



تأثیر کاربرد صمغ دانه ریحان و دانه مرو بر ویژگی‌های حسی و پایداری سس مایونز

* سمیه نیک‌نیا^۱، سیدمحمدعلی رضوی^۲، آرش کوچکی^۳ و کوشان نایب‌زاده^۴

^۱ مربی گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه زابل و دانش‌آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه فردوسی مشهد،

^۲ دانشیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه فردوسی مشهد، ^۳ استادیار گروه علوم و صنایع غذایی،

^۴ دانشگاه فردوسی مشهد، ^۵ استادیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۰۸؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۰۴

چکیده

مایونز فرآورده غذایی است که به صورت امولسیون روغن در آب می‌باشد. معمولاً صمغ‌ها و هیدروکلوئیدها برای افزایش ویسکوزیته فاز مداوم و در نتیجه ویسکوزیته امولسیون به سس‌ها افزوده می‌شوند. در این پژوهش دو صمغ بومی ایران به نام‌های صمغ دانه ریحان و دانه مرو در مقایسه با صمغ گوار به‌عنوان پایدارکننده در فرمولاسیون مایونز مورد ارزیابی قرار گرفته و بهترین فرمولاسیون براساس روش سطح پاسخ تعیین گردید. به این منظور براساس طرح مخلوط مرکز هندسی سادک، ۲۰ نمونه مایونز با دو غلظت ۰/۳ و ۰/۵ درصد از صمغ‌های یاد شده تهیه و به مدت یک روز تا زمان انجام آزمایش در ۵ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. بعد از این مدت، آزمون‌های پایداری، پایداری حرارتی، خامه‌ای شدن و آزمون‌های حسی روی نمونه‌ها صورت گرفت. نتایج نشان داد که همه نمونه‌ها از پایداری بالایی (۸۵/۶۳۵-۹۹/۸۸۹ درصد) برخوردار بودند، هر چند که سس‌های مایونز تثبیت شده با صمغ گوار نسبت به سایر صمغ‌ها پایداری حرارتی بیش‌تر داشتند. با افزایش غلظت هیدروکلوئیدها از ۰/۳ به ۰/۵ درصد، پایداری حرارتی تمامی نمونه‌ها به‌طور معنی‌داری افزایش یافت. پدیده خامه‌ای شدن (دوفاز شدن) بعد از نگهداری به مدت ۳۰ روز در ۵ درجه سانتی‌گراد مشاهده نشد. بالاترین امتیاز بو به ترتیب مربوط به نمونه‌های حاوی صمغ‌های ریحان و مرو بودند، در حالی که بیش‌ترین

* مسئول مکاتبه: s.niknia@yahoo.com

امتیاز مزه در غلظت ۰/۳ درصد مربوط به ترکیبات دوتایی گوار-ریحان با نسبت ۵۰/۵۰ به دست آمد. بیشترین امتیاز مالش پذیری در حالت استفاده از صمغ دانه ریحان دیده شد. نتایج به دست آمده از بهینه‌یابی فرمول مایونز با استفاده از پایداری و خواص حسی آن نشان داد که در غلظت ۰/۴ درصد ترکیب دو صمغ گوار-مرو با نسبت ۵۰/۵۰ بهترین فرمول به دست آمده است.

واژه‌های کلیدی: صمغ دانه ریحان، صمغ دانه مرو، صمغ گوار، مایونز، بهینه‌یابی، پایداری، ویژگی‌های حسی

مقدمه

مایونز یکی از قدیمی‌ترین و پرمصرف‌ترین سس‌های جهان است [۱۰]. سس مایونز چاشنی است که از امولسیون شدن روغن‌های گیاهی خوراکی (حداقل ۶۶ درصد) در یک فاز مایع شامل سرکه به وجود می‌آید. این محصول ترکیبی از روغن نباتی، سرکه، تخم‌مرغ (زرده یا کامل) و نیز افزودنی‌ها و طعم‌دهنده‌های مجاز دیگر مانند نمک، شکر، ادویه، صمغ خوراکی، اسید سیتریک و... می‌باشد [۱].

صمغ‌ها یا هیدروکلوئیدها در فرمولاسیون مایونز برای پایداری امولسیون به دلیل کنترل قابلیت جریان، بهبود چسبندگی و پراکنده‌سازی مواد جامد یا ذرات ادویه در محصول مورد استفاده قرار می‌گیرند. به‌طور عمده برای این منظور از صمغ‌های گزانتان، گوار، کربوکسی متیل سلولز استفاده می‌شود [۱۱]. عملکرد اصلی صمغ‌ها مربوط به توانایی آن‌ها در افزایش قوام امولسیون می‌باشد، که سبب کاهش سرعت خامه‌ای شدن و بهبود بافت امولسیون می‌شود. دانه ریحان^۱ حاوی مقادیر زیادی هیدروکلوئید با خواص رئولوژیکی قابل توجه است که آن‌را با سایر هیدروکلوئیدهای تجاری قابل مقایسه نموده است. دانه این گیاه حاوی یک ساختار هتروپلی ساکاریدی شامل گلوکومانان، زاپلان و گلوکان می‌باشد [۵]. وجود مقادیر بزرگ‌تر تنش تسلیم و ویسکوزیته سرعت برشی صفر^۲ نسبت به صمغ‌های گوار و لوبیای خرنوب^۳ علاوه بر رفتار سودوپلاستیک صمغ دانه ریحان، بیانگر توانایی تعلیق^۴ ذرات توسط این هیدروکلوئید است که آن‌را یک پایدارکننده خوب در

1- Basil seed

2- Zero shear viscosity

3- Locust bean gum

4- Suspensoid ability

برخی فرمولاسیون‌های غذایی مانند مایونز و سس‌های سالاد می‌کند [۵ و ۶]. دانه مرو (سالویا ماکروسیفون)^۱ یک دانه گرد کوچک است که به راحتی در آب متورم شده و موسیلاژ ایجاد می‌کند [۱۵]. محلول‌های صمغ دانه مرو، رفتار غیر نیوتنی و شل شونده با درجه برش نشان دادند. بررسی تأثیر دما و غلظت صمغ دانه مرو بر ویسکوزیته ظاهری، نشان داد که تغییرات ویسکوزیته ظاهری با دما ناچیز بوده که با افزایش غلظت صمغ، کاهش یافت. افزایش غلظت صمغ سبب افزایش ویسکوزیته ظاهری شد [۲].

پژوهش‌های زیادی برای بررسی نقش پایدارکنندگی صمغ‌ها در امولسیون‌ها، مایونز و سایر سس‌ها صورت گرفته است. برای مثال هینوک و همکاران [۴] بیان کردند که در امولسیون‌های با نسبت روغن ۶۰ درصد، وجود گزانتان برای جلوگیری از خامه‌ای شدن ضروری است. استرن و همکاران [۱۷] نتیجه گرفتند که مقدار تنش تسلیم و پذیرش بافت به‌طور معنی‌داری با پذیرش طعم در ارتباط است. مانیسینی و همکاران [۱۲] نشان دادند که قدرت امولسیون حاوی نمونه‌های آلژینات با غلظت ۰/۵ و ۰/۸ درصد به‌طور معنی‌داری از نمونه شاهد بیش‌تر است. پاپالامپرو و همکاران [۱۴] نشان دادند که افزودن صمغ گزانتان در فرمولاسیون امولسیون مایونز، پایداری آن را از طریق افزایش جذب پروتئین در سطح مشترک، افزایش می‌دهد. ولی تاکنون هیچ‌گونه اطلاعاتی در ارتباط با خصوصیات تثبیت‌کنندگی صمغ‌های ریحان و مرو و کاربرد آن‌ها در سس مایونز منتشر نشده است.

از آنجایی‌که واردات صمغ هزینه بالایی را بر دوش تولیدکنندگان داخلی و خارجی می‌گذارد، یافتن منابع جدید داخلی به‌عنوان جایگزینی مناسب برای هیدروکلوئیدهای تجاری ضروری است. در این پژوهش سعی بر این بوده است تا صمغ‌های بومی ایران به‌عنوان پایدارکننده در فرمولاسیون مایونز مورد ارزیابی قرار گیرد و در نهایت بهترین فرمولاسیون تعیین شود. برای بهینه‌یابی و کاهش تیمارهای آزمایشی مورد بررسی از طرح مخلوط^۲ استفاده شد. بهینه‌یابی فرمولاسیون مایونز با صمغ‌های بومی، بر پایه خصوصیات پایداری و حسی (طعم، بو، رنگ، قوام و...) نمونه‌های سس مایونز صورت گرفت. علاوه بر بهینه‌یابی، تغییرات خصوصیات بیان شده به‌عنوان تابعی از نوع صمغ (گوار، دانه ریحان و دانه مرو) و غلظت صمغ نیز مورد بررسی قرار گرفت.

1- *Salvia macrosiphon*

2- Mixture design

مواد و روش‌ها

مواد اولیه شامل روغن، شکر، نمک، تخم‌مرغ، اسید سیتریک، سرکه، پودر خردل، بنزوات سدیم، صمغ گوار، صمغ دانه ریحان و صمغ دانه مرو بود. اسید سیتریک و بنزوات سدیم از شرکت مرک^۱ آلمان، صمغ گوار از شرکت رودیا^۲، روغن مایع از شرکت تولیدی غنچه، شکر، نمک، تخم‌مرغ و سرکه از یکی از سوپرمارکت‌های شهر مشهد و پودر خردل از یکی از عطاری‌های شهر مشهد به مقدار مورد نیاز تهیه شدند. برای تهیه هیدروکلوئیدهای بومی، دانه‌های مرو و ریحان از یک عطاری خریداری شد و پودر صمغ آن‌ها طبق روش‌های بستان و همکاران [۳] و رضوی و همکاران [۱۵] استخراج شد.

برای تهیه نمونه‌های سس مایونز از فرمول ارائه شده در جدول (۱) استفاده شد. ابتدا آب، تخم‌مرغ، یک سوم سرکه و مواد پودری شامل نمک، شکر، پودر خردل، اسید سیتریک، بنزوات سدیم و صمغ به‌وسیله هم‌زن مکانیکی^۳ با همدیگر مخلوط شدند. سپس روغن با سرعت تقریباً ثابت به‌وسیله یک کیف شیردار به آن‌ها اضافه، و در نهایت باقی‌مانده سرکه به مخلوط افزوده شد. امولسیون اولیه تهیه شده به مدت ۱۰ دقیقه به‌وسیله هم‌زنایزر^۴ هم‌وزن گردید. پس از کامل شدن مراحل تولید و پر کردن در ظروف شیشه‌ای، مایونزها به مدت ۲۴ ساعت تا زمان انجام آزمون‌ها در یخچال نگهداری شدند.

جدول ۱- فرمولاسیون مایونز.

نوع ترکیبات	روغن	تخم‌مرغ	سرکه	شکر	نمک	پودر خردل	اسید سیتریک	بنزوات سدیم	آب	صمغ
مقدار									۸-۸/۲	
بر حسب درصد	۶۶	۸	۱۳	۳/۵	۱/۵	۰/۳	۰/۱۳	۰/۰۷	بر حسب درصد	۰/۳-۰/۵
درصد									صمغ	

1- Merk

2- Rhodia

3- Hugel - HG 550 TMEM, Germany

4- IKA, Ultra-Turrax-T25 digital, Germany

اندازه‌گیری‌های پایداری: برای اندازه‌گیری پایداری، نمونه‌های مایونز در ۵۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۳۰ دقیقه سانتریفوژ^۱ شد. پایداری امولسیون (ES) با استفاده از معادله ذیل تعیین گردید [۱۳]:

$$(1) \quad \text{پایداری امولسیون} = \frac{\text{حجم امولسیون باقیمانده}}{\text{حجم کل}} \times 100$$

برای تعیین ثبات مایونز در برابر حرارت، نمونه‌ها به مدت ۳۰ دقیقه در دما ۸۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده شده و سپس با دور ۵۰۰۰ بر دقیقه به مدت ۳۰ دقیقه سانتریفوژ شد. ثبات مایونز در برابر حرارت با استفاده از رابطه زیر تعیین گردید [۱۶]:

$$(2) \quad \text{پایداری حرارتی امولسیون} = \frac{\text{حجم امولسیون نهایی}}{\text{حجم امولسیون اولیه}} \times 100$$

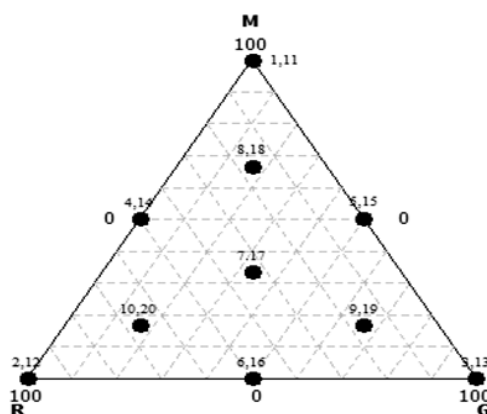
به منظور اندازه‌گیری میزان خامه‌ای شدن بلافاصله پس از تولید نمونه‌ها، حدود ۱۰۰ گرم از مایونز درون بطری‌های کوچکی ریخته و درب آنها بسته شد و در دما ۴ درجه سانتی‌گراد به مدت ۳۰ روز نگهداری شدند. اندیس خامه‌ای شدن از طریق رابطه زیر تعیین شد:

$$(3) \quad \text{اندیس خامه‌ای شدن} = \frac{\text{ارتفاع سرم}}{\text{ارتفاع کل امولسیون}} \times 100$$

آزمون‌های حسی مایونز: برای انجام آزمون حسی مایونز، ابتدا با انجام یک سری آزمون‌های اولیه ۶ داور از دانشجویان صنایع غذایی دانشکده کشاورزی مشهد انتخاب شدند. برای این منظور از روش سه‌وجهی استفاده گردید. به این ترتیب که سه نمونه به ارزیاب‌ها داده شد، به طوری که دو نمونه آن مشابه بودند. در نهایت ارزیاب‌هایی که نزدیک‌ترین امتیازها را به نمونه‌های مشابه داده بودند، برای بررسی خواص حسی (رنگ، بو، طعم، مالش‌پذیری، بافت، ویسکوزیته، سفتی، چسبندگی و پذیرش کلی) انتخاب شدند. به منظور ارزیابی حسی نمونه‌های اصلی از مقیاس هدونیک ۵ نقطه‌ای استفاده شد.

1- Heraeus Labofuge 200 centrifuge

طرح آماری: در این پژوهش به منظور بررسی تأثیر هیدروکلوئیدها بر خواص حسی و پایداری مایونز از طرح مخلوط مرکز هندسی سادک^۱ برای سه نوع صمغ گوار، دانه ریحان و دانه مرو و یک طرح فاکتوریل کامل برای دو غلظت ۰/۳ و ۰/۵ درصد استفاده شد. ترکیب چندگانه‌ای از ۱۰ مخلوط از طرح مخلوط مرکز هندسی سادک (شکل ۱) و دو آزمایش فاکتوریل منجر به یک طرح آزمایشی عمومی با ۲۰ تیمار گردید (جدول ۲). برای طراحی آزمایش و آنالیز نتایج از نرم‌افزار مینی تب^۲ (نسخه ۱۵,۱,۱) استفاده شد. به این منظور از معادلات مناسب برای نشان دادن رابطه هر یک از متغیرهای وابسته در مدل رگرسیون با متغیرهای مستقل، نمودار سطوح مخلوط^۳ (MSP) و کانتور مخلوط^۴ (MCP) آن‌ها به وسیله این نرم‌افزار ترسیم شدند. برای ارزیابی صحت مدل‌های برازش داده شده، مقادیر R^2 ، R^2 تصحیح شده مدل و P ضرایب تعیین شدند.



شکل ۱- ترکیب ۱۰ گانه مورد بررسی در طرح مخلوط مرکز هندسی سادک (صمغ دانه مرو (M)، صمغ دانه ریحان (R)، صمغ گوار (G)).

- 1- Simplex centroid mixture design
- 2- Minitab
- 3- Mixture Surface Plot
- 4- Mixture Contour plot

سمیه نیک‌نیا و همکاران

جدول ۲- تیمارهای آزمایش براساس متغیرهای فرمول و فرآیند در طرح مخلوط مرکز هندسی سادک (تمامی متغیرها بر حسب درصد).

تیمار	متغیرهای فرمول				تیمار	متغیر فرآیند			
	C	M	R	G		C	M	R	G
۱	۰/۵	۱۰۰	۰	۰	۱۱	۰/۳	۱۰۰	۰	۰
۲	۰/۵	۰	۱۰۰	۰	۱۲	۰/۳	۰	۱۰۰	۰
۳	۰/۵	۰	۰	۱۰۰	۱۳	۰/۳	۰	۰	۱۰۰
۴	۰/۵	۵۰	۵۰	۰	۱۴	۰/۳	۵۰	۵۰	۰
۵	۰/۵	۵۰	۰	۵۰	۱۵	۰/۳	۵۰	۰	۵۰
۶	۰/۵	۰	۵۰	۵۰	۱۶	۰/۳	۰	۵۰	۵۰
۷	۰/۵	۳۳/۳۳	۳۳/۳۳	۳۳/۳۳	۱۷	۰/۳	۳۳/۳۳	۳۳/۳۳	۳۳/۳۳
۸	۰/۵	۶۶/۶۶	۱۶/۶۶	۱۶/۶۶	۱۸	۰/۳	۶۶/۶۶	۱۶/۶۶	۱۶/۶۶
۹	۰/۵	۱۶/۶۶	۱۶/۶۶	۶۶/۶۶	۱۹	۰/۳	۱۶/۶۶	۱۶/۶۶	۶۶/۶۶
۱۰	۰/۵	۱۶/۶۶	۶۶/۶۶	۱۶/۶۶	۲۰	۰/۳	۱۶/۶۶	۶۶/۶۶	۱۶/۶۶

صمغ مرو (M)، صمغ ریحان (R)، صمغ گوار (G)، غلظت صمغ (C).

نتایج و بحث

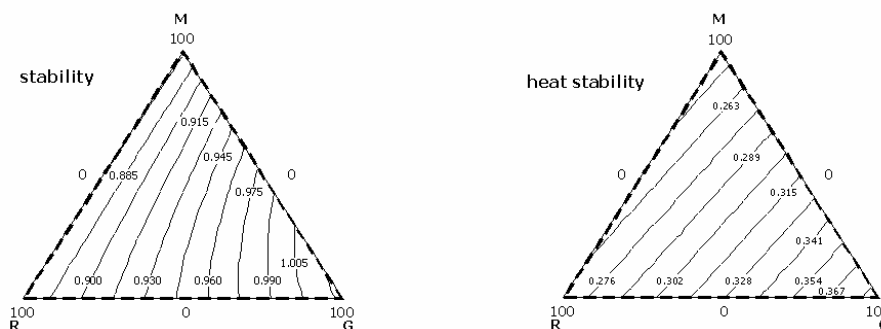
پایداری مایونز: جدول ۳، مقادیر مربوط به پایداری تیمارهای مایونز را نشان می‌دهد. در بین هیدروکلئیدها بیش‌ترین پایداری مربوط به صمغ گوار بود. علاوه بر این می‌توان گفت که تقریباً همه نمونه‌ها از پایداری بالایی (۹۹/۸۸۹-۸۵/۶۳۵ درصد) برخوردار بودند. در تمامی نمونه‌ها به‌جز نمونه‌های شماره ۲، ۷ و ۹، افزایش غلظت صمغ از ۰/۳ به ۰/۵ درصد سبب افزایش معنی‌دار پایداری امولسیون شد. اصولاً در اثر افزایش غلظت هیدروکلئیدها ویسکوزیته افزایش یافته و اندازه ذرات امولسیون کاهش می‌یابد. در این پژوهش سس‌های مایونز تثبیت شده با صمغ گوار نسبت به سایر صمغ‌ها پایداری حرارتی بیش‌تر داشتند و نمونه‌های تثبیت شده با صمغ‌های ریحان و مرو از نظر پایداری حرارتی پس از صمغ گوار قرار گرفتند. با افزایش غلظت هیدروکلئیدها از ۰/۳ به ۰/۵ درصد، پایداری حرارتی تمامی نمونه‌ها به‌طور معنی‌داری افزایش یافت. این امر به‌دلیل ساختار ضعیف امولسیون با ویسکوزیته پایین فاز پیوسته است. پایین بودن ویسکوزیته باعث افزایش حرکت ذرات و در نتیجه افزایش سینرسیس می‌شود [۱۳]. کوچکی و همکاران [۹] نیز نتایج مشابهی را برای امولسیون روغن ذرت در آب که با صمغ قدومه شهری پایدار شده بود، گزارش نمودند.

جدول ۳- نتایج ارزیابی پارامترهای پایداری و حسی تیمارهای مایونز^a.

تیمار	پایداری (درصد)	پایداری حرارتی (درصد)	رنگ	بو	طعم	مالش پذیری	بافت	ویسکوزیته	سفتی	چسبندگی	پذیرش کلی
۱	۸۷/۰۹	۲۴/۷۸	۴/۱۷	۳/۸۳	۳/۱۷	۴/۱۷	۳/۱۷	۲/۱۷	۲/۳۳	۳/۱۷	۳
۲	۸۵/۶۴	۲۵/۹۴	۴	۳/۸۳	۳/۶۷	۴/۳۳	۳/۱۷	۲/۳۳	۲	۳/۱۷	۳/۱۷
۳	۹۹/۸۹	۳۵/۶۲	۴	۳/۵	۳/۶۷	۴	۴/۱۷	۳	۳	۳/۶۷	۴
۴	۸۶/۷۳	۲۷/۲۳	۳/۸۳	۴	۳/۳۳	۴/۱۷	۳/۱۷	۲/۳۳	۲	۳	۳/۱۷
۵	۹۷/۵	۳۲/۷۲	۴/۳۳	۳/۶۷	۴/۳۳	۳/۸۳	۳/۵	۳/۱۷	۲/۸۳	۲/۸۳	۳/۵
۶	۹۷/۱۵	۳۳/۹۵	۴/۱۷	۴	۴	۴/۱۷	۴/۱۷	۳	۲/۸۳	۳	۴
۷	۹۹/۰۰	۳۰/۳۶	۴/۵	۳	۳/۳۳	۳/۸۳	۴	۳/۱۷	۳	۳/۵	۳/۵
۸	۸۸/۵	۲۳/۱۳	۴/۵	۴	۳/۸۳	۴	۳/۶۷	۳	۲/۶۷	۳/۱۷	۳/۶۷
۹	۹۹/۲۴	۳۷/۸۹	۴/۱۷	۳/۳۳	۳/۵	۳/۸۳	۳/۸۳	۳	۳	۳/۳۳	۳/۵
۱۰	۸۸/۸۲	۲۶/۹۶	۴/۳۳	۴	۴/۱۷	۴/۱۷	۳/۳۳	۲/۵	۲/۱۷	۳/۳۳	۴
۱۱	۹۵/۳۴	۴۲/۵۳	۳/۸۳	۳/۵	۳/۳۳	۴	۴/۳۳	۳/۶۷	۳/۶۷	۳/۳۳	۳/۶۷
۱۲	۹۷/۱۲	۴۲/۹۲	۳/۳۳	۳/۵	۳/۶۷	۴/۱۷	۳/۶۷	۳	۳	۲/۶۷	۳/۶۷
۱۳	۹۹/۳۳	۵۱/۳۲	۴/۳۳	۳/۵	۳/۸۳	۳/۸۳	۴/۱۷	۳/۸۳	۴	۳/۱۷	۳/۸۳
۱۴	۹۵/۹۷	۳۹/۳۳	۳/۶۷	۳/۶۷	۴/۵	۳/۸۳	۴	۳/۱۷	۳/۱۷	۳/۵	۴/۱۷
۱۵	۹۹/۳۳	۵۶/۲۲	۴/۵۰	۴	۳/۸۳	۳/۵	۳/۸۳	۳/۶۷	۳/۸۳	۳	۴/۱۷
۱۶	۹۸/۶۶	۵۲/۲۶	۳/۶۷	۳/۵	۳/۱۷	۳/۸۳	۳/۸۳	۳	۲/۸۳	۳/۳۳	۳/۵
۱۷	۹۸/۶۸	۵۶/۱۱	۳/۸۳	۳/۸۳	۳/۵	۳/۶۷	۴	۳/۳۳	۲/۸۳	۳/۸۳	۳/۵
۱۸	۹۸/۶۶	۵۱/۵۹	۴/۱۷	۳/۱۷	۳/۸۳	۳/۵	۳/۸۳	۳/۰۸	۲/۶۷	۳/۳۳	۳/۶۷
۱۹	۹۸/۶۶	۵۰/۶۹	۴	۳/۳۳	۳/۶۷	۳/۶۷	۳/۶۷	۳	۳	۳/۱۷	۳/۵
۲۰	۹۸/۶۵	۵۲/۲۴	۴	۳/۵	۳/۸۳	۳/۸۳	۳/۸۳	۳/۸۳	۳/۵	۳/۱۷	۳/۶۷
LSD ^b	۱/۲۲	۴/۴۷	۰/۹۳	۰/۹۳	۱/۱۶	۰/۷۶	۱/۰۳	۱/۲۴	۱/۴۸	۱/۸۷	۰/۹۸

^a اعداد میانگین سه تکرار می‌باشد؛ ^b برای مقایسه میانگین‌ها در هر ستون در سطح ۵ درصد. امتیازات داده شده برای پارامترهای حسی در یک مقیاس ۵ نقطه‌ای از ۱ تا ۵ می‌باشد.

شکل ۲ نشان می‌دهد که در سس‌های حاوی غلظت ۰/۳ درصد ترکیب سه صمغ مورد بررسی، افزایش نسبت گوار از صفر به ۱۰۰ درصد، باعث افزایش میزان پایداری نمونه‌ها شده است. در ترکیبات دوتایی با نسبت ۵۰/۵۰ صمغ‌ها، بیش‌ترین پایداری به‌ترتیب مربوط به ترکیب گوار- مرو، گوار- ریحان و سپس ریحان- مرو بود. در مورد پایداری حرارتی نیز روندی مشابه پایداری اندازه‌گیری شده با استفاده از سانتیفریژ دیده شد. این به‌آن معنی است که در همه ترکیبات با افزایش غلظت گوار میزان پایداری حرارتی افزایش یافته است. نور حیاتی و همکاران [۱۳] پایداری مایونزهای مدل تهیه شده با هیدروکلئیدهای گزانتان، گوار، لوبیا اقایا، صمغ عربی و کربوکسی متیل سلولز را اندازه‌گیری کردند. نتایج آن‌ها نشان داد که همه امولسیون‌ها به‌جز امولسیون تهیه شده با کربوکسی متیل سلولز، دو فاز شدند. پایداری امولسیون حاوی صمغ عربی از همه کم‌تر بود که به ساختار ضعیف امولسیون و ویسکوزیته پایین آن نسبت داده شد.



شکل ۲- نمودار کانتور مخلوط پایداری و پایداری حرارتی نمونه‌های مایونز
(۱: غلظت ۰/۳ درصد و ۲: غلظت ۰/۵ درصد).

با توجه به ضرایب مدل‌های به‌دست آمده برای پایداری و پایداری حرارتی (جدول ۴)، بیش‌ترین ضریب مربوط به صمغ گوار و بعد از آن به‌ترتیب ریحان و مرو است. معادلات پیشگو به‌دست آمده برای پایداری و پایداری حرارتی از ضرایب تبیین بالایی (به‌ترتیب ۹۲/۲۳ و ۸۹/۹۱ درصد) برخوردار هستند، بنابراین به خوبی برای پیش‌بینی تغییرات این شاخص‌ها قابل استفاده خواهند بود.

نتایج خامه‌ای شدن مایونزها بیانگر این بود که در تمامی نمونه‌ها بعد از گذشت ۳۰ روز از تولید، هیچ‌گونه نشانه‌ای از خامه‌ای شدن دیده نمی‌شود (شکل ۳). این امر به دلیل افزایش ویسکوزیته سس‌های مایونز در اثر افزودن صمغ‌های مورد بررسی است. با توجه به قانون استوکس با افزایش ویسکوزیته امولسیون، سرعت خامه‌ای شدن کاهش می‌یابد و سرعت حرکت به سمت بالای ذرات چربی به تاخیر می‌افتد. بنابراین، صمغ‌های مورد بررسی توانسته‌اند با ایجاد شبکه، ذرات چربی را در داخل خود نگه داشته و حرکت آن‌ها را کند نمایند. نتایج سایر محققان نیز بیانگر کاهش سرعت خامه‌ای شدن در امولسیون‌های تثبیت شده با صمغ قدومه شهری، زانتان، آلژینات و شنبلیله است [۱۸،۹،۷].



شکل ۳- تصویر برخی از مایونزهای تثبیت شده با صمغ‌های ریحان، مرو و گوار (شماره عکس‌ها براساس شماره نمونه‌ها می‌باشد).

سمیه نیک‌نیا و همکاران

جدول ۴- مدل‌های پیشگو برای ویژگی‌های مایونز براساس متغیرهای ترکیب^a و غلظت^b.

ویژگی	مدل پیشگو ^c	R ²	R ² (Adj)
پایداری امولسیون	$1/33897 G + 0/0099413 R + 0/009135054 M + 0/0091115 =$ $MC^{***} + 0/000392417 RG + \times 10^{-5} 1/147276 MG^* + \times 10^{-4}$ $RGC^* \times 10^{-5} 1/12745 RC^{***} - 0/0006147657$	92/23	87/70
پایداری حرارتی امولسیون	$0/00111348 G + 0/00475056 R + 0/00361856 M + 0/00353773 =$ $GC^{***} 0/00088760 RC^{***} + 0/000948317 MC^{***} +$ $MG^* 0/000116421 + G 0/0414553 R + 0/0364290 M + 0/0395855 =$ $RC^{***} 0/00033947 MR(M-R)^{2***} + \times 10^{-7} 1/11945 +$	89/91	86/30
رنگ	$2/50513 - G 0/0360409 R + 0/0377677 M + 0/0375010 =$ $74538 \times 10^{-7} 3/ + RC^* 0/00256826 MRGG^{**} - \times 10^{-7}$ $MR(M-R)^2 C^{***} \times 10^{-7} 1/85214 MRRC^{***} -$	80/73	71/84
بو	$1/04601 G + 0/0375168 R + 0/0378483 M + 0/0351316 =$ $RGC^* \times 10^{-4} 1/614 MRC^* - 0/0001884 + MR(M-R)^2 \times 10^{-7}$	47/69	27/64
مالش پذیری	$8/19353 G - 0/0387626 R + 0/0421853 M + 0/0408063 =$ $MC^{**} - 0/00161833 MG^{**} - \times 10^{-4} 1/5039 MR^* - \times 10$ $GC^* 0/00105167 RC^* - 0/001335$	90/67	85/22
بافت	$RG^* - 0/000100548 + G 0/041272 R + 0/0347054 M + 0/0374321 =$ $RC^{**} - 0/0029371 MC^{***} + 0/00599165 RG(R-G)^{2**} + \times 10^{-8} 835729$ $MMRGC^{**} \times 10^{-7} 2/02967 RGC^* - \times 10^{-4} 1/0397$	93/50	88/78
پذیرش کلی	$+ 5/094 G 0/0394733 R + 0/0348533 M + = 0/0349633$ $RC^* - 0/00308752 MC^{***} + 0/00435656 RG(R-G)^{**} + \times 10$ $MR(M-R)^2 C^* \times 10^{-7} 1/00915 RGC^{**} - \times 10^{-4} 1/61786$	82/92	72/96
ویسکوزیته	$0/000119418 + G 0/0340787 R + 0/0265929 M + 0/0290104 =$ $MC^{***} + 0/00729888 RG(R-G)^{***} + \times 10^{-7} 5/74926 MG^{**} +$ $MGC^{**} - \times 10^{-4} 1/40129 GC^{***} - 0/00386697 RC^{**} + 0/00314888$ $MR(M-R)C^{***} \times 10^{-7} 7/62 RGC^{**} - \times 10^{-4} 1/57129$	97/21	94/11
سفتی	$\times 10^{-8} 9/64343 G - 0/0349817 R + 0/0243888 M + 0/0297317 =$ $5/985 RGC^{***} + \times 10^{-4} 1/91663 C^{***} - 0/562734 MG(M-G)^{2***} +$ $MMRGC^{***} \times 10^{-7} 3/63226 RG(R-G)C^{***} - \times 10$	95/75	93/27
چسبندگی	$1/82833 - G 0/0337992 R + 0/0295511 M + 0/0329492 =$ $RC + 0/00169333 MRG^{***} - \times 10^{-5} 1/46067 MG^* + \times 10$ $MRC^* 0/000122135$	67/57	52/61

^a صمغ مرو (M)، صمغ ریحان (R) و صمغ گوار (G) اجزاء اصلی فرمول.

^b غلظت صمغ (C). ^c سه ستاره (P≤0/001)، دو ستاره (P≤0/01)، یک ستاره (P≤0/05).

پارامترهای حسی: مقادیر پارامترهای حسی تیمارهای مایونز شامل رنگ، بو، طعم، مالش پذیری، ارزیابی بافت و پذیرش کلی در جدول ۳ آورده شده است. کمترین امتیاز رنگ مربوط به غلظت ۰/۵ درصد صمغ ریحان بود. دانه ریحان دارای پوسته‌ای سیاه رنگ است که در زمان استخراج صمغ وارد محلول می‌شود و سبب تیره شدن رنگ هیدروکلوئید نهایی می‌گردد. مسلماً با تصفیه بهتر و خالص‌سازی صمغ می‌توان این مشکل را برطرف کرد. با افزایش غلظت صمغ‌های ریحان و مرو امتیاز رنگ کاهش یافت، ولی این تغییرات معنی‌دار نبود. کمترین امتیاز بو مربوط به نمونه شماره ۷ بود و بقیه فرمول‌ها تفاوت معنی‌داری نداشتند. نمونه‌های ۱۵ و ۱۸ کمترین امتیاز مالش‌پذیری (۳/۵) را به‌دست آوردند و بین بقیه نمونه‌ها تفاوت معنی‌داری ملاحظه نشد. کمترین امتیاز مزه برای مایونز ۱ و ۱۶ دیده شد و بین سایر نمونه‌ها تفاوت معنی‌دار نبود. بیشترین امتیاز بافت به نمونه‌های ۱۱ و ۱۵ داده شد و در نهایت پذیرش کلی نمونه‌ها به گونه‌ای بود که نمونه ۱۴ (ریحان- مرو با نسبت ۵۰/۵۰) و نمونه ۱۵ (گوار- مرو با نسبت ۵۰/۵۰) بیشترین امتیاز (۴/۱۷) را به خود اختصاص دادند. نکته دارای اهمیت این است که به‌رغم وجود اختلاف بین نمونه‌های مورد بررسی، تمامی سس‌ها دارای امتیاز بالاتر از ۳ یعنی متوسط بودند. بیشترین امتیاز ویسکوزیته مربوط به نمونه ۱۳ (صمغ گوار به تنهایی) است. داده‌های جدول ۳ نشان می‌دهد که ارزیاب‌ها در بیش‌تر موارد با افزایش غلظت هیدروکلوئیدها به ویسکوزیته نمونه‌ها امتیاز بالاتری دادند. در مورد امتیازات سفتی مایونز نیز بیشترین امتیاز مربوط به نمونه حاوی ۰/۵ درصد صمغ گوار بود. سفتی نیز مانند ویسکوزیته با افزایش غلظت صمغ‌ها، افزایش یافت. در مورد چسبندگی براساس LSD محاسبه شده، هیچ‌گونه اختلاف معنی‌داری بین نمونه‌ها دیده نمی‌شود.

با افزایش نسبت صمغ‌های ریحان و مرو از صفر تا ۱۰۰ درصد در ترکیب حاوی سه صمغ مورد بررسی، امتیاز رنگ سس‌ها کاهش یافت، اما با افزایش نسبت گوار در این ترکیب، این امتیاز بالا رفت. بنابراین برای افزایش امتیاز رنگ در سس مایونز می‌توان از ترکیب این صمغ‌ها با گوار استفاده کرد (شکل ۴).

نمودار کانتور مخلوط امتیاز بو نشان می‌دهد که در غلظت ۰/۳ درصد کمترین امتیازات مربوط به ترکیبات سه‌تایی صمغ‌ها بود و در این ترکیبات با افزایش نسبت صمغ گوار، امتیاز بوی سس مایونز

افزایش یافت. بالاترین امتیاز بو به ترتیب مربوط به نمونه‌های حاوی صمغ‌های ریحان و مرو بودند. بو غالب در مایونز بو سرکه است، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که ریحان و مرو اثر پوشانندگی بیشتری بر این بو تند داشته و حضور آن‌ها سبب بالا رفتن امتیاز می‌شود (شکل ۴).

بیش‌ترین امتیاز مزه در غلظت ۰/۳ درصد مربوط به ترکیبات دوتایی گوار-ریحان با نسبت ۵۰/۵۰ می‌باشد و کم‌ترین امتیاز مربوط به ترکیب مرو-ریحان با نسبت ۵۰/۵۰ است. در این غلظت با افزایش درصد مرو از صفر تا ۱۰۰ در ترکیبات سه‌تایی، امتیاز مزه کاهش یافت، ولی برای سس‌های حاوی صمغ ریحان و گوار حالت عکس آن رخ داد (شکل ۴).

نتایج نشان داد که با افزایش درصد صمغ ریحان در ترکیبات سه‌تایی از صفر تا ۱۰۰، میزان مالش‌پذیری سس افزایش یافت. در مورد تأثیر صمغ گوار در ترکیبات سه‌تایی، تنها در نسبت‌های خیلی کم این صمغ، امتیاز مالش‌پذیری افزایش یافت. کم‌ترین امتیاز مالش‌پذیری مربوط به نمونه‌های ترکیبی گوار-مرو با نسبت ۵۰/۵۰ است و بیش‌ترین امتیاز مربوط به نمونه حاوی صمغ ریحان به تنهایی بوده است. احتمالاً این افزایش میزان مالش‌پذیری در نمونه‌های مورد بررسی با افزایش نرمی این نمونه‌ها در ارتباط می‌باشد. در واقع با کاهش سفیدی نمونه‌های مایونز میزان مالش‌پذیری آن‌ها افزایش یافته است (شکل ۴).

کم‌ترین امتیاز بافت در نمونه‌های ترکیبی گوار-ریحان با نسبت ریحان خیلی بالا دیده می‌شود. احتمالاً این امر به دلیل ویسکوزیته پایین صمغ ریحان است. در ترکیبات سه‌تایی هیدروکلوئیدها، افزایش نسبت صمغ گوار از صفر تا ۱۰۰ درصد، در ابتدا تأثیر زیادی در بالا رفتن امتیاز بافت داشت، اما در نسبت‌های بالاتر از حدود ۲۵ درصد، این تأثیر شدید نبود. به‌طورکلی افزایش نسبت‌های صمغ‌های ریحان و مرو در ترکیبات سه‌تایی به دلیل تأثیری که بر ویسکوزیته گذاشته‌اند، سبب کاهش امتیاز بافت شده است (شکل ۴).

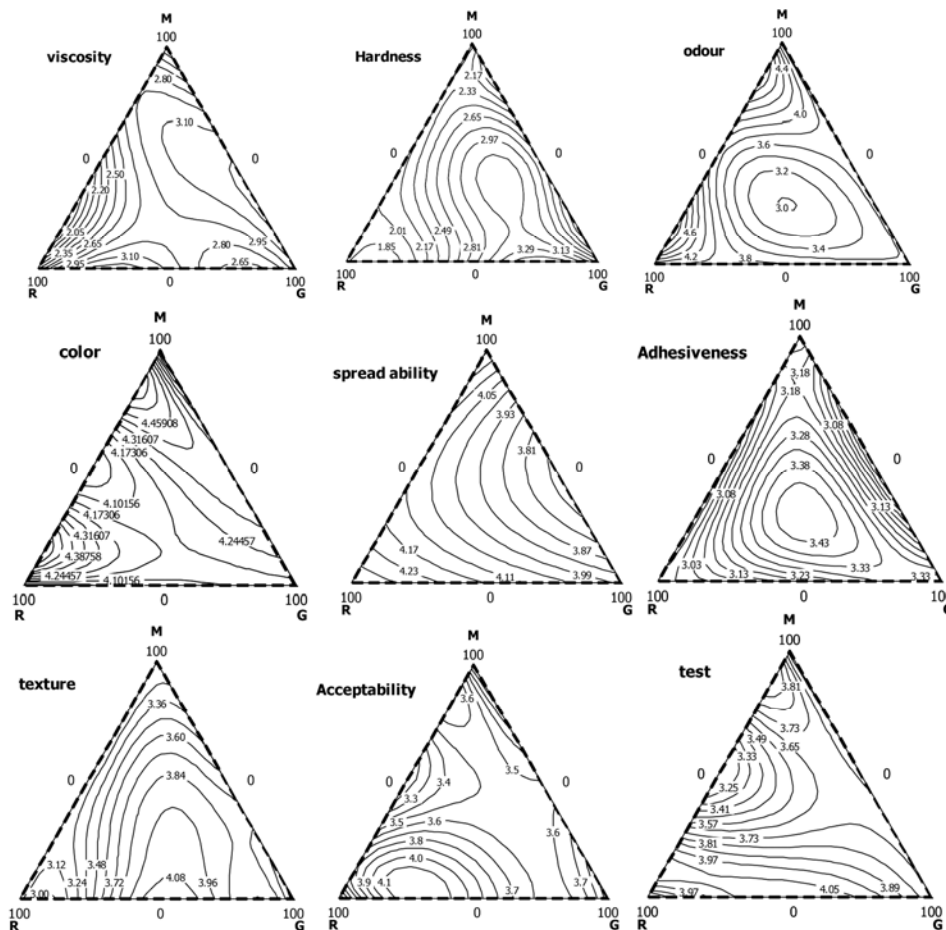
در پذیرش کلی عوامل زیادی از جمله رنگ، بو، مزه، بافت و... تأثیرگذارند و به دلیل این‌که هیدروکلوئیدهای به‌کار رفته در این موارد رفتارهای متفاوتی داشتند، روند خاصی در پذیرش کلی دیده نمی‌شود. در نمونه‌های تثبیت شده با غلظت ۰/۳ درصد بیش‌ترین امتیاز مربوط به ترکیبات حاوی هر سه صمغ مورد بررسی با نسبت بالا ریحان و ترکیب دو صمغ گوار-ریحان با نسبت بالا ریحان است (شکل ۴).

نتایج نشان داد که کم‌ترین امتیازات ویسکوزیته در غلظت ۰/۳ درصد، مربوط به نمونه‌های دارای درصد بالا صمغ ریحان بوده است (شکل ۴). هرچه به سمت نقطه مرکزی (ترکیب سه‌تایی صمغ‌های گوار، مرو و ریحان با نسبت‌های ۳۳/۳۳، ۳۳/۳۳ و ۳۳/۳۳) پیش می‌رویم، مقدار چسبندگی سس‌ها افزایش می‌یابد. با افزایش نسبت صمغ‌های ریحان و مرو در غلظت ۰/۳ درصد، از میزان سفتی کاسته شد، در صورتی‌که در نمونه‌های حاوی گوار عکس این حالت مشاهده گردید.

با ملاحظه جدول ۴ می‌توان دریافت که مدل‌های پیش‌گویی به‌دست آمده برای بیش‌تر پارامترهای حسی دارای ضریب تبیین بالا ۸۰ درصد بودند، اگرچه برای مدل پیش‌گو امتیاز طعم و چسبندگی، ضریب تبیین پایینی (به‌ترتیب ۰/۴۷ و ۶۷/۵۷ درصد) به‌دست آمد. بنابراین بر خلاف سایر مدل‌ها، مدل‌های طعم و چسبندگی به‌خوبی قادر به پیش‌گویی تغییرات این پارامتر نیست.

همچنین ملاحظه می‌شود که برای پارامترهای حسی رنگ، بافت و پذیرش کلی، بیش‌ترین ضریب تأثیرگذاری مربوط به صمغ گوار و بعد از آن به‌ترتیب مرو و ریحان بود (جدول ۴). در حالی‌که در مورد مالش‌پذیری و بو بیش‌ترین ضرایب مربوط به هیدروکلئیدهای ریحان و سپس مرو و گوار می‌باشد. در مورد پارامتر طعم بیش‌ترین ضریب تأثیرگذاری بعد از گوار مربوط به ریحان و در نهایت مرو بوده است.

بهینه‌یابی فرمولاسیون: به‌منظور بهینه‌یابی فرمول سس مایونز براساس ویژگی‌های پایداری و حسی، حد بالا، پایین و مطلوب هر یک از ویژگی‌ها و وزن و اهمیت آن‌ها تعیین شد (جدول ۵). نتایج نشان داد که در غلظت ۰/۴ درصد ترکیب دو صمغ گوار- مرو با نسبت ۵۰/۵۰ بهترین فرمول مایونز به‌دست می‌آید. در فرمول به‌دست آمده امتیاز پذیرش کلی، مزه، بافت، مالش‌پذیری، چسبندگی، ویسکوزیته، سفتی، بو، رنگ، پایداری حرارتی و پایداری مایونز به‌ترتیب ۳/۷۲، ۳/۶۳، ۳/۹۴، ۳/۶۰، ۲/۸۸، ۳/۴۵، ۳/۲۴، ۳/۶۸، ۴/۳۴، ۰/۴۱ و ۰/۹۹ خواهد بود.



شکل ۴- نمودار کانتور مخلوط پارامترهای حسی تیمارهای مایونز در غلظت ۰/۳ درصد.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج به‌دست آمده صمغ‌های دانه مرو و ریحان در سس مایونز قابلیت استفاده به‌عنوان پایدارکننده را دارند. ولی به‌دلیل پایین بودن ویسکوزیته این هیدروکلوئیدها در مقایسه با صمغ گوار در غلظت برابر باید از ترکیب آن‌ها با سایر هیدروکلوئیدهای تجاری استفاده شود. در حالت استفاده از صمغ دانه مرو و صمغ دانه ریحان به تنهایی جهت افزایش ویسکوزیته و پذیرش بافت می‌توان از غلظت‌های بیش‌تر از ۰/۵ درصد این صمغ‌ها استفاده کرد. به‌دلیل رنگ تیره صمغ دانه ریحان، امتیاز

رنگ مایونزها کاهش می‌یابد، بنابراین برای رفع این مشکل لازم است که از ترکیب این صمغ با سایر هیدروکلئیدها استفاده کرد یا این‌که قبل از مصرف صمغ ریحان، آنرا رنگ‌بری نمود. صمغ‌های بومی به‌کار رفته از نظر پایداری مایونز، تقریباً مشابه با صمغ گوار بودند. در نهایت نتایج نشان داد که در غلظت ۰/۴ درصد ترکیب دو صمغ گوار- مرو با نسبت ۵۰/۵۰ بهترین فرمول مایونز حاصل می‌شود.

جدول ۵- پارامترهای بهینه‌یابی مایونز براساس ویژگی‌های حسی.

ویژگی	هدف	حد پایین	حد مطلوب	حد بالا	وزن	اهمیت
رنگ	بیشینه	۳	۴/۵	-	۵	۱۰
بو	بیشینه	۳	۴/۵	-	۵	۱۰
طعم	بیشینه	۳	۴/۵	-	۵	۱۰
بافت	بیشینه	۳	۴/۵	-	۵	۱۰
مالش پذیری	بیشینه	۳	۴/۵	-	۵	۱۰
ویسکوزیته	بیشینه	۳	۴/۵	-	۵	۱۰
سفتی	میانه	۲	۳/۵	۴	۵	۱۰
چسبندگی	کمینه	-	۲/۵	۳/۹	۵	۱۰
پایداری	بیشینه	۸۵	۱۰۰	-	۱۰	۱۰
پایداری حرارتی	بیشینه	۲۳	۶۰	-	۱۰	۱۰

سپاسگزاری

از وزارت صنایع و معادن و شرکت تولیدی مه‌رام به‌خاطر حمایت‌های مالی از این طرح سپاسگزاری می‌نمائیم.

منابع

- ۱- استاندارد ملی ایران، مایونز، شماره ۲۴۵۴.
- ۲- بستان، آ. ۱۳۸۷. بهینه‌یابی شرایط استخراج عصاره خام هیدروکلئیدی دانه مرو و بررسی خواص رئولوژیکی مستقل از زمان آن. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد.
3. Bostan, A., Razavi, S.M.A., and Farhoosh, R. 2010. Optimization of hydrocolloid extraction from wild sage seeds (*Salvia macrosiphon*) using Response Surface Methodology. *International Journal of Food Properties*. 13 (6), 1380-1392.

4. Henneck, M., Rahalkar, R., and Richmond, P. 1984. Effect of xanthan gum upon the rheology and stability of oil-water emulsions. *Journal of food science*, 49, 1271-1274.
5. Hosseiniparvar, S.H., Mortazavi, S.A., Razavi, S.M.A., Matia-Merino, L., and Motamedzadegan, A. 2009. Flow behavior of basil seed gum solutions mixed with locust bean gum and guar gum. *Electronic Journal of Food Processing and Preservation*, 1 (2), 69-84.
6. Hosseiniparvar, S.H., Matia-Merino, L., Goh, K.K.T., Razavi, S.M.A., and Mortazavi, S.A. 2010. Steady shear flow behavior of gum extracted from basil seed (*Ocimum basilicum* L.): Effect of concentration and temperature. *Journal of Food Engineering*, 101, 236-243.
7. Huang, X., Kakuda, Y., and Cui, W. 2001. Hydrocolloids in emulsions: particle size distribution and interfacial activity. *Food Hydrocolloids*, 15, 533-542.
8. Lesław, J., Teresa, F., and Aneta, K. 2003. Sensory and rheological properties of Polish commercial mayonnaise. *Food/Nahrung*, 47 (4), 232-235.
9. Koocheki, A., Kadkhodae, R., Mortazavi, S.A., Shahidi, F., & Taherian, A.R., 2009. Influence of Alyssum homolocarpum seed gum on the stability and flow properties of O/W emulsion prepared by high intensity ultrasound. *Food Hydrocolloids*, 23, 2416-2424.
10. Liu, H., Xu, X.M., and Guo, Sh.D. 2007. Rheological, texture and sensory properties of low-fat mayonnaise with different fat mimetics. *LWT-Food Science and Technology*, 40 (6), 946-954.
11. Ma, L., and Barbosa-Cánovas, G.V. 1995. Rheological characterization of mayonnaise. Part II: Flow and viscoelastic properties at different oil and xanthan gum concentrations. This article is not included in your organization's subscription. However, you may be able to access this article under your organization's agreement with Elsevier. *Journal of Food Engineering*, 25 (3), 409-425.
12. Mancini, F., Montanari, L., Peressini, D., and Fantozzi, P. 2002. Influence of alginate concentration and molecular weight on functional properties of mayonnaise. *LWT-Food Science and Technology*, 35 (6), 517-525.
13. Nor Hayati, I., Che Man, Y.B., Tan, C.P., and Nor Aini, I. 2009. Droplet characterization and stability of soybean oil/palm kernel olein O/W emulsions with the presence of selected polysaccharides. *Food Hydrocolloids*. 23 (2), 233-243.
14. Papalamprou, E.M., Makri, E.A., Kiosseoglou, V.D., and Doxastakis, G.I. 2005. Effect of medium molecular weight xanthan gum in rheology and stability of oil-in-water emulsion stabilized with legume proteins. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 85 (12), 1967-1973.
15. Razavi, S.M.A., Mortazavi, S.A., Matia-Merino, L., Hosseini-Parvar, S.H., and Khanipour, E. 2009. Optimization study of gum extraction from Basil seeds (*Ocimum basilicum* L) using Response Surface Methodology. *International Journal of Food Science and Technology*, 44 (9), 1755-1762.

16. Sciarini, L.S., Maldonado, F., Ribotta, P.D., Perez, G.T., and Leon, A.E. 2009. Chemical composition and functional properties of *Gleditsia triacanthos* gum. *Food Hydrocolloids*, 23, 306-313.
17. Stern, P., Valentova, H., and Pokorny, J. 2001. Rheological properties and sensory texture of mayonnaise. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 103 (1), 23-28.
18. Taherian, A., Fustier, P., and Ramaswamy, H.S. 2007. Effect of added weighting agent and xanthan gum on stability and rheological properties of beverage cloud emulsions formulated using modified starch. *Journal of Food Process Engineering*, 30 (2), 204-224.

The influence of application of basil seed and sage seed gums on the sensory properties and stability of mayonnaise

*S. Niknia¹, S.M.A. Razavi², A. Koocheki³ and K. Nayebzadeh⁴

¹Instructor, Dept. of Food Science and Technology, University of Zabol and M.Sc. Graduate, Ferdowsi University of Mashad, ²Associate Prof., Dept. of Food and Science Technology, Ferdowsi University of Mashad, ³Assistant Prof., Dept. of Food and Science Technology, Ferdowsi University of Mashad, ⁴Assistant Prof., Dept. of Food and Science Technology, University of Tehran

Received: 2010-10; Accepted: 2011-06

Abstract

Mayonnaise is a food product which is in the form of o/w emulsion. Gums and hydrocolloids usually add to sauces to increase viscosity of continuous phase and in conclusion the increase of viscosity of emulsion. In this research, two Iranian gums (Basil seed and Sage seed gums) in comparison with guar gum have been used as stabilizers in mayonnaise formulation and the best formulation was assigned using response surface method (RSM). According to Simplex centroid mixture design, 20 samples of mayonnaise were prepared at concentrations of 0.3% and 0.5% and before experiments, samples were held at 5°C for one day. After this period, emulsion stability, heat stability, creaming experiments and sensory analysis were performed. The results exhibited that all the samples had high stability (85.635-99.889%), however mayonnaises stabilized with guar gum had more heat stability than other gums. Increasing hydrocolloids concentration from 0.3% to 0.5% increased significantly heat stability of all samples. The creaming phenomenon was not observed after storage of samples at 5°C for 30 days. The highest score of odor was devoted to the samples containing basil seed gum and sage seed gum. The highest score of taste in the concentration of 0.3% was related to guar gum-basil seed gum mixture with a proportion of 50/50, whereas the highest score of spreadability was observed for sample containing basil seed gum. The results of optimization of mayonnaise formulation based on stability and sensory properties showed that the best formulation obtained when the guar gum-sage gum mixture at concentration of 0.4% and proportion of 50/50 was used.

Keywords: Basil seed gum; Sage seed gum; Optimization; Guar gum; Mixture design

* Corresponding Author; Email: s.niknia@yahoo.com

