# بررسی امکان فساد سس مایونز در شرایط نگه‌داری در دمای بالا و در بسته‌های بزرگ پلاستیکی

غلامرضا مصباحی و جلال جمالیان[1]

چکیده

**سس مایونز محصولی مغذی و انرژی زا با مصرف فراوان است. حفظ اصول بهداشت در تولید آن و جلوگیری از فساد فیزیکی، شیمیائی و میکروبی و کاهش کیفیت آن از نظر خواص حسی از اهمیت بالایی برخوردار است. دیده می‌شود که این ماده غذایی در بسته‌های بزرگ پلاستیکی به مدت زیاد در مراکز توزیع و عمده فروشی‌ها درخارج از یخچال و در دمای محیط نگه‌داری می‌شود. برای اجرای این پژوهش ابتدا نمونه‌های لازم از سس مایونز در بسته‌های بزرگ پلاستیکی و بسته‌های شیشه‌ای کوچک از یک کارخانه معتبر تهیه شد. پس از آزمایش‌های مقدماتی کیفی روی نمونه‌ها، آنها را در سه محدوده دمائی ۵، ۲۵ و ۴۰ درجه سانتی‌گراد نگه‌داری کرده و در فواصل زمانی صفر، ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ و ۶ ماه آزمون‌های مختلف به منظور بررسی تغییرات خواص فیزیکی، شیمیایی، میکروبی و حسی برروی سس‌ها انجام گرفت. نتایج حاصل نشان داد که از جنبه میکروبی روند گسترش و افزایش حضور میکروارگانیسم‌ها در بسته‌های سس مایونز حتی در نگه‌داری در دمای بالا وجود نداشت. از جنبه تغییرات شیمیایی در هر دو نوع بسته بندی بخصوص در دمای بالا و نزدیک به ۴۰ درجه سانتی‌گراد، افزایش اکسیداسیون چربی درحد قابل توجه پدید آمد. هم‌چنین بررسی خواص حسی سس‌ها نشان داد که در هر دو نوع بسته بندی در مدت کوتاه نگه‌داری در دمای بالا، تغییرات محسوس به‌ویژه از نظر رنگ و شکستن امولسیون حادث می‌شود. در نهایت این نتیجه گیری حاصل شد که بهتر است که از نگه‌داری سس مایونز در هر نوع بسته بندی که باشد در دمای بالا خودداری شود، زیرا اگر چه ممکن است که از نظر فساد میکروبی دچار مشکل نشود، اما از جنبه فساد فیزیکی مانند شکستن امولسیون وتغییر رنگ و از نظر تغییرات خواص حسی و فساد شیمیایی مانند اکسیداسیون چربی می‌تواند با کاهش کیفیت قابل ملاحظه مواجه شود.**

**واژه‌های کلیدی: مایونز، شرایط نگه‌داری، فساد، بسته‌های بزرگ پلاستیکی**

## مقدمه

سس مایونز از سس‌های امولسیونی است که همه جای دنیا مصرف فراوانی پیدا کرده است. این سس گذشته از طعم مطلوبی که به عنوانی یک چاشنی در غذاهائی مانند انواع ساندویچ و سالادها پدید می‌آورد، بدان علت که موادی مانند تخم مرغ و روغن ترکیبات اصلی آنرا تشکیل می‌دهند می‌تواند نقش موثری را در تامین مواد مغذی و انرژی زای لازم برای انسان داشته باشد.

سس مایونز فراورده ای با قوام خاص بوده و امولسیون آن از نوع روغن در آب است. روغن گیاهی، زرده تخم مرغ و

۱. به ترتیب مربی و استاد علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز



[ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-12-17 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1386.11.40.25.5 ]

اسید استیک یا سیتریک عمده ترین ترکیبات آن را تشکیل می‌دهند، گذشته از این مایونز می‌تواند حاوی نمک طعام، مواد شیرین کننده، ادویه‌ها، مواد موثر در عطر و طعم، مواد نگهدارنده و مواد تثبیت کننده (Stabilizers)، امولسیفایر (Emulsifiers) و قوام دهنده (Thickeners) باشد (۴۲ ). برخلاف بسیاری از غذاها، فساد در سس مایونز تنها به فساد حاصل از فعالیت‌های میکروبی محدود نمی‌شود بلکه با توجه به ساختار و ترکیبات آن، می‌توان سه نوع فساد فیزیکی، شیمیائی و میکروبی را برای آن تعریف کرد (۴۶).

**فساد فیزیکی سس مایونز**

از آنجا که ساختار سس مایونز امولسیونی است لذا شکسته شدن این ساختار و به هم پیوستن فاز پراکنده (روغن ) و خارج شدن آن از حالت امولسیون وتجمع روغن در سطح مایونز را می‌توان نوعی فساد فیزیکی به حساب آورد که بخصوص بر بازار پسندی و پذیرش محصول اثر منفی دارد (۴۶ ). به‌کار بردن مواد صمغی (Gums) و هیدروکلوئیدها (Hydrocolloids) به عنوان مواد تثبیت کننده و قوام دهنده در سس‌های مایونز از جمله راه‌های حفظ ساختمان امولسیونی آنها در طول زمان نگه‌داری است ( ۱۳ و ۱۷ ).

**فساد شیمیایی سس مایونز**

این نوع فساد عمدتاً شامل اکسیداسیون و هیدرولیز چربی‌ها و روغن‌های موجود در ترکیب سس مایونز است (۴۶ ) که با افزایش ترکیباتی مانند پراکسیدها در سس مایونز همراه است. البته تغییرات ناخواسته pH و اسیدیته در اثر فعالیت‌های میکروبی یا واکنش‌های شیمیائی را نیز تا حدودی می‌توان جزء این فساد به حساب آورد.

**فساد میکروبی سس مایونز**

pH پایین در سس‌های مایونز به عنوان یک عامل جلوگیری کننده از فعالیت اغلب میکروارگانیسم‌ها عمل می‌کند و بر این اساس مطابق استاندارد ایران، pH در سس مایونز تجاری نباید بالاتر از ۴/۱ باشد ( ۵ ). جداول ۱ و ۲ اثر محدود کننده و از بین برنده pH پایین را بر میکروارگانیسم‌های بیماری زای موجود در غذا روشن می‌سازد.

با وجود مطالب فوق، هرگز نباید رعایت اصول بهداشت در تمام مراحل تولید سس مایونز وسرد کردن کافی آنرا فراموش کرد، زیرا رعایت این اصول سبب به حداقل رسیدن تعداد و احتمال حضور میکروارگانیسم‌های بیماری زا در سس مایونز می‌شود (۴۵). به عبارت دیگر اگر موازین بهداشتی در کلیه مراحل تولید به خوبی رعایت نشود، امکان دارد که تعداد میکروارگانیسم‌ها بیش از حد بالا رود، در چنین مواردی چنانچه به صورت اتفاقی و در اثر بروز اشتباه در ترکیب، pH سس بالا رود، احتمال بروز مسمومیت غذایی و فساد محصول وجود خواهد داشت. این پدیده به‌ویژه در تولید دستی و غیر صنعتی (تولید خانگی(Home-made)) سس مایونز در خانه‌ها و رستوران‌ها امکان بروز بیشتری را دارد (۴۳، ۴۵ و ۴۶). از طرف دیگر بخصوص استفاده از دستگاه‌های ساده و غیر پیشرفته برای تولید سس مایونز که احتمال تماس مستقیم کارگران را با محصول ضمن فرایند فراهم می‌آورد و نیز ورود احتمالی و اتفاقی منابع آلودگی به محصول حین مراحل مختلف تولید، با توجه به عدم وجود فرایند حرارتی در سس مایونز باعث شده که در اغلب کشورها اجازه مصرف مواد نگهدارنده مانند نمک‌های بنزوات در این فرآورده داده شود (۱۴، ۲۴ و ۳۶).

از عمده ترین عوامل میکروبی بیماری زا که امکان حضور آن در سس مایونز وجود دارد به انواع باکتری سالمونلا می‌توان اشاره کرد. این میکروب به دلیل مصرف تخم مرغ پاستوریزه نشده احتمال انتقال به سس مایونز و ایجاد مسمومیت سالمونلوز (Salmonellosis) در مصرف کنندگان را دارد. سهم سس مایونز (خانگی) در بروز مسمومیت سالمونلوز در مقایسه با سایر مواد غذایی تا حدود ۹ درصد ذکر می‌شود در حالی که تخم مرغ ۲۸ و گوشت طیور ۲۶ درصد موارد بروز مسمومیت مذکور را سبب می‌شوند ( ۴۳ ).



[ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-12-17 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1386.11.40.25.5 ]

**جدول ۱ . حداقل pH لازم برای شروع رشد برخی از میکروارگانیسم‌های بیماری زای موجود در غذا (Foodborne Pathogens) . تنظیم pH در محیط آزمایشگاه با استفاده از مواد اسیدی یا قلیائی صورت گرفته است.**

| نوع میکروارگانیسم بیماری زا | حداقل pH | منبع گزارش کننده |
|---|---|---|
| *Salmonella paratyphi* | ۴/۵ | (۲۲) |
| *Salmonella schottmuelleri* | ۴/۵ | (۲۲) |
| *Salmonella typhi* | ۴/۰–۴/۵ | (۲۲) |
| *Escherichia coli 0157:H7* | ۴/۰ | (۱۸) |
| *Campylobacter jejuni* | ۴/۹ | (۴۸) |
| *Yersinia enterocolitica* | ۴/۰ | (۷) |
| *Listeria monocytogenes* | ۵/۰ | (۳۴) |
| *Staphylococcus aureus* | ۴/۰ | (۲۲) |
| *Clostridium botulinum* | ۴/۶ | (۲۰) |
| *Bacillus cereus* | ۴/۳۵ | (۲۷) |

**جدول ۲ . pH جلوگیری کننده از رشد (Inhibitory pH) و نابود کننده (Lethal pH) میکروب‌های بیماری زای موجود در غذا که توسط اسید استیک در محیط آزمایشگاه ایجاد شده است .**

| نوع میکروارگانیسم بیماری زا | pH جلوگیری کننده از رشد | pH نابود کننده |
|---|---|---|
| *Salmonella aertryke* (۲۹) | ۴/۹ | ۴/۵ |
| *Staphylococcus aureus* (۲۹) | ۵/۰ | ۴/۹ |
| *Bacillus cereus* (۲۹) | ۴/۹ | ۴/۹ |
| *Escherichia coli 0157:H7* (۹) | ۴/۵–۵/۰ | کمتراز ۳/۰ |
| *Listeria monocytogenes* (۶) | ۴/۵۹ | ۴/۳۴ |

راگوبیر و همکاران در سال ۱۹۹۴ پس از آلوده کردن نوعی سس مایونز و نوعی سس سالاد به انواعی از باکتری کلی فرم مشاهده کردند که زنده ماندن میکروارگانیسم‌های مذکور در سس سالاد نگه‌داری شده در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد طولانی‌تر از مایونز نگه‌داری شده در دمای ۲۲ درجه سانتی‌گراد است. این محققین هم‌چنین بیان کردند که هم در مورد سس مایونز مورد بررسی که pH برابر ۳/۹۱ داشت و هم در مورد سس سالاد مورد آزمایش که pH برابر ۴/۵۱ داشت احتمال زنده ماندن میکروارگانیسم کلی فرم وجود دارد لذا به گفته این محققین نمی‌توان ادعا کرد که شرایط سس‌های مذکور به طور حتم از رشد هر میکروبی ممانعت می‌نماید ( ۴۴ ).

در سال ۱۹۹۵ پارکر و روبینز مطالعاتی برروی وضعیت میکروبی سس‌های امولسیونی مانند سس مایونز انجام دادند، این پژوهش‌ها نشان داده با کاهش pH و استفاده از مواد نگهدارنده عمر نگه‌داری محصولات مذکور بالا می‌رود (۴۰).

در سال ۱۹۹۵ کونر و کوترولا با تنظیم pH با اسیدهای آلی در محدوده ۵/۵–۴ تأثیر ضد میکروبی اسیدهای آلی مختلف را بر باکتری E. coli 0157:H7 مورد بررسی قرار دادند که نتایج این تأثیر از نظر شدت به صورت زیر گزارش گردید ( ۱۲ ).



[ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-12-17 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1386.11.40.25.5 ]

مالیک < لاکتیک < سیتریک < استیک = ماندلیک (Mandelic)

در سال ۱۹۹۷ ممبر و همکارانش تأثیر درجه حرارت، pH، گلوکز و سیتریک اسید را بر غیر فعال کردن *Salmonella typhimurium* در نوعی سس مایونز کم کالری مورد مطالعه قرار دادند. این تحقیقات در دمای ۱۵ تا ۳۵ درجه سانتی‌گراد و pH ۴/۵ تا ۶/۵ صورت گرفت. نتایج نشان داد که بالاترین دمای مورد آزمایش ( ۳۵ درجه ) و کمترین pH (۴/۵ ) دارای بیشترین اثر غیر فعال کننده بر میکروارگانیسم مذکور بوده است (۳۷).

در سال ۱۹۹۸ انتانی و همکاران اعلام کردند که تأثیر ضدباکتریایی سرکه با افزایش دما فزونی می‌یابد ( ۱۵ ).

اسمیتل در سال ۲۰۰۲ ضمن بررسی تحقیقات انجام شده اعلام کرد که گزارشی وجود ندارد که نشان دهد که در سس‌های مایونز تجاری یا صنعتی (Commercially Produced Mayonnaise) رشد میکروارگانیسم‌های بیماری زا وجود داشته است، به عبارت دیگر تمام گزارش‌ها نشان می‌دهد که میکروارگانیسم‌های بیماری زا با سرعت‌های متفاوت که بستگی به شرایط سس مایونز از نظر عواملی مانند نوع میکروارگانیسم، نوع اسید غلظت اسید، و دمای نگه‌داری دارد، در سس مایونز از بین می‌روند.

در زمینه اثر شرایط نگه‌داری و بسته بندی سس مایونز نیز مطالعات بسیاری صورت گرفته است. در تحقیقات انجام شده توسط استفانو در سال ۱۹۸۹ مشخص شد که در نمونه‌های سس مایونز نگه‌داری شده ( بخصوص در دمای بالاتر از دمای یخچال حدود ۱۰ درجه سانتی‌گراد ) افزایش اسیدیته به‌وجود می‌آید (۴۷).

در سال ۱۹۹۱ ماکسون و سینگ نمونه‌هایی از سس مایونز را در بسته‌های شیشه‌ای و پلاستیکی در دماهای مختلف نگه‌داری کرده و برخی نمونه‌ها را حین نگه‌داری تحت اثر لرزش قرار دادند و بدین ترتیب اثر دمای نگه‌داری و لرزش را بر پایداری امولسیون در نمونه‌های سس مشخص کردند، نتیجه‌گیری نهایی آن بود که در بسته‌های شیشه‌ای در مقایسه با بسته‌های پلاستیکی امکان شکستن امولسیون در اثر لرزش بیشتر است زیرا بسته‌های پلاستیکی تا حدودی لرزش را به خود گرفته و کمتر به محصول منتقل می‌سازند ( ۳۵ ).

در پژوهش دیگری که در سال ۱۹۹۱ توسط ارتیز و اولیوریا انجام شد، نمونه‌هائی از سس مایونز و سس سالاد در سه نوع بسته بندی شیشه‌ای و پلاستیکی PVC (Polyvinyl Chloride) و PE (Polyethylene) ) به مدت ۸ ماه در دماهای ۸، ۲۳ و ۳۵°C نگه‌داری گردید و برروی نمونه‌ها در طول زمان آزمایش‌های فیزیکی، شیمیایی و چشائی صورت گرفت. نتایج این بررسی نشان داد که دما عمده ترین عامل موثر در شکستن امولسیون محصولات مذکور می‌باشد. محققین مذکور اختلاف معنی داری بین نمونه‌ها از نظر چشائی گزارش نکردند (۳۹ ).

کاراس و همکاران در سال ۲۰۰۲ تأثیر نوع سس و دمای نگه‌داری و ترکیبات سس مایونز را بر خواص مختلف حسی، فیزیکی و شیمیائی آن مورد بررسی قرار دادند و نتایج این تحقیق نشان داد که ترکیبات سس مایونز و دمای نگه‌داری آن تأثیر معنی داری بر خصوصیات کیفی سس مایونز دارند ( ۲۵ ).

در تحقیقات انجام شده توسط لنرستن و لینگرت در سال ۲۰۰۴ اثر طول موج‌های مختلف نوری و مواد بسته بندی روی اکسیداسیون و تغییرات رنگ سس مایونز کم کالری مورد بررسی قرار گرفت، نتایج نشان داد که رنگ سس مایونز تحت تأثیر شرایط مختلف نگه‌داری است و بروز اکسیداسیون چربی‌های موجود در سس مایونز در برابر نور ماوراء بنفش بالاترین میزان را نشان می‌دهد ( ۲۸ ).

در تحقیقاتی که توسط مصباحی و همکاران درسال ۲۰۰۴ انجام شد، ضمن بررسی امکان جانشین سازی کتیرا در سس مایونز بجای مواد قوام دهنده و پایدار کننده وارداتی، خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و میکروبی سس مایونز محتوی کتیرا با سس تجاری در طول زمان نگه‌داری آنها در دماهای مختلف مورد مقایسه قرار گرفت و نتیجه گیری شد که سس محتوی کتیرا در شرایط مذکور خواص مشابه سس تجاری را نشان می‌دهد (۱).



[ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-12-17 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1386.11.40.25.5 ]

**اهداف پژوهش**

در سال‌های اخیر در ایران برای بسته بندی سس مایونز از بسته‌های بزرگ پلاستیکی استفاده می‌شود، از طرف دیگر مشاهده می‌شود که در اغلب عمده فروشی‌ها و خرده فروشی‌ها این سس‌ها به مدت طولانی در فصول مختلف سال حتی تابستان در فضای خارج از یخچال در معرض دید خریداران قرار می‌گیرند و کمتر از طرف سازمان‌های نظارتی ممانعتی در این مورد صورت می‌گیرد.

سئوالی که مطرح است آن است که آیا سس مایونز تولید داخل بخصوص در بسته‌های بزرگ پلاستیکی، وقتی که به مدت طولانی به‌ویژه در مناطق جنوبی و گرمسیر ایران در دمای بالا قرار می‌گیرد، خصوصیات کیفی آن از جنبه‌های مختلف حفظ می‌شود و آیا محصول در شرایط مذکور دچار تغییرات فیزیکی، شیمیائی و میکروبی در حدی که کیفیت قابل قبول خود را از دست بدهد می‌شود یا خیر. بررسی این موضوع سبب ایجاد شناخت بیشتر در مورد شرایط نگه‌داری و بسته‌بندی سس مایونز می‌شود و اطلاعات مفیدی را در اختیار سازمان‌های نظارتی و بهداشت مواد غذائی و هم‌چنین تولیدکنندگان قرار می دهد.

**مواد و روش‌ها**

**مراحل پژوهش**

خلاصه مراحل انجام شده در پژوهش به صورت زیر است :

الف ) ابتدا از یکی از کارخانه‌های معتبر داخلی نمونه‌های سس مایونز تولیدی آن شامل سس مایونز در بسته بندی‌های بزرگ پلاستیکی (۳ کیلوئی) و سس مایونز در بسته بندی‌های شیشه‌ای معمولی (۲۷۰ گرمی ) با فرمولاسیون یکسان تهیه گردید. سس‌های مذکور مستقیماً از محل تولید در کارخانه دریافت شد.

ب ) ترکیبات تشکیل دهنده سس‌ها از نظر مشخصات کلی شامل درصد پروتئین، درصد چربی، درصد مواد قندی و درصد ماده نگهدارنده تعیین شد.

ج ) تعیین خصوصیات کیفی سس‌ها در شروع کار و قبل از وارد شدن آنها به مرحله نگه‌داری از جنبه‌های زیر : پایداری امولسیون، pH، اسیدیته، فاکتور نهائی، رطوبت، وضعیت میکروبی و ارزیابی حسی.

د ) نگه‌داری نمونه‌های سس مایونز در سه شرایط دمائی شامل ۱ ± ۵ درجه سانتی‌گراد (دمای یخچال)، ۲ ± ۲۵ درجه سانتی‌گراد ( دمای محیط ) و ۱ ± ۴۰ درجه سانتی‌گراد (دمای مناطق گرمسیر).

ه ) بررسی تغییرات فیزیکی، شیمیائی و میکروبی و حسی (فاکتورهای مطرح در بند ج ) در نمونه‌های سس مایونز نگه‌داری شده در دماهای مختلف در طول زمان در فواصل زمانی صفر (ابتدای نگه‌داری )، یک، دو، سه، چهار، پنج و شش ماه.

و ) جمع آوری نتایج و تجزیه و تحلیل آماری آن.

**روش تولید سس مایونز در کارخانه**

بر اساس روش معمول تولید در کارخانه ابتدا تخم مرغ‌های مصرفی به مدت حدود یک‌ساعت در محلول آب کلردار با غلظت ppm ۵ قرار داده شد تا سطح آنها ضدعفونی شود، سپس از آب کلردار خارج و با آب معمولی بهداشتی شستشو گردید. سپس طوری شکسته شدند که دچار آلودگی نشوند، آن گاه سایر مواد مصرفی در تهیه سس مایونز نیز براساس فرمولاسیون جدول ۳ آماده شدند.

برای تولید سس مایونز برخی مواد مانند نمک، خردل، شکر، زانتان، بنزوات در آب مصرفی در فرمولاسیون حل شدند. از طرف دیگر مقداری از روغن با کربوکسی متیل سلولز مخلوط شد. برای مخلوط کردن مواد و تهیه امولسیون از دستگاه مخلوط کن مجهز به همزن پره دار با سرعت گردش حدود ۲۸۰۰ دور در دقیقه استفاده شد. مخزن مخلوط کن دو جداره بوده و ضمن عمل مخلوط کردن به هنگام تولید سس، با جریان دادن آب سرد بین دو جداره، دما در حدود ۱۵ درجه سانتی‌گراد کنترل می‌شد. قبل از استفاده از مواد مصرفی سعی



[ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-12-17 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1386.11.40.25.5 ]

**جدول ۳ . مواد مصرفی در تهیه سس مایونز**

| نوع ماده اولیه | روغن مایع سویا (نسترن) | سرکه صنعتی ۱۱/۲ درصد | تخم مرغ کامل | شکر | نمک | زانتان | کربوکسی متیل سلولز | خردل | آب | بنزوات سدیم |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| درصد در فرمولاسیون | ۶۵ | ۷/۷۰ | ۳/۱۵ | ۳/۸۵ | ۱/۵۰ | ۰/۱۶ | ۰/۰۴ | ۰/۳۰ | ۸/۲۰ | ۰/۱۰ |

شده بود که اغلب آنها برای مدتی در شرایط خنک یخچال نگه‌داری شوند تا به کنترل دما حین فرایند کمک شود.

ابتدا تخم مرغ درون مخزن مخلوط کن ریخته شد و همزدن با سرعت زیاد در مورد آن در حدی اعمال شد تا رنگ آن روشن شود، سپس مخلوط آب و مواد پودری به درون مخزن وارد شده و حداقل به مدت ۱/۵ دقیقه محتویات مخزن به هم زده شد. در مرحله بعد روغن به همراه سرکه از طریق دو لوله مجزا حین همزدن مداوم و به صورت تدریجی به مدت حدود هفت دقیقه به محتویات مخزن اضافه گردید. در همین ضمن، مخلوط روغن و کربوکسی متیل سلولز نیز اضافه شد. در نهایت نیز حدود یک دقیقه دیگر کل محتویات مخزن به هم زده شد تا سس مایونز به‌خصوص از نظر امولسیون ساختار و بافت مناسب را به‌دست آورد. در مرحله بعد سس‌ها توسط دستگاه پرکن پیستونی در بسته‌های پلاستیکی و شیشه‌ای ذکر شده بسته بندی گردید.

بسته‌های پلاستیکی که برای سس مایونز استفاده شد دو قسمتی بود و شامل کیسه‌های پلاستیکی از جنس پلی اتیلن با دانسیته بالا ((High Density Polyethlene (HDPE) که درون قسمت دوم یعنی ظروف پلاستیکی از جنس پلی اتیلن با دانسیته بالا قرار گرفته بود. سس مایونز درون کیسه پلاستیکی وارد شده و آن گاه درب کیسه‌ها توسط رشته‌های کوچک سیم بسته بندی، گره زده می‌شد و در نهایت درب پلاستیکی ظرف نیز برروی آن پیچ می‌شد. این ظروف حدود ۳۰۰۰ گرم سس مایونز در خود جای می‌داد. بسته‌های شیشه‌ای شامل ظروف شیشه‌ای با گنجایش ۲۷۰ گرم بود که پس از پر شدن کامل از سس، با درب پلاستیکی از جنس پلی اتیلن با دانسیته بالا در بندی می‌شد.

**شرایط نگه‌داری نمونه‌ها**

برای نگه‌داری سس‌های مایونز در دماهای مختلف در طول زمان، از سردخانه بالای صفر برای تامین دمای یخچالی در حد ۱ ± ۵ درجه سانتی‌گراد و از شرایط معمولی اتاق با کنترل نسبی دما برای تامین دمای ۲ ± ۲۵ درجه سانتی‌گراد و از دستگاه اینکوباتور (Incubator Precision Scientific General Electric Model 805, Treas) برای تأمین ۱ ± ۴۰ درجه سانتی‌گراد استفاده شد.

**آزمایش‌های فیزیکی و شیمیایی**

**الف) آزمون پایداری امولسیون**

این آزمون در شروع پژوهش و قبل از نگه‌داری نمونه‌ها روی آنها انجام گرفت تا مشخص شود که آیا سس‌ها از پایداری مناسب امولسیونی برخوردار هستند یا خیر؟ بدین منظور نمونه‌های سس مایونز به مدت ۵۶ ساعت در دمای ۵۵ درجه سانتی‌گراد (اینکوباتور) قرار داده شدند. سپس با بررسی وضعیت ظاهری سس‌ها از نظر جدا شدن فازهای امولسیون و ظهور یا عدم ظهور روغن در سطح نمونه‌ها، وضعیت پایداری امولسیون آنها مورد ارزیابی قرار گرفت ( ۲ و ۱۱ ).

**ب) اندازه‌گیری درصد رطوبت**

برای این آزمایش از روش استاندارد استفاده شد و با قرار دادن نمونه‌های ۲ گرمی سس مایونز در اون ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد



[ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-12-17 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1386.11.40.25.5 ]

(Gallenkamp Oven BS Model OV-160, England) و تعیین اختلاف وزن سس قبل و بعد از خشک شدن درصد رطوبت نمونه‌ها محاسبه گردید ( ۲ ).

**ج) اندازه‌گیری اسیدیته کل**

۱۵ گرم نمونه سس را توزین کرده به هر نمونه ۲۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر افزوده و مخلوط گردید. سپس با تیتراسیون توسط سود سوز آور ۰/۱ نرمال، درصد اسیدیته نمونه‌ها برحسب اسید استیک تعیین شد ( ۲ و ۲۱). اسیدیته سس مایونز برحسب استاندارد ایران نباید کمتر از ۰/۶ درصد برحسب اسید استیک باشد.

**د) اندازه‌گیری عدد پراکسید**

اندازه گیری عدد پراکسید که نشان دهنده بروز واکنش‌های اکسیداسیون در چربی‌های سس مایونز است براساس روش استاندارد ( ۴ ) انجام شد. کلیه آزمون‌های فیزیکی و شیمیایی در سه تکرار انجام شد.

**آزمون‌های میکروبی**

نمونه‌های سس مایونز در شروع آزمایش‌ها و در ضمن نگه‌داری در دماهای مختلف به صورت ماهانه از نظر شمارش کلی میکروب (Total Count) و تعداد کپک و مخمر مورد ارزیابی قرار گرفتند. برای شمارش کلی میکروب از محیط کشت پلیت کانت آگار (Plate Count Agar) (۵ و ۱۰) و برای آزمون کپک و مخمر از محیط کشت پوتیتودکستروز آگار (Potato Dextrose Agar) ( ۵ و ۲۶ ) استفاده شد. آزمون‌های میکروبی در دو تکرار انجام شد.

**آزمون‌های ارزیابی حسی**

برای ارزیابی حسی نمونه‌های سس مایونز از نظر چشائی ابتدا آزمون مقدماتی برای انتخاب افراد آزمون کننده از جنبه مناسب بودن آستانه چشائی آنها در مورد طعم‌های اصلی (شیرینی، تلخی، ترشی و شوری) صورت گرفت ( ۲۳ ) و تعداد ۲۲ نفر آزمون کننده انتخاب شدند. از همین افراد برای ارزیابی حسی نمونه‌ها از نظر رنگ و بافت نیز استفاده شد. ارزیابی حسی نمونه‌های سس براساس آزمون سه تائی یا مثلثی (Triangle Test) انجام شد، بدین صورت که در ظروف پلاستیکی کوچک به هر کدام از آزمون کنندگان سه نمونه سس مایونز ( هر نمونه حدود ۱۵ گرم ) داده شد سه نمونه مذکور شامل یک نمونه شاهد ( سس مایونز مربوط به ظروف شیشه‌ای نگه‌داری شده در دمای ۵ درجه سانتی‌گراد ) و دو نمونه از سس مورد بررسی بود. سپس از آزمون کنندگان خواسته شد که نمونه متفاوت را از نظر عطر و طعم مشخص سازند. در مورد ارزیابی رنگ و بافت نمونه‌ها نیز به همین روش اقدام شد(۲۳).

**بررسی آماری نتایج**

به منظور تجزیه و تحلیل نتایج از طرح آماری اسپلیت پلات استفاده شد و برای مشخص کردن اختلاف بین میانگین نمونه‌ها آزمون دانکن به‌کاربرده شد و مقایسه‌ها در سطح ۵ درصد انجام شد. برنامه کامپیوتری مورد استفاده نیز (MSTATC) بود. برای بررسی آماری نتایج آزمون‌های ارزیابی حسی نمونه‌های سس مایونز از جدول آماری (Roesster et al.) که برای آزمون‌های سه تائی تدوین شده است. استفاده شد ( ۲۳ ).

## نتایج و بحث

**آزمون پایداری امولسیون**

این آزمون نیز در شروع آزمایش‌ها و قبل از نگه‌داری نمونه‌های سس مایونز روی آنها انجام شد. نتایج نشان داد که در هیچ یک از نمونه‌ها پس از این آزمون آثار شکستن امولسیون و جدا شدن فازها و به سطح آمدن روغن مشاهده نشد. این آزمون نشان داد که فرمولاسیون ونحوه تولید سس مایونز در کارخانه مذکور پایداری امولسیون را در حد قابل قبول در سس‌های مایونز تولیدی به‌وجود آورده است و سس‌های مایونز در شروع آزمایش‌ها و قبل از نگه‌داری از این جنبه وضعیت مناسبی داشته‌اند.



[ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-12-17 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1386.11.40.25.5 ]

**تغییرات سس‌ها در طول زمان نگه‌داری**

**تغییرات در رطوبت سس‌ها حین نگه‌داری در دماهای مختلف**

**الف ) تغییرات رطوبت سس‌های نگه‌داری شده در دمای ۵ درجه سانتی‌گراد**

نتایج این بخش از پژوهش(جدول۴) نشان داد که تغییرات اندکی در رطوبت سس‌های نگه‌داری شده در این دما با افزایش طول زمان نگه‌داری بخصوص در مراحل انتهایی وجود داشته که این تغییرات در هر دو نوع بسته بندی در سطح ۵ درصد معنی دار نبوده است. قابل ذکر است که تغییرات رطوبت محصول گذشته از نفوذ پذیری بسته بندی در برابر رطوبت و دمای محیط نگه‌داری به رطوبت نسبی هوای محل نگه‌داری نیز وابسته است. نتایج نشان می‌دهد که رطوبت نسبی سردخانه محل نگه‌داری مناسب بوده و سبب نزول قابل ملاحظه‌ای در رطوبت سس‌ها نشده است.

**ب ) تغییرات رطوبت سس‌های نگه‌داری شده در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد**

نتایج این بررسی مربوط به هر دو نوع بسته بندی در جدول۴ آمده است. ملاحظه می‌شود که در سس‌های موجود در هر دو نوع بسته بندی کاهش کمی در رطوبت با افزایش طول زمان نگه‌داری در این دما وجود داشته است که بخصوص در ماه‌های انتهائی نگه‌داری وضعیت معنی دار در سطح ۵ درصد بخود گرفته است. همان طور که گفته شد گذشته از دمای نگه‌داری، رطوبت نسبی محل نگه‌داری نیز در این روند موثر بوده است.

**ج ) تغییرات رطوبت سس‌های نگه‌داری شده در دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد**

نتایج این مطالعه در جدول۴ خلاصه گردیده است، مشاهده می‌شود که در این دما نیز در هر دو نوع بسته بندی کاهش اندکی در مقدار رطوبت محصول با افزایش طول زمان نگه‌داری بروز کرده است. درمورد بسته‌های شیشه‌ای احتمالاً عبور رطوبت از محل اتصال درب به شیشه بوده(این احتمال به دلیل نبودن خلا درون بسته‌ها بیشتر می شود)، البته درب این بسته از نوع پلی اتیلن با دانسیته بالا بوده و نسبت به عبور رطوبت مقاوم است اما بنظر می رسد که به هر حال در حد اندک در طول زمان عبور داشته است. در مورد بسته‌های پلاستیکی نیز احتمال عبور رطوبت بخصوص از محل اتصال درب و هم‌چنین محل درب بندی کیسه‌های پلاستیکی در حد کم وجود داشته است. هم‌چنین این احتمال وجود دارد که در طول زمان نگه‌داری واکنش‌های ایجادکننده پیوند بین تعدادی از ملکول‌های آب و برخی از مواد شیمیائی در نمونه‌های سس بروز کرده و یا احتمالاً برخی از ملکول‌های آب در عمل هیدرولیز چربی‌ها شرکت کرده و میزان رطوبت قابل اندازه گیری را کاهش داده باشد (۱۷). مقایسه نتایج نگه‌داری در دماهای ۴۰ و ۲۵ درجه، روند کاهش رطوبت تقریباً مشابهی را در دو دمای نگه‌داری نشان می‌دهد گرچه در حد بسیار ناچیز این روند کاهش، در دمای ۴۰ درجه مشهودتر است.

**تغییرات اسیدیته سس‌ها حین نگه‌داری در دماهای مختلف**

**الف ) تغییرات اسیدیته سس‌های نگه‌داری شده در دمای ۵ درجه سانتی‌گراد**

نتایج این بررسی (جدول ۴) نشان دهنده افزایش اندک اسیدیته سس‌ها در طول زمان نگه‌داری است اما تجزیه و تحلیل آماری این تغییرات را در سطح ۵ درصد معنی‌دار نمی‌داند.

**ب ) تغییرات اسیدیته سس‌های نگه‌داری شده در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد**

در جدول ۴ نتایج این بررسی خلاصه شده است. روند افزایشی اسیدیته در سس‌های موجود در هر دو بسته بندی در طول زمان ملاحظه می‌شود که در مراحل انتهائی نگه‌داری به‌ویژه در بسته‌های پلاستیکی تا حدودی وضعیت معنی دار به خود گرفته است گرچه در بسته‌های شیشه‌ای حتی در ماه‌های آخر نگه‌داری روند افزایشی اسیدیته در مقایسه با بسته‌های پلاستیکی درحد معنی داری نبوده است. افزایش اسیدیته در سس مایونز در طول نگه‌داری درتحقیقات محققینی مانند استفانو گزارش شده است که می‌تواند ناشی از فعالیت هرچند بسیار اندک میکروارگانیسم‌های غیر بیماری‌زای موجود در سس بوده و یا به بروز واکنش‌های تجزیه‌ای در ترکیبات تشکیل دهنده سس مایونز مانند تجزیه‌تری گلیسریدها و تبدیل آنها به اسیدهای چرب مربوط باشد(۴۷).



[ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-12-17 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1386.11.40.25.5 ]

**جدول ۴ . تغییرات رطوبت، اسیدیته و پراکسید سس‌ها در دماهای مختلف درطول زمان نگه‌داری**

| دما (°C) | زمان (ماه) | رطوبت (درصد) | | اسیدیته (درصد اسید استیک) | | پراکسید (میلی اکی و الان در ۱۰۰۰ گرم سس) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ظروف شیشه‌ای | ظروف پلاستیکی | ظروف شیشه‌ای | ظروف پلاستیکی | ظروف شیشه‌ای | ظروف پلاستیکی |
| ۵ | ۰ | ۲۶/۱۸ a | ۲۶/۱۸ a | ۰/۹۲ a | ۰/۹۲ a | ۱/۱۷ a | ۱/۱۷ a |
| | ۱ | ۲۶/۰۱ a | ۲۶/۰۶ a | ۰/۹۱ a | ۰/۹۲ a | ۴/۲۷ c | ۶/۵۳ c |
| | ۲ | ۲۶/۰۵ a | ۲۶/۰۳ a | ۰/۹۲ a | ۰/۹۳ a | ۴/۴۷ bc | ۹/۹۰ d |
| | ۳ | ۲۵/۸۹ a | ۲۵/۹۷ a | ۰/۹۲ a | ۰/۹۲ a | ۴/۵۰ bc | ۱۰/۱۰ d |
| | ۴ | ۲۵/۸۴ a | ۲۵/۸۲ a | ۰/۹۲ a | ۰/۹۳ a | ۴/۶۰ bc | ۸/۱۰ cd |
| | ۵ | ۲۵/۸۰ a | ۲۵/۸۶ a | ۰/۹۲ a | ۰/۹۳ a | ۵/۲۰ bc | ۸/۳۰ cd |
| | ۶ | ۲۵/۸۰ a | ۲۵/۴۴ a | ۰/۹۳ a | ۰/۹۳ a | ۶/۶۰ c | ۸/۹۰ d |
| ۲۵ | ۰ | ۲۶/۱۸ a′ | ۲۶/۱۸ a′ | ۰/۹۲ a′ | ۰/۹۲ a′ | ۱/۱۷ a′ | ۱/۱۷ a′ |
| | ۱ | ۲۵/۲۰ a′ | ۲۵/۸۲ a′ | ۰/۹۵ a′ | ۰/۹۲ a′ | ۵/۷۰ b′ | ۹/۵۷ c′d′ |
| | ۲ | ۲۴/۷۵ a′ | ۲۴/۷۱ a′b′ | ۰/۹۳ a′ | ۰/۹۶ a′b′ | ۷/۴۷ c′ | ۱۰/۷۰ d′ |
| | ۳ | ۲۴/۳۹ a′b′ | ۲۴/۱۳ a′b′ | ۰/۹۳ a′ | ۰/۹۶ a′b′ | ۷/۷۳ c′ | ۱۰/۱۳ d′ |
| | ۴ | ۲۴/۳۲ a′b′ | ۲۴/۱۱ a′b′ | ۰/۹۳ a′ | ۰/۹۸ a′b′ | ۹/۴۳ c′d′ | ۱۳/۸۳ e′ |
| | ۵ | ۲۴/۱۶ a′b′ | ۲۳/۹۵ b′ | ۰/۹۳ a′ | ۰/۹۸ a′b′ | ۹/۳۰ c′d′ | ۱۵/۲۳ e′ |
| | ۶ | ۲۴/۰۲ b′ | ۲۳/۸۹ b′ | ۰/۹۳ a′ | ۱/۰۱ a′b′ | ۱۱/۱۳ d′ | ۱۶/۰۱ e′ |
| ۴۰ | ۰ | ۲۶/۱۸ a″ | ۲۶/۱۸ a″ | ۰/۹۲ a″ | ۰/۹۲ a″ | ۱/۱۷ a″ | ۱/۱۷ a″ |
| | ۱ | ۲۵/۰۱ a″b″ | ۲۴/۱۷ a″b″ | ۰/۹۲ a″ | ۰/۹۶ a″b″ | ۶/۴۰ b″ | ۹/۱۰ c″ |
| | ۲ | ۲۴/۶۸ a″b″ | ۲۴/۵۶ a″b″ | ۰/۹۳ a″ | ۰/۹۷ a″b″ | ۷/۹۰ b″c″ | ۱۱/۷۷ d″ |
| | ۳ | ۲۴/۱۷ a″b″ | ۲۴/۳۷ a″b″ | ۰/۹۴ a″ | ۰/۹۷ a″b″ | ۱۱/۱۷ c″d″ | ۱۰/۱۳ c″d″ |
| | ۴ | ۲۴/۰۶ a″b″ | ۲۴/۲۰ a″b″ | ۰/۹۷ a″b″ | ۰/۹۸ a″b″ | ۱۱/۱۰ c″d″ | ۱۷/۷۳ e″ |
| | ۵ | ۲۴/۰۶ a″b″ | ۲۴/۰۶ a″b″ | ۰/۹۹ a″b″ | ۱/۰۱ a″b″ | ۱۰/۹۰ c″d″ | ۱۷/۷۵ e″ |
| | ۶ | ۲۳/۹۱ b″ | ۲۳/۷۳ b″ | ۱/۰۰ a″b″ | ۱/۰۲ b″ | ۱۲/۱۰ d″ | ۱۷/۸۰ e″ |

**ج ) تغییرات اسیدیته سس‌های نگه‌داری شده در دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد**

جدول ۴ نمایانگر این تغییرات است. افزایش اسیدیته سس‌ها در این دما در هر دو نوع بسته بندی در طول زمان وجود داشته که البته در ماه‌های اولیه به‌ویژه در ظروف شیشه‌ای روند افزایش معنی‌دار نبوده اما در ماه‌های انتهایی بخصوص در ظروف پلاستیکی این افزایش به صورت معنی دار در سطح ۵ درصد خود را نشان داده است. افزایش اسیدیته در دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد در مقایسه با افزایش اسیدیته در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد درحد بیشتری بوده است که این نتایج با تحقیقات پژوهشگرانی مانند استفانو (۴۷) تا حدودی مطابقت نشان می‌دهد.



[ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-12-17 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1386.11.40.25.5 ]

**تغییرات پراکسید سس‌ها حین نگه‌داری در دماهای مختلف**

**الف ) تغییرات پراکسید سس‌های نگه‌داری شده در دمای ۵ درجه سانتی‌گراد**

در جدول۴ چگونگی این تغییرات مشخص شده است. روند این تغییرات در هر دو نوع بسته بندی در طول زمان در سطح ۵ درصد در اغلب موارد معنی دار بوده است، مقدار این افزایش از حدود ۱ میلی اکی والان در ۱۰۰۰ گرم سس مایونز در ابتدای نگه‌داری تا حداکثر ۹ تا ۱۰ میلی اکی والان در ۱۰۰۰ گرم می‌باشد. قابل ذکر است که عدد پراکسید در مورد روغن‌ها تا حدود ۱۰ میلی اکی والان در ۱۰۰۰ گرم قابل قبول شمرده می‌شود ( ۱۲ ). چنانچه در جدول۴ مشاهده می‌شود تغییرات و افزایش فاکتور مذکور در این دما در بسته‌های پلاستیکی بیشتر بوده است، این مساله می‌تواند مؤید این مساله باشد که عبور اکسیژن هر چند در حد اندک به‌خصوص از قسمت‌های دربندی شده ظروف مذکور صورت گرفته، از طرف دیگر ماده بسته بندی پلی اتیلن با دانسیته بالا (HDPE) گرچه در برابر عبور رطوبت مقاومت خوبی دارد، اما مقاومت آن در برابر عبور اکسیژن چندان قوی نیست. هم‌چنین عبور نور از بسته بندی‌ها نیز در این امر موثر بوده است. کاهش عدد پراکسید در سه ماه آخر احتمالا می تواند به دلیل تجزیه پراکسید باشد.

**ب ) تغییرات پراکسید سس‌های نگه‌داری شده در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد**

در جدول ۴ این تغییرات خلاصه شده است. چنانچه ملاحظه می‌شود، در هر دو نوع بسته بندی عدد پراکسید سس مایونز در طول زمان با افزایش معنی دار در سطح ۵ درصد مواجه بوده و البته این افزایش در بسته‌های پلاستیکی شدیدتر بوده است و در مراحل انتهائی نگه‌داری سس در بسته‌های پلاستیکی به بیش از ۱۶ میلی اکی والان در ۱۰۰۰ گرم رسیده که حد بالایی می‌باشد و بیش از حدی است که در مورد روغن‌ها قابل قبول می‌باشد (۱۲).

**ج ) تغییرات پراکسید سس‌های نگه‌داری شده در دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد**

نتایج این بخش از پژوهش در جدول۴ آمده است. در این دما نیز روند صعودی در میزان پراکسید نمونه‌های سس مشاهده می‌شود که اغلب در سطح ۵ درصد معنی دار می‌باشد. در این مورد نیز روند افزایشی در بسته‌های پلاستیکی بزرگ بیشتر از بسته‌های شیشه‌ای بوده است و در مراحل پایانی نگه‌داری مقدار پراکسید به بیش از ۱۸ میلی اکی والان در ۱۰۰۰ گرم رسیده که از حدی که برای روغن‌ها مجاز شمرده می‌شود بالاتر است. مقایسه نتایج مندرج در جدول مذکور نشان می‌دهد که افزایش دمای نگه‌داری سس مایونز عامل مهمی در بروز اکسیداسیون چربی در محصول می‌باشد. تحقیقات کاراس و همکاران (۲۵) و لنرستن و لینگرت (۲۸) نیز نشان دهنده بروز واکنش‌های اکسیداسیون چربی‌ها در سس مایونز در طول زمان نگه‌داری است. کاراس و همکاران افزایش دمای نگه‌داری را عامل عمده در این پدیده می‌دانند و لنرستن و لینگرت به این نتیجه رسیدند که استفاده از بسته بندی‌هائی که عبور نور را ممکن می‌سازد، سبب تشدید اکسیداسیون چربی‌ها در سس مایونز است.

**وضعیت میکروبی سس‌ها در طول زمان نگه‌داری**

نتایج آزمون‌های میکروبی سس‌های نگه‌داری شده در دماهای مختلف در طول زمان در جدول ۵ خلاصه شده است. نتایج این جدول نشان می‌دهد که درشروع آزمایش‌ها تا حدودی آلودگی میکروبی در نمونه‌های سس وجود داشته که البته در مقایسه با حد استاندارد در حد قابل قبولی بوده است (۵). از طرف دیگر با وجود آن‌که سس‌های مایونز موجود در ظروف مختلف یکسان بوده‌اند اما در شروع آزمایش‌ها (زمان صفر) تفاوت کمی در میزان آلودگی آنها از نظر شمارش کلی میکروب مشاهده می‌شود و بسته‌های پلاستیکی حد بالاتری را نشان می‌دهند. شاید دلیل این امر را بتوان به تفاوت در نحوه بسته بندی، نوع بسته و دخالت بیشتر دست کارگران در بسته بندی‌های پلاستیکی سس مایونز نسبت به بسته‌های شیشه‌ای نسبت داد. هم‌چنین گرچه سعی می‌شود که ظروف بسته بندی سس مایونز فاقد آلودگی میکروبی باشند، اما امکان وجود آلودگی اولیه در برخی از بسته‌ها امکان پذیر است. البته بررسی نتایج تحقیقات دیگر محققین در این زمینه مؤید این مساله است که خوشبختانه



[ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-12-17 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1386.11.40.25.5 ]

**جدول ۵ . وضعیت میکروبی سس‌های مایونز در ظروف پلاستیکی و شیشه‌ای در دماهای مختلف در طول زمان نگه‌داری***

| دمای نگه‌داری (°C) | زمان نگه‌داری (ماه ) | کپک و مخمر(cfu/gr) | | شمارش کلی میکروب (cfu/gr) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | سس در ظرف شیشه‌ای | سس در ظرف پلاستیکی | سس در ظرف شیشه‌ای | سس در ظرف پلاستیکی |
| | ابتدای نگه‌داری | $۱\times۱۰^{۲}$ | $۱\times۱۰^{۲}$ | $۲/۵\times۱۰^{۲}$ | $۴\times۱۰^{۲}$ |
| ۵ | ۱ | – | $۱\times۱۰^{۲}$ | $۰/۵\times۱۰^{۲}$ | $۲\times۱۰^{۲}$ |
| | ۲ | – | – | – | – |
| | ۳ تا ۶ | – | – | – | – |
| | ابتدای نگه‌داری | $۱\times۱۰^{۲}$ | $۱\times۱۰^{۲}$ | $۲/۵\times۱۰^{۲}$ | $۴\times۱۰^{۲}$ |
| | ۱ | – | – | – | – |
| ۲۵ | ۲ | – | – | – | – |
| | ۳ تا ۶ | – | – | – | – |
| | ابتدای نگه‌داری | $۱\times۱۰^{۲}$ | $۱\times۱۰^{۲}$ | $۲/۵\times۱۰^{۲}$ | $۴\times۱۰^{۲}$ |
| | ۱ | – | $۱/۵\times۱۰^{۲}$ | – | $۲/۵\times۱۰^{۲}$ |
| ۴۰ | ۲ | – | – | – | $۲\times۱۰^{۲}$ |
| | ۳ تا ۶ | – | – | – | – |

* : درهیچ یک از نمونه‌ها، نتایج از حد استاندارد بالاتر نبود (۵).

این میکروارگانیسم‌ها از نوع بیماری زا نیستند چون شرایط سس‌های مایونز تجاری از جهاتی مانند pH، فعالیت آبی (Water activity) و حضور مواد بازدارنده رشد طبیعی مانند لیزوزیم (Lysozyme) مربوط به تخم مرغ و ماده نگهدارنده افزوده شده اجازه رشد و فعالیت را به میکروارگانیسم‌های مذکور در سس مایونز نمی‌دهد (۶، ۸، ۱۶، ۱۹، ۳۱، ۳۰، ۳۲، ۳۳، ۳۸، ۴۱، ۴۵ و ۴۶) نکته قابل توجه دیگر در بررسی وضعیت میکروبی سس‌های مایونز مورد آزمایش آنست که با گذشت زمان از تعداد میکروارگانیسم‌های موجود در نمونه‌های سس کاسته شده است به طوری که از ماه سوم به بعد آزمایش‌ها وجود آلودگی میکروبی را در هیچ یک از نمونه‌های سس نگه‌داری شده نشان نداد. البته در مورد سس‌های نگه‌داری شده در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد از ماه اول و در سس‌های نگه‌داری شده در دمای ۵ درجه سانتی‌گراد از ماه دوم حضور و رشد و فعالیت میکروبی در سس‌های مایونز مشاهده نشد، دلیل چنین پدیده ای می تواند آن باشد که در دمای۵ درجه سانتی‌گراد اغلب میکروارگانیسم‌های موجود در سس مایونز در فاز تأخیر (Lag Phase) باقی مانده و وارد فاز تکثیر (Log Phase) نمی‌شوند، در چنین حالتی میکروارگانیسم‌ها در برابر عوامل بازدارنده رشد مانند محیط اسیدی مقاومترند (۱۴). گرچه در مورد نمونه‌های سس مایونز با بسته بندی پلاستیکی نگه‌داری شده در دمای ۴۰ سانتی‌گراد تداوم آلودگی در حد اندک از نظر شمارش کلی میکروب تا ماه دوم نیز وجود داشت، اما در این نمونه‌ها نیز از ماه سوم به بعد آلودگی مشاهده نگردید.

به هرحال در مجموع از نظر میکروبی حتی در شرایط نگه‌داری در دمای بالا و ظروف پلاستیکی بزرگ، در سس‌های مایونز مورد آزمایش تغییراتی که نشان دهنده گسترش قابل ملاحظه فساد میکروبی باشد، مشاهده نشد.

**آزمون‌های ارزیابی حسی سس‌ها**

در این آزمون‌ها سس مایونز در ظروف شیشه‌ای نگه‌داری



[ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-12-17 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1386.11.40.25.5 ]

شده در دمای ۵ درجه سانتی‌گراد به عنوان شاهد در نظر گرفته شد و نمونه‌های سس مایونز در ظروف شیشه‌ای و پلاستیکی نگه‌داری شده در دماهای ۲۵ و ۴۰ درجه سانتی‌گراد در طول زمان نگه‌داری از نظر تغییرات عطر و طعم، رنگ و بافت با نمونه شاهد مقایسه شد. بخصوص در این آزمون‌ها این مساله مطرح بود که در طول زمان نگه‌داری نمونه‌ها در دماهای مختلف کدام یک در مقایسه با نمونه شاهد سریعتر دچار تغییر از نظر فاکتورهای مذکور می‌شود.

**بررسی تغییرات خواص حسی در نمونه‌های سس مایونز در ظروف شیشه‌ای و پلاستیکی**

نتایج این بررسی که در جدول ۶ و ۷ خلاصه شده، نشان می‌دهد که سس‌های نگه‌داری شده دردمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد هم در بسته‌های شیشه‌ای و هم در بسته‌های پلاستیکی بزرگ در همان ماه اول نگه‌داری از نظر عطر و طعم، رنگ و بافت دچار تغییرات شدید شده‌اند، به طوری که افراد آزمون کننده در سس‌های مذکور در مقایسه با نمونه‌های شاهد تغییرات معنی دار از نظر عطر و طعم، رنگ و بافت تشخیص داده‌اند. تغییرات مذکور بخصوص در رنگ و عطر و طعم مشهودتر بوده است. در این سس‌ها آثار شکستگی امولسیون وتجمع چربی در سطح سس نیز در همان ماه نخست نگه‌داری در دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد ملاحظه شد، در حالی که همان طور که بیان شد قبل از مرحله نگه‌داری، سس‌ها آزمون پایداری امولسیون را بدون بروز مشکلی پشت سر گذاشته بودند. نکته دیگر آنکه این احتمال وجود دارد که تغییر در امولسیون در چگونگی احساس محصول وقتی در دهان قرار می گیرد و طعم آن اثر گذاشته باشد.

هم‌چنین نتایج جداول ۶ و ۷ مؤید این مساله است که روند تغییرات حسی سس‌ها در نگه‌داری در دمای ۲۵ در مقایسه با دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد کندتر بوده است به طوری که در دمای ۲۵ درجه تا پایان ماه دوم آزمون کنندگان تغییرات معنی داری در خواص حسی سس‌ها درمقایسه با نمونه‌های شاهد تشخیص نداده‌اند. در ماه سوم نمونه‌ها در ظروف شیشه‌ای از نظر رنگ و بافت دچار تغییرات معنی دار شده در حالی که در این ماه در نمونه‌های مذکور تغییرات عطر و طعم درمقایسه با نمونه‌های شاهد معنی دار نبوده است. این نمونه‌ها در ماه چهارم از نظر عطر و طعم نیز در مقایسه با نمونه‌های شاهد تفاوت معنی دار نشان داده‌اند.

در نمونه‌های سس بابسته بندی پلاستیکی نگه‌داری شده در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد تغییرات مشابه نمونه‌های سس با بسته بندی شیشه‌ای نگه‌داری شده در همین دما بوده است، یعنی تا ماه دوم تغییرات معنی‌دار در خصوصیات حسی سس‌ها تشخیص داده نشده است. اما در ماه سوم رنگ نمونه‌ها در مقایسه با نمونه‌های شاهد تفاوت معنی‌دار داشته گرچه هنوز در عطر و طعم و بافت نمونه‌ها تفاوت معنی‌دار نبوده است. البته در ماه چهارم نگه‌داری در دمای ۲۵ در ظروف پلاستیکی، تغییرات معنی دار در عطر و طعم و بافت نمونه‌های سس بروز کرده است. ملاحظه می‌شود که تغییرات حسی در دونوع بسته بندی تقریباً روند مشابهی داشته و این تغییرات بخصوص در رنگ نمونه‌ها سریع تر ظاهر شده، بخصوص آن‌که نمونه‌ها در دمای بالا ( ۴۰ درجه سانتی‌گراد ) نگه‌داری شوند. چنین تغییراتی می‌تواند بر بازارپسندی سس‌های مایونز تأثیر منفی داشته باشد. نتایج این بخش از پژوهش تا حد زیادی با نتایج تحقیقات کاراس و همکاران (۲۵ ) مطابقت نشان می‌دهد. قابل ذکر است که در مورد نمونه‌های نگه‌داری شده در دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد از ماه اول به بعد و در مورد نمونه‌های نگه‌داری شده در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد از ماه چهارم به بعد لزومی برای ادامه آزمایش‌های ارزیابی حسی وجود نداشته، زیرا تغییرات معنی دار در مقایسه با نمونه‌های شاهد در ماه‌های قبل در نمونه‌ها بروز کرده و مطمئناً با ادامه زمان نگه‌داری این تغییرات مشهودتر خواهد شد. در واقع در این بخش هدف آن بوده است که کوتاه‌ترین زمان مورد آزمایش که در نمونه‌های قرار داده شده در دماهای بالا تغییرات محسوس در مقایسه با نمونه‌های شاهد بروز می‌کند مشخص گردد.



[ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-12-17 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1386.11.40.25.5 ]

**جدول ۶ . تغییرات خواص حسی مایونز در ظروف شیشه‌ای نگه‌داری شده در دماهای مختلف درطول زمان نگه‌داری**

| دمای نگه‌داری (سانتی‌گراد) | زمان نگه‌داری (ماه ) | تعداد آزمون | تعداد جواب صحیح | | | حداقل جواب صحیح برای معنی‌دار بودن اختلاف درسطح ۵ درصد | وضعیت معنی‌دار بودن اختلاف |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | عطر و طعم | رنگ | بافت | | |
| | ابتدای نگه‌داری | ۲۲ | ۳ | ۳ | ۴ | ۱۲ | معنی‌دار نبود |
| | ۱ | ۲۲ | ۶ | ۹ | ۵ | ۱۲ | معنی‌دار نبود |
| | ۲ | ۲۲ | ۸ | ۱۱ | ۷ | ۱۲ | معنی‌دار نبود |
| ۲۵ | ۳ | ۲۲ | ۱۱ | ۱۸ | ۱۷ | ۱۲ | فقط رنگ وبافت معنی‌دار بود، عطر وطعم معنی‌دار نبود |
| | ۴ | ۲۲ | ۱۴ | – | – | ۱۲ | عطر و طعم معنی‌دار بود* |
| | ۵ | – | – | – | – | – | – |
| | ۶ | – | – | – | – | – | – |
| | ابتدای نگه‌داری | ۲۲ | ۳ | ۳ | ۴ | ۱۲ | معنی‌دار نبود |
| | ۱ | ۲۲ | ۲۲ | ۲۲ | ۱۶ | ۱۲ | عطر وطعم ، رنگ و بافت معنی‌دار بود* |
| ۴۰ | ۲ | – | – | – | – | – | – |
| | ۳ | – | – | – | – | – | – |
| | ۴ | – | – | – | – | – | – |
| | ۵ | – | – | – | – | – | – |
| | ۶ | – | – | – | – | – | – |

* : به دلیل معنی‌دار بودن اختلاف، ادامه آزمایش‌ها در ماه‌های بعد لازم نبود.



[ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-12-17 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1386.11.40.25.5 ]

**جدول۷ . تغییرات خواص حسی مایونز در ظروف پلاستیکی نگه‌داری شده در دماهای مختلف درطول زمان نگه‌داری**

| دمای نگه‌داری (سانتی‌گراد) | زمان نگه‌داری (ماه ) | تعداد آزمون | تعداد جواب صحیح | | | حداقل جواب صحیح برای معنی‌دار بودن اختلاف درسطح ۵ درصد | وضعیت معنی دار بودن اختلاف |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | عطر وطعم | رنگ | بافت | | |
| | ابتدای نگه‌داری | ۲۲ | ۳ | ۳ | ۴ | ۱۲ | معنی دار نبود |
| | ۱ | ۲۲ | ۳ | ۵ | ۳ | ۱۲ | معنی دار نبود |
| | ۲ | ۲۲ | ۷ | ۷ | ۵ | ۱۲ | معنی دارنبود |
| ۲۵ | ۳ | ۲۲ | ۶ | ۱۲ | ۷ | ۱۲ | فقط رنگ معنی‌دار بود . عطر و طعم و بافت معنی دار نبود |
| | ۴ | ۲۲ | ۱۵ | – | ۱۳ | ۱۲ | عطر و طعم و بافت معنی‌دار بود * |
| | ۵ | – | – | – | – | – | – |
| | ۶ | – | – | – | – | – | – |
| | ابتدای نگه‌داری | ۲۲ | ۳ | ۳ | ۴ | ۱۲ | معنی دار نبود |
| | ۱ | ۲۲ | ۲۰ | ۲۲ | ۱۲ | ۱۲ | عطر و طعم و رنگ و بافت معنی‌دار بود* |
| ۴۰ | ۲ | – | – | – | – | – | – |
| | ۳ | – | – | – | – | – | – |
| | ۴ | – | – | – | – | – | – |
| | ۵ | – | – | – | – | – | – |
| | ۶ | – | – | – | – | – | – |

* : به دلیل معنی دار بودن اختلاف، ادامه آزمایش‌ها در ماه‌های بعد لازم نبود.

## نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج این تحقیق می‌توان بیان کرد که نگه‌داری در دمای بالا و استفاده از بسته‌های بزرگ پلاستیکی از جنبه میکروبی در افزایش روند فساد میکروبی در سس مایونز تأثیر چندانی ندارد و غالباً به دلیل محیط اسیدی این محصول با گذشت زمان کاهش در میزان میکروارگانیسم موجود در محصول مشاهده می‌شود. اما بهتر است که در استفاده از بسته‌های بزرگ پلاستیکی طوری عمل گردد که دخالت دست کارگران در عملیات بسته بندی کمتر باشد تا احتمال افزایش آلودگی اولیه محصول کاهش یابد.

تغییرات در رطوبت و اسیدیته نمونه‌ها در حد کم در دمای بالا وجود داشت. از طرف دیگر نتایج نشان داد که نگه‌داری در دمای بالا ( ۴۰ درجه سانتی‌گراد ) هم در بسته‌های پلاستیکی و هم در بسته‌های شیشه‌ای سبب تغییرات قابل ملاحظه در خواص حسی سس مایونز در زمان کوتاه بخصوص از نظر رنگ شده و هم‌چنین باعث شکستن امولسیون و تجمع چربی در سطح سس می‌گردد که در بازارپسندی محصول اثر منفی خواهد داشت. نتیجه دیگری که از این پژوهش حاصل شد آن بود که به‌ویژه در نگه‌داری در دمای بالا، بروز اکسیداسیون چربی در سس مایونز در حد غیر قابل پذیرش، اجتناب ناپذیر خواهد بود.

در نهایت باید به توزیع کنندگان و عمده فروشان سس مایونز و هم‌چنین سازمان‌های نظارتی توصیه کرد که بخصوص در مناطق گرمسیر از نگه‌داری سس مایونز ( در هر نوع بسته بندی) در خارج از یخچال ممانعت نمایند تا اشکالات کیفی فوق الذکر در آنها بروز نکند. هم‌چنین از این پژوهش می‌توان این برداشت را کرد که کاربرد بسته‌های بزرگ پلاستیکی برای



[ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-12-17 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1386.11.40.25.5 ]

سس مایونز از جنبه‌هائی که بررسی شده تفاوت عمده‌ای با بسته‌های شیشه‌ای نداشته اما بهتر است که بخصوص برای کاهش احتمال حادث شدن پدیده‌های مضر مانند اکسیداسیون چربی‌ها از انواع پلاستیک مقاومتر به عبور اکسیژن مانند پلی اتیلن ترفتالات (Polyethylene Terephthalate) (PET) استفاده کرد (۴۲). اعمال روش‌های جایگزینی گازهای بی اثر مانند ازت در قسمت بالای ظرف و هم‌چنین استفاده از بسته‌های مقاوم به عبور نور نیز در این مورد مفید خواهد بود. از طرف دیگر بهتر است که برای دربندی ظرف نیز روش‌های مناسبتری به‌کار برد و برای ظروف شیشه ای درب فلزی استفاده نمود تا در برابر عبور هوا مقاومت بیشتری داشته باشد.

## سپاسگزاری

هزینه‌ها و امکانات لازم برای انجام این پژوهش از طرف مسئولین محترم دانشگاه شیراز فراهم شده لذا از ایشان و از کلیه کارکنان محترم بخش علوم وصنایع غذائی بخصوص آقای حسین اسفندیاری و خانم‌ها پروانه محسنی و اعظم کشتکاران که در اجرای این تحقیق همکاری صمیمانه داشته‌اند، کمال تشکر و قدردانی را دارد.

## منابع مورد استفاده

۱. مصباحی، غ.، ج. جمالیان و ح. گلکاری. ۱۳۸۳. استفاده از کتیرا در سس مایونز به جای مواد پایدار کننده وقوام دهنده وارداتی. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی ۸ (۲) : ۱۹۰– ۲۰۵.

۲. مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. ۱۳۶۹. آزمون‌های شیمیایی سس مایونز. استاندارد شماره ۲۴۵۴، چاپ دوم.

۳. مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. ۱۳۷۶. اندازه‌گیری اسید بنزوئیک در میوه‌ها و سبزی‌ها و فرآورده‌های آنها. استاندارد شماره ۳۶۳۰. چاپ اول.

۴. مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. ۱۳۷۰. نمونه برداری و روش‌های آزمون روغن‌ها و چربی‌ها. شماره۴۹۳، چاپ چهارم.

۵. مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. ۱۳۷۳. ویژگی‌های میکروبی سس مایونز. استاندارد شماره ۲۹۶۵، چاپ دوم.

6. Ahmad, N. and E.H. Marth. 1989. Behavior of *Listeria monocytogenes* at 7,13,21 and 35°C in tryptose broth acidified with acetic, citric and lactic acids. J. Food Prot. 52:688-695.
7. Brackett, R.E.1986. Growth and survival of *Yersinia enterocolitica* at acidic pH.Int. J. Food Microbiol. 3:243-251
8. Brocklehurst, T.F. and B.M. Lund.1990. The influence of pH, temperature and organic acids on the initiation of growth of *Yersinia enterocolitica*. J. Appl. Bacteriol.69: 390-397.
9. Buchanan, R.L. and S.G. Edelson. 1999. pH- dependent stationary phase acid resistance response of enterohemorrhagic *Escherichia coli* in the presence of various acidulants. J. Food Prot. 62:211-218.
10. Busta, F.F., E.H. Peterson, O.M. Adams and M. G. Johnson. 1984. Colony count methods. PP. 62.83. *In:* M. L. Speck (Ed.), Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. 2nd ed., American Public Health Assoc., USA.
11. Cola, K.A. and K.R. Stauffer. 1987. Shelf life study of oil/ water emulsion using various commercial hydrocolloids. J. Food Sci. 52:166-172.
12. Codex Standard for Named Vegetable Oils. 2003. Codex Stand 210. pp: 1-13. *In*: Codex Alimentarius.
13. Dominic, V.S.1989. Mechanism and Theory in Food Chemistry. Van Nostrand, Reinhold Pub., London.
14. Dyle, M.P., L.R. Beuchat and T.J. Montvill. 2001. Food Microbiology (Fundamentals and Frontiers) 2nd ed., ASM Press, Washington, DC.
15. Entani, E., M. Asai, S. Jsujihata, Y.Tsukamoto and M.Ohta.1998. Antibacterial action of vineger against foodborne pathogenic bacteria including *Escherichia coli* 0157:H7. J. Food Prot. 61:953-959.
16. Erickson, J.P. and P. Jenkins. 1991. Comparative *Salmonella ssp.* and *Listeria monocytogenes* inactivation rates in four commercial mayonnaise products. J. Food Prot. 54:913-916.
17. Fennema, O.R.1979. Principles of Food Science. Part I. Food Chemistry. Marcel Dekker Inc. Pub., New York.
18. Glass, K.A., J.M. Loeffelholz, J.P. Ford and M.P. Doyle. 1992. Fate of *Escherichia coli* 0157:H7 as affected by pH or sodium chloride and in fermented, dry sausage. Appl. Environ. Microbiol. 58: 2513-2516.



[ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-12-17 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1386.11.40.25.5 ]

19. Glass, K.A. and M.P. Doyle.1991. Fate of *Salmonella* and *Listeria monocytogenes* in commercial reduced- calorie mayonnaise. J. Food Prot. 54:691-695.
20. Hauschild, A.H.1989. *Clostridium botulinum*. PP: 111-189. *In*: M.P. Doyle (Ed.), Foodborne Bacterial Pathogens, Marcel Dekker Pub., New York.
21. Horwitz, W. 1975. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 12th ed., George Banta Co., Washington, D C.
22. International Commission on Microbiology Specification for Foods. 1980. Microbial ecology of foods, Vol. 1. Factors Affecting Life and Death of Microorganism. Academic Press., New York.
23. Jellinek, G.1995. Sensory Evaluation of Food. Ellis Horwood, Pub., England.
24. John, P.E. and S. Bloom. 1993. Fate of *Salmonella ssp. Listeria monocytogenes* and indigenous spoilage microorganisms in home- style salads prepared with commercial real mayonnaise or reduced calorie mayonnaise dressing. J. Food Prot. 56:1015-1021.
25. Karas, R., M. Skvarca and B. Zlender. 2002. Sensory quality of standard and light mayonnaise during storage. Food Technol. Biotechnol. 40:119-127.
26. Koburger, J.A. and E.H. Marth. 1984. Yeasts and Molds. PP:197-202. *In:* M.L. Speck (Ed.), Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Food. 2nd ed., American Pub. Health Assoc. USA.
27. Kramer, J.M. and R. J. Gilbert. 1989. *Bacillus cereus* and other *Bacillus species*. PP: 21-70. *In*: M.P. Doyle (Ed.), Food-borne Bacterial Pathogens. Marcel Dekker Pub., New York.
28. Lennersten, M. and H. Lingnert. 2004. Influence of wavelength and packaging material on lipid oxidation and colour changes in low-fat mayonnaise. Lebensm-Wiss. U-Technol. 33:253-260.
29. Leyer, G.J. and E.A. Johnson.1993. Acid adaptation induces cross protection against environmental stresses in *Salmonella typhimurium*. Appl. Environ. Microbiol. 59:1842-1847.
30. Little, C.L., M.R. Adams and M.C. Easter. 1992. The effect of pH, acidulant and temperature on the survival of *Yersinia enterocolitica*. Lett. Appl. Microbiol. 14:148-152.
31. Little, C.L., M.R. Adams, W.A. Anderson and M.B. Cole. 1994. Application of a log-logistic model to describe the survival of *Yersinia enterocolitica* at sub-optimal pH and temperature. Int. J. Food Microbiol. 22:63-71.
32. Lock, J.L. and R.G. Board. 1994. The fate of *Salmonella enteritidis* PT4 in deliberately infected commercial mayonnaise. Food Microbiol. 11:499-504.
33. Lock, J.L. and R.G. Board. 1995. The fate of *Salmonella enteritidis* PT4 in home-made mayonnaise prepared from artificially inoculated eggs. Food Microbiol. 12:181-186.
34. Lovett, J. 1989. *Listeria monocytogenes*. PP: 283-310. *In*: M. P. Doyle (Ed.), Foodborne Bacterial Pathogens. Marcel Dekker Inc. Pub., New York.
35. Mackson, J.P. and S.P. Singh. 1991. The effect of temperature and vibration on emulsion stability of mayonnaise in two different packaging types. Packaging Technol. and Sci. 4: 81-90.
36. Matsuhashi, S. and T. Kume. 1997. Enhancement of antimicrobial activity of chitosan by irradiation. J. Sci. Food Agric. 73: 237-241.
37. Membre, J.M., V. Majchrzak and I. Jolly. 1997. Effects of temperature, pH, glucose, and citric acid on the inactivation of *Salmonella typhimurium* in reduced calorie mayonnaise. J. Food Prot. 60: 1497-1501.
38. Nogueira, B.T. and B.D. Franco. 1995. Recovery of acid injured *Salmonella* from artificially contaminated mayonnaise. Rev. Microbiol. 26: 28-31.
39. Ortiz, S.A. and L.M. Oliveria. 1991. A comparative study of packaging for mayonnaise and salad dressing. Coletanea Do Institute De Technologia De Alimentos 21: 249-263.
40. Parker, M.L. and M.M. Robins. 1995. Growth of foodborne pathogenic bacteria in oil-in-water emulsions. J. Appl. Bacteriol. 78: 601-608.
41. Perales, I. and M.I. Garcia. 1990. The influence of pH and temperature on the behaviour of *Salmonella enteritidis* phage type 4 in home-made mayonnaise. Lett. Appl. Microbiol. 10: 19-22.
42. Potter, N.N. and J.H. Hotchkiss. 1995. Food Science. Chapman & Hall, New York.
43. Radford, S.A. and R.G.R. Board. 1993. Fate of pathogens in home-made mayonnaise and related products: A Review. J. Food Microbiol. 10: 269-278.
44. Raghubeer, E.V., J.S. Ke, M.L. Campbell and R.S. Meyer. 1995. Fate of *Escherichia coli* 0157:H7 and other coliforms in commercial mayonnaise and refrigerated salad dressing. J. Food Prot. 58: 13-18.
45. Smittle, R. B. 2000. Microbiological safety of mayonnaise, salad dressings, and sauces products in United States: A Review. J. Food Prot. 63: 1144-1153.
46. Smittle, R.B. 1977. Microbiology of mayonnaise and salad dressing: A Review. J. Food Prot. 40(6): 415-422.
47. Stefanow, L. 1989. Change in mayonnaise quality. Bibliographic Citation 36: 207-208.
48. Stern, N.J. and S.V. Kazmi. 1989. *Campylobacter jejuni*. PP: 71-110 *In*: M.P. Doyle (Ed.), Foodborne Bacterial Pathogens, Marcel Dekker, New York.



[ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-12-17 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1386.11.40.25.5 ]