

اثر صمغ دانه‌ی ریحان و گزانتان به عنوان جایگزین چربی بر خصوصیات سس مایونز کم چرب

سید محمد علی رضوی^{1*}، سیما شمسایی²، اسماعیل عطای صالحی³، بهاره عماد زاده⁴

¹ دانشیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده‌ی کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران
² دانش آموخته‌ی کارشناسی ارشد علوم و صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قوچان، قوچان، ایران
³ استادیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قوچان، قوچان، ایران
⁴ عضو هیات علمی پژوهشکده علوم و صنایع غذایی خراسان رضوی، مشهد، ایران

تاریخ دریافت: 90/12/25 تاریخ پذیرش: 91/2/23

چکیده

سس مایونز به عنوان یک امولسیون روغن در آب با pH کم‌تر از 4/1 یکی از قدیمی‌ترین امولسیون‌های ساخت بشر بوده که هم اکنون از پر مصرف‌ترین سس‌ها در کشورهای مختلف است. امروزه از صمغ‌ها به طور وسیع جهت پایداری و تغییر ویژگی‌های رئولوژیک مایونز استفاده می‌شود. هدف از این پژوهش، بررسی تاثیر جایگزین‌های چربی شامل صمغ گزانتان، صمغ دانه‌ی ریحان و مخلوط مساوی این دو صمغ در سه سطح غلظتی 0/45، 0/6 و 0/75 درصد بر پایداری، خامه‌ای شدن، خواص حسی و شیمیایی نمونه‌های سس مایونز کم چرب بوده است. نتایج، حاکی از آن بود که نمونه‌های تثبیت شده با صمغ گزانتان و با مخلوط دو صمغ ریحان - گزانتان (به استثناء غلظت 0/45 درصد مخلوط دو صمغ)، کاملاً پایدار بوده و دو فاز نشدند. همچنین پس از 30 روز نگهداری در دمای یخچال، پدیده‌ی خامه‌ای شدن در هیچ کدام از نمونه‌های مایونز کم چرب مشاهده نشد. سس مایونز حاوی 0/75 درصد مخلوط صمغ‌ها دارای بالاترین امتیاز بود. در حالی که بیش‌ترین امتیاز مالش‌پذیری به نمونه‌ی 0/45 درصد صمغ ریحان و بیش‌ترین امتیاز طعم مشترکاً به نمونه‌ی 0/75 درصد صمغ ریحان و 0/6 درصد مخلوط صمغ‌ها تعلق گرفت.

واژه‌های کلیدی: امولسیون، ارزیابی حسی، جایگزین چربی، سس، پایداری.

1- مقدمه

سس مایونز از جمله امولسیون‌های آب در روغن است که در اکثر کشورها مصرف فراوانی پیدا کرده است. این محصول، گذشته از طعم مطلوبی که به عنوان یک چاشنی در غذاهایی مانند انواع ساندویچ و سالادها پدید می‌آورد به دلیل حضور موادی مانند تخم مرغ و روغن که ترکیبات اصلی آن را تشکیل می‌دهند نقش مؤثری در تامین مواد مغذی و انرژی لازم برای انسان دارد (20). طبق تعریف استاندارد ایران، سس مایونز چاشنی است که از امولسیون شدن روغن‌های گیاهی خوراکی (حداقل 66 درصد) در یک فاز مایع شامل سرکه به وجود می‌آید. مایونز، دارای بو و مزه ملایم است. رنگ آن، کرم تا زرد کم رنگ و pH آن بین 4-3/6 است که نباید از 4/1 تجاوز نماید (2).

بر اساس استاندارد ملی ایران به شماره‌ی (2464)، سس‌های مایونز به انواع رژیمی و معمولی تقسیم می‌شوند. سس مایونز رژیمی این گونه تعریف می‌شود که فرآورده غذایی نیمه جامد یا سیال است که از امولسیون شدن جانشین‌های چربی و روغن‌های گیاهی به همراه سرکه و افزودنی‌های دیگر آماده می‌شود و دارای انرژی و چربی کم تر از سس مایونز و سس‌های سالاد می‌باشد. سس‌های مایونز رژیمی خود به دو گروه سس با چربی کم تر (کاهش یافته) که میزان چربی در آن نسبت به 66 درصد در مایونز معمولی حداقل 25 درصد کاهش می‌یابد و سس مایونز کم چرب که میزان چربی در این سس نسبت به 66 درصد در مایونز معمولی 50 درصد کاهش یافته است، تقسیم می‌شوند (3).

در دهه‌های اخیر، مصرف روغن 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 روغن‌ها به میزان زیادی در ترکیب یا تولید آن‌ها استفاده می‌شود. امروزه با گسترش بیماری‌های قلبی و همچنین آگاهی تغذیه‌ای مصرف کنندگان، تمایل زیادی جهت مصرف روغن کم تر در رژیم غذایی مطرح می‌باشد اگرچه فکر تولید محصولات کم کالری به اواخر دهه‌ی هفتاد امریکا برمی‌گردد (7). در این جا موضوع جایگزین کردن بخشی از روغن با موادی که بتوانند همان نقش روغن را در ماده‌ی غذایی ایفا نمایند و تأثیری بر خصوصیات ارگانولپتیکی ایجاد نکنند، ولی دارای کالری کم تری باشند، مطرح می‌شود که تولید مایونز کم چرب یکی از این موارد می‌باشد (17).

صمغ‌ها، هیدروکلوئیدها و موسیلاژها¹، همگی پلیمرهای هیدروفیل (آبدوست) با وزن مولکولی بالا هستند که سال‌های متمادی است که به شکل ترشحات درختان و بوته‌ها، عصاره‌ی گیاهان و جلبک‌های دریایی، آرد دانه‌ها، موسیلاژ بذرها، لعاب‌های چسبناک حاصل از فرآیندهای تخمیر و بسیاری از فرآورده‌های طبیعی دیگر یافت می‌شوند (11). انتخاب نوع هیدروکلوئیدها مساله‌ی مهمی است که اصولاً تحت تأثیر خواص عملکردی مورد نظر یا مورد انتظار در محصول نهایی و خواص عملکردی ذاتی هر هیدروکلوئید می‌باشد (15). عمدتاً برای این منظور از صمغ‌های گزانتان²، گوار³، کربوکسی متیل سلولز⁴ و لویبای افاقیا⁵ استفاده می‌شود (18). در محصولات امولسیونی نظیر انواع سس‌ها، پایداری کامل وجود ندارد. به عبارت دیگر، با گذشت زمان در اثر چسبیدن ذرات فاز پراکنده به هم امکان شکستن امولسیون و دو فاز شدن وجود دارد (8). برخی هیدروکلوئیدها مانند صمغ‌ها علاوه بر خاصیت پایدارکنندگی - قوام‌دهندگی به عنوان امولسیفایر 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 پایدارکننده عمل می‌کنند (6 و 10). تاکنون تحقیقات جالبی در خصوص استفاده از صمغ‌ها به عنوان پایدارکننده در فرمولاسیون انواع سس‌ها به انجام رسیده است، اما مقالات انتشار یافته در زمینه کاربرد صمغ‌ها به عنوان جایگزین چربی در تولید سس‌های کم چرب و کم کالری اندک است. برای مثال، ارشادی پور و همکاران (1384) تأثیر سه صمغ گزانتان، سی‌ام‌سی (CMC) و گوار را بر خواص رئولوژیکی و ارگانولپتیکی سس مایونز معمولی بررسی کردند (1). نیک‌نیا و همکاران (1388) در یک تحقیق، تأثیر دو صمغ بومی ایران به نام‌های صمغ دانه‌ی ریحان و دانه‌ی مرو را در مقایسه با صمغ دانه‌ی گوار بر پایداری سس مایونز و یافتن بهترین فرمول برای تولید امولسیونی با ثبات بالا با استفاده از روش سطح پاسخ مطالعه نمودند (5). هینوک و همکاران (1984)، اثر صمغ گزانتان را بر

1- Gums, Hydrocolloids and mucilages

2 -Xanthan

3 -Guar

4 -CMC

5 -Locust bean gum

2-2- آزمایش های شیمیایی

pH: pH محلول 5% سس کم چرب طبق استاندارد ملی ایران شماره‌ی 2454 ایران تعیین شد (2).

-اسیدیتته: 15 گرم از نمونه در 200 میلی لیتر آب مقطر، رقیق شد و سپس با سود 0/1 نرمال در حضور معرف فنل فتالین تا ظهور رنگ صورتی روشن تیترا شد. اسیدیتته بر حسب اسید استیک طبق فرمول زیر محاسبه گردید (2):

$$(1) \quad 100 \times (0.006a/s) = \text{اسیدیتته بر حسب گرم}$$

درصد اسیداستیک

a = حجم سود مصرفی

s = وزن نمونه به گرم

2-3- اندازه گیری پایداری مایونز

امولسیون مایونز در 5000 دور در دقیقه به مدت 30 دقیقه سانتریفوژ شد. پایداری امولسیون (ES) با استفاده از معادله‌ی زیر تعیین گردید (5):

$$(2) \quad 100 \times \text{حجم کل / حجم امولسیون باقی مانده} = \text{پایداری امولسیون}$$

2-4- اندازه گیری خامه‌ای شدن

نمونه‌های مایونز بلافاصله پس از تولید، درون ظروف شیشه‌ای کوچکی ریخته و درب آن‌ها بسته شد و در دمای یخچال به مدت 30 روز نگه داری شدند. اندیس خامه‌ای شدن از طریق فرمول زیر تعیین شد (5):

$$(3) \quad 100 \times \text{ارتفاع کل امولسیون / ارتفاع سروم} = \text{اندیس خامه ای شدن}$$

2-5- آزمون های حسی

برای انجام آزمون حسی مایونز کم چرب، ابتدا با انجام یک سری آزمون های اولیه 8 داور از کارمندان پژوهشکده‌ی صنایع غذایی خراسان رضوی انتخاب شدند. به این ترتیب که یک نمونه به همراه یک قاشق، یک لیوان آب، یک قطعه نان و یک فرم امتیازدهی به ارزیاب‌ها داده شد. هر داور، نمونه را به صورت انفرادی ارزیابی کرد. به این ترتیب 9 فاکتور حسی سس مایونز شامل رنگ، بو، طعم، ویسکوزیته، قابلیت مالش پذیری، بافت، سفتی، چسبندگی و پذیرش کلی مورد ارزیابی حسی قرار گرفت (14).

خصوصیات رئولوژیکی و پایداری امولسیون های روغن در آب بررسی کردند (12). امیر کاوئی و همکاران (1383)، اثر مالتودکسترین در سطوح 1، 2 و 3% و صمغ گزانتان را در سطوح 0/25، 0/5 و 0/75% برای جایگزین کردن بخشی از روغن (30، 35 و 40%) در دو نوع سس سالاد کم کالری (یکی مایونز و دیگری سس سالاد ایتالیایی) مطالعه کردند (4). هدف از این تحقیق، بررسی پتانسیل استفاده از صمغ دانه‌ی ریحان به عنوان یک جایگزین چربی و صمغ بومی جدید در فرمولاسیون مایونز کم چرب در مقایسه با صمغ تجاری گزانتان بوده است. برای این منظور، پارامترهای شیمیایی، پایداری امولسیون، خصوصیات حسی، خامه ای شدن نمونه‌های سس مایونز کم چرب به عنوان تابعی از نوع صمغ (دانه‌ی ریحان، گزانتان و مخلوط مساوی صمغ دانه‌ی ریحان - گزانتان) و غلظت صمغ (در سه سطح جایگزینی) مورد بررسی قرار گرفت.

2- مواد و روش‌ها

2-1- تهیه نمونه‌های مایونز کم چرب

مواد اولیه شامل روغن، شکر، نمک، تخم مرغ، اسید سیتریک، سرکه، پودر خردل، بنزوات سدیم، صمغ دانه‌ی ریحان و گزانتان بود. صمغ دانه‌ی ریحان طبق روش رضوی و همکاران (2008) استخراج شد (21). برای تولید نمونه های سس مایونز کم چرب از فرمول ذکر شده در جدول (1) استفاده شد (2).

جدول 1- فرمولاسیون مایونز کم چرب

نوع ترکیبات	مقدار بر حسب درصد
روغن	33
تخم مرغ	8
سرکه	13
شکر	3/5
نمک	1/5
پودر خردل	0/3
اسید سیتریک	0/13
بنزوات سدیم	0/07
آب	بر اساس میزان صمغ
صمغ	0/75-0/45

تمام مایونزهای تولیدی دارای اسیدیته و pH مطلوب بوده و در دامنه‌ی استاندارد ملی ایران (2454) قرار دارند.

جدول 3- اسیدیته و pH نمونه‌های مایونز کم چرب*

تیما	اسیدیته (% اسید استیک)	pH
1	^b 0/713	^e 3/967
2	^c 0/701	^{bc} 3/981
3	^a 0/721	^h 3/887
4	^c 0/675	^{cd} 3/977
5	^a 0/721	^{ab} 3/985
6	^e 0/664	^a 3/991
7	^c 0/703	ⁱ 3/876
8	^b 0/714	^{ef} 3/966
9	^d 0/686	^g 3/956
LSD	0/0045	0/0072

* میانگین‌ها در هر ستون که دارای حروف مشابه هستند، فاقد تفاوت آماری معنی دار بر اساس آزمون LSD در سطح 1% می‌باشند.

با توجه به جدول 3 می‌توان دریافت بیشترین مقدار اسیدیته مربوط به نمونه‌ی شماره‌ی 6 یعنی مایونز تولیدی با غلظت 0/75 درصد صمغ دانه‌ی ریحان می‌باشد. با افزایش غلظت صمغ در نمونه‌های حاوی صمغ دانه‌ی ریحان، میزان pH افزایش یافت. این در حالی است که در سایر نمونه‌ها تغییر خاصی مشاهده نشد. از طرف دیگر، افزایش غلظت صمغ گزانتان و صمغ دانه‌ی ریحان سبب افزایش معنی دار در میزان اسیدیته شد. نیک نیا و همکاران (2009) نیز مقدار اسیدیته و pH سس مایونزهای پرچرب تولیدی با هر سه صمغ (دانه ریحان - دانه گوار - دانه مرو) را در دامنه‌ی مطلوب استاندارد ملی ایران، گزارش نمودند.

3-2- پایداری تیمارهای مایونز کم چرب

جدول 4، مقادیر مربوط به پایداری تیمارهای مایونز را نشان می‌دهد. در بین نمونه‌ها، فرمول‌های 1، 2، 3، 8 و 9 کاملاً پایدار بوده و هیچ‌گونه دوفاز شدن در آن‌ها مشاهده نشد. پایداری بیش‌تر گزانتان احتمالاً به دلیل ویسکوزیته‌ی بیش‌تر این صمغ نسبت به صمغ دانه‌ی ریحان می‌باشد. در بین سایر نمونه‌های دو فاز شده یعنی فرمول‌های 4، 5، 6 و 7 بیش‌ترین پایداری برای فرمول

6-2- طرح آزمایشی و روش آنالیز نتایج

در این طرح به منظور بررسی تاثیر نوع و غلظت هیدروکلئیدها بر خصوصیات مایونز کم چرب از طرح کاملاً تصادفی استفاده گردید (جدول 2). آنالیز داده‌ها با استفاده از نرم افزار مینی تب (نسخه 15.1.1) انجام شد. آزمایش‌ها در دو تکرار انجام شدند. میانگین تکرارها در قالب آزمون LSD در سطح آماری 0/01 مورد مقایسه قرار گرفتند (5).

جدول 2- تیمارهای آزمایش بر اساس درصد جایگزینی و غلظت صمغ

تیما	درصد جایگزینی صمغ	
	صمغ گزانتان	صمغ دانه‌ی ریحان
1	100	0
2	100	0
3	100	0
4	0	100
5	0	100
6	0	100
7	50	50
8	50	50
9	50	50

3- نتایج و بحث

3-1- پارامترهای شیمیایی مایونز کم چرب

اسیدیته و pH از مهم‌ترین پارامترهای شیمیایی مطرح در مورد سس مایونز می‌باشند. استاندارد ایران، محدوده‌ی مشخصی را برای این دو پارامتر تعیین نموده است. بدین منظور جهت اطمینان از این که این دو پارامتر در دامنه‌ی استاندارد قرار دارند برای 9 نمونه‌ی تولیدی در این تحقیق، میزان اسیدیته و pH اندازه‌گیری شد (جدول 3). طبق استاندارد ایران pH مایونز نباید از 4/1 بیش‌تر و اسیدیته کل نباید کم‌تر از 0/6 بر حسب گرم درصد اسید استیک باشد. اگر اسیدیته از 1/5 درصد بیش‌تر باشد موجب ایجاد طعم نامطلوب در فرآورده نهایی و غیر قابل خوردن آن می‌شود. همچنین اگر اسیدیته خیلی کم باشد محصول سریعاً فاسد می‌شود. اسیدیته‌ی بهینه بین 0/5 تا 1/2 درصد گزارش شده است. از طرف دیگر، افزایش pH می‌تواند زمینه‌ساز رشد باکتری‌های بیماریزا از جمله استافیلوکوکوس اورئوس شود (5). جدول 3، نشان می‌دهد که

شماره‌ی 6 یعنی مایونز حاوی 0/75 درصد صمغ دانه‌ی ریحان و کم‌ترین پایداری برای فرمول شماره‌ی 7 یعنی مایونز حاوی غلظت 0/45 درصد مخلوط مساوی صمغ دانه‌ی ریحان و صمغ گزانتان مشاهده شد. افزایش غلظت صمغ دانه‌ی ریحان سبب افزایش معنی‌دار پایداری در نمونه‌های 4 و 6 (مایونز حاوی 0/45 و 0/75 درصد صمغ دانه‌ی ریحان) و همچنین نمونه‌های 5 و 6 (نمونه‌ی حاوی 0/6 و 0/75 درصد صمغ دانه‌ی ریحان) شد ($p < 0.01$).

جدول 4- مقدار پایداری تیمارهای مایونز*

تیمار	پایداری (درصد)
نمونه‌های دوفاز شده	نمونه‌های سه فاز شده
1	-
2	-
3	-
4	^{bd} 65/43
5	^b 67/07
6	^a 83/42
7	^d 57/05
8	-

* میانگین‌ها در هر ستون که دارای حروف مشابه هستند، فاقد تفاوت آماری معنی‌دار بر اساس آزمون LSD در سطح 1% می‌باشند.

در بین سایر نمونه‌های مایونز کم چرب، تنها در مایونز شماره‌ی 6 حالت سه فاز مشاهده شد. نورحیاتی و همکاران (2008) پایداری مایونزهای مدل تهیه شده با هیدروکلئیدهای گزانتان، گوار، لویبای افاقی، صمغ عربی و کربوکسی متیل سلولز را اندازه‌گیری کردند. نتایج، نشان داد که همه امولسیون‌ها (به جز 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 ویسکوزیته‌ی پایین آن نسبت داده شد. امولسیون‌های تهیه شده با صمغ گوار نسبت به بقیه، پایداری بیش‌تری و جداسازی فاز کم‌تر داشتند (19). همچنین نیک و همکاران (2009) پایداری مایونز پر چرب تولید شده با صمغ دانه‌ی ریحان، گوار و دانه‌ی مرو را اندازه‌گیری کردند. نتایج، حاکی از آن بود که بیش‌ترین پایداری مربوط به صمغ گوار بود و علاوه بر این، تقریباً همه‌ی نمونه‌ها از پایداری بالایی برخوردار بودند (5).

3-3- خامه‌ای شدن مایونز کم چرب

نتایج به دست آمده از این تحقیق، حاکی از آن بود که در تمام نمونه‌ها بعد از گذشت 30 روز از تولید هیچ گونه نشانه‌ای از خامه‌ای شدن دیده نمی‌شود. دلیل این امر، آن است که افزایش ویسکوزیته‌ی سس‌های مایونز به علت افزودن صمغ‌های مورد بررسی به اندازه کافی نمونه‌ها را پایدار کرده است. نتایج سایر محققین هم نیز نمایانگر کاهش سرعت خامه‌ای شدن در امولسیون‌های تثبیت شده با صمغ دانه‌ی قدومه شهری، گزانتان، آلزینات، دانه‌ی شنبلیله، دانه‌ی مرو و دانه‌ی گوار بوده است (5، 13، 16 و 22).

3-4- پارامترهای حسی مایونز کم چرب

نتایج به دست آمده از پارامترهای حسی تیمارهای مایونز شامل رنگ، بو، طعم، مالش پذیری، بافت و پذیرش کلی در جدول 5، آورده شده است. کم‌ترین امتیاز رنگ مربوط به فرمول 5 یعنی نمونه‌ی تهیه شده با غلظت 0/6 درصد صمغ دانه‌ی ریحان تشخیص داده شد. از آن‌جا که دانه‌ی ریحان، پوسته‌ی سیاه رنگی دارد بخشی از آن هنگام استخراج وارد محلول شده و همین امر احتمالاً باعث تیره شدن رنگ محصول شده است. مسلماً با تصفیه‌ی بهتر و خالص سازی صمغ می‌توان این مشکل را برطرف کرد (5). افزایش غلظت صمغ دانه‌ی ریحان و گزانتان سبب کاهش امتیاز رنگ گردید، اگرچه این کاهش معنی‌دار نبود. همچنین، بیش‌ترین امتیاز رنگ به نمونه‌ی 8 یعنی مایونز تهیه شده با غلظت 0/6 درصد مخلوط 50 درصد صمغ دانه ریحان و 50 درصد صمغ گزانتان بود. کمترین امتیاز بو مربوط به نمونه 5 بود که حاوی غلظت 0/6 درصد صمغ دانه‌ی ریحان بوده است. در حالی که بیش‌ترین امتیاز بو به نمونه‌ی شماره‌ی 9 یعنی سس مایونز حاوی غلظت 0/75 درصد مخلوط صمغ دانه‌ی ریحان - گزانتان تعلق گرفت.

بوی غالب در مایونز، بوی سرکه است بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که صمغ دانه‌ی ریحان در ترکیب با گزانتان اثر پوشاندگی بیش‌تری بر این بوی تند داشته و حضور آن‌ها سبب بالا رفتن این امتیاز شده است. کم‌ترین امتیاز طعم در نمونه‌ی 5 مشاهده شد و بیش‌ترین امتیاز بافت مربوط به نمونه‌ی 8 بود. بیش‌ترین امتیاز مالش پذیری مربوط به نمونه‌ی 4 می‌باشد که احتمالاً این افزایش مالش پذیری در نمونه‌های مورد بررسی با افزایش نرمی این

جدول 5- نتایج ارزیابی پارامترهای حسی تیمارهای مایونز کم چرب*

تیمار	رنگ	بو	طعم	مالش پذیری	بافت	پذیرش کلی
1	^a 3/62	^a 3/37	^a 2/87	^a 3	abd2/75	ab2/87
2	^a 3/5	^a 3/62	^a 3/37	^a 3/5	ab3/25	^a 3/37
3	^a 3/37	^a 3/5	^a 2/75	^a 3	abd2/75	ab3/12
4	^a 3/42	^a 3/25	^a 2/62	^a 3/87	^d 2/25	^b 2/25
5	^a 3/37	^a 2/85	^a 2/42	^a 3/65	bd2/57	ab3/12
6	^a 3/28	^a 3/42	^a 3/71	^a 3/14	abd3/14	^a 3/71
7	^a 3/85	^a 3/57	^a 3/57	^a 3/28	abd2/71	^a 3/42
8	^a 4/1	^a 3/57	^a 3/71	^a 3/29	^a 3/85	^a 3/57
9	^a 3/85	^a 3/71	^a 3/14	^a 3/38	ab3/71	^a 3/42
LSD	1/32	0/97	1/52	1/64	1/15	0/97

* میانگین‌ها در هر ستون که دارای حروف مشابه هستند، فاقد تفاوت آماری معنی دار بر اساس آزمون LSD در سطح 1% می‌باشند

همان طور که در جدول 6 مشاهده می‌شود بیشترین امتیاز ویسکوزیته مربوط به نمونه‌ی 3 (0/75 درصد صمغ گزانتان) است. نتایج حاصل، نشان می‌دهد که ارزیاب‌ها با افزایش غلظت صمغ امتیاز بالاتری به ویسکوزیته‌ی نمونه‌ها دادند. با افزایش غلظت صمغ در تمام نمونه‌ها (به استثنای نمونه‌های 3 و 4) تغییرات ویسکوزیته، معنی‌دار نبود. در مورد بافت نیز می‌توان گفت که سفت‌ترین نمونه از دیدگاه داوران، نمونه‌ی 8 تشخیص داده شد. در این حالت، سفتی نیز با افزایش غلظت صمغ در نمونه‌ها افزایش یافت. در مورد چسبندگی با افزایش غلظت صمغ گزانتان (نمونه‌های 1، 2 و 3) و نمونه‌های حاوی مخلوط صمغ‌های دانه‌ی ریحان - صمغ گزانتان (نمونه‌های 7، 8 و 9) روند خاصی مشخص نشد، ولی در نمونه‌های حاوی صمغ دانه‌ی ریحان با افزایش غلظت صمغ میزان چسبندگی افزایش یافت، اگرچه این افزایش معنی‌دار نبود. بیشترین مقدار چسبندگی برای نمونه‌ی 8 یعنی 0/6 درصد مخلوط صمغ‌ها (صمغ دانه‌ی ریحان - صمغ گزانتان) مشاهده شد. امیر کاوئی و همکاران (1388)، اثر مقدار روغن در سه سطح 30، 35 و 40 درصد، صمغ در سه سطح 0/25، 0/5 و 0/75 درصد و مالتو دکسترین در سه سطح 1، 2 و 3 درصد بر خصوصیات سس مایونز کم چرب مورد مطالعه قرار دادند. با توجه به نتایج حاصل، گزارش کردند که کلیه‌ی فرمولاسیون‌های پذیرفته شده دارای غلظت صمغ 0/75 درصد گزانتان و مالتو دکسترین می‌باشد.

نمونه‌ها در ارتباط است. در واقع با کاهش سفتی نمونه‌های مایونز، میزان مالش پذیری آن‌ها افزایش یافته است، ولی این افزایش معنی‌دار نمی‌باشد. از آن جا که در پذیرش کلی عوامل زیادی از جمله رنگ، بو، مزه، بافت و... تاثیرگذارند، در نهایت نتایج پذیرش کلی نمونه‌ها نشان داد که بیشترین امتیاز به نمونه‌ی 6 یعنی نمونه تولید شده با غلظت 0/75 درصد صمغ دانه‌ی ریحان می‌باشد. با افزایش غلظت صمغ در مورد نمونه‌های حاوی صمغ گزانتان و مخلوط هر دو صمغ دانه‌ی ریحان و صمغ گزانتان تغییر معنی‌داری مشاهده نشد.

نیک‌نیا و همکاران (2009)، کمترین امتیاز رنگ را در غلظت 0/5 درصد صمغ دانه‌ی ریحان مشاهده نمودند. از طرفی کمترین امتیاز بو مربوط به نمونه‌ی حاوی نسبت مساوی مخلوط صمغ‌ها (صمغ دانه‌ی ریحان - صمغ دانه‌ی گوار - صمغ دانه‌ی مرو) تعلق گرفت. نمونه حاوی مخلوط صمغ‌ها (50 درصد صمغ دانه‌ی گوار و 50 درصد صمغ دانه‌ی مرو) کمترین امتیاز مالش‌پذیری را به خود اختصاص داد. در نهایت، بیشترین امتیاز پذیرش کلی نمونه‌ها مربوط به نمونه‌ی ریحان - مرو با نسبت 50-50 و نمونه‌ی گوار - مرو با نسبت 50-50 بوده است. در مورد چسبندگی بر اساس LSD محاسبه شده هیچ‌گونه اختلاف معنی‌داری بین نمونه‌ها مشاهده نشد. کمترین امتیاز بافت در نمونه‌های ترکیبی گوار - ریحان با نسبت صمغ دانه‌ی ریحان خیلی بالا دیده شد که به ویسکوزیته‌ی پایین صمغ دانه‌ی ریحان نسبت داده شد (5).

جدول 6- ویژگی های حسی بافت تیمارهای مایونز*

تیمار	ویسکوزیته	سفتی	چسبندگی
1	^{ab} 2/125	^{ab} 2/125	^a 1/875
2	^{ab} 2/625	^{ab} 2/25	^a 2/125
3	^a 3/250	^a 3	^a 2/75
4	^b 1/625	^b 1/625	^a 2/625
5	^{ab} 1/875	1/875	^a 2/625
6	^{ab} 2/142	2/142	^a 2/857
7	^{ab} 2/571	2/285	^a 2/571
8	^{ab} 2/714	3/285	^a 3/142
9	^{ab} 3/142	3/142	^a 3
LSD	1/59	1/24	1/81

* میانگین‌ها در هر ستون که دارای حروف مشابه هستند، فاقد تفاوت آماری معنی دار بر اساس آزمون LSD در سطح 1% می‌باشند

نتایج حاصل از آزمون مقایسه ای چند دامنه ای دانکن نشان داد که در میانگین امتیازهای رنگ، بافت، احساس دهانی و مزه برای سس مایونز کم چرب در مقایسه با سس مایونز معمولی اختلاف معنی‌داری وجود دارد، در حالی که در عامل بو این اختلاف معنی‌دار نمی‌باشد (4).

4- نتیجه گیری

با افزایش غلظت صمغ در نمونه‌های حاوی صمغ دانه‌ی ریحان با وجود افزایش پایداری، دو فاز شدن مشاهده شد. صمغ دانه‌ی ریحان با ایجاد شبکه‌ی پایدار، ذرات چربی را در داخل خود نگه داشته و مانع حرکت آن‌ها شده در نتیجه در هیچکدام از مایونزهای حاوی صمغ دانه‌ی ریحان خامه ای شدن مشاهده نشد. به علت پوسته‌ی سیاه رنگ دانه‌ی ریحان، کم‌ترین امتیاز رنگ به این نمونه‌ها تعلق گرفت. با وجود این، بیش‌ترین امتیاز رنگ به نمونه‌ی تهیه شده با غلظت 0/6 درصد مخلوطی از 50 درصد صمغ دانه‌ی ریحان و 50 درصد گزانتان داده شد. مایونز تهیه شده با کم‌ترین غلظت (0/45 درصد) صمغ دانه‌ی ریحان، بیش‌ترین امتیاز مالش‌پذیری را به خود اختصاص داد که احتمالاً این افزایش مالش‌پذیری به علت افزایش نرمی نمونه‌ها است.

6- منابع

- 1- ارشادی پور مهری، ب. 1384. اثر هیدروکلونیدها بر خواص رئولوژیکی سس مایونز. پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد پژوهشگاه اطلاعات و مدارک علمی ایران.
- 2- استاندارد مایونز ایران، شماره‌ی 2464.
- 3- استاندارد مایونز ایران، شماره‌ی 2464.
- 4- امیر کاوئی، ش.، فاطمی، ح.، سحری، م. ح. 1383. فرمولاسیون و تولید سس‌های سالاد کم‌کالری. پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد، پژوهشگاه اطلاعات و مدارک علمی ایران.
- 5- نیک‌نیا، س.، رضوی، س. م. ع.، کوچکی، آ. 1388. کاربرد هیدروکلونیدهای بومی به عنوان پایدارکننده در فرمولاسیون سس مایونز و بررسی خصوصیات فیزیکی، حسی و رئولوژیکی آن. پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد.
- 6- Anonymous. 1992. Fat substitute update. *Food Technology*. 44(3):92-97.
- 7- Bruhn, C.M., A, Cotter. and M. Yaffee. 1992, Consumer attitudes and market potential for food using fat substitutes. *Food Technology*, 46(4): 81-84.
- 8-David.J.M. 1999. Food Emulsions, Chapman and Hall, New York.
- 9-Dayane. R.I, Agnes. P.S, Sierakowski. M.R, Charles W.I.H. 2008. Influence of green banana pulp on the rheological behavior and chemical characteristics of emulsions (mayonnaises). *LWT Food Science and Technology*, 41, 1018-1028
- 10-Dominic.V.S.1989. Mechanism and theory in Food Chemistry. 2nd ed. Van Nostrand, Reinhold. London
- 11-Glicksman. M. 1969. Gum technology in the food industry, CRC press.
- 12-Hennoc. M, Rahalkar. R. R & Richmond. P. 1984. Effect of xanthan gum upon the rheology and stability of oil - in - water emulsions. *Journal of Food Science*. 49, 1271-1274.
- 13-Huang. X.Y, Kakuda. W.C. 2001. Hydrocolloids in emulsions: particle size distribution and interfacial activity. *Food Hydrocolloids*. 15, 533-542.
- 14- Jia, Z., Chen, D., and Xu, W. 2001. Synthesis and anti bacterial activity of chitosan of quaternary ammonium salt of chitosan. *Carbohydrate Research*. 33:1-6.
- 15-Kayacier, A. and Dogan, M. 2006. Rheological properties of some gums-salep mixed solutions. *Journal of Food Engineering*, 72:201-265.
- 16-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*. Volume 23, Issue8, Pages 2416-2424
- 17-Lorsson.K and S.E. Friberg.1990.*Food Emulsions*.2nded.,Maecel Dekker Inc. New York.
- 18-Ma .L and Barbosa-Ca'novas, G. V. 1995. Rheological characterization of mayonnaise. Part I:Slippage at different oil and xanthan gum concentrations. *Journal of Food Engineering*.25, pages 397-408.
- 19-Nor Hayati. I, Yaakob. B. C. M, Chin. P. T, NorAmini. I. 2009. Droplet characterization and stability of soybean oil/palm kernel olein O/W emulsions with the presence of selected polysaccharides. *Food Hydrocolloids*. 23, 233-243.
- 20-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. *Journal Food Protection*. 58: 13-18.
- 21-Razavi, S.M.A., Mortazavi, S. A., Matia-Merino, L., Hosseini-Parvar, S. H. and Khanipour, E., 2008c. 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.
- 22-Taherian, A.R, Fustier, P & 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 Engineering*, 30,204-224.