi M, Azadfar E, Sharifi D, Tamroosi A, Partovi E, Piri N. Investigating the rheological properties and stability of Doogh containing chia seed mucilage. *Food Research Journal*. 2024 Sep 22;34(3):15-28. [in Persian].
12. Gupta M, Dey S, Marbaniang D, Pal P, Ray S, Mazumder B. Grape seed extract: Having a potential health benefits. Journal of food science and technology. 2020 Apr;57:1205-15.
13. Pooshaneh E, Sahari M. A, Shams Najafabadi N. Investigation of physicochemical properties of jujube seed oil. Iranian Journal of Food Science and Technology. 2018 Aug 10;15(78):71-9. Aug 1;15.(۷۸) .[in Persian].
14. Maleki M, Hosseini H. Spray dried Aqueous Extract Jujube: Evaluation of Physicochemical and functional Properties. Journal of food science and technology (Iran). 2019 Sep 10;16(91):81-91. [in Persian].
15. Vazifedoost M, Didar Z. Investigation of antioxidant, antimicrobial properties and identification of chemical compounds derived from jujube (meat and kernels) and evaluation of its possibility in the formulation of sunflower oil (during storage). Journal of food science and technology (Iran). 2022 Dec 10;19(130):385-95. [in Persian].
16. Nayak A, Mukherjee A, Kumar S, Dutta D. Exploring the potential of jujube seed powder in polysaccharide based functional film: Characterization, properties and application in fruit preservation. International Journal of Biological Macromolecules. 2024 Mar 1;260:129450.
17. Batovska D, Gerasimova A, Nikolova K. Exploring the Therapeutic Potential of Jujube (Ziziphus jujuba Mill.) Extracts in Cosmetics: A Review of Bioactive Properties for Skin and Hair Wellness. Cosmetics. 2024 Oct 15;11(5):181.
18. Agrawal P, Singh T, Pathak D, Chopra H. An updated review of Ziziphus jujube: Major focus on its phytochemicals and pharmacological properties. Pharmacological Research-Modern Chinese Medicine. 2023 Aug 5:100297.
19. Sabeti, H. Iran's forests, trees and shrubs. Fifth Edition. *Yazd University Press*. 2007, 886 pages. [in Persian].
20. Rabie M, Bijary N, Asri Y, Bakhshi Khaniki G. The effect of some environmental factors on morphological, anatomical and phytochemical traits of Jujube (Ziziphus jujuba Miller) in South Khorasan province, Iran. Journal of Plant Biological Sciences. 2020 Aug 22;12(2):97-116. [in Persian].
21. Jayaprakasha, G. K., Selvi, T., & Sakariah, K. K. (2003). Antibacterial and antioxidant activities of grape (Vitis vinifera) seed extracts. *Food research international*, *36*(2), 117-122.
22. Salari, Amir, MB Habib Najafi, Reza Farhoosh, and Seyed Hassan Marashi. Survey of solvents extraction of grape seed extracts and assay of antimicrobial properties. 2008: 71-79.
23. Arbabi, M., Drees, F. Investigation of the determination of the amount of hydrogen peroxide in the consumable oils of sandwich units, *Journal of Shahrekord University of Medical Sciences*, Volume 13, 2013 Number 3, p. 90-99. [in Persian].
24. Institute of Standards and Industrial Research of Iran (ISIRI), Milk and milk products_ Determination of titrable acidity

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2025-07-21]

[DOI: 10.61186/nsft.19.4.51]

and value pH_Test method, 1st. Edition, 2006 No 2852, 1-31. [in Persian].

25. Institute of Standards and Industrial Research of Iran (ISIRI), Styrene monomer –Determination of peroxides – Test method, 1st Revision. 2020 No, 10022.

26. Hobson PN. Basic sensory methods for food evaluation: By BM Watts, GL Ylimaki, LE Jeffery and LG Elias. International Development Research Centre, PO Box 8500, Ottawa, Canada K1G 3H9. 1989. ISBN 0-88936-563-6. x+ 160 pp.

27. Karanth S, Feng S, Patra D, Pradhan AK. Linking microbial contamination to food spoilage and food waste: The role of smart packaging, spoilage risk assessments, and date labeling. Frontiers in Microbiology. 2023 Jun 22;14:1198124.

28. Shamsai, S., Narrator, Syed M., Attai Salehi, I., Emadzadeh, Spring Application of basil and sesame seed gums in low-fat mayonnaise sauce as a fat substitute, 2013. Quchan National *Food Industry Conference*. [in Persian].

29. Mortazavi, Syed A., Khanipour, E., Hosseini P., Seyed H. *Atlas of Microbiology of Foods*, Ferdowsi University of Mashhad Publications, 2006. third edition. [in Persian].

30. Naderi, S., Rahman, A., Hosseini, S, E. Investigating the antimicrobial effect of chestnut extract on the shelf life of mayonnaise. Iranian Journal of Biological Science, 15(1), 2020, 31-42. [in Persian].

31. Norouzi F, Hojjati M, Jooyandeh H, Barzgar H. Study of the possibility of application of tarragon essential oil in mayonnaise as a natural additive. Food Research Journal. 2018 Sep 23;28(3):85-99. [in Persian].

32. Taghikhani, A., and S. Shahriari. The effect of natural preservative of Marjoram on microbiological, chemical and sensory characteristics of Mayonnaise. 2018: 10-25. [in Persian].

33. Abarchai Z, Rahman A, Fahimdanesh M. Investigation of synergistic effect of sumac extract and phosphatidyl ethanolamine on the chemical properties of mayonnaise. Iranian Food Science & Technology Research Journal/Majallah-i Pizhūhishhā-yi ʿUlūm va Sanāyi-i Ghaẓāyī-i Īrān. 2022 May 1;18(2).

34. Gorjian H, Raftani Amiri Z, Mohammadzadeh Milania J, Ghaffari Khaligh N. Comparison of the effect of natural preservatives (nanoliposome and nanoniosome containing myrtle extract) and sodium benzoate on physicochemical, microbial, sensorial and properties of Mayonnaise sauce. Journal of food science and technology (Iran). 2021 Oct 10;18(116):313-25. [in Persian].

35. Zhang T, Zhang X, Zhou X, Tian R, Tang X, Zhang Y, Jiang L, Sui X. Plant- based fat substitutes with promising functional properties and health benefits. Journal of the American Oil Chemists' Society. 2024 Nov;101(11):1183-96.

36. Mehdizadeh T, Hossein T. Comparative study of antioxidant and antimicrobial properties of Mentha aquatica L. ethanolic extract and essential oil. Studies in Medical Sciences. 2021 Jan 10;31(11):873-63.

37. Sharifi-Rad M, Anil Kumar NV, Zucca P, Varoni EM, Dini L, Panzarini E, Rajkovic J, Tsouh Fokou PV, Azzini E, Peluso I, Prakash Mishra A. Lifestyle, oxidative stress, and antioxidants: back and forth in the pathophysiology of chronic diseases. Frontiers in physiology. 2020 Jul 2;11:694.

38. Alengebawy A, Abdelkhalek ST, Qureshi SR, Wang MQ. Heavy metals and pesticides toxicity in agricultural soil and plants: Ecological risks and human health implications. Toxics. 2021 Feb 25;9(3):42.

39. Oyagbemi AA, Azeez OI, Saba AB. Interactions between reactive oxygen species and cancer: the roles of natural dietary antioxidants and their molecular mechanisms of action. Asian Pac J Cancer Prev. 2009 Jan 1;10(4):535-44.

40. Sharfi, N., Heydari, M. *Food Quality Evaluation*, 2005. Journal of Behcom. [in Persian].

41. Adeli Milani, M., Mizani, M., Qavami, M. Investigating the effect of yellow mustard powder on viscosity, suspension stability, pungency and sensory characteristics of mayonnaise sauce. *Food Science and Technology*, Issue 2. 2009: 15-32. [in Persian].

42. Naderi, S., Rahman, A., Hosseini, S, E. Investigating the antimicrobial effect of chestnut extract on the shelf life of mayonnaise. Iranian Journal of Biological Science, 15(1), 2020, 31-42. [in Persian].

43. Abou-Zaid AA, Abdelahafez A, Amer MM. Effect of basil leaves extracted juice addition on mayonnaise and cake oxidative stability and their sensory characteristics. International Journal of Science and Research. 2015;4(2):1011-7.

44. Mortazavi, Syed A., Khanipour, E., Hosseini P., Seyed H. *Atlas of Microbiology of Foods*, Ferdowsi University of Mashhad Publications, 2006. third edition. [in Persian].

45. Gholami Q., A, Jokar, M., Bolandi, M. Investigating the effect of rosemary extract on pH, acid index and live microbial population of mayonnaise. 2012. The *21st National Congress of Food Sciences and Industries* of Iran. [in Persian].

46. Vahdat F, Mehdizadeh T, Kazemeini H, Reale A, Kaboudari A. Physicochemical, microbial, and sensory characteristics of yogurt with Persian shallot (Allium hirtifolium Boiss) and probiotic bacteria. Food Science & Nutrition. 2024 May;12(5):3653-62.

47. Miri F, Alipour Eskandani M, Rahnama M, Ahani N, Kohneh Poushi M. Evaluation of the effect of isolated Lactobacillus from Sistani Yellow Kashk on the U87MG glioblastoma tumor cell line. Journal of Zoonotic Diseases. 2024 Oct 27.

48. Krisch J, Chandrasekaran M, Kadaikunnan S, Alharbi NS, Vágvölgyi C. Latest about spoilage by yeasts: Focus on the deterioration of beverages and other plant-derived products. Journal of Food Protection. 2016 May 1;79(5):825-9.

49. Dabagh, N., S. E. Hoseini, S. H. Shabani, and M. Alimi. Evaluation of the possibility of using nisin and sodium diacetate as natural preservatives in French salad dressing. *Journal of food technology and nutrition*. 2012: 39-56. [in Persian].

50. Kaboudari A, Aliakbarlu J, Mehdizadeh T. Interactive effects of osmotic, acid, heat, cold, and freezing stresses on the biofilm formation ability of Salmonella serotypes. Journal of Food Safety. 2024 Aug;44(4):e13156.

51. Fiedler G, Nöbel S, Matzen S, Samtlebe M, Franz CM. Thermal Inactivation of the Heat-Resistant Pathogens Salmonella Senftenberg 775W and Escherichia coli AW1. 7 in Whey Concentrate. Applied Microbiology. 2024 Mar 15;4(1):510-9.

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2025-07-21]

[DOI: 10.61186/nsft.19.4.51]

52. Chen A, Ma B, Zhang Y, Huang W, Xiao Y, Li J, Tang Q, Zhang M. Probe-based dual-chip digital loop-mediated isothermal amplification for the simultaneous detection of Staphylococcus aureus and Salmonella Enteritidis in livestock and aquatic products. Food Control. 2024 Oct 30:110988.

53. Pye HV, Thilliez G, Acton L, Kolenda R, Al-Khanaq H, Grove S, Kingsley RA. Strain and serovar variants of Salmonella enterica exhibit diverse tolerance to food chain-related stress. Food Microbiology. 2023 Jun 1;112:104237.

54. Thayer DW, Muller WS, Buchanan RL, Phillips JG. Effect of NaCl, pH, temperature, and atmosphere on growth of Salmonella typhimurium in glucose-mineral salts medium. Applied and environmental microbiology. 1987 Jun;53(6):1311-5.

55. Institute of Standards and Industrial Research of Iran (ISIRI), Microbiology of mayonnaise and salad sauce_Specifications and Test method, 3rd. Revision, 2017 No 2965, 1-14. [in Persian].

56. Guderzi, M., Sattari, Najar P., Guderzi, Sh., & Begdeli. Investigating the effect of aqueous and alkaline extracts of Shirazi thyme plant on *Escherichia coli*. Found, 2006 Nov 10;8(3):63-9. [in Persian].

57. Niknia S, Razavi SM, Koocheki A, Nayebzadeh A. The influence of application of basil seed and sage seed gums on the sensory properties and stability of mayonnaise. Electronical Journal of Food Processing and Preservation. 2011;2(2):61-79. [in Persian].

58. Aslanzadeh M, Mizani M, Gerami A, Alimi M. Assessment of dietary fiber produced from wheat bran as a fat replacer in mayonnaise. Food Technology and Nutrition. 2013;11(1):21-30. [in Persian].

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2025-07-21]

[DOI: 10.61186/nsft.19.4.51]

Effects of Natural Jujube Kernel Preservatives on Sensory and Chemical Characteristics and Storage Time of Mayonnaises

Babaei H[1], Kohneh Poushi M[2], Azadfar E[3]*

1- MSc in Food Science Quality Control, Islamic Azad University, Sabzevar Branch, Sabzevar, Iran

2- PhD student in Food Hygiene, Faculty of Veterinary Medicine, Urmia University, Urmia, Iran

*3- *Corresponding Author: Ph.D in Food Science and Technology, Islamic Azad University, Sabzevar Branch, Sabzevar, Iran*
Email: Elham_az1313@yahoo.com

Received 7 Mar, 2024 **Accepted 15 Aug, 2024**

Background and Objectives: High consumption of mayonnaise and use of artificial preservatives necessitate studying use of natural extracts to improve quality and increase shelf life of the sauces. The aim of this study was to investigate effects of jujube seed extract as synergistic effects for chemical preservatives on the chemical, microbial and sensory characteristics of mayonnaise.

Materials & Methods: Experimental treatments included mayonnaise samples containing sodium benzoate as a chemical preservative (0/06% w) and various concentrations (0, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4 and 0.5% by weight) of jujube seed extract. Additionally, samples of sauce were prepared with various concentrations (0.1, 0.2, 0.3, 0.4 and 0.5% w) of jujube seed extract without chemical preservatives, as well as samples of mayonnaise without preservatives (chemical or natural). After production, products were packaged and stored using refrigerator. All chemical, microbial and sensory assessments were carried out immediately after the production and after 1 d, 1 m and 2 m, with three repetitions for each time point.

Results: Statistical analysis of the results revealed that the total microbial count in samples containing jujube seed extract was significantly lower than that in samples without preservatives ($p < 0.05$). The sensory evaluation indicated that mayonnaise containing 0.5% jujube seed extract received a high score, suggesting that it was preferred by consumers in terms of aroma and taste, compared to that without jujube seed extract.

Conclusion: Based on the findings, it can be concluded that jujube seed extract, previously regarded as waste, may serve as a natural alternative to the hazardous chemical preservatives currently available in the market.

Keywords: Jujube kernel, Mayonnaise, Preservative, Quality characteristics

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2025-07-21]

[DOI: 10.61186/nsft.19.4.51]