Downloaded from jstnar.iut.ac.ir at 12:53 IRDT on Saturday July 18th 2020

استفاده از کتیرا در سس مایونز به‌جای مواد پایدارکننده و قوام‌دهنده وارداتی

غلامرضا مصباحی، جلال جمالیان و حجت اله گلکاری[1]

چکیده

سس مایونز محصولی امولسیونی از نوع روغن در آب است که برای پایداری بهتر امولسیون آن ، گذشته از مواد امولسیفایری که توسط زرده تخم مرغ به ساختار آن وارد می شوند، از مواد پایدار کننده و قوام دهنده مختلفی نیز استفاده می‌شود. کارخانه‌های تولید کننده سس در ایران هرساله با صرف مقادیر زیادی ارز نسبت به تهیه مواد مذکور از کشورهای خارجی اقدام می‌کنند، در حالی‌که ایران عمده‌ترین تولید کننده کتیرا در جهان است. هدف این پژوهش جایگزین کردن مقدار مناسبی از صمغ کتیرا به‌جای مواد مورد اشاره در فرمولاسیون سس مایونز می‌باشد، به طوری که عملکرد و خصوصیاتی مشابه آنها در سس نشان دهد. پس از تهیه و آماده سازی پودر کتیرای مرغوب، نخست در سطح آزمایشگاهی مقادیر۰/۱، ۰/۲، ۰/٤،۰/۰، ۰/۶، ۰/۸ و ۱ درصد کتیرا در فرمولاسیون سس مایونز تولیدی یکی از کارخانه‌ها، جایگزین مواد پایدارکننده و قوام دهنده وارداتی آن شد. سپس ویسکوزیته ظاهری سس‌ها اندازه‌گیری شد تا مشخص شود که در چه غلظتی از کتیرا ویسکوزیته ظاهری سس مشابه سس تجاری است. برای اطمینان بیشتر از مناسب بودن غلظت انتخاب شده کتیرا، آزمون پایداری امولسیون نیز بر روی سس‌ها انجام گرفت. آن‌گاه سس محتوی کتیرا با غلظت تعیین شده در ابعاد صنعتی تولید شد و خصوصیات آن طی آزمایش‌های فیزیکی شیمیایی، میکروبی و ارزیابی حسی تعیین شد و با نمونه تجاری مقایسه شد. در مرحله بعد وضعیت ماندگاری سس محتوی کتیرا با سس تجاری مقایسه گردید. برای این منظور سس‌های تولیدی در دو محدوده دمایی ۵ و ۲۵درجه سانتی‌گراد نگه‌داری شد ودر فواصل زمانی صفر، دو و چهار ماه آزمایش‌های ویسکوزیته ظاهری،رطوبت، pH ، وضعیت میکروبی و ارزیابی حسی(عطر و طعم، رنگ و بافت) روی آنها صورت گرفت و با نمونه شاهد مقایسه شد.

نتایج به‌دست آمده نشان داد که مایونز محتوی کتیرا از لحاظ خصوصیات بررسی شده از کیفیتی قابل قبول برخوردار بوده و با سس تجاری مشابهت دارد. بنابراین می‌توان استفاده از غلظت مناسب کتیرا در سس مایونز را به عنوان جایگزین مناسبی برای سایر مواد پایدار کننده و قوام‌دهنده به تولید کنندگان توصیه کرد.

واژه‌های کلیدی: *سس مایونز، کتیرا، مواد پایدار کننده، مواد قوام‌دهنده*

---

۱. به ترتیب مربی، دانشیار و دانشجوی سابق کارشناسی ارشد علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز

Downloaded from jstnar.iut.ac.ir at 12:53 IRDT on Saturday July 18th 2020

مقدمه

با پراکنده شدن ذرات یک فاز (فاز پراکنده) درون فاز دیگر (فاز پیوسته) بدون آن‌که این دو فاز در یکدیگر حل شوند، امولسیون به‌وجود می‌آید. سس مایونز دارای ساختار امولسیونی از نوع امولسیون روغن در آب می‌باشد (۱۲، ۱۶، ۲۴). در محصولات امولسیونی، پایداری کامل وجود ندارد (۲ و ۲۱) به عبارت دیگر با گذشت زمان در اثر چسبیدن ذرات فاز پراکنده به‌هم، امکان شکستن امولسیون وجود دارد. در پایداری امولسیون عوامل مختلفی همچون دما، اندازه ذرات، غلظت مواد، حرکات مکانیکی، هم‌زدن، حضور یا عدم حضور مواد امولسیون کننده، پایدارکننده و قوام‌دهنده و .... موثر هستند(۱۲).

اکثر مواد هیدروکلوئید(Hydrocolloids) مانند صمغ‌ها علاوه بر خاصیت امولسیفایری به عنوان پایدار کننده وقوام دهنده نیز عمل می‌کنند. به عبارت دیگر مواد نام برده با افزایش ویسکوزیته و قوام فاز پیوسته از شکستن امولسیون جلوگیری می‌کنند. ترکیبات مذکور اغلب با تشکیل لایه‌های بین سطحی قوی در اطراف ذرات فاز پراکنده (روغن) به عنوان پایدار کننده عمل می‌کنند (۱۳، ۱۴ و ۲۳). صمغ‌ها گذشته از خواص ذکر شده از خواص بسیار دیگری نیز برخوردارند. بنابراین کاربرد وسیعی در تولید محصولات غذایی دارند (۸ ، ۹، ۲۰ و ۲۸).

صمغ کتیرا از گیاه گون ترشح می‌شود و استفاده از آن به پنج هزار سال قبل می‌رسد. گیاه گون در مناطق گرم و خشک بخصوص در آسیای صغیر، آناتولی، سوریه، ارمنستان و ایران می‌روید. کتیرای ایران از بهترین نوع کتیرا به حساب می‌آید(۴) و کاربرد بسیار دارویی، بهداشتی، غذایی و صنعتی دارد (۱) بنابراین هرساله مقدار زیادی از آن به سایر کشورها صادر می‌شود.

در ساختمان کتیرا گرانول‌های پروتئینی و پکتات به مقدار زیاد یافت می‌شود (۱ و ۳) و باتجزیه آن موادی مانند دی – گالاکتوز، ال – فروکتوز، دی– زیلوز، ال– آرابینوز، فروکتوز، گالاکتورونیک اسید و گلوکورونیک اسید حاصل می‌شوند (۴ و ۲۸). صمغ کتیرا را می‌توان به دو جزء محلول و غیر محلول تقسیم کرد. جزء غیر محلول آن در آب حالت متورم پیدا کرده وبه صورت ژل در می آید. این قسمت حدود ۶۰ تا ۷۰ درصدوزن کتیرا را تشکیل داده و باسورین(Bassorin) خوانده می‌شود و در ساختار آن گالاکتورونیک اسید وجود دارد که به گالاکتوز و زیلوز اتصال دارد. خاصیت قوام دهندگی، افزایش ویسکوزیته و ایجاد ژل به‌وسیله کتیرا به میزان ماده باسورین در ساختمان آن بستگی دارد. جزء محلول کتیرا که حدود ۳۰ تا ۴۰ درصد وزن آن را تشکیل می‌دهد تراگاکانتین (Tragacanthin) نامیده می‌شود و در ساختار آن گلوکورونیک اسید و آرابینوز وجود دارد (۴ و ۲۰).

پژوهش‌های نسبتا" زیادی در مورد صمغ کتیرا، خواص و کاربردهای آن در مواد غذایی صورت گرفته که به چند مورد آن اشاره می‌شود.

در سال ۱۹۷۳، ویستلر و بمیلر دریافتند که بالاترین ویسکوزیته با محلول یک درصد کتیرا در pH=۸ حاصل می‌شود. البته پایداری ویسکوزیته حاصل در pH = ۵ حداکثر است (۲۸).

در سال ۱۹۸۷، کولا و استافر نقش صمغ کتیرا و ماده پروپیلن گلیکول آلژینات(PGA) (Propyleneglycal alginate) را در پایداری امولسیون روغن در آب مورد مطالعه و مقایسه قرار دادند (۱۱).

در پژوهش‌های انجام شده در سال ۱۹۹۱ استفاده از کتیرا به جای ماده پایدار کننده پروپیلن گلیکول آلژینات در تولید سس سالاد مورد بررسی قرار گرفت وبیان شد که سس سالادهایی که در تولید آنها از کتیرا استفاده شد دارای امولسیون پایدارتری هستند (۷).

هاگیوارا و شیرای در سال ۱۹۹۲ مقادیر مختلف کتیرا را در رژیم غذایی موش‌های آزمایشگاهی مورد استفاده قرار دادند و در نهایت عنوان کردند که صمغ مذکور هیچ‌گونه اثر سرطان‌زایی نشان نداده است (۱۵).

در این پژوهش هدف آن است که صمغ گیاهی و کاملا" طبیعی کتیرا در سس مایونز جانشین مواد پایدار کننده و قوام‌دهنده وارداتی مانند زانتان(Xanthan) گردد. چنانچه این امر

Downloaded from jstnar.iut.ac.ir at 12:53 IRDT on Saturday July 18th 2020

تحقق یابد تا حد زیادی از خروج ارز برای خرید مواد مذکور از کشورهای خارجی جلوگیری می‌شود.هم‌چنین با مشخص شدن کاربردهای تازه برای کتیرا استفاده از آن در داخل گسترش بیشتری پیدا می‌کند و با معرفی کتیرا به‌عنوان ماده پایدارکننده و قوام‌دهنده مؤثر و با عملکرد مناسب و در عین حال طبیعی و بی‌ضرر که قدرت رقابت با مواد وارداتی دارد، محققین و سرمایه گذاران داخلی برای بهینه سازی تولید، استخراج و مصرف کتیرا رغبت بیشتری پیدا می‌کنند.

مواد و روش‌ها

خلاصه مراحل پژوهش

- تهیه و آماده سازی کتیرا
- استفاده از مقادیر مختلف کتیرا برای تولید سس مایونز در سطح آزمایشگاهی
- مقایسه ویسکوزیته ظاهری(Apparent viscosity) سس‌های مایونز محتوی کتیرا و سس مایونز محتوی مواد پایدارکننده و قوام‌دهنده خارجی (نمونه شاهد) و انتخاب غلظتی از کتیرا که سس مایونزی با ویسکوزیته ظاهری و پایداری مشابه نمونه شاهد ایجاد کرده است.
- تولید سس مایونز محتوی کتیرا با غلظت معین شده و سس مایونز تجاری (شاهد) درسطح صنعتی و انجام آزمایش‌های مقایسه‌ای فیزیکی، شیمیایی، میکربی وارزیابی حسی (Sensory evaluation) بر روی آنها
- بررسی وضعیت ماندگاری سس‌ها در دو محدوده دمایی ۵ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد و بررسی خصوصیات کیفی آنها با آزمایش‌های فیزیکی، شیمیایی، میکروبی و ارزیابی حسی در زمان‌های صفر، دو و چهار ماه
- توصیه مقدار مناسب کتیرا برای جایگزینی

تهیه و آماده‌سازی کتیرا

در ابتدا کتیرای درجه یک از نوع مفتولی(Ribbon type) (نواری) به مقدار یک کیلو تهیه شد. کتیرا به‌وسیله آسیاب برقی (Moulinex Standard Grinder, Ireland) کاملا"خرد شد و به پودر تبدیل گردید. پودر کتیرا از پارچه صافی نازک کتانی عبور داده شد تا ذرات درشت آن جداسازی شود. سپس پودر از صافی با مش(Mesh) ۳۶ گذرانده شد تا پودر نرم و یکنواختی باذرات ریزحاصل شود. از این پودر در مراحل بعد برای تولید سس مایونز استفاده شد.

تولید سس مایونز با مقادیر مختلف کتیرا در سطح آزمایشگاهی

در این مرحله از پژوهش، فرمولاسیون و سس تجاری تولیدی در یک کارخانه به عنوان شاهد در نظر گرفته شد. مواد تشکیل دهنده سس مایونز تجاری مذکور و مقدار آنها در جدول ۱ مشخص شده است.

سپس سس‌های مایونز با فرمولاسیون و روش تولید کاملا" مشابه سس تجاری(روش تولید تجاری در قسمت تولید سس مایونز محتوی کتیرا و سس مایونز تجاری در سطح صنعتی در این مقاله بیان شده است.) در سطح آزمایشگاهی تهیه شد که تنها تفاوت آنها در استفاده از کتیرا به جای مواد پایدار کننده و قوام دهنده مصرفی کارخانه بود. مواد پایدار کننده و قوام دهنده مورد استفاده کارخانه مذکور زانتان و کربوکسی متیل سلولز بودند که مقادیر مختلف (۰/۲، ۰/۴، ۰/۶، ۰/۸ و ۱ درصد) کتیرا جایگزین آنها شد. هم‌چنین در دو تیمار جداگانه مقدار ۰/۱ درصد کتیرا به همراه ۰/۱ درصد از مواد پایدار کننده وقوام دهنده مذکور و نیز مقدار ۰/۲ درصد کتیرا و ۰/۱ درصد از مواد مورد اشاره در فرمولاسیون سس‌ها استفاده شد (جدول ۲).

برای تولید سس‌های مایونز و مخلوط کردن مواد و تشکیل امولسیون درسطح آزمایشگاه، از مخلوط کن آزمایشگاهی با سرعت حدود ۱۰۰۰۰ دور در دقیقه (National MJ-176 NR, Japan) استفاده شد.

مقایسه ویسکوزیته ظاهری سس‌های مایونز

با توجه به این‌که سس مایونز جزء سیالات غیر نیوتنی بوده رفتار شبه پلاستیک (Pseudoplastic) نشان می‌دهد

Downloaded from jstnar.iut.ac.ir at 12:53 IRDT on Saturday July 18th 2020

جدول ۱. فرمولاسیون سس مایونز تجاری(شاهد)

نوع مواد	آب	روغن	سرکه	تخم مرغ	شکر	نمک طعام	سدیم بنزوات	خردل	صمغ زانتان	کربوکسی متیل سلولز
مشخصات	تصفیه شده	سویا (نسترن)	اسیدیته ۱۱/۲ درصد	کامل	درجه یک	تصفیه شده (سپیددانه)	تجاری	پودر	تجاری	تجاری
درصد	۸/۲۰	۶۵	۷/۷۰	۱۳/۱۵	۳/۸۵	۱/۵۰	۰/۱۰	۰/۳۰	۰/۱۶	۰/۰۴

جدول ۲.مقادیر مختلف کتیرا و مواد پایدارکننده و قوام‌دهنده تجاری مصرفی در نمونه‌های سس مایونز

شماره تیمار	درصد کتیرا	درصد زانتان و کربوکسی متیل سلولز
TB_1 (شاهد)	۰	۰/۲
TB_2	۰/۲	۰
TB_3	۰/۴	۰
TB_4	۰/۶	۰
TB_5	۰/۸	۰
TB_6	۱	۰
TB_7	۰/۱	۰/۱
TB_8	۰/۲	۰/۱

بنابراین به‌جای واژه ویسکوزیته از واژه ویسکوزیته ظاهری در مورد آن استفاده می‌شود (۱۰). ویسکوزیته ظاهری سس‌های مایونز محتوی کتیرا و نمونه شاهد با ویسکومتر(Brookfield Viscometer, Model RVT, Germany) اندازه‌گیری شد. کلیه اندازه‌گیری‌ها در دمای ۲ ± ۲۵ درجه سانتی‌گراد و با اسپیندل(Spindle) ۲۹ و سرعت حرکت ۱۰ دور در دقیقه صورت گرفت و در هر اندازه‌گیری اجازه داده شد که اسپیندل ۵ مرتبه در نمونه دور بزند. سپس ویسکوزیته ظاهری سس‌ها با نمونه شاهد مقایسه گردید تا مشخص شود که کدام سس مایونز با چه میزان کتیرا، ویسکوزیته‌ای مشابه نمونه تجاری ایجاد کرده و همان میزان برای آزمایش‌های بعدی در نظر گرفته شد.

تولید سس مایونز محتوی کتیرا و سس مایونز تجاری در سطح صنعتی

پس از مشخص شدن مقدار مناسب کتیرا در فرمولاسیون سس، با استفاده از امکانات و تجهیزات صنعتی و روشی که در کارخانه مذکور عمل می‌شد، نمونه‌های سس مایونز تولید گردید. پس از ضد عفونی سطحی تخم مرغ‌ها با قرار دادن آنها به مدت ۲۰ دقیقه در محلول ppm ۵ کلر،تخم مرغ‌ها با آب شستشو شد و پس از شکستن آنها و جداسازی پوست، در تانک یک تنی دوجداره ریخته شد. تانک مذکور از جنس استیل ضد زنگ و مجهز به همزن با سرعت ۲۸۰۰ دور در دقیقه بود و با برقراری جریان آب بین دو جداره، دمای آن حین کار در حدود ۱۵ درجه سانتی‌گراد کنترل می شد. در مرحله بعد مواد پودری مربوط به سس مایونز، به‌جز مقداری از شکر و کربوکسی متیل سلولز، به همراه آب به محتویات تانک اضافه شد و حدود یک دقیقه عمل همزدن ادامه یافت. آن‌گاه روغن و سرکه از طریق دو لوله مجزا به صورت تدریجی در مدت حدود ۷ دقیقه ضمن همزدن به محتویات تانک اضافه شدند. درطول این مدت، شکر باقی مانده وکربوکسی متیل سلولز که قبلاً در مقداری از روغن مخلوط شده بودند تدریجاً به تانک وارد شدند و سپس همزدن به مدت یک دقیقه دیگر ادامه یافت تا بافت سس کاملاً یکنواخت شود. سس‌های تولیدی پس از

Downloaded from jstnar.iut.ac.ir at 12:53 IRDT on Saturday July 18th 2020

انتقال به دستگاه پرکن در ظروف شیشه‌ای ۳۰۰ گرمی وارد شده و بلافاصله با درب‌های پلاستیکی دربندی صورت گرفت. بدین ترتیب نمونه‌های سس حاوی مقدار تعیین شده کتیرا و نمونه‌های شاهد با روش تجاری صنعتی به صورتی که بیان شد، تهیه شدند.

آزمایش‌های فیزیکی، شیمیایی، میکروبی و ارزیابی حسی

۱. اندازه‌گیری ویسکوزیته ظاهری

ویسکوزیته ظاهری هر نمونه سس به همان روشی که در مورد نمونه های اولیه بیان شد با ویسکومتر بروکفیلد اندازه‌گیری شد.

۲. آزمون پایداری امولسیون

در این آزمون نمونه‌های سس مایونز به مدت ۵۶ ساعت در دمای ۵۵ درجه سانتی‌گراد نگه‌داری شدند و پس از مدت مذکور از نظر بروز حالت روغن زدگی و شکستگی امولسیون به صورت مشاهده ظاهری با چشم بررسی گردیدند (۵).

۳. اندازه‌گیری رطوبت

در این آزمایش‌ها مقدار ۲ گرم از هر نمونه سس در ظرف‌های فلزی مخصوص توزین شد و سپس نمونه‌ها در اون (Gallenkamp Oven BS Model OV-160, England) با دمای ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند تا این‌که به وزن ثابت برسند. با توجه به اختلاف وزن اولیه و ثانویه درصد رطوبت محاسبه گردید (۵).

٤. اندازه‌گیری اسیدیته کل

۱۵ گرم از هر نمونه سس توزین شد و به هرنمونه ۲۰۰ میلی لیتر آب مقطر اضافه و مخلوط گردید. آن‌گاه با تیتراسیون مخلوط حاصل با سود ۰/۱ نرمال، درصد اسیدیته آن برحسب اسید استیک تعیین شد (۵).

۵. اندازه‌گیری pH

مقدار ۵ گرم از هر نمونه سس وارد بشر ۲۵۰ لیتری شد و حجم آن با آب مقطر به ۱۰۰ میلی لیتر رسانده شد. پس از نیم ساعت هم‌زدن با هم‌زن مغناطیسی، pH هر نمونه با استفاده از دستگاه pH متر (Metrohm 632, Swiss) تعیین گردید (۵).

آزمون‌های میکروبی

نمونه‌های سس مایونز از نظر وجود سالمونلا(Salmonella)، شمارش کلی میکروب(Total count) و شمارش کپک مورد ارزیابی قرار گرفت. درآزمایش سالمونلا که پس از ۴۸ ساعت نگه‌داری سس‌ها انجام شد ازمحیط کشت‌های پپتون واتر (Peptone water) سلنایت برات(Selenite broth) و سالمونلا شیگلا آگار(Salmonella Shigella agar) استفاده شد. برای شمارش کلی میکروب از محیط کشت پلیت کانت آگار (Plate count agar) و برای بررسی تعداد کپک از محیط کشت سابوراد دکستروز آگار(Sabouraud dextrose agar) استفاده شد (۶). کلیه آزمون‌های فیزیکی، شیمیایی و میکروبی در سه تکرار انجام شد.

ارزیابی حسی

برای ارزیابی حسی نمونه‌های سس، نخست تعداد۲۰ نفر به عنوان گروه ارزیاب چشایی(Taste panel) انتخاب شدند. این افراد آزمون آستانه چشایی مزه‌های اصلی یعنی شیرینی، ترشی، شوری و تلخی را با موفقیت پشت سر گذاشتند (۲۲). از همین افراد در آزمون‌های بررسی رنگ و بافت سس‌ها نیز استفاده شد. ارزیابی حسی سس‌ها براساس آزمون سه تایی(Triangle test) یا مثلثی انجام شد. در این آزمون به هر آزمون کننده دو نمونه ازسس محتوی مقدار تعیین شده کتیرا و یک نمونه شاهد داده شد و از او خواسته شد که نمونه متفاوت را از نظر عطر و طعم از بین آنها مشخص سازد (۱۸) در مورد رنگ و بافت سس‌ها نیز به‌همین روش عمل شد.

بررسی وضعیت ماندگاری سس‌های مایونز

در این مرحله از پژوهش نمونه‌های سس مایونز محتوی کتیرا و نمونه‌های شاهد دردو محدوده دمایی ۵ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد نگه‌داری شد و در فواصل صفر، ۲ و ۴ ماه روی آنها

Downloaded from jstnar.iut.ac.ir at 12:53 IRDT on Saturday July 18th 2020

آزمایش‌های فیزیکی، شیمیایی، میکروبی و ارزیابی حسی مطابق آنچه قبلاً بیان شد، انجام گرفت تا وضعیت ماندگاری آنها بخصوص در مقایسه با نمونه‌های شاهد و حالت استاندارد مشخص شود.

روش‌های آماری مورد استفاده

نتایج آزمایش‌های فیزیکی، شیمیایی در قالب طرح کاملاً تصادفی و با استفاده از آنالیز واریانس یک طرفه مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت و از آزمون دانکن برای مشخص کردن اختلاف بین نمونه ها استفاده شد. هم‌چنین بررسی آماری مذکور بانرم افزار COSTAT اجرا گردید. در آزمون‌های ارزیابی حسی، بررسی آماری نتایج با بهره‌گیری از جدول آماری (Roessler et al.) که برای آزمون سه تایی تهیه شده، انجام شد (۱۸). این جدول با استفاده از آزمون دو جمله‌ای یک دامنه‌ای که احتمال انتخاب نمونه صحیح به‌طور تصادفی یک سوم است، تهیه شده است.

نتایج و بحث

مقایسه ویسکوزیته ظاهری فرمولاسیون‌های مختلف سس مایونز

نتایج این بررسی در شکل ۱ خلاصه شده است.

این آزمایش برای تعیین غلظت مناسبی از کتیرا که از نظر ایجاد ویسکوزیته ظاهری مشابه مواد پایدار کننده و قوام دهنده تجاری عمل کند، انجام شد. در این شکل ملاحظه می‌شود که سس مایونزی که با ۰/۲ درصد کتیرا تهیه شده (تیمار TB_2) کمترین غلظت کتیراست که ویسکوزیته حاصل ازآن نسبت به نمونه شاهد (تیمار TB_1) بالاتر می‌باشد. در تیمارهای TB_3 و TB_4 نیز ویسکوزیته بسیار بیشتر از نمونه شاهد است، ولی کتیرای مصرفی نیز زیادتر است. بنابراین می‌توان استنباط کرد که مصرف ۰/۲ درصد کتیرا جایگزین مناسبی برای مواد پایدارکننده و قوام‌دهنده تجاری در سس مایونز مورد بررسی است.

در تیمارهای TB_5 ، TB_6 و TB_7 گرچه غلظت کتیرا در سس مایونز افزایش یافته ولی ویسکوزیته ظاهری سیر نزولی داشته است. این نتایج با نتایج به‌دست آمده توسط ویستلر و بیمیلر مطابقت دارد. در توجیه این پدیده می‌توان گفت که با افزایش زیاد غلظت کتیرا، باندهای بین رشته‌ای در آن بیشتر شده و موجب تجمع رشته‌های کتیرا می‌گردد که این امر باعث نزدیکی بیش از حد رشته‌ها به هم شده و خروج آب بین رشته‌ها را در پی دارد که در نهایت حاصل آن کاهش ویسکوزیته است (۲۷).

به هرحال نتیجه این قسمت از پژوهش انتخاب غلظت ۰/۲ درصد کتیرا برای استفاده در مراحل بعدی بود.

آزمون پایداری امولسیون

پس از مشخص شدن مقدار مناسب کتیرا (۰/۲ درصد) به عنوان ماده جایگزین در سس مایونز مورد بررسی، برای اطمینان بیشتر از درستی این انتخاب، آزمون پایداری امولسیون روی نمونه سس کتیرادار و نمونه شاهد انجام گرفت. در هیچ یک از نمونه‌ها آثار روغن زدگی و شکست امولسیون دیده نشد. بنابراین آزمون پایداری مؤید دیگری بر مناسب بودن غلظت انتخاب شده کتیراست.

آزمایش‌های شیمیایی

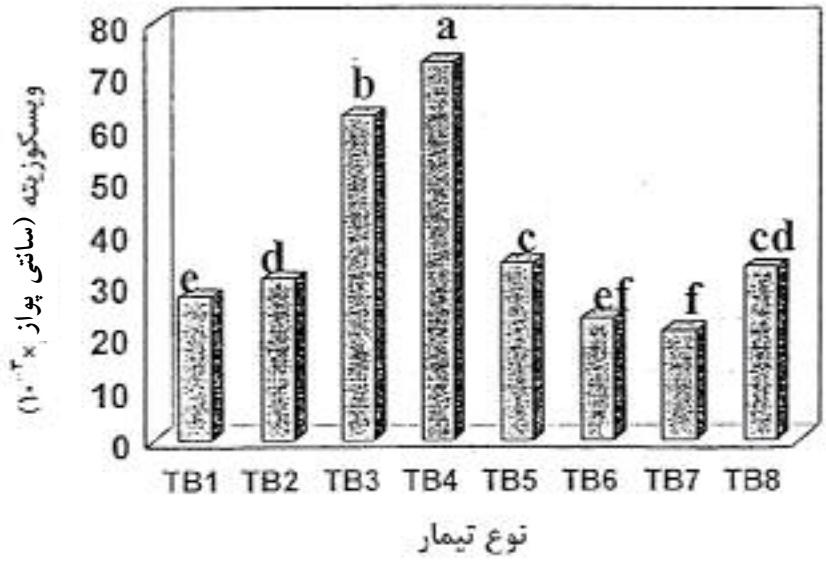
نتایج این آزمون‌ها در مورد سس مایونز محتوی کتیرا و سس تجاری در جدول ۳ خلاصه شده است.

نتایج مندرج در جدول ۳ نشان می‌دهد که در مورد هیچ کدام از خصوصیات بررسی شده بین سس مایونز محتوی کتیرا و سس شاهد اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد وجود نداشته است.

آزمون‌های میکروبی

در مورد آزمایش سالمونلا که ۴۸ ساعت پس از تولید سس‌ها انجام شد، در هیچ یک از نمونه‌ها آلودگی دیده نشد. این

Downloaded from jstnar.iut.ac.ir at 12:53 IRDT on Saturday July 18th 2020



شکل۱. ویسکوزیتهٔ ظاهری حاصل شده در سس مایونز با غلظت‌های مختلف کتیرا(جدول۲) و مقایسه آن با نمونه شاهد(TB_1)[1]

جدول ۳. میزان رطوبت، pH، اسیدیته کل در سس‌های مایونز

نوع سس مایونز / خصوصیات	محتوی کتیرا	تجاری
رطوبت (٪)	۲۶/۸۶ a_1	۲۷/۰۳ a_1
pH	۴/۰۰ a_2	۴/۰۲ a_2
اسیدیته کل (٪ اسید استیک)	۰/۹۱ a_3	۰/۹۲ a_3

نـتایج بـا تحقـیقات دیگـری کـه در ایـن زمیـنه صورت گرفته مطابقت دارد (۱۷، ۱۹ و ۲۶).

نـتایج مربوط به شمارش کلی میکروب و کپک در جدول ۴ بیان شده است.

مشاهده می‌شود که از نظر شمارش کلی میکروب، در سس محتوی کتیرا میکروب بیشتری نسبت به نمونه شاهد وجود داشته است، ولی با توجه به حد مجاز شمارش کلی میکروب که در هر گرم سس مایونز نباید از 10^3 تجاوز کند (۶) بنابراین سس محتوی کتیرا از این نظر وضعیت قابل قبولی دارد. در مورد تعداد کپک نیز در سس محتوی کتیرا حضور کپک بیشتری نسبت به نمونه تجاری ملاحظه شد. در این مورد نیز براساس استاندارد تعداد کلنی کپک نباید از 10^2 تجاوز کند (۶) بنابراین وضعیت سس محتوی کتیرا از این نظر نیز قابل پذیرش است. البته در این مورد استفاده از روش‌های پرتودهی برای کاهش بار میکروبی کتیرا قبل از مصرف در سس مفید است.

ارزیابی حسی

نتایج مربوط به ارزیابی حسی سس‌ها در جدول ۵ آمده است. ملاحظـه مـی‌شـود کـه براساس نتایج آزمون ارزیابی حسی بین سـس مایونـز محـتوی کتیـرا و سـس مایونـز شـاهد تفـاوت معنـی‌داری در سطح ۵ درصد از نظر عطر و طعم، رنگ و بافت وجـود نداشـته و از این لحاظ سس محتوی کتیرا توسط آزمون کنندگان مشابه سس شاهد تشخیص داده شده است.

بررسی وضعیت ماندگاری سس‌های مایونز

با قرار دادن نمونه‌های سس محتوی کتیرا و نمونه‌های شاهد در دو محدوده دمایی ۵ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد تغییرات ایجاد شده

Downloaded from jstnar.iut.ac.ir at 12:53 IRDT on Saturday July 18th 2020

جدول ۴. نتایج آزمون‌های میکروبی سس محتوی کتیرا و سس شاهد

نوع آزمون / نوع سس مایونز	شمارش کلی میکروب(cfu/gr)	تعداد کپک(cfu/gr)
محتوی کتیرا	۳۰۰	۱۰
تجاری	۰	۳

جدول ۵. ارزیابی حسی سس محتوی کتیرا از نظر عطر و طعم، رنگ و بافت درمقایسه با نمونه شاهد

خصوصیت مورد بررسی	تعداد آزمون	تعداد جواب صحیح	حداقل جواب صحیح برای معنی دار بودن در سطح ۵ درصد	وضعیت معنی دار بودن اختلاف با نمونه تجاری
عطر و طعم	۲۰	۴	۱۵	معنی دار نبود
رنگ	۲۰	۳	۱۵	معنی دار نبود
بافت	۲۰	۷	۱۵	معنی دار نبود

در خصوصیات مختلف آنها در طول زمان نگه‌داری بررسی شد، که نتایج در مورد هریک از خصوصیات به صورت زیر است.

بررسی ویسکوزیته ظاهری سس‌ها در طول زمان نگه‌داری

الف) نگه‌داری در دمای ۵ درجه سانتی‌گراد

نتایج این بررسی در شکل ۲ مشخص شده است. ملاحظه می‌شود که هم در سس محتوی کتیرا و هم در سس تجاری باگذشت زمان تغییرات معنی‌دار در ویسکوزیته ظاهری بروز نکرده است. قابل ذکر است که در همه موارد سس محتوی کتیرا ویسکوزیته ظاهری بیشتری را نسبت به نمونه‌های تجاری نشان داده است.

ب) نگه‌داری در ۲۵ درجه سانتی‌گراد

نتایج مربوط به بررسی ویسکوزیته ظاهری سس‌های نگه‌داری شده در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد به صورت شکل ۳ نمایش داده شده است.

در این مورد نیز دیده می‌شود که در هر دو نوع سس مورد بررسی در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد با گذشت زمان تغییرات معنی دار در ویسکوزیته ظاهری پدید نیامده است. در این دما نیز از ابتدای نگه‌داری تا انتهای آن سس محتوی کتیرا ویسکوزیته ظاهری بیشتری داشته است.

بررسی رطوبت سس‌ها در طول زمان نگه‌داری

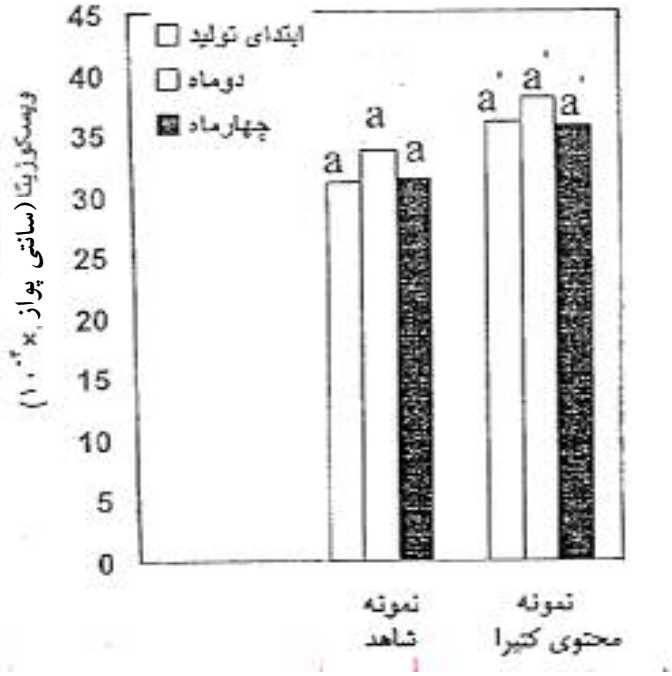
الف) نگه‌داری در دمای ۵ درجه سانتی‌گراد

نتایج این بررسی در شکل ۴ آمده است.گرچه در این نمودار ظاهرا" درهمه نمونه‌های سس با گذشت زمان کاهش رطوبت نشان داده شده ولی این کاهش از نظر آماری معنی‌دار نبوده است. به عبارت دیگر تغییرات قابل ملاحظه‌ای در رطوبت آنها بروز نکرده است.

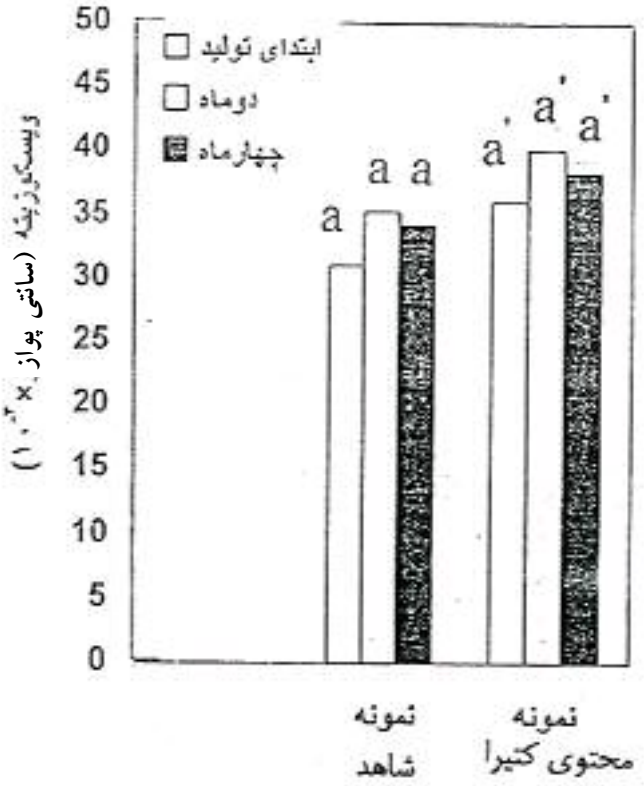
ب) نگه‌داری در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد

نتایج این مرحله از پژوهش در مورد رطوبت سس‌ها در شکل ۵ به نمایش درآمده است. این نتایج بروز اندکی کاهش رطوبت را در نمونه‌های سس محتوی کتیرا و نمونه‌های تجاری نشان می‌دهد. این کاهش اندک رطوبت بخصوص از ابتدای مرحله نگه‌داری سس‌ها تا ماه دوم حالت معنی‌دار درسطح ۵ درصد داشته است. گرچه رطوبت اولیه در هر دو نوع سس اندکی تفاوت داشته، ولی روند کاهش رطوبت در هر دو حالت یکسان و یکنواختی را نشان می دهد.

Downloaded from jstnar.iut.ac.ir at 12:53 IRDT on Saturday July 18th 2020

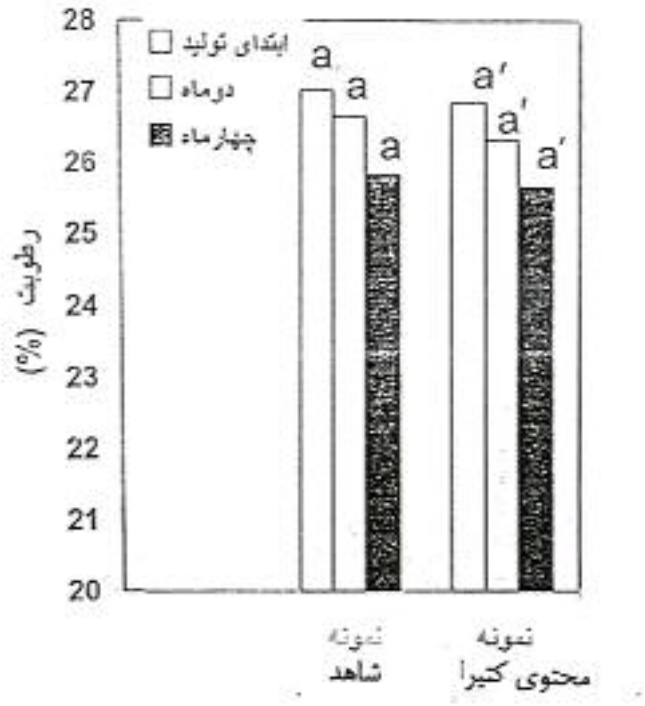


شکل۲. تغییرات ویسکوزیته ظاهری سس‌های نگه‌داری شده در دمای۵ درجه سانتی‌گراد در طول زمان

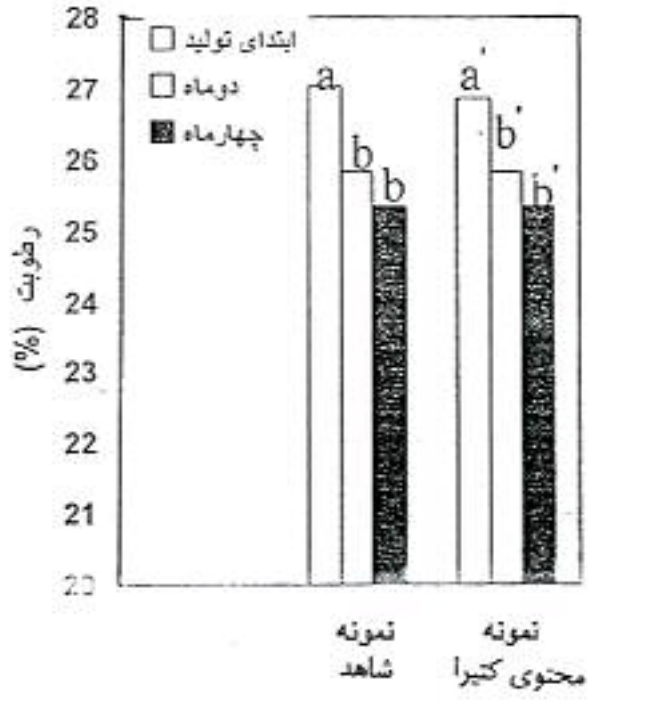


شکل۳. تغییرات ویسکوزیته ظاهری سس‌های نگه‌داری شده در دمای۵ درجه سانتی‌گراد در طول زمان

Downloaded from jstnar.iut.ac.ir at 12:53 IRDT on Saturday July 18th 2020



شکل٤. رطوبت سس‌ها ضمن نگه‌داری در دمای۵ درجه سانتی‌گراد



شکل۵. رطوبت سس‌ها ضمن نگه‌داری در دمای۲۵ درجه سانتی‌گراد

Downloaded from jstnar.iut.ac.ir at 12:53 IRDT on Saturday July 18th 2020

جدول ۶. نتایج آزمایش‌های میکروبی سس‌های نگه‌داری شده در دو محدوده دمایی ۵ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد.

دمای نگه‌داری	زمان نگه‌داری	شمارش کلی میکروب (cfu/gr)		تعداد کپک (cfu/gr)	
		سس محتوی کتیرا	سس تجاری	سس محتوی کتیرا	سس تجاری
۵ °C	ابتدای تولید	۳۰۰	۰	۱۰	۳
	پس از دوماه	۰	۰	۰	۰
	پس از چهارماه	۰	۰	۰	۰
۲۵ °C	ابتدای تولید	۳۰۰	۰	۱۰	۳
	پس از دو ماه	۰	۰	۳	۰
	پس از چهارماه	۰	۰	۳	۰

علت احتمالی کاهش اندک رطوبت در سس‌ها می تواند مربوط به عبورمقدار جزئی رطوبت ازطریق درب پلاستیکی ظروف محتوی سس و از محل اتصال درب آن با ظرف شیشه‌ای باشد.

بررسی pH سس‌ها در طول زمان نگه‌داری

الف) نگه‌داری در دمای ۵ درجه سانتی‌گراد

نمودار شکل٦ نتایج این بررسی را نشان می‌دهد. مشاهده می‌شود که در سس‌ها در دو ماه ابتدایی نگه‌داری، تغییر معنی‌داری از نظر pH بروز نکرده است، ولی در سس محتوی کتیرا در فاصله ماه دوم تا چهارم pH درحد کم به صورت معنی دار کاهش نشان داده است . براساس تحقیقات استفانو علت کاهش pH احتمالاً می‌تواند به شکسته شدن برخی از گروه‌های استری و تبدیل آنها به گروه‌های اسیدی مربوط باشد(۲۵). البته با توجه به این‌که براساس استاندارد ایران، pH سس مایونز نباید از ۴/۱ بالاتر باشد بنابراین همه سس‌های مورد بررسی از این جنبه در حد قابل قبول می‌باشند(۶).

ب) نگه‌داری در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد

در شکل ۷ نتایج این بخش از پژوهش نشان داده شده است. طبق نتایج فوق در هر دو نوع سس مایونز ضمن گذشت زمان در۲۵درجه سانتی‌گراد نزول pH به صورت معنی دار و به حالت مشابه‌ای رخ داده است که به علت آن قبلاً اشاره شد.

بررسی وضعیت میکروبی سس‌ها در طول زمان نگه‌داری

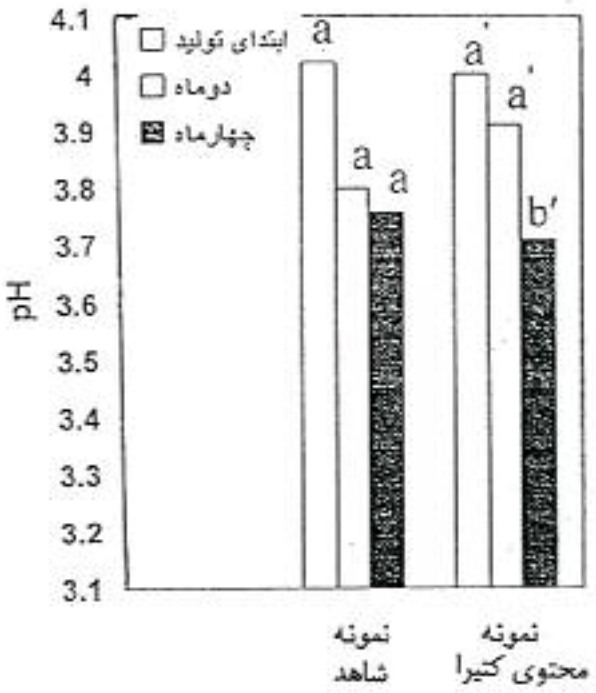
نتایج این بررسی مربوط به دو محدوده دمایی در جدول ۶ آمده است.

نتایج مندرج در جدول ۶ نشان می‌دهد که در هر دو محدوده دمایی گرچه در ابتدای تولید، آزمایش‌های شمارش کلی میکروب و کپک حضور میکروارگانیسم در محصول را نشان می‌دهد، ولی با گذشت زمان درماه دوم و چهارم تعداد کلنی‌ها درهمه موارد کاهش یافته است. علت این امر می‌تواند به اثرعوامل ضد میکروبی موجود در سس مایونز یا کاهش رطوبت مربوط باشد، بدین معنی که عواملی مانند حالت اسیدی، ترکیبات ضد میکروب تخم مرغ، دمای نگه‌داری (در مورد دمای ۵ درجه سانتی‌گراد) و مواد نگه‌دارنده اجازه رشد و فعالیت و ادامه حضور میکروب را در محصول نداده‌اند. البته در هیچ یک از سس‌ها وضعیت میکروبی از حد استاندارد تجاوز نکرده است (۶).

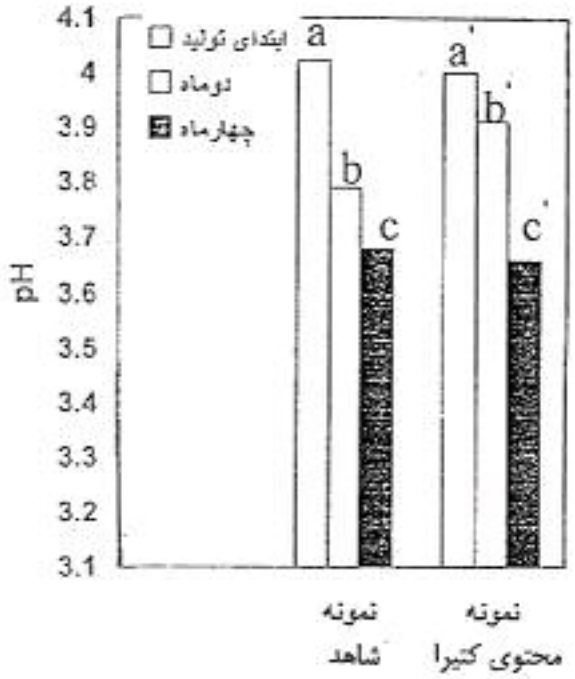
ارزیابی حسی سس‌ها در طول زمان نگه‌داری

در جدول ۷ نتایج آزمون‌های سس‌ها از نظر عطر و طعم، رنگ و بافت در طول زمان نگه‌داری گزارش شده است. این نتایج نشان می‌دهد که آزمون کنندگان تفاوت معنی‌داری را بین نمونه‌های سس حاوی کتیرا و نمونه‌های شاهد تشخیص ندادند. به عبارت دیگر نمونه‌های سس حاوی کتیرا و نمونه‌های شاهد از نظر عطر وطعم، رنگ و بافت در طول زمان نگه‌داری در دماهای مورد بررسی مشابهت داشته‌اند.

Downloaded from jstnar.iut.ac.ir at 12:53 IRDT on Saturday July 18th 2020



شکل٦. pH سس‌های نگه‌داری شده در دمای۵ درجه سانتی‌گراد در طول زمان



شکل۷. pH سس‌های نگه‌داری شده در دمای۲۵ درجه سانتی‌گراد در طول زمان

Downloaded from jstnar.iut.ac.ir at 12:53 IRDT on Saturday July 18th 2020

جدول ۷. ارزیابی حسی سس‌های نگه‌داری شده در دو محدوده دمایی ۵ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد.

دمای نگه‌داری	زمان نگه‌داری	تعداد آزمون	تعداد جواب صحیح			حداقل جواب صحیح برای معنی‌دار بودن در سطح ۵ درصد	وضعیت معنی‌دار بودن اختلاف
			عطروطعم	رنگ	بافت		
۵ °C	ابتدای تولید	۲۰	۴	۳	۷	۱۵	معنی دار نبود
	پس از دوماه	۲۰	۷	۵	۸	۱۵	معنی دار نبود
	پس از چهارماه	۲۰	۷	۸	۷	۱۵	معنی دار نبود
۲۵ °C	ابتدای تولید	۲۰	۴	۳	۷	۱۵	معنی دار نبود
	پس از دوماه	۲۰	۶	۳	۵	۱۵	معنی دار نبود
	پس از چهارماه	۲۰	۷	۵	۳	۱۵	معنی دار نبود

نتیجه‌گیری

در مجموع از پژوهش انجام شده این نتیجه‌گیری قابل ارائه است که می توان سس مایونز را با استفاده از مقدار مناسب کتیرا تولید کرد، بدون آن‌که درخصوصیات فیزیکی، شیمیایی، حسی و میکروبی سس مایونز در شرایط مختلف نگه‌داری در مقایسه با نمونه‌های تجاری تفاوت عمده‌ای بروز کند. به عبارت دیگر باتوجه به مشابهت خصوصیات اصلی سس مایونز محتوی کتیرا با سس مایونزی که با استفاده از مواد پایدار کننده و قوام‌دهنده خارجی تولید شده، می‌توان استفاده از کتیرا را که صمغی کاملاً طبیعی و بی‌زیان (۱۵) است و نوع مرغوب آن به‌راحتی در ایران در دسترس می‌باشد، به‌عنوان جانشین مناسبی برای مواد مذکور به کارخانه‌های تولید سس پیشنهاد کرد.

سپاسگزاری

از کلیه کارکنان بخش علوم وصنایع غذایی دانشگاه شیراز و مدیریت و کارکنان سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی فارس که در انجام این پژوهش همکاری صمیمانه داشته‌اند، قدردانی می‌شود. هم‌چنین از جناب آقای دکتر احمد کرباسی و جناب آقای دکتر محمود امین لاری که از راهنمایی‌ها و مشاورت‌های ایشان در قسمت‌های مختلف این پژوهش بهره‌گیری شد، کمال تشکر را دارد.

منابع مورد استفاده

۱. زرین کمر، ف. ۱۳۷۵. *بررسی آناتومی ـ اکولوژی ۱۴ گونه از گونه‌های مولد کتیرا در ایران*. انتشارات موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، تهران.

۲. فاطمی، ح. ۱۳۷۸. *شیمی مواد غذایی* .چاپ اول، شرکت سهامی انتشارات دانشگاه تهران.

۳. معصومی، ع. ۱۳۶۸. *گونه‌های گون ایران*. جلد دوم. انتشارات دانشگاه تهران.

٤. محمد هروی، م. ۱۳۷۱. جدا سازی و شناسایی مونوساکاریدهای صمغ کتیرا. نشریه شیمی و مهندسی شیمی ایران، دانشگاه فردوسی مشهد.

۵. مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. ۱۳۶۹. آزمون‌های شیمیایی سس مایونز. استانداردشماره ۲۴۵۴، چاپ دوم، تهران.

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

7. Anonymous. 1991. Salad dressing stabilizer cuts costs, not quality. Prepared Foods 160:69-69.

8. Anonymous. 1992. Focus on gums. International Food Ingredients 5:55-59.
9. Bauer, F. and S. Vail. 1988. A method for extraction of thickeners from meat products. Zeits.-Fuer-Lebens. Fors. 187 (4) :354-358.
10. Bourne, M. C. 1982. Food Texture and Viscosity: Concept and Measurment. Academic Press, New York.
11. Cola, K. A. and K. R. Stauffer. 1987. Shelf-life study of oil/water emulsion using various commercial hydrocolloids. J. Food Sci. 52 (1):166-172.
12. David, J. M. 1999. Food Emulsions. Chapman and Hall, New York.
13. Dominic, W. S. 1989. Mechanism and Theory in Food Chemistry. Van Nostrand Reinhold. ,
14. Fennema, O. R. 1976. Principles of Food Science. Part I. Food Chem. J. Marcel Dekker, New York.
15. Hagiwara, A. and T. Shirai. 1992. Lack of carcinogenicity of tragacanth gum in B6C3F1 mice. Food Chem. Toxicol. 30 (5):673-679.
16. James, D. and C. Dakin. 1962. Pickles and Sauce Making. 2nd ed., Food Trade Press. London. pp. 170-196.
17. Jeanne, M. M. and I. Jolly. 1997. Effects of temperature, pH, glucose and citric acid on the inactivation of *Salmonella typhimurium* in reduced calorie mayonnaise. J. Food Protec. 60 (12):1497-1501.
18. Jellinek, G. 1990. Sensory Evaluation of Food, Theory and Practice. Ellis Horwood, England.
19. 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 (12):1015-1021.
20. Judie, D. D. 1991. A focus on gums. J. Food Technol. 45 (4):116-122.
21. Lee, R. 1986. Laboratory Handbook of Methods of Food Analysis. Morgan Grampian Books Ltd, London.
22. Maynard, A. A. and R. Marie 1965. Principles of Sensory Evaluation of Food. Academic Press, New York.
23. Meyer, L. H. 1961. Food Chemistry. Chapman and Hall, New York.
24. Norton, I. T. 1992. Water in oil dispersion. European Patent Application. AN: 92-12-GOO24.
25. Stefanow, L. 1989. Change in mayonnaise and salad dressing: A Review. J. Food Prot. 40 (6):415-422.
26. Swaminathan, B. and C. M. Essling. 1981. Mayonnaise sandwiches and Salmonella. J. Food Prot. 44 (2): 115-117.
27. Whistler, R. L. and J. N. Bemiller. 1959. Gum Tragacanth in Industrial Gums. Academic Press, New York.
28. Whistler, R. L. and J. N. Bemiller. 1973. Gum Tragacanth in Industrial Gums. 2nd ed., Academic Press, New York.

Downloaded from jstnar.iut.ac.ir at 12:53 IRDT on Saturday July 18th 2020