Archive of SID

فرمولاسیون و تولید سس‌های سالاد کم کالری

شیوا امیر کاوئی[۱]، حسن فاطمی[۲] و محمد علی سحری[۱]

چکیده

سس‌های سالاد کم کالری گروهی از فرآورده‌های غذایی به صورت امولسیون روغن در آب می‌باشند که میزان روغن در آنها به طور قابل توجهی کاهش یافته است. این کاهش روغن باعث کاهش ویسکوزیته و نامناسب شدن بافت می‌شود که برای رفع آن باید از جایگزین‌های روغن استفاده شود. در این پژوهش از مالتودکسترین و صمغ زانتان برای جایگزینی بخشی از روغن در دو نوع سس سالاد کم کالری-یکی مایونز و دیگری سس سالاد ایتالیایی- استفاده گردید. فرمولاسیون‌های مختلفی از این دو محصول با نسبت‌های متفاوتی از روغن، صمغ و مالتودکسترین در درجه حرارت‌های مختلف تهیه شدند. ویسکوزیته ۱۴۰-۵۰ پاسکال ثانیه برای مایونز و ۱۵-۲ پاسکال ثانیه برای سس سالاد ایتالیایی به عنوان شاخص مثبت انتخاب شد و نمونه‌هایی که در این محدوده قرار داشتند تحت آزمون‌های چشایی و میکروبی قرار گرفتند.

نتایج نشان دادند که در فرمولاسیون مایونز ، افزایش هم‌زمان سه متغیر روغن، مالتودکسترین و صمغ، ویسکوزیته بالایی ایجاد می‌کند، ولی دما نقش کمی در خصوصیات محصول تولیدی دارد. در سس سالاد ایتالیایی افزایش صمغ ایجاد ویژگی شبه پلاستیک می‌کند که مطلوب نیست ولی نقش دما در ویژگی‌های محصول مهم است. اگرچه مایونز تولیدی از کیفیت نسبتاً مناسبی برخوردار بود ولی نمونه‌های سس سالاد ایتالیایی تولید شده نسبت به نمونه معمولی این سس در بازار کاملاً برتری نشان دادند.

واژه‌های کلیدی: *سس سالاد کم کالری، مایونز، سس سالاد ایتالیایی، صمغ زانتان، مالتودکسترین*

مقدمه

در دهه‌های اخیر مصرف روغن‌ها و چربی‌ها افزایش قابل توجهی داشته است. از جمله دلایل این افزایش، مصرف برخی مواد غذایی است که برای ایجاد ویژگی‌های مناسب در آنها، از روغن به میزان زیادی در ترکیب یا تولید آنها استفاده می‌شود. یک مثال مشخص در این مورد سس‌های سالاد است که در برخی از انواع آن(مایونز) حداقل ۶۵٪ روغن استفاده می‌شود. از طرفی مصرف زیاد روغن‌ها در رژیم غذایی باعث بروز عوارض و بیماری‌هایی چون چاقی، تصلب شرایین و نارسایی کار قلب حتی تا حد مرگ می‌گردد(۳). از این نظر در بین مصرف کنندگان

۱. به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و دانشیار علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس
۲. استادیار مهندسی شیمی، دانشکده فنی، دانشگاه تهران

www.SID.ir

Archive of SID

تمایل زیادی وجود دارد که در رژیم غذایی خود روغن کمتری مصرف کنند. در این جا موضوع جایگزین کردن بخشی از روغن با موادی که بتوانند همان نقش روغن را در ماده غذایی ایفا نمایند ولی دارای کالری کمتری باشند مطرح می‌شود که تولید سس‌های سالاد کم کالری یکی از این موارد می‌باشد. یک مسئله مشخص، که با کاستن از میزان روغن در سس‌های سالاد به‌وجود می‌آید کاهش ویسکوزیته است. در حالی که، ویسکوزیته یکی از شاخص‌های مهم کیفیت در سس‌های سالاد می‌باشد(۱۰). سس‌های سالاد از نظر ویژگی‌های رئولوژیکی به دو گروه نیمه جامد (Semi solid) و روان (Pourable) طبقه‌بندی می‌شوند(۸).

فکر تولید محصولات کم کالری به اواخر دهه هفتاد در امریکا برمی‌گردد. زیرا در آن زمان بروز عوارض ناشی از مصرف رژیم‌های پر کالری و چرب در میان بخش مهمی از جمعیت این کشور به طور نگران کننده‌ای رو به گسترش بود و همین وضع سبب شد تا محققین صنایع غذایی تلاش وسیعی را برای جایگزینی بخشی از روغن این محصولات با موادی مناسب که با کاهش کالری همراه باشد ولی تأثیری در خصوصیات ارگانولپتیکی ایجاد نکند آغاز نمایند(۱).

در سال ۱۹۹۱ نتیپراموک یک نوع سس سالاد کم کالری که حاوی ۳۱۶/۶۵ کیلو کالری انرژی در ۱۰۰ گرم سس بود، تولید کرد و نسبت مناسب روغن سویا، زرده تخم مرغ و صمغ زانتان(Xanthan gum) را برای تولید سس‌های سالاد کم کالری با بافت مطلوب به‌دست آورد(۱۱).در پژوهش دیگری در همین سال یلمازر تأثیر پروپیلن گلیکول آلژینات (Propylene glycol alginate) و صمغ زانتان را روی پایداری امولسیون‌های روغن در آب و هم‌چنین نقش این مواد در پایداری این نوع امولسیون در سس‌های سالاد بررسی نمود و خواص رئولوژیکی، اندازه ذرات و کشش سطحی را اندازه‌گیری کرد. وی نشان داد که افزایش غلظت صمغ زانتان از طریق تشکیل ذرات درشت‌تر، ویسکوزیته بیشتری ایجاد می‌کند(۱۶).در سال ۱۹۹۴ بائر و همکارانش انواع ترکیب‌هایی که ممکن است بتوانند خصوصیاتی شبیه چربی دارا باشند برای تولید سس‌های سالاد کم چرب و بدون چربی استفاده کرده و نقش آنها را در تولید سس‌هایی که دارای کیفیت خوبی باشند بررسی نمودند(۲). این مواد شامل نشاسته قابل تورم در آب سرد، سلولز میکروکریستاله (Microcrystalline cellulose) و صمغ بود. در پژوهش دیگری در سال ۱۹۹۵ رابو و همکارانش امکان تولید سس‌های اسیدی روان را به وسیله پلی ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای و مقادیر کمی صمغ زانتان مورد بررسی قرار دادند که نتایج رئولوژیکی به‌دست آمده توسط آنها قابل قبول بود(۱۵). در سال ۱۹۹۷ دان و فینوچیارد از عوامل بافت دهنده برپایه نشاسته در محصولات مختلف غذایی کم کالری و بدون کالری استفاده نمودند. این عوامل بافت دهنده شامل ترکیبی از ذرات ریز نامحلول (مثل دی‌اکسید تیتانیم)، صمغ (مثل زانتان) و نشاسته (مثل نشاسته پیش ژلاتینه) به صورت کمپلکس بود(۶).

در این پژوهش کاهش میزان کالری در دو ترکیب سس، یکی مایونز از گروه سس‌های نیمه جامد که علاوه بر مصرف به عنوان سس سالاد، در سالادهای سیب‌زمینی و برخی از غذاهای گوشتی و دریایی نیز برای اتصال ذرات به مقدار زیاد مورد استفاده قرار می‌گیرد و دیگری یک نوع سس روان به نام سس سالاد ایتالیایی مورد بررسی قرار گرفته و فرمولاسیون‌های جدید و کم کالری طراحی گردیده است. سس مایونز طراحی شده در این پژوهش یک سس مایونز جایگزین(Mayonnaise substitute) است که در آن علاوه بر حذف مقادیری چربی، زرده تخم مرغ نیز حذف شده است و در واقع یک فرمولاسیون مایونز کم کالری فاقد کلسترول تولید گردیده که در این پژوهش تحت عنوان مایونز کم کالری خوانده می‌شود.

براساس بررسی‌های اولیه و بررسی انواع جایگزین‌های چربی، یک جایگزین چربی از انواع نشاسته‌های هیدرولیز شده تحت عنوان مالتودکسترین(Maltodextrin) و یک پلی‌ساکارید درشت مولکول از گروه صمغ‌های خوراکی به نام زانتان، برای

www.SID.ir

Archive of SID

جایگزینی چربی در نظر گرفته شد و اثر این دو ماده بر کاهش درصد روغن و ایجاد کیفیت ارگانولپتیکی مطلوب در این دو نوع سس بررسی گردید.

مواد و روش‌ها

موادی که در ساخت فرمولاسیون سس مایونز استفاده گردید شامل روغن (روغن آفتابگردان نازگل)، آب، سرکه(شرکت وردا)، مالتودکسترین(شرکت نشاسته و گلوکز ایران)، صمغ زانتان(شرکت سانوفیSanofi Bio Industry فرانسه)، طعم‌دهنده (پودر خردل)، امولسیفایر، سوربات پتاسیم و بنزوات سدیم به عنوان نگه‌دارنده بود.

در ساخت فرمولاسیون سس سالاد ایتالیایی علاوه بر ترکیب‌های فوق از پودر آب پنیر (شرکت فرآیند سازان صفاهان)، ادویه مخصوص سس سالاد ایتالیایی (شرکت ژیوودان رورJivodan Rour) و مخلوط سبزیجات استفاده شد.

برای ساخت فرمولاسیون‌ها دو روش مورد استفاده قرار گرفت. روش اول مخلوط کردن هیدروکلوئیدها (Hydrocolloids) با آب و سپس اضافه کردن روغن و در نهایت افزودن ترکیب‌های طعم دهنده و سرکه بود(۲).

در روش دوم نخست هیدروکلوئیدها و مواد خشک لازم در فرمولاسیون با مقداری از روغن کاملاً مخلوط گردید. سپس آب و در نهایت سرکه و طعم‌دهنده‌ها به این مخلوط افزوده شد(۱۳). نظر به این‌که زرده تخم مرغ به دلیل داشتن مقدار زیادی فسفولیپید در تولید مایونز به منزله یک عامل امولسیون کننده یا امولسیفایر عمل می‌کند و یکی از اهداف جنبی در این پژوهش حذف این ماده بود، از امولسیفایر به عنوان جایگزین استفاده شد. در طراحی فرمولاسیون مایونز، ابتدا بر اساس تعریف محصولات کم کالری و اطلاعات به‌دست آمده از آزمایش‌های اولیه برای سه متغیر روغن، صمغ و مالتودکسترین سطوح اولیه‌ای در نظر گرفته شد وطراحی یک فرمولاسیون پیش فرض به عمل آمد. برای بررسی تغییرهای ایجاد شده در اثر تغییر مقادیر متغیرها، فرمولاسیون مایونز با چهار متغیر و هر متغیر در سه سطح و هر فرمولاسیون در سه تکرار ساخته شد. این سطوح برای روغن ۳۰، ۳۵ و ۴۰ درصد، صمغ ۰/۲۵، ۰/۵ و ۷۵ /۰ درصد، مالتودکسترین ۱، ۲ و ۳ درصد و دمای اختلاط۲۵، ۵۵ و ۸۵ درجه سانتی‌گراد در نظر گرفته شد و به این ترتیب ۲۷ فرمولاسیون در سه دما تولید گردید. فرمولاسیون‌های تولید شده برای مایونز، از ۱ تا ۲۷ شماره‌گذاری شدند و از بافت به عنوان شاخص ظاهری، ویسکوزیته(۱۴۰-۵۰ پاسکال ثانیه) به عنوان معیار اصلی و از امتیاز داده شده توسط گروه چشایی به عنوان معیار نهایی در رد یا قبول فرمولاسیون‌ها استفاده گردید. اندازه‌گیری ویسکوزیته توسط ویسکومتر چرخشی بروکفیلد (Brookfield viscometer) مدل LVF با سرعت ۰/۶ rpm انجام شد. کلیه فرمولاسیون‌ها برای یک دوره زمانی دو ماهه در دمای چهار درجه سانتی‌گراد در یخچال نگه‌داری شدند وسپس کیفیت بافت و میزان آلودگی میکروبی آنها تحت بررسی قرار گرفتند.در آزمون میکروبی برای شمارش کلی و شمارش کپک و مخمر به ترتیب از دو محیط PCA وPDA استفاده گردید و محیط‌های PCA به مدت ۲۴ ساعت در انکوباتور ۳۷ درجه سانتی‌گراد و محیط‌های PDA به مدت ۷۲ ساعت در انکوباتور ۲۵ درجه سانتی‌گراد نگه‌داری شدند.

فرمولاسیون سس سالاد ایتالیایی، با کاهش درصد روغن در فرمولاسیون شماره ۱ ساخت مایونز به میزان نصف یعنی ۱۶٪ تهیه گردید و درصد صمغ و مالتودکسترین به دو برابر افزایش داده شد. فرمولاسیون به دست آمده بافتی لزج و نامطلوب داشت و این نشان می‌داد که برای ایجاد بافت مناسب باید از هیدروکلوئیدهای دیگری استفاده شود. در این راستا پکتین(Pectin)، کربوکسی متیل سلولز (Carboxy Methyl Cellulose) و پروتئین‌های آب پنیر به‌عنوان بافت دهنده طی بررسی‌های اولیه مورد استفاده قرار گرفتند که نتیجه به‌دست آمده از پروتئین آب پنیر نسبتاً مطلوب بود.

فرمولاسیون سس سالاد ایتالیایی برای چهار متغیر فوق هر کدام در دو سطح، یعنی روغن در سطوح ۱۰ و ۱۶ درصد،

www.SID.ir

Archive of SID

مالتودکسترین در سطوح ۲ و ۲/۶ درصد، صمغ در سطوح ۰/۲۵ و ۰/۵درصد و دما در سطوح ۲۵ و ۹۰ درجه سانتی‌گراد و در سه تکرار تهیه گردید. با شاخص ویسکوزیته ۲ تا ۱۵ پاسکال ثانیه دو فرمولاسیون برای آزمون چشایی، بررسی تغییرها در اثر نگه‌داری و آزمون میکروبی انتخاب گردید.

در آزمون چشایی، سس مایونز مهرام (با انتخاب گروه چشایی از میان سس‌های موجود در بازار) و سس ایتالیایی مهرام (تنها سس سالاد ایتالیایی موجود در بازار در زمان انجام این تحقیق) به عنوان شاهد انتخاب شدند. این آزمون در مورد ۵ عامل بو، مزه، بافت، احساس دهانی و رنگ انجام شد و از روش مقیاس هدونیک (Hedonic scale) ۵ نقطه‌ای استفاده گردید که در آن امتیاز داده شده به هر عامل از ۱ تا ۵ است و عدد ۵ شاخص بهترین کیفیت می‌باشد(۷).آزمون چشایی برای هر فرمولاسیون توسط ده نفر ارزیاب و در سه تکرار انجام شد. نتایج آزمون حسی با روش تحلیل واریانس یک طرفه تجزیه و تحلیل گردید.

نتایج و بحث

نتایج به‌دست آمده از آزمایش‌های انجام شده برای سس‌های مایونز و ایتالیایی کم کالری نشان می‌دهد که این سس‌ها در مقایسه با نمونه‌های شاهد (سس معمولی)به طور کلی خوب و مناسب هستند (به ترتیب $p\leq ۰/۰۲۱$,$p\leq ۰/۰۱۳$). در قسمت زیر نتایج به دست آمده به تفصیل برای هر دو گروه مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد.

الف) سس مایونز

در مجموع چهار فرمولاسیون مایونز که از لحاظ ویسکوزیته مطلوب بودند، تحت آزمون چشایی قرارگرفت. این چهار فرمولاسیون به ترتیب و بر طبق شماره گذاری، فرمولاسیون‌های ۱۸ ،۲۱،۲۴و ۲۷ بودند که با اعداد رومی I ، II ،III و IV نام‌گذاری شدند و سس مایونز مهرام به عنوان شاهد در نظر گرفته شد. جدول ۱ اجزای به کار رفته در این چهار فرمولاسیون را نشان می‌دهد.

نتایج آزمون چشایی در مقایسه میانگین امتیاز کل(مجموع امتیازات حاصل از ۵ عامل مورد بررسی در آزمون چشایی)، برای نمونه‌های سس مایونز کم کالری نسبت به شاهد با استفاده از روش تحلیل واریانس یک طرفه و مقایسه‌های چندگانه دانت اختلاف معنی‌داری نشان داد($p\leq ۰/۰۵$). سپس نتایج به‌دست آمده در مورد هر عامل تجزیه گردید و فرمولاسیون III با استفاده از آزمون مقایسه‌های چند دامنه دانکن به عنوان فرمولاسیون مطلوب گروه چشایی انتخاب شد($p\leq ۰/۰۵$). در شکل‌های ۱ تا ۵ نتایج به دست آمده از آزمون چشایی برای میانگین امتیازهای ۵ عامل مختلف در سس مایونز کم کالری مشخص شده است.

نتایج به دست آمده از این آزمون نشان می‌دهد که در میانگین امتیازهای رنگ، بافت، احساس دهانی و مزه برای سس مایونز کم کالری در مقایسه با شاهد اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($p\leq ۰/۰۲۱$) در حالی‌که در عامل بو اختلاف معنی‌داری دیده نمی‌شود($p\leq ۰/۲۵۳$). برای بررسی علل وجود این تفاوت‌ها نخست مقادیر متغیرها در فرمولاسیون‌های مختلف بررسی می‌گردد.

دقت در مقادیر متغیرها نشان می دهد که کلیه فرمولاسیون‌های پذیرفته شده دارای درصد صمغ ۰/۷۵٪ هستند. میزان روغن مصرفی برای فرمولاسیون I ، ۳۵٪ و برای سایر فرمولاسیون‌ها ۴۰٪ است و میزان مالتودکسترین بین ۳-۱ درصد متغیر می‌باشد.

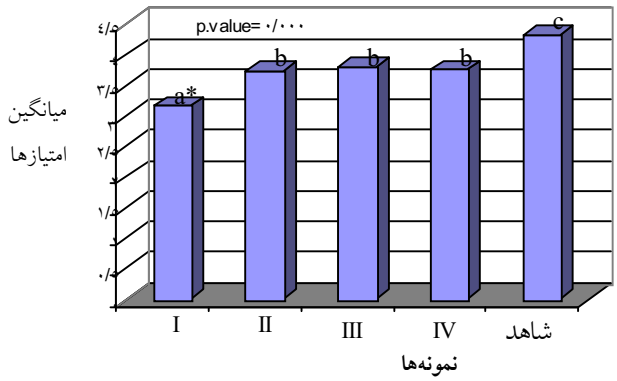
جدول۲ میانگین ویسکوزیته نمونه‌های سس مایونز را برای سه تکرار در سه دمای مختلف تولید نشان می‌دهد. از مقایسه مقادیر ویسکوزیته به‌دست آمده با اطلاعات موجود در جدول ۱ چنین بر می‌آید که افزایش سه متغیر روغن، صمغ و مالتودکسترین به صورت هم‌زمان، ویسکوزیته بالایی ایجاد می‌کند و ویسکوزیته از فرمولاسیون I به IV افزایش می‌یابد و در یک مقدار روغن و صمغ ثابت، افزایش مالتودکسترین سبب افزایش ویسکوزیته می‌گردد. پایین بودن میزان روغن و زیاد بودن مقدار مالتودکسترین ،علی‌رغم ایجاد ویسکوزیته مناسب،

www.SID.ir

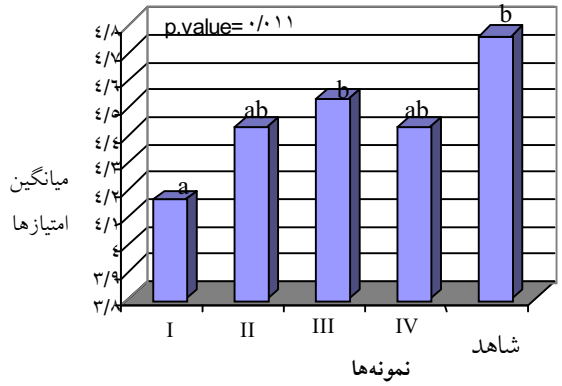
Archive of SID

جدول ۱. درصد اجزای تشکیل دهنده در چهار نمونه برگزیده سس مایونز کم کالری

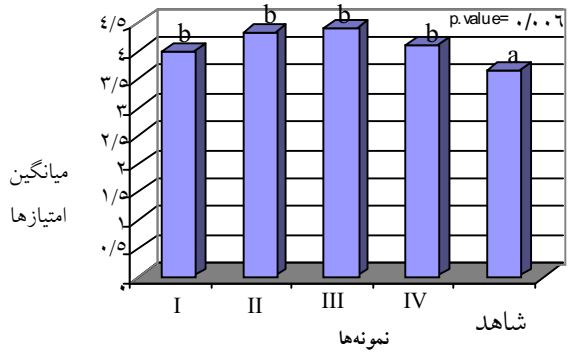
	نمونه			
اجزا	I	II	III	IV
روغن	۳۵	۴۰	۴۰	۴۰
مالتودکسترین	۳	۱	۲	۳
صمغ	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵
امولسیفایر	۱	۱	۱	۱
سرکه	۳	۳	۳	۳
نمک	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵
شکر	۲	۲	۲	۲
پودر خردل	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۰/۸
آب	باقیمانده	باقیمانده	باقیمانده	باقیمانده
کل	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰



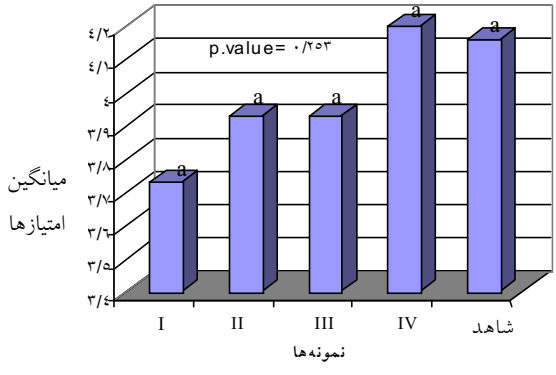
شکل ۱. میانگین امتیازها برای مزه در ارزیابی نمونه‌های سس مایونز در مقایسه با شاهد



شکل ۲. میانگین امتیازها برای بافت در ارزیابی نمونه‌های سس مایونز در مقایسه با شاهد



شکل ۳. میانگین امتیازها برای رنگ در ارزیابی نمونه‌های سس مایونز در مقایسه با شاهد

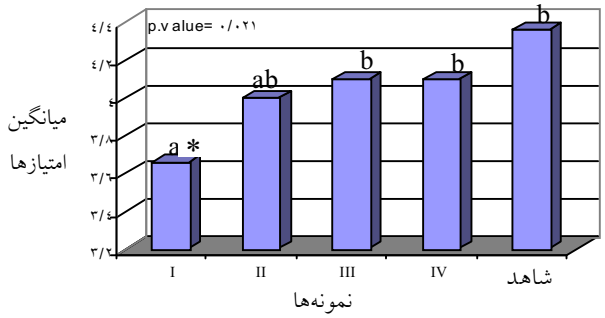


شکل ۴. میانگین امتیازها برای بو در ارزیابی نمونه‌های سس مایونز در مقایسه با شاهد

*: حروف مشابه نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار در میانگین امتیازهای فرمولاسیون‌های مربوطه در آزمون دانکن در سطح اطمینان ۹۵٪ می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID



*: حروف مشابه نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار در میانگین امتیازهای فرمولاسیون‌های مربوطه در آزمون دانکن در سطح اطمینان ۹۵٪ می‌باشد.

شکل۵. میانگین امتیازها برای احساس دهانی در ارزیابی نمونه‌های سس مایونز در مقایسه با شاهد

جدول۲. میانگین ویسکوزیته نمونه‌های سس مایونز در سه دمای مختلف تولید (پاسکال ثانیه)

نمونه / دما	۲۵ °C	۵۵ °C	۸۵ °C
I	۵۲	۵۲	۵۴
II	۵۴	۵۶	۵۸
III	۶۲	۶۳	۶۴
IV	۶۶	۶۸	۶۹

نمی‌تواند بافت و احساس دهانی مطلوبی را از دید گروه چشایی فراهم کند(مانند فرمولاسیون I) و در دهان ایجاد حالت خشکی می‌کند و احساس غنی بودن (Richness) کاهش می‌یابد. این حالت خشکی می‌تواند به علت بزرگ بودن میسل‌ها و تراکم کم آنها در واحد سطح باشد. در فرمولاسیون‌های IV,III,II ، مشکل اساسی، نامطلوب بودن مزه در آنهاست. علت این مشکل می‌تواند به میزان مالتودکسترین در آنها وابسته باشد، زیرا مالتودکسترین با ترکیب‌های مولد عطر و طعم تداخل عمل ایجاد کرده و می‌تواند هم‌پوشانی طعم به وجود آورد(۱٤). در چنین حالتی این امکان وجود دارد که با تغییر در مقادیر طعم دهنده‌ها یا استفاده از انواع خاصی(مانند اولئورزین خردل) از آنها با این مشکل مقابله شود. در بررسی سطوح مالتودکسترین استفاده شده در این پژوهش و نتایج آزمون حسی سطح مالتودکسترین ۲٪ به عنوان سطح مناسب برای ایجاد بافت و احساس دهانی مناسب انتخاب گردید. در پژوهشی که توسط لاوسن در ۱۹۹۲ انجام شد، مقدار مالتودکسترین برای تهیه سس‌های سالاد با احساس دهانی مناسب ۲٪-۱٪ گزارش شده است.وی متذکر شده است که سطوح بالاتر از ۲/۵٪، در طی انبارداری، ویسکوزیته اضافی و بافت نامطلوب ایجاد می‌کنند(۸). ولی در پژوهش حاضر بافت نامطلوب در طی دوره نگه‌داری دیده نشد. علت این است که هیدروکلوییدهایی مثل زانتان و گوار بر روی ژلاتینه شدن و تغییرهای بافت نشاسته در طی ماندگاری تأثیر زیادی دارند (۹) چنانچه زانتان در غلظت ۰/۲-۰/۱ درصد از ایجاد تغییر نشاسته در طی انبارداری جلوگیری می‌کند و خصوصاً در pH پایین پایداری آن را افزایش می‌دهد(۱۲).

نتایج بررسی اثر دما بر افزایش ویسکوزیته محصول، نشان می‌دهد اگر چه در عمل، افزایش دما جذب آب توسط هیدروکلوئیدها را تسریع می‌کند ولی همان‌طور که مشخص است تقریبا تأثیری در ایجاد ویسکوزیته ندارد.علت عدم تأثیر دما این است که محلول‌های زانتان در شرایط مختلف مثل pH پایین،غلظت نمک بالا و فرایند حرارتی تحت تأثیر قرار نمی‌گیرند و در محدوده دمایی ۵ تا ۷۰ درجه سانتی‌گراد ویسکوزیته مشابه و بافت یکنواخت ایجاد می‌کنند(۱۲) وpH پایین در سس‌های سالاد از آثار حرارت بر تشکیل ژل مالتودکسترین می‌کاهد(pH کلیه نمونه‌ها در این پژوهش کمتر از ۴ بود). بررسی آماری انجام شده در مورد میانگین ویسکوزیته نمونه‌های سس مایونز تولید شده در سه دمای مختلف هیچ اختلاف معنی‌داری را نشان نداد ($p\geq ۰/۰۵$). علت انتخاب دمای $۸۵^{\circ}C$ به منزله بالاترین دمای مورد استفاده این است که در این دما، جذب آب در حدی است که تشکیل یک بافت چربی مانند مطلوب را به همراه دارد (۸) دمای $۲۵^{\circ}C$، دمای محیط و دمای $۵۵^{\circ}C$ ، دمای تشکیل ژل در سوسپانسیون‌های نشاسته معمولی می‌باشد. نکته قابل توجه در تولید سس مایونز کم کالری در این پژوهش حذف زرده تخم مرغ از فرمولاسیون سس مایونز است. نقش عمده زرده تخم مرغ در تولید مایونز، عمل به عنوان امولسیفایر می‌باشد. با این وجود دو اشکال عمده در طی مصرف و انبارداری ایجاد

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳. میانگین ویسکوزیته(پاسکال ثانیه) نمونه‌های سس مایونز قبل و بعد از دو ماه نگه‌داری در $4^{\circ}C$

نمونه	قبل از زمان نگه‌داری	بعد از زمان نگه‌داری
I	۵۴/۰	۵۴/۰
II	۵۸/۰	۵۸/۰
III	۶۴/۰	۶۴/۳
IV	۶۹/۰	۷۰/۵
شاهد	۵۳/۰	۵۳/۰

جدول ۴. میزان انرژی محاسبه شده در۱۰۰ گرم نمونه‌های سس مایونز*

نمونه	کیلو کالری در۱۰۰ گرم
I	۳۳۱
II	۳۶۸
III	۳۷۲
IV	۳۷۶
شاهد	۶۷۱

*: انرژی شاهد مطابق برچسب نمونه و مقدار محاسبه شده توسط واحد تولیدکننده است.

جدول ۵. درصد اجزای تشکیل دهنده در نمونه‌های برگزیده سس سالاد ایتالیایی

اجزای تشکیل‌دهنده	نمونه I	نمونه II
روغن	۱۶	۱۶
مالتودکسترین	۲	۲/۶
صمغ	۰/۲۵	۰/۲۵
امولسیفایر	۱	۱
سرکه	۳	۳
پودر آب پنیر	۲/۵	۲/۵
شکر	۱/۸	۱/۸
نمک	۱/۵	۱/۵
طعم دهنده	۰/۸	۰/۸
آب	باقی‌مانده	باقیمانده
کل	۱۰۰	۱۰۰

می‌کند. از یک طرف زرده تخم مرغ دارای مقادیر بسیار بالای کلسترول و اسیدهای چرب اشباع است که امروزه در رژیم‌های غذایی زیان آور تلقی می‌شوند، هم‌چنین زرده تخم مرغ محیط مناسبی برای رشد و تکثیر میکروارگانیسم‌هاست و در محصول فساد و طعم‌های نامطلوب ایجاد می‌کند(۵).

یکی از ویژگی‌های مهم و لازم برای سس‌های سالاد حفظ کیفیت مطلوب بافتی در هنگام نگه‌داری این محصول می‌باشد. جدول ۳ میانگین ویسکوزیته نمونه‌های سس مایونز را قبل و بعد از طی یک دوره دو ماهه نگه‌داری در دمای یخچال نشان می‌دهد. از نقطه نظر پایداری، زمان نگه‌داری دو ماهه در سس نیز هیچ‌گونه بافت نامطلوبی ایجاد نکرد. هم‌چنین طبق مقادیر جدول در ویسکوزیته نمونه‌ها (در سه تکرار) با استفاده از آزمون ناپارامتری ویلکاکسون برای مقایسه میانگین داده‌های زوج شده در قبل و بعد از زمان نگه‌داری اختلاف معنی‌داری وجود ندارد($p\geq ۰/۰۵$).

میزان انرژی نمونه‌ها از طریق محاسبه مجموع انرژی حاصل از اجزای تشکیل دهنده آنها صورت گرفت (جدول ۴). همان‌طور که دیده می‌شود میزان انرژی آنها تقریباً نصف انرژی موجود در سس معمولی(شاهد) است.

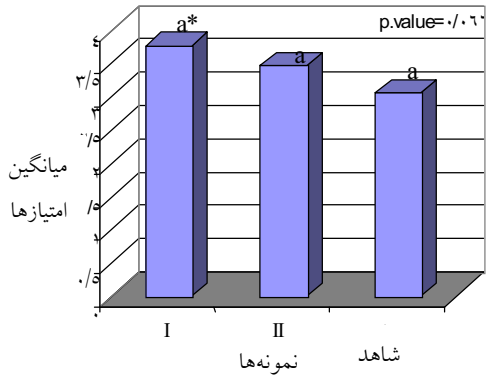
ب) سس سالاد ایتالیایی

در میان نمونه‌های سس ایتالیایی تولید شده، دو فرمولاسیون که از لحاظ ویسکوزیته مناسب تشخیص داده شدند همراه با نمونه شاهد تحت آزمون چشایی قرار گرفتند. جدول شماره ۵ اجزای به کار رفته در این دو فرمولاسیون را نشان می‌دهد نتایج منعکس شده در شکل‌های۶ تا ۱۰ نشان دهنده برتری این نمونه‌ها نسبت به نمونه شاهد بود($p\leq ۰/۰۵$). این نمونه‌ها از لحاظ رنگ و بافت نسبت به شاهد کاملاً برتری داشتند، ولی از نظر مزه، بو و احساس دهانی این برتری کمتر بود.

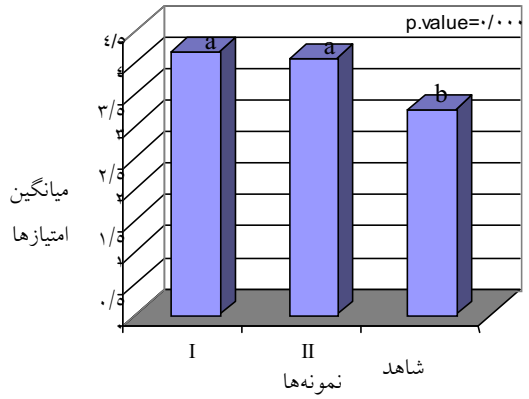
در سس سالاد ایتالیایی، کاهش مقدار روغن، کاهش ویسکوزیته را به همراه دارد که برای جبران این کاهش میزان صمغ به دو برابر افزایش داده شد. ولی این افزایش نتوانست بافت مطلوبی را ایجاد کند زیرا محلول‌های صمغ از خود خواص رئولوژیکی شبه پلاستیک(Pseudoplastic) نشان می‌دهند. از صمغ زانتان برای سس‌های روان در مقادیر کم و فقط به منظور معلق نگه‌داشتن قطعات سبزی استفاده می‌شود. مقدار مالتودکسترین را هم نمی‌توان بالا برد زیرا نشاسته و مشتقات آن با گذشت زمان در محصول ایجاد بافت نشاسته‌ای

www.SID.ir

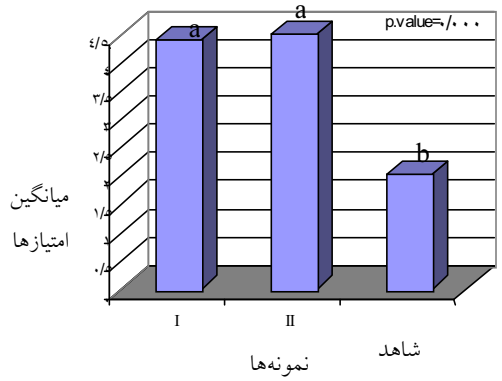
Archive of SID



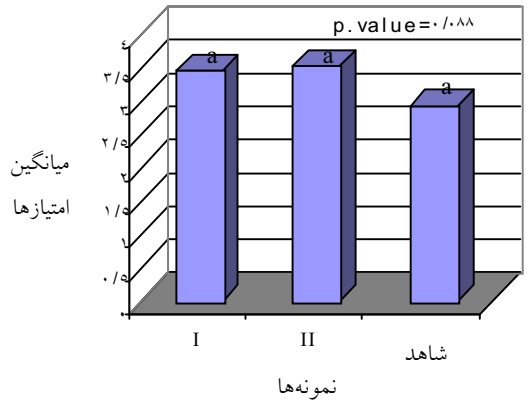
شکل ۶. میانگین امتیازها برای مزه در ارزیابی سس سالاد ایتالیایی در مقایسه با شاهد



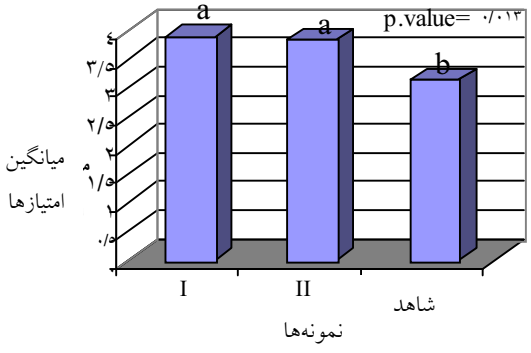
شکل ۷. میانگین امتیازها برای بافت در ارزیابی نمونه‌های سس سالاد ایتالیایی در مقایسه با شاهد



شکل ۸ . میانگین امتیازها برای رنگ در ارزیابی نمونه‌های سس سالاد ایتالیایی در مقایسه با شاهد



شکل ۹. میانگین امتیازها برای بو در ارزیابی نمونه‌های سس سالاد ایتالیایی در مقایسه با شاهد



*: حروف مشابه نشان دهنده عدم اختلاف معنی‌دار میانگین امتیازهای فرمولاسیون‌های مربوطه در آزمون دانکن در سطح ۹۵٪ می‌باشد.

شکل ۱۰. میانگین امتیازها برای احساس دهانی در ارزیابی نمونه‌های سس سالاد ایتالیایی در مقایسه با شاهد

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۶. میانگین ویسکوزیته نمونه‌های سس سالاد ایتالیایی در دو دمای مختلف تولید(پاسکال ثانیه)

نمونه	۲۵°C	۹۰°C
I	۰/۶	۴/۶
II	۱	۵/۴

جدول ۷. میانگین ویسکوزیته (پاسکال ثانیه) نمونه‌های سس سالاد ایتالیایی قبل و بعد از دو ماه نگه‌داری در ۴°C

نمونه	قبل از زمان نگه‌داری	بعد از زمان نگه‌داری
I	۴/۶	۴/۸
II	۵/۴	۵/۹
شاهد	۴/۸	۴/۸

جدول ۸ . میزان انرژی محاسبه شده برای هر ۱۰۰گرم نمونه‌های سس سالاد ایتالیایی*

نمونه	کیلو کالری در ۱۰۰ گرم
I	۱۶۶/۰
II	۱۶۸/۴
شاهد	۲۱۹/۰

*: انرژی شاهد مطابق برچسب نمونه و مقدار محاسبه شده توسط واحد تولیدکننده است.

و طعم گچی می‌کنند(۱۵). برای جلوگیری از این مشکل از پروتئین‌های آب پنیر استفاده شد. زیرا این پروتئین‌ها در اثر حرارت، دناتوره شده و می‌توانند ویسکوزیته ظاهری را تا ۱۰ برابر افزایش دهند(۴) و این نتیجه حاصل می‌شود که حرارت بر خلاف سس مایونز در تولید سس سالاد ایتالیایی کم کالری نقش مهمی ایفا می‌کند($p\leq ۰/۰۵$). جدول ۶ میانگین ویسکوزیته نمونه‌ها را در دمای تولید در سه تکرار نشان می‌دهد.

در مورد نمونه‌های سس ایتالیایی نیز مانند سس مایونز یک زمان نگه‌داری دو ماهه در دمای یخچال، بین میانگین ویسکوزیته نمونه‌ها قبل و بعد از زمان نگه‌داری(سه تکرار) با استفاده از آزمون ویلکاکسون برای مقایسه میانگین داده‌های زوج شده اختلاف معنی‌داری نشان نداد ($p\geq ۰/۰۵$). جدول ۷ ویسکوزیته نمونه‌ها را قبل و بعد از زمان نگه‌داری نشان می‌دهد و در جدول ۸ میزان انرژی نمونه‌های سس سالاد ایتالیایی که بر مبنای انرژی اجزای تشکیل دهنده آنها محاسبه شده مشخص شده است.

نتایج آزمون میکروبی برای هر دو نوع سس ایتالیایی و مایونز نشان می‌دهد که میزان آلودگی برای نمونه‌های مطلوب در حد مجاز می‌باشد(بر طبق استاندارد میزان شمارش کلی برای سس‌های سالاد ^{3} ۱۰ و برای کپک و مخمر ^{1} ۱۰ است) که این دلالت بر مناسب بودن اجزای به کار رفته و فرایند انجام شده دارد.

از مجموع اطلاعات به‌دست آمده می‌توان چنین نتیجه گرفت که مشخصاً در مورد سس سالاد ایتالیایی می‌توان در صنعت، به تولید این نوع سس اقدام کرد به طوری که محصول تولید شده نسبت به نمونه معمولی و متداول این سس به میزان قابل توجهی کالری کمتری داشته باشد.

منابع مورد استفاده

1. Anonymous. 1990. Fat substitute update. Food Technol. 44(3): 92-97.
2. Bauer, R., J. A. Cuccurullo, P. E. K. Dare, J. A. Chakji, S. M. Rikon and R. E. Rubow. 1994. Fat mimetic containing salad dressing and process therefore. United State Patent. 5,286,510.
3. Birch, G. C. and M. G. Lindley. 1987. Low Calorie Products. Elsevier Applied Science.New York.287 P.
4. Damodaran, S. and A. Paraf. 1997. Food Proteins and Their Application. Marcel Dekker Inc. New York. USA. 681 P.
5. Dartey,C.K., T.M. Trainor and R. Evans. 1990. Low Cholesterol Mayonnaise Substitute and Process for its Preparation. United State Patent. 4, 948, 617.
6. Dunn, J. M. and E. T. Finocchiard. 1997. Starch-based Texturizing Agent and Method of Manufacture. United State Patent. 5, 814, 243.
7. Kramer, A. and B. Twigg. 1966. Fundamental of Quality Control for the Food Industry. 2nd ed., AVI. Pensylvania. 505P.
8. Lawson, P. 1992. Low calorie food formulation - the use of carbohydrate as fat replacers. PP. 441-450. *In*:G. O. Phillips, P. Williams and D. J.Wedlock. Gums and Stabilizers for the Food Industry. Information Press Ltd., Oxford.

www.SID.ir

Archive of SID

9. Linden, G. and D. Lorient. 1999. New Ingredients In Food Processing. CRC Press. Corn Wall. UK.
10. Lorsson, K. and S. E. Friburg. 1990. Food Emulsions.2nd ed., Marcel Dekker Inc.New York.
11. Netipramook, M. 1991. Development of reduced calorie salad dressings. Thesis M.Sc. In Agro-Industrial Product Department. Kasetsart Univ. Bangkok. Thailand.
12. Nussinovitch, A. 1997. Hydrocolloid Application. 1st ed., Blackie Academic and Professional. London.
13. Pederson, A. and C. Hans. 1997. No- and low calorie salad dressing composition. United State Patent.US 5,266,901.
14. Reinccus, G. 1994. Source Book of Flavors. Chapman and Hall. New York.
15. Rubow, R. E., D. J.Kochakji, M. A. Buchanan, C. R. Brown, S. C.Daniels, M. G. Jones and I. T.Norton. 1995 Pourable salad dressings. United State Patent. 5, 508, 055.
16. Yilmazer, G. 1991. Effect of propylene glycol alginate and xanthan gum on stability of o/w emulsions.J.Food Sci. 58(3):513-517.

www.SID.ir