

تأثیر کاربرد صمغ دانه مرو بر بهبود خصوصیات فیزیکوشیمیایی و حسی بستنی کم چرب

سیده مرضیه میرزائی، علی محمدی ثانی*

باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد قوچان، دانشگاه آزاد اسلامی، قوچان، ایران

تاریخ پذیرش: ۹۶/۰۲/۲۶

تاریخ دریافت: ۹۵/۰۳/۲۶

چکیده

حذف و یا کاهش میزان چربی در بستنی برای تولید یک فرآورده رژیمی همانند سایر فرآورده های غذایی از اهمیت ویژه ای برخوردار است. در این پژوهش از صمغ دانه مرو به عنوان جایگزین چربی و پایدارکننده بومی در قیاس با ثعلب به عنوان پایدارکننده پرکاربرد رایج در تولید بستنی، در دو سطح ۰/۱ و ۰/۲٪ استفاده شد. بدین منظور بعد از تولید تیمارها، آزمون های فیزیکوشیمیایی شامل سنجش مقاومت به ذوب شدن، pH و افزایش حجم و آزمون های حسی شامل سنجش احساس سردی، بافت و پیکره، عطر و طعم و پذیرش کلی انجام گردیدند. نتایج نشان داد صمغ دانه مرو عملکردی مشابه و گاهی بهتر از ثعلب داشته است. بیشترین میزان مقاومت به ذوب شدن (۸۵/۴۵٪)، افزایش حجم (۲۵/۰۲۵٪)، بافت و پیکره (۷/۶۵)، عطر و طعم (۵/۷۵) و پذیرش کلی (۸) مربوط به نمونه های حاوی صمغ مرو بود. همچنین بیشترین میزان pH (۶/۵۸۵)، احساس سردی (۶/۸) برای نمونه های حاوی ثعلب بدست آمد.

واژه های کلیدی: هیدروکلوئید بومی، صمغ دانه مرو، ثعلب، بستنی کم چرب.

۱- مقدمه

بستنی یک فرآورده بسیار مغذی بوده و دارای ماتریکس غذایی پیچیده شامل؛ پروتئین، گویچه‌های چربی، حباب‌های هوا، مواد معدنی و طعم دهنده‌های مختلفی است. چربی شیر به عنوان یک پارامتر مهم و اثرگذار بر ویژگی‌های ساختاری بستنی و همچنین، کیفیت بافت و موثر در بهبود خصوصیات حسی مطرح می‌باشد (۱۲، ۱۷، ۲۰ و ۳۶). مصرف بالای چربی (اشباع شده) به عنوان یک عامل خطر در ایجاد بیماری‌های مربوط به تغذیه، از جمله بیماری‌های قلبی و عروقی و برخی از انواع سرطان است. بنابراین، متخصصان تغذیه توصیه می‌کنند که چربی رژیم غذایی باید تامین کننده کمتر از ۳۰٪ کل انرژی مصرفی باشد (۲، ۱۳، ۲۱ و ۲۳). در رژیم‌های غذایی مدرن، یک روند به سمت افزایش مصرف محصولات کم چرب وجود دارد. یکی از زمینه‌هایی که در آن وجود دارد پتانسیل تولید بستنی با چربی کاهش یافته است (۲۸ و ۳۸). به طور معمول، بستنی شامل ۱۰ تا ۱۶٪ چربی است. در سال‌های اخیر، برخی از تولیدکننده‌های بستنی اقدام به کاهش میزان چربی به علت نگرانی‌های بهداشتی و جایگزینی آن با کربوهیدرات یا پروتئین‌های جایگزین نموده‌اند (۵، ۱۵، ۱۸ و ۲۴). کاهش محتوای چربی بستنی منجر به سرعت ذوب بالا، پیکره یخ زده تر و روانتر است و حباب‌های هوا در بافت محصول کمتر مشاهده می‌شود، همچنین عطر و طعم آن نسبت به بستنی چرب کمتر است (۶). برای غلبه با این مشکلات چندین استراتژی مانند استفاده از امولسیون (۷ و ۸)، استفاده از جایگزین چربی (۴ و ۲۹)، استفاده از میسل کازئین هیدرولیز جزئی (۱۰)، استفاده از هموژنیزاتور با فشار بالا (۱۷) و درمان با استفاده از کنسانتره آب پنیر به وسیله فشار هیدرواستاتیک (۱۱ و ۲۵) مطرح شده است. کاهش محتوی چربی بر روی خواص رئولوژیکی و نیز پذیرش محصول نهایی از جانب مصرف کننده تاثیر می‌گذارد.

هدف اصلی از کاربرد جایگزین‌های چربی آن است که ضمن کاهش میزان چربی، بافت و طعم فرآورده حفظ شود (۱۸). البته لازم به ذکر است که، یکی از اهداف در اصلاح فرمولاسیون بستنی برای تولید محصول با بافت مطلوب و بهبود بافت، تنها از طریق بهبود ساختار فیزیکی محصول رخ می‌دهد (۳۵). ساختار بستنی به عنوان فوم با سه جزء؛ متشکل از گویچه‌های چربی و کریستالهای یخ پراکنده در یک فاز آبی با ویسکوزیته بالا شناسایی شده است. چالش موجود در کار با بستنی کم چرب مربوط به این واقعیت است که، شبکه گویچه‌های چربی مختل می‌شود و یا وجود ندارد، و این به طور جدی می‌تواند بافت محصول را تحت تاثیر قرار دهد (۱۹). بنابراین با افزایش امولسیفایر و پایدارکننده در فرمولاسیون بستنی چند ویژگی مهم کیفی محصول بهبود می‌یابد، از جمله کاهش زمان زدن، کنترل ناپایداری چربی، مقاومت در برابر ذوب شدن، خشکی و بهبود بافت (۲۷).

جنس سالویا (*Salvia=Labiatae*) که در زبان فارسی مریمی یا مریم گلی نامیده می‌شود، متعلق به زیرتیره *Ncpetoideae*، تبار *Menthae* در خانواده نعناعیان (۱۶ و ۳۰) است. این جنس با بیش از ۹۰۰ گونه یکی از بزرگترین اعضای خانواده نعناعیان است که در مناطق معتدل و نیمه استوایی در سراسر جهان یافت می‌شود. دو مرکز بزرگ این جنس آمریکا و جنوب غرب آسیا است و ۵۸ گونه مریم گلی بومی در ایران توزیع شده است (۲۸ و ۳۷). دانه‌های مریم گلی لوله‌ای (با نام تخم مرو) به صورت دانه‌های گرد و کوچک است. دانه مرو به اندازه شاهدانه و هم‌رنگ با آن، سه وجهی با ظاهر براق که یک وجه آن بزرگتر می‌باشد. دارای رگه‌هایی به رنگ قهوه‌ای که از قسمت پایین منشعب شده و سرتاسر دانه را فرا گرفته‌اند که به راحتی در آب متورم شده و موسیلاژ می‌دهد. این دانه به دلیل تولید موسیلاژ فراوان، در فرمول چهار تخمه که جهت برطرف کردن خارش‌های گلو و سرفه استفاده می‌شود کاربرد ستنی دارد (۳۱).

و ۳۲). Yilsay و همکاران (۲۰۰۵)، اثر پودر آب پنیر را به عنوان جایگزین چربی در بستنی کم چرب وانیلی مورد مطالعه قرار دادند. نتایج نشان داد نمونه حاوی ۶٪ جایگزین چربی، در عطر و طعم هیچ تفاوتی با بستنی معمولی ندارد (۳۸). Blassy و Khalil (۲۰۱۱)، بستنی کم چرب با استفاده از فیبر خرما تهیه نمودند و نتایج حاصل از ارزیابی حسی نشان داد که تیمار حاوی ۵ و ۱۰٪ فیبر نسبت به سایرین امتیاز بالاتری کسب نمود (۲۱). با توجه به بازنگری اشاره شده، هدف از این پژوهش، استفاده از صمغ بومی مرو به عنوان جایگزین چربی و پایدارکننده در فرمولاسیون بستنی کم چرب بود.

۲- مواد و روش ها

۲-۱- مواد

شیر پاستوریزه ۱٪ چربی تولید شده در شرکت کانبار قوچان، خامه پاستوریزه و هموزنیزه ۳۰٪ چربی تولید شده در شرکت پگاه لرستان، شیر خشک بدون چربی تولید شده در شرکت صباح، شکر، وانیلین، ثعلب و دانه مرو که از بازار محلی خریداری شدند. هیدروکلوئید مرو مورد استفاده در این پژوهش به روش اصلاح شده بستان و همکاران (۹) تهیه گردید.

۲-۲- روش ها

تهیه بستنی: فرمولاسیون بستنی شامل ۳٪ چربی شیر، ۱۲٪ شیر خشک بدون چربی، ۱۵٪ شکر، ۰/۱٪ وانیل و ۰/۱ و ۰/۲٪ صمغ به دست آمده از دانه مرو بود. و فرمولاسیون مورد استفاده در نمونه شاهد شامل: ۱۰٪ چربی شیر، ۱۱٪ شیر خشک بدون چربی، ۱۵٪ شکر، ۰/۱٪ وانیل و ۰/۲٪ ثعلب بود. برای تهیه مخلوط بستنی، پس از توزین کلیه اجزاء لازم، ابتدا مواد مایع شامل شیر و خامه در یک ظرف استیل ریخته شده و ضمن حرارت دادن تا حداکثر ۵۰ درجه سانتی گراد، مرتباً هم زده شدند. پس از آن

مخلوط مواد جامد شامل شکر، شیر خشک بدون چربی و پایدارکننده به مایع حرارت دیده اضافه و هم زده شدند. مخلوط تهیه شده در ۸۰ درجه سانتی گراد به مدت ۲۵ ثانیه پاستوریزه و سپس سریعاً به کمک مخلوط سرمازا (یخ و نمک) تا دمای کمتر از ۵ درجه سانتی گراد سرد گردید. پس از آن مرحله رسیدن به مدت ۶ ساعت در دمای یخچال (۵ درجه سانتی گراد) انجام شد. پس از پایان مرحله رسیدن، وانیل اضافه و مخلوط در دستگاه بستنی ساز غیر مداوم (Feller، مدل Ice 100، یک لیتری، ساخت چین) منجمد گردید. زمان مورد نیاز برای انجماد بسته به ویسکوزیته مخلوط بین ۲۰ تا ۳۰ دقیقه متغیر بود. افزایش ویسکوزیته زمان انجماد را کاهش داد. بستنی های تهیه شده در ظروف پلاستیکی درب دار ریخته شده، کد گذاری گردید. در پایان، بستنی ها جهت یکسان سازی دمایی به مدت یک ساعت در فریزر خانگی با دمای ۱۲- درجه سانتی گراد قرار داده شدند (۱).

۲-۳- آزمون های فیزیکوشیمیایی و حسی

افزایش حجم بستنی با مقایسه وزن حجم مشخصی از بستنی و وزن همان حجم بستنی از مخلوط بستنی پیش از انجماد محاسبه گردید (۲۸). pH مخلوط بستنی توسط pH متر (EDT، مدل Gp353، انگلیس) اندازه گیری شد (۳). مقاومت به ذوب شدن، بر اساس روش مارشال و آروکل (۱۹۹۶) انجام شد (۲۷). جهت انجام آزمون های حسی، پس از آموزش های مقدماتی، تعداد ۱۰ نفر به عنوان ارزیاب از میان دانشجویان و اساتید گروه علوم و صنایع غذایی دانشگاه آزاد اسلامی واحد قوچان انتخاب شدند و با استفاده از روش هدونیک ۹ نقطه ای (۶) نمونه های بستنی سنتی را به لحاظ احساس سردی، بافت و پیکره، عطر و طعم و پذیرش کلی ارزیابی نمودند. تجزیه و تحلیل آماری: نتایج بدست آمده در این پژوهش با استفاده از نرم افزار SAS نسخه ۹/۱ بر پایه ی

طرح کاملا تصادفی به روش دانکن مورد آزمون آماری قرار گرفت. تمام آزمون ها در دو تکرار انجام گرفت.

۳- نتایج و بحث

۳-۱- آزمون های فیزیکوشیمیایی

نتایج حاصل از آزمون های فیزیکوشیمیایی در جدول ۱ آورده شده است. همان طور که در جدول نشان داده شده است نتایج آزمون های فیزیکوشیمیایی برای تمامی تیمارها با نمونه شاهد دارای اختلاف معنی دار می باشد ($p < 0/05$). افزایش حجم در بستنی به طور قابل توجهی تحت تاثیر افزودنی های مورد استفاده در بستنی کم چرب قرار می گیرد (۲۳). بر طبق نتایج بدست آمده، افزایش حجم نمونه حاوی ۰/۲٪ صمغ مرو بیشتر از نمونه شاهد است که می توان گفت این افزایش در افزایش حجم به دلیل افزایش میزان ویسکوزیته در بستنی های کم چرب حاوی صمغ مرو بوده است. دلیل این میزان افزایش حجم در نمونه مرو نسبت به نمونه شاهد را شاید توانست کارایی مناسب صمغ مرو به عنوان یک پایدارکننده و امولسیون کننده مناسب که به خوبی می تواند هوا را در بافت خود حفظ کند، دانست. Kunna و Abdel Razig (۲۰۱۳) گزارش کردند، بالاترین میزان افزایش حجم در بستنی کم چرب حاوی پکتین (۴۹٪) و به دنبال آن بستنی کم چرب حاوی پروتئین آب پنیر (۴۸٪)، لسیتین (۴۰٪) و کمترین افزایش حجم (۳۸٪) در نمونه شاهد بود (۳۰). Rot و Kirchhubel (۱۹۷۸) گزارش کردند، میزان افزایش حجم لازم برای بستنی با کیفیت خوب ۶۰٪ بود و مقادیر مختلف افزایش حجم ممکن است با توجه به نوع امولسیفایر استفاده شده به دست آید (۲۲). بر طبق پژوهش انجام گرفته توسط Khalil و Blassy (۲۰۱۱)، نتایج حاصل نشان داد اضافه کردن پالپ خرما سبب افزایش درصد افزایش حجم در بستنی کم چرب می شود (۲۱). Khalil و

Embaby (۲۰۱۲)، گزارش کردند اضافه کردن پودر میوه *Jambul* سبب افزایش در میزان افزایش حجم در بستنی کم چرب شده که احتمالا دلیل آن، افزایش ویسکوزیته بوده است. همچنین در بستنی حاوی پودر میوه کمتر درصد افزایش به میزان قابل توجهی کاهش یافت که این امر ممکن است به دلیل اختلاف pH آن ها بوده باشد (۲۰). بر اساس نتایج بدست آمده میزان pH برای بستنی شاهد بیشتر از نمونه های حاوی صمغ مرو بود که بیشترین میزان ۶/۵۸۵ برای نمونه شاهد و کمترین میزان ۶/۲۲ برای بستنی کم چرب حاوی ۰/۱٪ مرو بدست آمد. درصد مقاومت به ذوب شدن بر اساس نتایج بدست آمده در این پژوهش، در بستنی های کم چرب حاوی صمغ مرو بیشتر از نمونه شاهد بود. بیشترین میزان مقاومت به ذوب شدن برابر ۸۵/۴۵٪ برای بستنی کم چرب حاوی ۰/۲٪ صمغ مرو بدست آمد. Kunna و Abdel Razig (۲۰۱۳)، بالاترین میزان مقاومت به ذوب شدن را در نمونه های حاوی پکتین و سپس پروتئین آب پنیر، لسیتین و کمترین میزان را برای نمونه شاهد به دست آوردند (۲۲). Francy و همکاران (۲۰۱۲)، نشان دادند که میزان ذوب و ساختار بستنی به طور قابل توجهی با میزان پروتئین تحت تاثیر قرار نمی گیرد (۱۴). Soukoulis و همکاران (۲۰۱۰) دریافتند که افزایش ویسکوزیته و ظاهر کف آلود، مقاومت به ذوب شدن بستنی را افزایش می دهد. این موضوع را می توان با خاصیت هدایت حرارتی مرتبط دانست (۳۴). Khalil و Blassy (۲۰۱۱)، گزارش کردند که افزایش میزان کاربرد پالپ خرما در بستنی کم چرب سبب افزایش مقاومت به ذوب شدن می شود (۲۱).

نوع صمغ	درصد	اورران	مقاومت به ذوب شدن	pH
مرو	٪۰/۱	۱۸**	۵۴**	۶/۲۲**
مرو	٪۰/۲	۲۵/۲۵**	۸۵/۴۵**	۶/۳۳۵**
ثعلب	٪۰/۲	۲۳/۵**	۶۶/۸۱۵**	۶/۵۸۵**

جدول ۱- تاثیر درصد های مختلف صمغ مرو بر خصوصیات فیزیکوشیمیایی نمونه های بستنی کم چرب در مقایسه با نمونه شاهد
 **: تفاوت نمونه ها در سطح ۹۹٪ معنی دار است ($p \leq 0.01$).

۲-۳- آزمون های حسی

نمونه ها از نظر بافت و پیکره اختلاف معنی دار دارند ($p < 0.01$). با توجه به نتایج بدست آمده از آزمون عطر و طعم، به طور کلی امتیازات مربوط به بستنی کم چرب حاوی صمغ مرو بیشتر از نمونه شاهد شد. بیشترین امتیاز عطر و طعم برای نمونه های حاوی ۰/۱٪ صمغ مرو برابر ۵/۷۵ بود. نتایج، حاکی از اختلاف معنی دار نمونه ها است ($p < 0.01$) (جدول ۲). Yilsay و همکاران (۲۰۰۶)، پروتئین آب پنیر را در بستنی کم چرب استفاده کردند. طبق نتایج حاصل، امتیازات حسی برای عطر و طعم تحت تاثیر درصد چربی قرار گرفت (۳۸). نتایج برای آزمون پذیرش کلی حاکی از این است که، نمونه های بستنی کم چرب حاوی هر دو غلظت صمغ مرو بیشترین امتیاز را نسبت به نمونه شاهد دریافت نمودند. همانطور که در جدول ۲ نشان داده شده است نمونه ها از نظر پذیرش کلی اختلاف معنی دار ($p < 0.01$) دارند.

نتایج آورده شده در جدول ۲ حاکی از این موضوع است که نمونه های صمغ مرو با بیا نمونه شاهد اختلاف معنی داری دارند ($p < 0.01$) براساس نتایج بدست آمده میزان احساس سردی در نمونه شاهد بیشتر از صمغ مرو بوده است. که می توان گفت، به علت اینکه نمونه حاوی ثعلب دارای کریستال های یخ با سایز بزرگتری نسبت به نمونه های حاوی صمغ مرو است، احساس سرما در آن بیشتر مشاهده می شود. کاهش چربی در بستنی سبب ایجاد بافت یخ زده و آبکی تر می شود و میزان حباب های هوا در آن کمتر می شود (۳۳). بافت و پیکره یک پارامتر مهم در بستنی است که با تغییر در فرمولاسیون، تحت تاثیر قرار می گیرد (۳۸). با توجه به نتایج بدست آمده امتیاز مربوط به بافت و پیکره برای بستنی کم چرب حاوی ۰/۲٪ صمغ مرو در مقایسه با نمونه شاهد بدست آمد. نتایج آورده شده در جدول ۲، نشان می دهد که

جدول ۲- تاثیر درصد های مختلف صمغ مرو بر خصوصیات حسی نمونه های بستنی کم چرب در مقایسه با نمونه شاهد

نوع صمغ	درصد	احساس سردی	بافت و پیکره	عطر و طعم	پذیرش کلی
مرو	٪۰/۱	۶/۷**	۷/۱۲۲۵۰**	۵/۷۵**	۶/۹**
مرو	٪۰/۲	۵/۴۵**	۷/۶۵۰۰**	۶۲۵۰/۵**	۸**
ثعلب	٪۰/۲	۶/۸**	۶/۸۵۰۰**	۴/۸۵۰**	۶/۱**

** تفاوت نمونه ها در سطح ۹۹٪ معنی دار است ($p \leq 0.01$).

۴- نتیجه گیری

آثار مثبت کاربرد صمغ دانه مرو بر خصوصیات فیزیکوشیمیایی و حسی بوده است. از آنجا که مرو یکی از دانه های بومی ایران است و صمغ آن ویژگی های عملکردی خوبی دارد همچنین با توجه به اینکه اغلب

به طور کلی نتایج حاکی از وجود تفاوت معنی دار ($p < 0.01$) بین ویژگی های کیفی بستنی های حاوی صمغ دانه مرو در مقایسه با نمونه شاهد بود. نتایج بیانگر

macrosiphon) Using Response surface. International Journal of Food Properties, 13;1380-1392-2010. DOI: 10.10942910903079242.

10. Chang, J.L., Marshall, R.T. & Heymann, H., 1995. Casein micelles partially hydrolyzed by chymosin to modify the texture of low fat ice cream. Journal Dairy Sci, 78: 2617.

11. Chauhan, J.M. et al., 2010. Low-fat ice cream flavor not modified by high hydrostatic pressure treatment of whey protein concentrate. Journal Dairy Sci., 93: 1452.

12. Dresselhuis, D.M. et al., 2008. The occurrence of in mouth coalescence of emulsion droplets in relation to perception of fat. Journal Food Hydrocolloids, 22: 1170.

13. Fenelon, M.A. & Guinee, T.P., 2000. Flavour development in low-fat cheese. In T.M. Cogan, P.L.H. McSweeney, and T.P. Guinee (Eds), Proceeding of sixth Moorepack cheesesymposium (pp. 31-42). Dublin; Teagasc/UCC.

14. Francy, N. et al., 2012. Evaluation of non fat oil substitutes (NSI) in a hard dairy ice cream mix with vegetable fat. Revista de la Facultad de Quimica Farmaceutica 19: 197.

15. Giese, J., 1996. Fat, Oils and Fat Replacers. Food Tech, 50(4): 77-84.

16. Gohari, A.R. et al., 2011. Flavones and Flavone glycosides from *Salvia macrosiphon* Boiss. Iranian Journal of Pharmaceutical Research. Shaheed beheshti University of Medical Sciences and Health Services. 10 (2): 247-251.

17. Innocente, N. et al., 2009. Effect of high-pressure homogenization on droplet size distribution and rheological properties of ice cream mixes. Journal Dairy Sci., 92: 1864.

18. Jamshidi, M. et al., 2012. Single- and Multi-objective optimization of low fat ice cream formulation, based on genetic algorithms. Journal Agr. Sci. Tech. Vol. 14:1285-1296.

19. Jimenez-Flores, R., Klipfel, N.J. & Tobias, J., 1993. Ice cream and frozen desserts. In: Hui YH (ed) Dairy Science and technology handbook: product

پایدارکننده ها و منابع جایگزین چربی مورد استفاده در صنایع غذایی وارداتی هستند، لذا استخراج و بررسی تاثیر کاربرد آن در سایر فرآورده های غذایی نیز حائز اهمیت است و استفاده از این صمغ هم به عنوان جایگزین چربی مفید و هم به عنوان پایدارکننده اقتصادی به نظر می رسد.

۵-منابع

۱. بهرام پرور، م.، حداد خداپرست، م.ح.، و محمد امینی، ا. ۱۳۸۷. بررسی تاثیر جایگزینی مقادیر مختلف صمغ های کربوکسی متیل سلولز و ثعلب با صمغ بالنگو شیرازی بر خصوصیات بستنی سخت خامه ای. مجله پژوهش های علوم و صنایع غذایی ایران.

2. Abdullah, M.M. et al., 2009. Preparation of functional low fat ice cream from buffalo milk fat-Super-Olein blends. Pakistan Journal. Zool. Suppl. Ser., 9:219.

3. Abdullah, M. et al., 2003. Effect of skim milk in soymilk blend on the quality of ice cream. Pakistan Journal of Nutrition, (2), p.p.305-311.

4. Adapa, S. et al., 2000. Rheological properties of ice cream mixes and frozen ice creams containing fat replacers. Journal of Dairy Sci., 83:2224.

5. Akalin, A.S., Karagozlu, C. & Unal, G., 2008. Rheological properties of reduced-fat and low-fat ice cream containing whey protein isolate and inulin. Eur Food Res Techno 227;889-895.

6. Aime, D.B. et al., 2001. Textural analysis of fat reduced vanilla ice cream products, Journal Food Research International. 34, 237-246.

7. Baer, R.J., Wolkow, M.D. & Kasperson, K.M., 1997. Effect of emulsifiers on the body and texture of low fat ice cream, Journal dairy Sci, 80: 3123.

8. Bolliger, S. et al., 2000. Influence of emulsifiers on ice cream produced by conventional freezing and low-temperature extrusion processing, Journal Inter. Dairy, 10: 497.

9. Bostan, A., Razavi, S.M.A. & Farhoosh, R., 2010. Optimization of Hydrocolloid Extraction from Wild Sage Seed (*Salvia*

31. Razavi, S.M.A. et al., 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.
32. Razavi, S.M.A., Farhoosh, R. & Bostan, A., 2007. Functional properties of hydrocolloid extract of some Iranian seeds. Research project No.1475. Unpublished report. Ferdowsi University of Mashhad Iran.
33. Soukoulis, C., Lebesi, D. & Tzia, C., 2009. Enrichment of ice cream with dietary fibre: Effects on rheological properties, ice crystallization and glass transition phenomena, *Journal Food Chemistry*, 115: 665-671.
34. Soukoulis, C., Lyroni, E. & Tzia, C., 2010. Sensory profiling and hedonic judgment of probiotic ice cream as function of hydrocolloids, yogurt and milk fat content. *LWT. Journal Food Sci. & Techn.* 43: 1351.
35. Stanley, D.W., Goff, H.D. & Smith, A.K., 1996. Texture-structure relationships in foamed dairy emulsions. *Food Res Int*, 29(1): 1-13.
36. Turgut, T. & Cakmachi, S., 2009. Investigation of the possible use of probiotics in ice cream manufacture. *Inter. Journal of Dairy Techno.*, 62: 444.
37. Walker, J.B. & Sytsma, K.J., 2007. Staminal evolution in the genus *Salvia* (Lamiaceae). Molecular phylogenetic evidence for multiple origins of the lever. *Ann Bot.* 100: 375-391.
38. Yilsay, T.O., Yimaz, L. & Bayizit, A.A., 2006. The effect of using a whey protein fat replacer on textural and sensory characteristics of low-fat vanilla ice cream. *Eru Food Res Technol*, 222; 171-175.
20. Khalil, R.A.M. & Embaby, H.E., 2012. The use of JAMBUL FRUIT (*Syzygium cumini*) as a source of natural antioxidants in functional low fat ice cream making. *Egyptian Journal Dairy Sci.*, 40: 75-84.
21. Khalil, R.A.M. & Blassy, K.I., 2011. The use modified date pulp fibers in functional low fat ice cream. *Egypt. Journal Dairy Sci.*, 39: 275-283.
22. Kirchhubel, W. & Roth, H., 1978. Relationship between overrun and sensory evaluation of ice cream. *Bacher and Konditor*, 26: 259.
23. Kunna, M.A. & Abdel Eazig, K.A. 2013. Effect of some additives on the rheological and organoleptic properties of low fat ice cream during storage. *Egyptian Journal Dairy Sci.*, 42: 81-87.
24. LaBarge, R.G., 1988. The search for a low caloric oil, *Food Tech.*, 42(2): 84-90.
25. Lim, S.Y. et al., 2008. Modification of whey protein concentrate for improved body and texture of low fat ice cream. *Journal Dairy Sci.*, 91: 1308.
26. Markgraf, S., 1997. Annual ice cream report: Indulgence supreme. *Journal Dairy foods*, 99(3): 82-84.
27. Marshall, R.T. & Arbuckle, W.S., 1996. *Ice cream*. 5th ed. Chapman & Hall.
28. Mozaffarian, V., 1996. Culture names of plants. *The contemporary culture*. Tehran.
29. Ohmes, R.L., Marshall, R.T. & Heymann, H., 1998. Sensory and physical properties of ice creams containing milk fat or fat replacers. *Journal Dairy Sci.*, 81: 1222.
30. Pederson, J.A., 2000. Distribution and taxonomic implications of some phenolics in the family Lamiaceae determined by ESR spectroscopy, *Biochem System Ecol.* 28: 229-250.