تعیین برخی ویژگی های ماست بستنی حاوی شیره توت سفید و ترنجبین

محمد رضا ناصری پور[۱]، وجیهه فدائی نوغانی[۲*]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم و صنایع غذایی، واحد شهر قدس، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.
۲- دانشیار، گروه علوم و صنایع غذایی، واحد شهر قدس، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

(تاریخ دریافت: ۹۷/۰۹/۳۰ تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۲/۲۸)

چکیده

ماست بستنی یکی از فرآورده های منجمد لبنی است که از نظر ویژگی های فیزیکی و کیفیت ظاهری مشابه بستنی می باشد. این فرآورده به دلیل دارا بودن باکتری‌های مفید اسید لاکتیک و انجام فرآیند تخمیر، از ارزش تغذیه ای بالایی برخوردار است؛ به‌علاوه در مقایسه با بستنی، حاوی مقادیر پائین تری از شکر و چربی می باشد. در پژوهش حاضر، اثر افزودن شیره توت سفید و ترنجبین (در سطوح صفر، ۱۰۰، ۸۰، ۶۰، ۴۰ و ۲۰ درصد) بر برخی ویژگی های فیزیکوشیمیایی (درصد حجم افزایی، pH، اسیدیته، مقامت به ذوب، ویسکوزیته ظاهری و درصد قند کل) و حسی ماست بستنی مورد ارزیابی قرار گرفت. روش آماری به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام شد. مطابق با این پژوهش، با افزایش درصد شیره توت سفید و ترنجبین در نمونه های ماست بستنی: اسیدیته و ویسکوزیته افزایش ($p<۰/۰۵$)، حجم افزایی و مقاومت به ذوب به ترتیب افزایش و کاهش ($p<۰/۰۵$) و pH و درصد قند کل به ترتیب کاهش و افزایش ($p<۰/۰۵$) یافت. با توجه به نتایج حاصل از ارزیابی حسی، بهترین نمونه از نظر طعم، رنگ، بافت، شیرینی و پذیرش کلی به نمونه با سطح جایگزینی ۴۰ درصد شیره توت سفید و ۶۰ درصد ترنجبین تعلق گرفت. به طور کلی، نمونه حاوی ۴۰ درصد شیره توت سفید و ۶۰ درصد ترنجبین به عنوان بهترین نمونه انتخاب گردید که می تواند به عنوان یک محصول رژیمی در صنعت لبنیات تولید شود.

کلید واژگان: ماست بستنی؛ شیره توت سفید؛ ترنجبین؛ جایگزین شکر

* مسئول مکاتبات: vn.fadaei@gmail.com

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-11-30]

۱- مقدمه

بستنی یک فرآورده لبنی گران قیمت است و بخش قابل توجهی از قیمت آن مربوط به اجزای به کار رفته نظیر چربی و شکر می باشد. با توجه به نقش چربی در رژیم غذایی افراد و ضرورت کاهش مقدار آن در سبد غذایی روزانه، انتخاب فرمولاسیون مناسب و تولید یک دسر منجمد کم چرب با هدف سلامتی زایی، در کنار حفظ ویژگی های حسی و بافتی محصولات مورد پذیرش مصرف کنندگان، در صنعت مواد غذایی نوعی چالش به شمار می رود. یکی از دلایلی که ماست بستنی به عنوان دسر لبنی، مورد پسند مصرف کنندگان قرار گرفته است، وجود حالات مطلوب ماست و بستنی در کنار یکدیگر است. ماست، کم کالری و سلامتی زا بوده و بستنی نیز یک دسر مقوی می باشد. در مقایسه با بستنی، طعم اسیدی دارد که به حضور اسید لاکتیک مربوط می شود؛ افزون بر آن، ماست بستنی یکی از بهترین محصولات تأمین کننده آنزیم بتا-گالاکتوزیداز برای افرادی است که دچار بیماری عدم تحمل لاکتوز می باشند[۱].

چهار متغیر عمده در ترکیب ماست بستنی عبارتند از چربی، شکر، اسید و مواد جامد. چربی و مواد جامد از عوامل اصلی در کیفیت بافت به شمار می روند و اسید و شکر نیز عوامل اصلی در کیفیت طعم محسوب می شوند؛ در مقایسه با بستنی، ماست بستنی مقدار کمتری چربی و ماده قندی دارد، مطلب اخیر بیانگر کاهش هزینه تمام شده تولید ماست بستنی در مقایسه با بستنی معمولی می باشد؛ همچنین به دلیل کاهش میزان لاکتوز طی فرآیند تخمیر، مشکل ایجاد بافت شنی در ماست بستنی کاهش می یابد [۲، ۳]. این محصول به طور معمول به صورت کم چرب تولید می شود [٤]. علاوه بر آن، لاکتوز نیز در طی تولید این فرآورده تخمیر می شود. بنابراین این محصول کم چرب و بدون لاکتوز می تواند به عنوان جایگزین مناسب بستنی، برای افرادی‌که مبتلا به چاقی، بیماری‌های قلبی-عروقی و عدم تحمل لاکتوز هستند، مطرح گردد [٥]. آنچه مصرف کنندگان را به مصرف ماست منجمد ترغیب می نماید، بر خورداری از فواید مربوط به حضور باکتری‌های اسید لاکتیک در این محصول می باشد [٦].

پایدار کننده ها از اجزای مهم مورد استفاده در صنعت بستنی می باشند که به طور عمده بر نرم شدن بافت و ایجاد قوام در محصول نهایی اثر گذار هستند؛ این مواد ویسکوزیته را نیز افزایش می دهند اما تأثیری بر نقطه انجماد ندارند. در تهیه دسر های منجمد، برخورداری محصول نهایی از ظاهری مناسب و بافت غیر شنی از اهمیت زیادی برخوردار می باشد؛ لذا، استفاده صحیح از پایدارکننده ها نقش مهمی را در این رابطه ایفا می کند [۷]. در صنایع غذایی، صمغ گوار به عنوان عامل پایدارکننده و غلظت دهنده در گستره وسیعی از مواد غذایی استفاده می شود و مقدار مصرف آن تا ۱ درصد می باشد [۸]. جایگزین شکر یک افزودنی غذایی است که اثر شکر را در طعم و مزه، معمولاً با انرژی کمتری دارا می باشد. برخی از جایگزین های شکر، طبیعی و برخی از آن ها، مصنوعی هستند. برخی از جایگزین های طبیعی شکر، شامل سوربیتول و زایلیتول، در توت ها، میوه، سبزیجات و قارچ یافت می شوند. بعضی از شیرین کننده های غیرقندی، پلی اُل ها هستند که به عنوان الکل های قندی شناخته شده اند. این قندها، در کل، شیرینی کمتر نسبت به ساکارز دارند. پلی اُل ها در آن گروه از محصولات غذایی استفاده می شوند که بافت دهندگی شکر، و همچنین، شیرینی آن مهم است مانند آب نبات های بدون قند، کوکی ها و آدامس. بسیاری از این محصولات به عنوان غذاهای دیابتی عرضه می شوند [۹]. مان ها (شیرابه های قندی) به عنوان یکی از محصولات فرعی مراتع و جنگل ها از جایگاه ویژه ای برخوردار هستند. تنوع اقلیمی و پوشش غنی در کشور ایران سبب ظهور مان هایی منحصر به فرد با فرمولاسیون خاص و مکانیسم تولید پیچیده شده که از قدیم الایام مورد توجه حکمایی چون ابن سینا قرار داشته و اثرات متنوع و شفابخش آن ها در طب سنتی کاربرد داشته است. ترانگبین (ترنجبین) حاصل فعالیت حشره ای جوربال[1]بر روی گیاه خارشتر با نام علمی *استراگالوس ادسندس بویس* و *هئوس*[2] است. ترکیب شیمیایی ترنجبین شامل ٤٧/٧ درصد ملزیتوز[3] ، ٢٦/٤٤ درصد ساکارز، ١١/٦٤ درصد فروکتوز، ١٢/٤ درصد صمغ و موسیلاژ و ٥/٨ درصد خاکستر است. ترنجبین ماده ملین، تسکین دهنده دردهای روماتیسمی، سینه، سرفه، تب بر و نیز صفرا آور است و جهت درمان زردی نوزادان و در اطفال مبتلا به سرخچه در طب سنتی استفاده می شود [۱۰]. خلط آور است و در درمان تب های عفونی در اطفال کاربرد دارد [۱۱]. اثر درمانگر ترنجبین بر کاهش بیلی روبین خون و زردی در نوزادان نسبت به شاهد ثابت شده است [۱۲].

1. Poophilus nebulosus Leth.
2. *Astragalus adscendens Boiss & Hausskn*
3. Melezitose

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-11-30]

شیره توت سفید محتوی مقادیر بالای قند، مواد معدنی و اسیدهای آلی است و یک ماده غذایی مهم در تغذیه انسان محسوب می شود [۱۳]. شیره توت سفید به آسانی جذب می شود، زیرا اکثراً شامل ۸۰ درصد کربوهیدرات به شکل مونوساکاریدها مثل گلوکز و فروکتوز می باشد. به علاوه، شیره تقریباً 1226kj/100g انرژی دارد [۱۴]. شیره توت سفید مخصوصاً برای کودکان و ورزشکاران حائز اهمیت است [۱۵]. ترکیبات فنلی موجود در توت سفید دارای طیف وسیعی از فعالیت‌های بیوشیمیایی نظیر ضد اکسیدانی، ضدجهش زایی، خواص ضد سرطانی و قابلیت اصلاح بیان ژن می باشند [۱۶]. میوه رسیده توت حاوی مقادیر زیادی رزوراترول[4] می باشد. این ترکیب نوعی فیتوآلکسین با ساختار پلی فنلی است که در گیاهان دارای خاصیت ضد قارچی است و اثرات ضد سرطانی، ضد ویروسی، ضد التهابی، ضد پیری، حفاظت سیستم عصبی و افزایش دهندگی طول عمر در گونه های جانوری نظیر موش به اثبات رسیده است [۱۷]. توت میوه ای پر خاصیت و با کالری زیاد است. با داشتن آهن و ویتامین ث برای کسانی که دچار کم خونی هستند، توصیه می شود. این میوه حاوی فیبر فراوان بوده و فیبرهای نامحلول موجود در توت سفید کالری موجود در بدن را کاهش می دهد. ویتامین آ توت سفید موجب رشد ناخن و تقویت چشم می شود. توت سفید منبع خوبی از مواد معدنی مانند پتاسیم، که نقش مهمی در تنظیم ضربان قلب و فشار خون دارد، و همچنین منگنز و منیزیم است. منگنز نیز در بدن به عنوان یک کوفاکتور برای آنزیم های آنتی اکسیدانی و سوپر اکسید دیس‌موتاز عمل می کند. توت سفید سرشار از ویتامین های گروه ب کمپلکس و ویتامین K می باشد. همچنین، حاوی مقادیر بسیار خوبی از ویتامین B6، نیاسین، ریبوفلاوین و اسید فولیک است. این ویتامین ها به عنوان کوفاکتور عمل می کنند و به بدن در سوخت و ساز کربوهیدرات ها، پروتئین ها و چربی ها کمک می کنند.توت سفید به علت داشتن انواع ویتامین های گروه B در کاهش اضطراب و عصبانیت نیز مؤثر است. توت سفید به عنوان منبع غنی از فلاوونوئیدها است. اسیدهای چرب غیر اشباع غالب موجود در توت سفید، اسید لینولئیک و اسید اولئیک می باشد [۱۸]. اسیدهای فنلی از جمله سینامیک، کلروژنیک و کاتشین ها دارای اثرات ضد سرطانی و ضد جهشی هستند که به وفور در میوه های مختلف از جمله انواع توت یافت می شوند [۱۹]. گلوکز و فروکتوز عمده ترین قند های شش کربنی و ساکارز مهم‌ترین دی ساکارید توت سفید است [۲۰، ۲۱]. توت ها غنی از اسیدهای چرب ضروری نظیر اسیدهای لینولنیک، لینولئیک و اولئیک هستند که انسان قادر به سنتز آنها نمی باشد و تنها از طریق رژیم غذایی به بدن می رسند. این ترکیبات شیمیایی بسیاری از فعالیت های بدن را تنظیم و کنترل می کنند. توت سفید منبع غنی از عناصر معدنی نظیر ازت، فسفر، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، سدیم، آهن و منگنز می باشد [۱۸، ۲۲].

برخی پژوهش های موجود، اثر ترکیب اولیه نظیر مقادیر مختلف چربی [۲۳] و ماده خشک بدون چربی شیر [۲۵]، و یا هیدروکلوئید ها [۵و۲۵ - ۲۹] را بر ویژگی های ماست بستنی مورد بررسی قرار داده اند؛ و دیگر پژوهش ها، قابلیت زنده مانی پروبیوتیک ها در ماست بستنی را ارزیابی کرده اند [۳۰- ۳۳]. پژوهش ها در خصوص جایگزینی شیرین کننده های طبیعی با شکر در تولید ماست بستنی محدود است: میلانی و همکاران (۱۳۹۰)، اثر عسل خرما و گوار را بر ویژگی های دسر ماست بستنی کم چرب پرتقالی مورد بررسی قرار دادند [۳۴]؛ محمد زاده (۱۳۹۶)، تأثیر استویا به عنوان جایگزین شکر را بر برخی خصوصیات ماست منجمد حاوی کنسانتره پرتقال ارزیابی کرد [۳۵]؛ و ایسیک Isik (۲۰۱۱)، ماست منجمد کم چرب و بدون قند را با اضافه کردن اینولین و ایزومالت؛ و پلی دکستروز، آسپارتام و آسه‌سولفام کا تولید نمود [۳۶]. همچنین، شیرین کننده های طبیعی جایگزین شکر در بستنی که در برخی پژوهش ها مورد بررسی قرار گرفته اند شامل شیره انگور [۳۷]، عصاره مالت [۳۸]، قند مایع و شیره خرما [۳۹]، شیره انگور [۴۰] و اینولین [۴۱] می باشند. همان طور که مشخص است تاکنون، پژوهشی در رابطه با جایگزینی شکر با شیره توت سفید و ترنجبین در بستنی و ماست گزارش نشده است.

مصرف زیاد قند و شکر، موادقندی و شیرینی با افزایش دریافت کالری موجب اضافه وزن، افزایش فشار خون و چاقی می شود. کودکان چاق در بزرگسالی شانس بیشتری برای ابتلا به دیابت نوع۲، بیماری های قلبی-عروقی، سرطان کلون، سرطان پستان و

4. Resveratrol

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-11-30]

بیماری های مفصلی استخوانی دارند. در افراد بزرگ¬سال چاق نیز خطر ابتلا به دیابت نوع۲، سرطان پستان، سرطان کولون، مشکلات عاطفی، روانی و اجتماعی مثل استرس، اعتماد به نفس پایین و افسردگی بیشتر است [٤٢]. یکی از مهم ترین عوامل ایجاد پوسیدگی دندان، مصرف زیاد قند و شکر و مواد شیرین است. میکروب های موجود در دهان از قند موجود در مواد قندی و شیرین استفاده کرده و آن را به اسید تبدیل می کنند که اسید تولید شده مینای دندان را حل کرده و باعث پوسیدگی دندان می شود [٤٣]. مصرف بیش از حد مواد قندی و شیرین، کارایی انسولین در بدن را ضعیف می کند و موجب ابتلای فرد به بیماری دیابت و یا انباشته شدن چربی در کبد می شود کلسترول اضافی خون، در جدار رگ‌ها رسوب می کند و موجب سخت شدن دیواره و باریک شدن مجرای عروق، و در نهایت، بروز سکته قلبی می شود. کم کردن کلسترول خون باعث کاهش خطر بروز بیماری های قلبی عروقی می شود [٤٤]. به دلیل کالری بالای بستنی و استفاده از شکر به عنوان شیرین کننده که خطر ابتلا به دیابت نوع دوم بالا می برد ، لذا، تولید ماست بستنی با شیرین کننده طبیعی و کالری کمتر ضروری به نظر می رسد.

۲- مواد و روش ها

۲-۱-مواد مورد استفاده

شیرخام از شرکت دامداران، تهران، ایران، و کشت منجمد شده (*استرپتوکوکوس ترموفیلوس و لاکتوباسیلوس بولگاریکوس* و با نام تجاری Express) از شرکت کریستین هنسن، دانمارک، تهیه شد. شیره توت سفید و ترنجبین از بازار محلی کرج، شکر از شرکت میبد، ایران، و صمغ گوار از شرکت Pacific، ایران، خریداری گردید. کلیه مواد شیمیایی مورد نیاز جهت انجام آزمون ها از شرکت مرک آلمان تهیه شد.

۲-۲- روش تولید نمونه های ماست بستنی کم چرب حاوی شیره توت سفید و ترنجبین

برای تهیه نمونه های ماست بستنی، از شیر کم چرب (۱ درصد چربی) استفاده شد. ابتدا شیر کم چرب پس از پاستوریزاسیون (مدل آلفا، شرکت ELVO، ایتالیا) در دمای ۸۵ درجه سانتی گراد به مدت ۱۰ دقیقه، هموژنیزه گردید (٦٠ درجه سانتی گراد/psi۲۰۰۰) (مدل رانی، شرکت AVP، دانمارک). خنک کردن شیر به دمای ٤٢ درجه سانتی گراد انجام پذیرفت، باکتری های آغازگر ماست به شیر تلقیح شدند (۲,۵ درصد) و گرمخانه گذاری تا رسیدن pH به ۵,۵ صورت گرفت (ترش نشدن زیاد ماست). سپس، شکر و سایر افزودنی ها به آن اضافه شد (مطابق با جدول ۱) و در دمای ٤ درجه سانتی گراد عمل رسانیدن انجام پذیرفت (مدل ۵۳۰، هیمالیا، ایران)؛ در دمای ٦- درجه سانتی گراد فریز اکسترود گردید (مدلGVS241، Krups، چین) و پس از سخت شدن در دمای ۲۰- درجه سانتی گراد، در ظروف پلی اتیلنی ٦٠ گرمی بسته بندی شد.

Table 1 treatments used in research

T	Formulation (%)					
	Yogurt	Sugar	SNF	Guar gam	Teranjabine	White mulberry juice
control	60	14	5	0.3	0	0
T1	60	0	5	0.3	20	80
T2	60	0	5	0.3	40	60
T3	60	0	5	0.3	60	40
T4	60	0	5	0.3	80	20
T5	60	0	5	0.3	100	0
T6	60	0	5	0.3	0	100

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-11-30]

۲-۳-آزمون های محصول نهایی

pH با استفاده از pH متر مدل AZ (ساخت کشور تایوان) [۲۵]، اسیدیته مطابق روش فرجی و همکاران (۱۳۹۳) [۳۷]، حجم افزایی[5] به روش رضایی و همکاران (۱۳۹۰) [۲۵]، درصد مقاومت به ذوب توسط روش لی و وایت (۱۹۹۱) [٤٥]، ویسکوزیته ظاهری مطابق با روش آکالین و همکاران (۲۰۰۸) [٤٦] و قند کل مطابق با روش سازمان ملی استاندارد ایران (۱۳۸۷) [٤٧] اندازه گیری شد.

آزمون های حسی فرآورده نهایی (رنگ، طعم، بافت، شیرینی و پذیرش کلی) به روش هدونیک پنج نقطه ای (ازخیلی بد، ۱ تا خیلی خوب، ۵) و با تکمیل پرسشنامه ارزیابی، توسط ۷ نفر ارزیاب آموزش دیده انجام شد.

۲-٤-روش آماری

از آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی (برای داده های حسی) و آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی (برای داده های فیزیکوشیمیایی)، استفاده شد. برای هر تیمار، ۳ تکرار در نظر گرفته شد. در مورد داده های حسی، جهت حذف واریانس حاصل از تفاوت موجود بین ارزیاب ها، هر داور یا ارزیاب، یک بلوک در نظر گرفته شد. میانگین تیمارهای آزمایشی نیز با استفاده از آزمون حداقل میانگین مربعات با یکدیگر مقایسه شد. پس از انجام آزمایش در قالب روش تحقیق و جمع آوری داده ها، آنالیز داده در قالب طرح های آزمایشی یاد شده و با استفاده از نرم افزار SAS[6] نسخه ۹,۱ انجام پذیرفت. جهت آنالیز داده های منتج از آزمون های حسی از آزمون ناپارامتری کروسکال-والیس استفاده شد. رسم نمودارها نیز با استفاده از بسته نرم افزاری آفیس (اکسل) انجام گرفت.

۳- نتایج و بحث

۳-۱- pH و اسیدیته نمونه های ماست بستنی کم چرب حاوی شیره توت سفید و ترنجبین

تأثیر غلظت شیره توت سفید و ترنجبین بر روی pH و اسیدیته نمونه های ماست بستنی معنی دار است ($p< ۰/۰۵$). با افزایش غلظت شیره توت سفید و ترنجبین در نمونه های ماست بستنی، pH کاهش و اسیدیته افزایش پیدا می کند (جدول ۲)؛ به این دلیل که افزایش غلظت مونوساکاریدها سبب افزایش فعالیت باکتری‌های آغازگر می شود [٣٤، ٢].

مشابه با نتایج این پژوهش، گُون و همکاران (۲۰۰۳) گزارش کردند که افزایش غلظت شکر در فرمولاسیون ماست بستنی، کاهش pH را به دلیل افزایش فعالیت باکتری های اسید لاکتیک موجب شد [۲]. فرجی و همکاران (۱۳۹۳) نشان دادند که افزودن شیره انگور به بستنی به طور معنی داری pH را کاهش و اسیدیته را افزایش داد [۳۷]. هوانگ و همکاران (۲۰۰۹) با کاربرد مخلوط عصاره حاصل از دانه، گوشت میوه، پوست و ساقه انگور در بستنی نتیجه گیری کردند که pH محصول کاهش و اسیدیته افزایش یافت [٤٨]. خیرخواه و همکاران (۱۳۹۷) با بررسی اثر جایگزینی شکر با عسل طبیعی بر روی دسر بر پایه شیر گزارش کردند که با افزایش مقدار عسل در فرمولاسیون نمونه های دسر شیری، pH نمونه ها کاهش و اسیدیته افزایش یافت [٤٩]. نتایج به‌دست آمده در این پژوهش با یافته های میلانی (۱۳۹۰) مبنی بر کاهش pH و افزایش اسیدیته در ماست بستنی با افزایش همزمان گوار و عسل خرما مطابقت دارد [٣٤].

5. Over-run
6. Statis Stical Analysis system

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-11-30]

Table 2 Comparison Results Mean Evaluation of Physicochemical Characteristics of Yogurt Samples Low-fat Ice Cream Containing White berry juice and Teranjabine (Mean ± Standard Deviation) * . * Different Latin letters represent meaningful of average of samples (p <0/05).

Treatment	pH	Acidity (Lactic Acid %)	Total sugar (%)	Viscosity (cp)	Melting resistance (%)	Over-run (%)
T0	5.597±0.006[b]	0.60±0.018166[cd]	15.26±0.474342[a]	1490.00±653.0479[g]	66.21±6.32078[f]	4.86±4.267424[c]
T1	5.597±0.006[b]	0.60±0.018166[c]	13.56±0.474342[d]	2235.33±653.0479[e]	77.75±6.32078[c]	4.56±4.267424[a]
T2	5.560±0.010[b]	0.62±0.018166[b]	14.46±0.474342[c]	2188.33±653.0479[f]	70.79±6.32078e	4.43±4.267424[d]
T3	5.663±0.064[a]	0.59±0.018166[d]	14.56±0.474342[bc]	2478.00±653.0479[d]	73.16±6.32078[d]	1.33±4.267424[g]
T4	5.603±0.006[b]	0.60±0.0018166[dc]	14.53±0.474342[bc]	3206.67±653.0479[b]	74.26±6.32078[d]	3.76±4.267424[e]
T5	5.697±0.006[a]	0.59±0.018166[a]	14.46±0.474342[c]	3513.67±653.0479[a]	81.83±6.32078[b]	8.13±4.267424[b]
T6	5.697±0.006[a]	0.59±0.018166[d]	14.63±0.474342[b]	2907.00±653.0479[c]	85.56±6.32078[a]	2.26±4.267424[f]

P= Percentage of white mulberry juice, Tr= Percentage of Teranjabine
T0: P=0, Tr=0; T1: P=80, Tr=20; T2: P=60, Tr=40; T3: P=40, Tr=60; T4: P=20, Tr=80; T5: P=0, Tr=100; T6: P=100, Tr=0

۳-۲- قند کل نمونه های ماست بستنی کم چرب حاوی شیره توت سفید و ترنجبین

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که بین نمونه شاهد با قند کل ۱۵,۲۶ درصد و سایر نمونه ها اختلاف معنی دار وجود دارد (p<۰,۰۵). کمترین قند کل مربوط به نمونه حاوی ۸۰ درصد شیره توت سفید و ۲۰ ترنجبین (۱۳,۵٦ درصد) و بیشترین قند کل مربوط به نمونه شاهد (۱۵,۲٦ درصد) می باشد (جدول ۲).

تأثیر غلظت شیره توت سفید بر روی قند کل نمونه های ماست بستنی معنی دار است (p< ۰/۰۵). با افزایش غلظت شیره توت سفید، درصد قند کل نمونه ها کاهش پیدا می کند؛ به این دلیل که شیره توت سفید دارای مواد جامد محلول (بریکس) ٦۸ درصد، که شاخصی است از میزان قند شیره توت سفید، می باشد [۵۰].

تأثیر غلظت ترنجبین بر روی قند کل نمونه های ماست بستنی معنی دار است (p< ۰/۰۵). با افزایش غلظت ترنجبین، قند کل نمونه ها افزایش پیدا می کند؛ به این دلیل که ترکیب شیمیایی ترنجبین شامل ٤۷,۷ درصد ملزیتوز، ۲٦,٤٤ درصد ساکارز، ۱۱,٦٤ درصد قند احیاء کننده فروکتوز، ۱۲,٤ درصد صمغ و موسیلاژ و ۵,۸ درصد خاکستر است [۵۲].

ابراهیمی و همکاران (۱۳۹۷) با بررسی جایگزینی شکر با دو شیرین کننده قند مایع خرما و شیره خرما در بستنی فراسودمند و کم کالری نشان دادند که کمترین قند کل مربوط به نمونه حاوی قند مایع خرما در سطح جایگزینی ۲۵ درصد با قند کل ۱۸,۷۵ درصد و بیشترین مقدار قند کل مربوط به نمونه حاوی شیره خرما در سطح جایگزینی ۵۰-۱۰۰ درصد با قند کل ۲۰,۵۳ و ۲۰,۸۳ درصد بود [۳۹]. تمیز و فاروک (۲۰۱۰) گزارش کردند که افزودن شیره انگور و شاه توت باعث افزایش قند کل بستنی شد [٤۰]. اُزدمیر (۲۰۱۵) نتیجه گرفتند که افزودن استویا به مخلوط بستنی باعث منفی شدن درصد قند کل نمونه گردید؛ و همچنین، میزان ساکارز در نمونه های حاوی ساکارز حدود ۳,۹۳ و ٤,۳۱ درصد بود [۵۲]. اُزدمیر و همکاران (۲۰۰۳) گزارش کردند که در سطوح پایین قند های الکلی افزوده شده در نمونه های بستنی، گلوکز یافت شد [۵۳]. نتایج به‌دست آمده در این پژوهش نیز با یافته های ابراهیمی و همکاران (۱۳۹۷) مبنی بر کاهش قند کل با جایگزینی قند مایع خرما و شیره خرما با شکر در بستنی کم کالری فراسودمند مطابقت دارد [۳۹].

۳-۳- حجم افزایی نمونه های ماست بستنی کم چرب حاوی شیره توت سفید و ترنجبین

تأثیر غلظت شیره توت سفید بر روی افزایش حجم نمونه های ماست بستنی معنی دار می باشد (p< ۰/۰۵). با افزایش غلظت شیره توت سفید، حجم افزایی نمونه ها نسبت به نمونه شاهد کاهش پیدا می کند (جدول ۲)؛ که می توان به افزایش ویسکوزیته محصول در نتیجه افزودن شیره توت سفید نسبت داد

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-11-30]

زیرا با افزایش ویسکوزیته، امکان ورود هوا به مخلوط نمونه های ماست بستنی حاوی شیره توت سفید طی انجماد کاهش می یابد که به نوبه خود منجر به کاهش افزایش حجم افزایی نسبت به نمونه شاهد می شود [۳۷].

تأثیر غلظت ترنجبین بر روی افزایش حجم نمونه های ماست بستنی معنی دار است ($p< ۰/۰۵$). با افزایش غلظت ترنجبین، افزایش حجم نمونه ها کاهش پیدا می کند؛ به این دلیل که رابطه ای بین حجم افزایی و ویسکوزیته وجود دارد و به نظر می رسد بتوان تغییرات مشاهده شده در حجم افزایی را با مکانیسم هایی که باعث تغییر ویسکوزیته در سیستم شده اند، مرتبط دانست. نتایج نشان می دهد که در سطوح بالاتر جایگزینی، ویسکوزیته افزایش می‌یابد؛ این افزایش، اثر منفی بر حجم افزایی دارد و باعث کاهش آن می‌شود. به نظر می رسد که در اثر افزایش ویسکوزیته بیش از حد در حین فرآیند هم زدن و انجماد، هوا نتوانسته است به طور مناسب وارد بافت محصول شود و در نتیجه، از توزیع مناسب هوا جلوگیری می‌شود، لذا، حجم افزایی کاهش می‌یابد [٥٤].

مطابق با نتایج حاضر، فرجی و همکاران (۱۳۹۳) با جایگزینی شکر با شیره انگور در بستنی گزارش کردند که کاهش افزایش حجم با افزودن شیره انگور را می توان به افزایش ویسکوزیته، و کاهش ورود هوا به داخل بافت بستنی نسبت داد [۳۷].

برخلاف نتایج حاضر، هاشیم و همکاران (۲۰۰۰) با کاربرد عصاره خرما (حاصل از آبگیری از خمیر رقیق شده خرما) در درجات بریکس مختلف به عنوان شیرین کننده و طعم دهنده در بستنی یخی، شربت میوه و بستنی نشان دادند که با افزایش میزان بریکس عصاره ی خرما، میزان حجم افزایی افزایش یافت [٥٥]. گوهری اردبیلی (۱۳۸٤) با جایگزینی شکر با شیره خرما گزارش کردند که حجم افزایی نمونه های آزمایش به طور معنی داری تحت تأثیر قرار گرفت؛ به‌طوری که تا سطح جایگزینی ۵۰ درصد که حجم افزایی افزایش یافت، به موازات آن ویسکوزیته نیز در حال افزایش بود؛ این افزایش در جهت بهبود حجم افزایی مؤثر بود [٥٤]. رگاند (۲۰۰۳) با جایگزینی شکر با عصاره ی صاف شده و صاف نشده حاصل از خمیر خرما ب در فرمول بستنی نتیجه گرفت که با کاربرد عصاره ی صاف نشده، زمان انجماد افزایش و حجم افزایی کاهش یافت؛ اما در مورد عصاره صاف شده این پدیده مشاهده نشد [٥٦]. آکالین و همکاران (۲۰۰۸)، افزایش میزان حجم افزایی ماست بستنی را با افزایش غلظت شکر و اینولین (به عنوان ترکیب پایدار کننده و جایگزین چربی)، به‌دلیل تشکیل پیوند با مولکول های آب، تشکیل شبکه سه بعدی و به‌دام انداختن این مولکول ها داخل شبکه و عدم تحرک آن ها گزارش نمودند [٤٦]. میلانی (۱۳۹۰) تأیید نمود که افزایش درصد جایگزینی عسل خرما، به جای شکر، باعث افزایش معنی دار حجم افزایی و ویسکوزیته مخلوط ماست بستنی گردید [٣٤]. فرجی و همکاران (۱۳۹۳) نشان دادند که استفاده از شیره انگور به جای شکر به طور معنی داری باعث کاهش افزایش حجم افزایی شد [۳۷]. گوهری اردبیلی (۱۳۸٤) گزارش کردند که جایگزینی شکر با شیره خرما تأثیر معنی داری بر ویسکوزیته مخلوط بستنی داشت و باعث کاهش افزایش حجم افزایی گردید [٥٤].

به طور کلی، حجم افزایی پایین نمونه ها می تواند مرتبط به نوع فریزر مورد استفاده برای انجماد باشد که از نوع بستنی ساز خانگی بود. بستنی ساز های خانگی به دلیل داشتن پره های ضعیف و نقص در مکانیسم زدن مخلوط نسبت به انواع فریزرهای غیر مداوم صنعتی، حجم افزایی پایین تری را ایجاد می کنند. گزارشات دیگر هم نشان دادند که استفاده از بستنی ساز خانگی، سبب حجم افزایی کم در بستنی شد [٤٦، ٥٧]. نتایج به‌دست آمده در این پژوهش با یافته های رضایی و همکاران (۱۳۹۰) مبنی بر حجم افزایی پایین ماست بستنی با افزودن صمغ گوار مطابقت دارد [۲۵].

۳-٤- درصد مقاومت به ذوب نمونه های ماست بستنی کم چرب حاوی شیره توت سفید و ترنجبین

با افزایش سطح جایگزینی شیره توت سفید و ترنجبین، سرعت ذوب شدن ماست بستنی کاهش می‌یابد و درصد مقاومت به ذوب نمونه ها افزایش پیدا می کند ($p< ۰/۰۵$). کمترین میزان مقاومت به ذوب مربوط به نمونه شاهد (٦٦,٢١ درصد) و بیشترین مربوط به نمونه حاوی ۱۰۰ شیره توت سفید (٨٥,٥٦ درصد) می باشد (جدول ۲). علت کاهش سرعت ذوب شدن را می توان به وجود ترکیبات قندی با قدرت جذب آب بالا مربوط

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-11-30]

دانست که موجب افزایش ویسکوزیته، و به دنبال آن، کاهش افزایش حجم می‌شوند؛ زیرا یکی از عوامل مؤثر بر خصوصیات ذوب شدن، افزایش حجم است. مطالعات انجام شده نشان می‌دهند که بستنی هایی با افزایش حجم بالاتر، دیرتر ذوب می شوند و دلیل آن را وجود مقدار بیشتر هوا در این نمونه ها عنوان کردند، زیرا هوا عایق خوبی است و سرعت انتقال حرارت را در بستنی های با افزایش حجم بالاتر، کاهش می دهد [۵۸، ۳۷].

لازم به ذکر است در پژوهش حاضر، با وجود کاهش حجم افزایی، سرعت ذوب کم تر شده است؛ که می تواند به دلیل وجود ترکیبات قندی موجود در شیره توت سفید و ترنجبین، و همچنین، صمغ گوار استفاده شده در فرمول ماست بستنی باشد.

مطابق با نتایج پژوهش حاضر، گف (۲۰۰۲) با افزودن پلی ساکاریدهای صمغ گوار و کاراگینان به بستنی، افزایش ویسکوزیته و کاهش سرعت ذوب شدن محصول را گزارش کردند [۵۹]. نتایج به‌دست آمده در این پژوهش نیز با یافته های فرجی کفشکری و همکاران (۱۳۹۳) مبنی بر افزایش مقاومت به ذوب با افزایش سطح جایگزینی شیره انگور با شکر در بستنی مطابقت دارد [۳۷]. ابراهیمی و همکاران (۱۳۹۷) گزارش کردند با افزایش نسبت جایگزینی شیره و یا قند مایع خرما، مقاومت به ذوب و حفظ شکل بستنی به طور معنی دار کاهش و میزان حساسیت به شوک حرارتی افزایش یافت [۳۹]. رضایی و همکاران (۱۳۹۰) گزارش کردند که افزودن گوار به ماست منجمد سبب افزایش زمان ذوب اولین قطره شد [۲۵]. امیری و احمدی (۱۳۹۳)، با جایگزینی کربوکسی متیل سلولز با صمغ کتیرا نتیجه گرفتند که صمغ کتیرا در تمام سطوح به‌کار رفته موجب کاهش مقاومت به ذوب بستنی گردید [٦۰].

۳-۵- ویسکوزیته ظاهری نمونه های ماست بستنی کم چرب حاوی شیره توت سفید و ترنجبین

افزودن شیره توت سفید و ترنجبین سبب افزایش ویسکوزیته مخلوط ماست بستنی می‌شود ($p< ۰/۰۵$). کمترین ویسکوزیته مربوط به نمونه شاهد (cp ۱٤۹۰,۰۰) و بیشترین مقدار ویسکوزیته مربوط به نمونه حاوی ۱۰۰ درصد ترنجبین (cp ۳۵۱۳,٦۷) می باشد (جدول ۲). افزایش ویسکوزیته در اثر افزودن شیره توت سفید و ترنجبین را می توان به وجود قند های مختلف در شیره توت سفید و ترنجبین و تمایل به جذب آب آن ها از طریق برقراری پیوندهای هیدروژنی نسبت داد [٤۸]. بنابراین، با افزایش غلظت شیره توت سفید و ترنجبین، ویسکوزیته نمونه ها افزایش پیدا می کند؛ به این دلیل که قسمت عمده ی قند موجود در شیره توت سفید و ترنجبین شامل قند های مونوساکاریدی احیاء کننده (گلوکز و فروکتوز) و مقادیر بسیار کمی ساکارز می باشد. به طور کلی، اکثر قند ها به دلیل ویژگی آب دوستی شدید و حلالیت آن‌ها، محلول های بسیار غلیظ تولید می کنند. قند ها توسط گروه هیدروکسیل با مولکول های آب پیوند هیدروژنی برقرار می نمایند. با توجه به ساختار مولکولی قند های ساکارز، فروکتوز و گلوکز به نظر می رسد با افزایش گروه های عاملی قند های شیره توت سفید نسبت به ساکارز، اتصالات هیدروژنی بیشتر شده و با کاهش تحرک آب آزاد باعث افزایش ویسکوزیته ی مخلوط بستنی شده اند [٥٤].

مشابه با نتایج حاضر، سُکولیس (۲۰۰۸) نشان داد که افزودن فیبرهای رژیمی مانند اینولین، فیبر جو و گندم به بستنی باعث افزایش ویسکوزیته محصول گردید [٥]. بهرام پرور و همکاران (۱۳۸۷) گزارش نمودند که پایدار کننده های کربوکسی متیل سلولز، ثعلب و صمغ بالنگو شیرازی موجب افزایش ویسکوزیته بستنی خامه ای شد [٦۱]. کفرل و همکاران (۱۹۹٦)، افزایش ویسکوزیته ی مخلوط بستنی را با استفاده از شربت گلوکز به جای شکر گزارش کردند [٦۲]. آکالین و همکاران (۲۰۰۸)، افزایش میزان ویسکوزیته و حجم افزایی در ماست بستنی را با افزایش غلظت اینولین (به عنوان ترکیب پایدار کننده و جایگزین چربی) نتیجه گیری کردند [٤٦]. تمیز و فاروک (۲۰۱۰) با افزودن شیره انگور و شاه توت در بستنی، کاهش ویسکوزیته را در مقایسه با نمونه شاهد نتیجه گیری کردند [٤۰]. اُزدمیر (۲۰۱٥) گزارش کردند که افزودن استویا و کاکائو به نمونه های بستنی باعث افزایش ویسکوزیته مخلوط شد؛ اما نمونه بستنی حاوی فقط استویا دارای ویسکوزیته پایین تری در قیاس با نمونه های دیگر بود [٥۲]. مغایر با نتیجه حاضر، علی زاده و همکاران (۲۰۱٤) نتیجه گرفتند که افزودن استویا باعث کاهش ویسکوزیته مخلوط بستنی شد [٦۳]. رضایی (۲۰۱٤) گزارش کردند که افزودن اینولین باعث افزایش ویسکوزیته ماست منجمد گردید

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-11-30]

[٦٤]. لیساک و جلیسیس (۲۰۱۱) اذعان داشتند که افزودن استویا بر روی ویسکوزیته ماست طعم دار تأثیری نداشت [٦٥]. نتایج به دست آمده در این پژوهش با یافته های فرجی کفشکری و همکاران (۱۳۹۳) مبنی بر افزایش ویسکوزیته با افزایش سطح جایگزینی شیره انگور با شکر در بستنی مطابقت دارد [۳۷].

۳-٦- خواص حسی نمونه های ماست بستنی کم چرب حاوی شیره توت سفید و ترنجبین

تأثیر جایگزینی شکر با شیره توت سفید و ترنجبین بر رنگ نمونه های ماست بستنی (جدول ۳) معنادار نمی باشد (p> ۰/۰۵)؛ که به دلیل تفاوت رنگ در غلظت های مختلف شیره توت سفید و ترنجبین می باشد.

Table 3 Comparison Results Mean Evaluation of Sensory Characteristics of Yogurt Samples Low-fat Ice Cream Containing White berry juice and Teranjabine (Mean ± Standard Deviation) *

Total acceptance	Sweetness	Texture	Flavor	Color	Treatment
2.67±0.322^{c}	3.17±0.433^{bc}	2.17±0.274^{c}	2.83± 0.390^{b}	3.83±0.382	T0
3.17±0.322^{bc}	3.83±0.433^{abc}	2.33± 0.274^{c}	3.67± 0.390^{b}	3.83±0.382	T1
3.00±0.322^{bc}	2.67±0.433^{c}	3.33±0.274^{b}	2.83± 0.390^{b}	3.5±0.382	T2
5.00±0.322^{a}	5.00±0.433^{a}	5.00±0.274^{a}	5.00±0.390^{a}	4.83±0.382	T3
3.00±0.322^{bc}	3.00±0.433^{bc}	3.66±0.274^{b}	2.67±0.390^{b}	4±0.382	T4
4.00±0.322^{b}	4.17±0.433^{ab}	4.00±0.274^{b}	3.67±0.390^{b}	3.83±0.382	T5
3.00±0.322^{bc}	3.50±0.433^{bc}	3.33±0.274^{b}	2.83±0.390^{b}	3.67±0.382	T6

* Different Latin letters represent meaningful of average of samples (p <0/05).
P= Percentage of white mulberry juice, Tr= Percentage of Teranjabine
T0: P=0, Tr=0; T1: P=80, Tr=20; T2: P=60, Tr=40; T3: P=40, Tr=60; T4: P=20, Tr=80; T5: P=0, Tr=100; T6: P=100, Tr=0

تأثیر جایگزینی شکر با شیره توت سفید و ترنجبین بر طعم ماست بستنی معنی دار است (p< ۰/۰۵). بهترین نمونه از نظر طعم، در سطح جایگزینی ٤۰ درصد شیره توت سفید و ٦۰ درصد ترنجبین (T3) مشاهده می شود که به دلیل کاهش درصد شیره توت سفید، و در نتیجه، کاهش پس طعم نامطلوب شیره توت سفید می باشد؛ و نمونه حاوی ۲۰ درصد شیره توت سفید و ۸۰ درصد ترنجبین (T4) کم ترین امتیاز طعم را به خود اختصاص داد (جدول ۳).

تأثیر جایگزینی شکر با شیره توت سفید و ترنجبین بر بافت ماست بستنی معنی دار است (p< ۰/۰۵). نمونه حاوی ٤۰ درصد شیره توت سفید و ٦۰ درصد ترنجبین (T3) مطلوب ترین بافت را نشان داد زیرا ویسکوزیته و مقاومت به ذوب متعادل تری نسبت به نمونه های دیگر داشت؛ و به نمونه شاهد، کمترین امتیاز بافت تعلق گرفت (جدول ۳).

تأثیر جایگزینی شکر با شیره توت سفید و ترنجبین بر شیرینی نمونه‌های ماست بستنی معنی دار است (p< ۰/۰۵). نمونه حاوی ٤۰ درصد شیره توت سفید و ٦۰ درصد ترنجبین (T3)، مطلوب ترین شیرینی و نمونه حاوی ٦۰ درصد شیره توت سفید و ٤۰ درصد ترنجبین (T2)، کمترین امتیاز شیرینی را به خود اختصاص دادند (جدول ۳). شیره توت سفید، شیرینی کمتری نسبت به ترنجبین دارد.

نتیجه ارزیابی تأثیر جایگزینی شکر با شیره توت سفید و ترنجبین بر پذیرش کلی نمونه‌های ماست بستنی معنی دار است (p< ۰/۰۵). بیشترین امتیاز پذیرش کلی متعلق به نمونه حاوی ٤۰ درصد شیره توت سفید و ٦۰ درصد ترنجبین (T3) است زیرا با توجه به بالا بودن امتیازات طعم، رنگ، شیرینی و بافت در این نمونه، امتیاز پذیرش کلی بیشتری نیز نسبت به نمونه های دیگر کسب کرده است و کمترین امتیاز پذیرش کلی متعلق به نمونه شاهد می‌باشد (جدول ۳).

نتایج ارزیابی حسی نمونه های بستنی با شکر جایگزین شده توسط سایر پژوهشگران بر حسب نوع شیرین کننده مورد استفاده و درصد جایگزینی متفاوت می باشد. فرجی و همکاران (۱۳۹۳) گزارش کردند استفاده از شیره انگور در سطح جایگزینی ۵۰ درصد موجب بهبود ویژگی های حسی مانند رنگ، بو و طعم

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-11-30]

بستنی شد و اثر نامطلوبی بر بافت نمونه های بستنی نداشت؛ همچنین، از نظر مصرف کننده از مقبولیت بالایی برخوردار بود و به عنوان مناسب ترین سطح جایگزینی انتخاب شد [۳۷]. گوهری اردبیلی (۱۳۸٤)، با ارزیابی تأثیر جایگزینی شکر با شیره خرما بر ویژگی های بستنی نرم نشان دادند که جایگزینی تا سطح ۵۰ درصد، و تا حدودی ۷۵ درصد، تأثیر معنی داری بر ویژگی های حسی داشت [٥٤]. خیرخواه و همکاران (۱۳۹۷)، با بررسی اثر جایگزینی شکر با عسل طبیعی بر برخی خواص دسر بر پایه شیر نتیجه گرفتند که بالاترین امتیاز پذیرش کلی متعلق به جایگزینی ۵۰ درصد شکر با عسل بود بنابراین تیمار مذکور به عنوان تیمار برتر از نظر ویژگی های حسی معرفی شد [٤۹]. اُزدمیر (۲۰۱۵) گزارش کرد که ارزیاب ها به نمونه های بستنی حاوی استویا و کاکائو امتیاز بیشتری دادند [۵۲]. یوگیراج و همکاران (۲۰۱٤) تأیید نمودند که افزایش غلظت استویا افزوده شده به نمونه های بستنی باعث کاهش کیفیت حسی نمونه بستنی شد [٦٦]. مطابق با پژوهش تمیز و فاروک (۲۰۱۰)، بیشترین امتیاز حسی مربوط به نمونه حاوی ۷٫۵ درصد شیره انگور و شاتوت در نمونه بستنی بود [٤۰]. رضایی (۲۰۱٤) گزارش کردند که نمونه ماست مجمد حاوی ۲ درصد اینولین دارای بیشترین امتیاز حسی نسبت به نمونه های دیگر بود [٦٤]. معینی فرد و همکاران (۲۰۰۸) گزارش کردند که استفاده از پایدار کننده و امولسیفایر در غلظت ۰٫۲٥٤ درصد در تولید ماست بستنی، بیشترین امتیاز در بافت را به خود اختصاص داد؛ ولی نوع و غلظت پایدار کننده، تأثیری بر روی احساس دهانی و طعم نمونه ها نداشت [۲۸]. مطابق با پژوهش ناگار و همکاران (۲۰۰۲)، افزودن اینولین به ماست بستنی باعث افزایش ویژگی های حسی نمونه گردید [۲٦].

٤- نتیجه گیری

جایگزینی فرآورده یخی منجمد رایج (مخلوط منجمدی از شربت و مواد رنگی) با ماست بستنی تولیدی به عنوان دسری مطلوب، به ویژه جهت تغذیه در مدارس، می تواند منجر به افزایش سطح ایمنی بدن در کنار دارا بودن سایر ارزش های غذایی گردد. در این پژوهش، از سطوح صفر، ۲۰، ٤۰، ٦۰، ۸۰ و ۱۰۰ درصد شیره توت سفید و ترنجبین در تولید ماست بستنی استفاده شد؛ و برخی ویژگی‌های نمونه های ماست بستنی تولیدی مورد ارزیابی قرار گرفت. به طور کلی، بر اساس این پژوهش، استفاده از شیره توت سفید و ترنجبین در سطح جایگزینی به ترتیب ٤۰ و ٦۰ درصد، با شکر، از نظر مصرف کننده از مقبولیت بالایی برخوردار بود و به عنوان مناسب ترین سطح جایگزینی انتخاب شد.

۵- تشکر و قدردانی

نگارندگان مقاله تشکر و سپاس خود را از شرکت بستنی حسام و جناب آقای دکتر جوکی به جهت در اختیار قرار دادن امکانات لازم برای انجام این پژوهش اعلام می دارند.

٦- منابع

[1] Wang S T, Barringer S A and Hansen P M T. 1998. Effects of carboxy methy cellulose and guar gum on ice crystal propagation in a sucrose–lactose solution. Food Hydrocolloids 12: 211–215.

[2] Guven, M. Karaca, O. B, Kacar, A. 2003. The effects of the combined use of stabilizers containing locust bean gum and of the storage time on Kahramanmaraş-type ice creams. International Journal of Dairy Technology, 56: 223- 228.

[3] Karaca, O. Guven. M. Yasar. K. 2008. The functional, rheological and sensory characteristics of ice creams with various fat replacers International Journal of Dairy Technology, 62: 93-99.

[4] Kosikowski FV. 1981. properties of commercial flavored frozen yogurt. Journal of Food
Protection, 44: 853-856.

[5] Soukoulis C, Tzia C. 2008. Impact of the acidification process, hydrocolloids and protein fortifiers on the physical and sensory properties of frozen yogurt. International Journal of Dairy Technology. 61 (2).

[6] Marshal RT. 2001. Frozen dessert, in Marth, E. H., and Steele, J. L., editors, Applied Dairy Microbiology. New York, Dekker.

[7] Turkashvand Y. 2005. In translation of Ice Cream, Marshall R.T and Arbukal S.W. (Authors). Tehran. Eta Publishing House, p. 612.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-11-30]

[8] Slavin JL and Norman A. 2003. partially hydrolyzed guar gum. clinical nutrition uses: Nutrition.
19: 549-552.

[9] Kroger M, Kathleen M, Kava R. 2006. Low-calorie Sweeteners and Other Sugar Substitutes: A Review of the Safety Issues, Vol. 5, Comprehensive reviews in food science and food safety global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks: 93–97.

[10] Shariat H. 2004. Pharmacognosy. Iranian Instituete of Medicinal Plants, pp: 90 - 93.

[11] Akhondzadeh S. 2000. Encyclopedia of Iranian Medicinal Plants. First Vol. Iranian Institute of Medicinal Plants. pp: 41, 71.

[12] Porkar Sh. 2005. Evaluation of Manna Taranjebin effect on reduction of Jaundice in infants. Pharm. D. Thesis under the guidance of Dr. Sharif. Islamic Azad University of Tehran. pp: 78 - 90.

[13] Yoğurtçu H., Kamişli F. 2005. Determination of theological properties of some pekmez samples in Turkey. Journal Food Engineering, 77: 1064–1068.

[14] Aksu M.I., Nas S. 1996, Mulberry pekmez manufacturing technique and physical and chemical properties. Gida, 21: 83–88.

[15] Şengül M., Ertugay M.F., Sengül M. 2005. Rheological, physical and chemical characteristics of mulberry pekmez. Food Control, 16: 73–76.

[16] Bae, S.H. and Suh , H. J. 2007. Antioxidant activities of five different mulberry cultivars in korea, Food Science and Technology, 40(6): 955 –962.

[17] Elhami rad, A.H. 2002. Fruits, Nutrition, Products and Quality Management, Publishing of Jahankadeh, At the request of the Research Deputy of Islamic Azad University- Sabzevar Branch.

[18] Lin, J. Y and Tang, C. Y. 2008. Total phenolic contents in selected fruit and vegetable juices exhibit a positive correlation with interferon-γ, interleukin-5, and interleukin-2 secretions using primary mouse splenocytes. Journal of Food Compositon Analysis, 21: 45–53.

[19] Koyuncu, F. 2004. Organic acid composition of native black mulberry fruit. Chemistry of Natural Compounds, 40 (4):367-369.

[20] Akbulut, M., C, Pekic, C, Oklar, H. 2006. Determination of some chemical properties and mineral contents of different mulberry varieties, Ulusal Uzumsu Sempozyumu, 14-16 Eylul, *Tokat*: 176-180 (in Turkish).

[21] Ozgen, M., Kaya, C. 2009. Phytochemical and antioxidant properties of anthocyanin-rich Morus nigra and Morus rubra fruits. Scientific *Horticulture*, 119: 275-279.

[22] Pawlosky, R. J., Ward, G. and Salem, N. 1996. Essential fatty acid uptake and metabolism in the developing rodent brain. Lipids, 31: 103–107.

[23] Khorshidi S, Kabiri A, Fatahian A, Shakeriyan A. 2013. The production of ice cream yogurt and the effects of changes in fat content on its chemical and organoleptic properties. National Conference on Food Science and Technology.

[24] Moeinfard M, Pourazarangi H, Mazaheri Tehrani M. 2011. Effects of SNF on some of the physical, chemical and sensory properties of frozen yogurt. Journal of Nutrition Sciences and Food Technology of Iran, Sixth Year, No. 4, pp. 33-40.

[25] Rezaei R, Khamiri M, Kashani Nezhad M, Alaami M. 2011. The effect of Guar Gum and Arabic Gum on some of the physicochemical properties of frozen yogurt. Journal of Food Research, Vol. 21 No. 1.

[26] Nagar G. 2002. Rheological quality and stability of yog-ice cream with added inulin. International Journal of Dairy Technology, 55.

[27] Miao Y, Lin Q, He G. H, Qiao D. R, Cao Y. 2011. Extraction of water-soluble polysaccharides (WSPS) from Chinese truffle and its application in frozen yogurt. Elsevier Ltd Carbohydrate Polymers, 566– 573.

[28] Moeenfard M and Mazaheri Tehrani M. 2008. effect of some stabilizers on the Physicochemical and Sensory Properties of Ice Cream Type Frozen Yogurt. Food Science and Technology Department American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 4 (5): 584-589.

[29] Shehzad H, Rasco B, Javed I, Zahoor T. 2015. Viability of Probiotics in Frozen Yogurt with different levels of Overrun and Glycerol. International journal of agriculture and biology, 17(3):648-652.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-11-30]

properties of ice cream. Journal of Food Processing and Production Year 6, No.6
[39] Ebrahimi N, Javadi A, Bedbadak S. 2018. Study of the effect of sugar substitution with two sweetener date invert and date juice on the physicochemical, microbial and sensory properties of low-calorie and functional ice cream. No 77, Vol. 15.
[40] Temiz H, Faruk A. 2010. Effect of pekmez addition on the physical, chemical, and sensory properties of Ice Cream, Czech J. Food sci.No.6. pp: 538-546
[41] Pintor A, Escalona-Buendía, H.B. Totosaus, A. 2017. Effect of inulin on melting and textural properties of low-fat and sugar reduced ice cream: optimization via a response surface methodology. International Food Research Journal 24(4): 1728-1734.
[42] Lim SS. 2012. A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study. Lancet; 380(9859):2224-60.
[43] Sheiham A, James WP.2014, A new understanding of the relationship between sugars, dental caries and fluoride use: implications for limits on sugars consumption. Public Health Nutrition: 1–9.
[44] Pazhohi M, Aghaei H. 2010. High cholesterol and diabetes. Diabetes Research Center Endocrinology and Metabolism Research Institute of Tehran University of Medical Sciences.
[45] Lee, F.Y., White, C.H. 1991. Effect of ultrafiltration retentates and whey protein concentrates on ice cream quality during storage. J. Dairy Sci., 74, 1170-1180.
[46] Alkalin A S, Karagozlu C and Unal G. 2008. Rheological properties of reduced-fat and low-fat ice cream containing whey protein isolate and inulin. European Food Research Technology: 889-895.
[47] National Iran Standard Organization. 2008. Standard No. 2450. Publication of Standard Development and Industrial Research of Iran. Ice cream, features and test methods. Fifth revision.
[48] Hwang, J.Y., Shyu, Y.S., Hsu, CH.K. 2009. Grape wine lees improves the rheological and
[30] Mahdiyan A, Milani A, Karajian R., Halajan S. 2013. Effect of adding fiber from sugar beet waste on rheological, physicochemical and lactic acidity of bacteria Lactobacillus acidophilus in frozen yogurt of probiotics, Journal of Food Science and Technology, Vol. 6, No. 3.
[31] Naimi H, Mortazavi A, Milani A, Kochaki M. 2013. The effect of adding inulin and micro-coating on the viability of Lactobacillus casei during the storage period of yogurt of Symbiotic ice cream. Journal of Food Science and Technology. No. 4.
[32] Akın M. B, Goncu B, Akin S. M. 2015. Some properties of probiotic yoghurt ice cream supplemented with carob extract and whey powder, advances in microbiology, 1010-1020.
[33] Abdelazez.A, Zafarullah M, Zhang Q. X, Zhu Z, Abdelmotaal H, Sami R, Xiang-Chen Meng. 2017. Production of a Functional Frozen Yogurt Fortified with Bifidobacterium spp. BioMed Research International Volume, Article ID 6438528, 10 pages.
[34] Milani E, Baghaei H, Mortazavi S.A. 2011. Evaluation of dates syrup and guar gum addition on physicochemical, viscosity and textural properties of low fat orange yogurt ice cream. Journal of Food Science and Technology Researches of Iran, Vol. 7, NO. 2, 390, p. 115-120.
[35] Mohammad Zadeh V.2017. Study the effect of stevia as a substitute for sugar and guar gum on the physicochemical and sensory properties of frozen yogurt containing orange concentrate. Faculty of Agriculture Urmia University.
[36] Isik U, Boyacioglu D, Capanoglu E, Erdil D. N. 2011. Frozen yogurt with added inulin and isomalt. American Dairy Science Association.
[37] Faraji kafshgari S, Fallah Shojaei M, Akbarian Meymand M. 2014. Effect of sugar substitution with grape juice on physicochemical and sensory characteristics of vanilla ice cream. Quarterly Journal of Nutrition Sciences, Vol. 2, No. 6, pp. 85-93.
[38] Mir arab Razi S, Taherian A, Tymuri M, Motamedzadegan A, Bagheri H. 2016. Investigating the effect of sugar substitution with malt extract on the physical and sensory

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-11-30]

[49] Kheirkhah L, Nateqi L, Lavasani A. 2018. Effect of sugar substitution with natural honey on some physicochemical, sensory and microbial properties of dairy based on milk. Journal of Food Science and Technology. No. 78, Vol. 15.

[50] Elhami Rad, A.H. 2011. Optimization of juice clarification process of two varieties of white berries. Magazine of Innovation in Science and Technology of Food, Year 5, No. 1.

[51] Takavar S, Mohammadi M. 2008. Productive and mechanism of production of sugar juices (Mann) in Iran. Quarterly Journal of Medicinal Plants, Seventh Year, Fourth Edition, No.28.

[52] Ozdemir C, Arslancer A, Ozdemir S, Allahyari M. 2015. The production of ice cream using stevia as a sweetener. Journal of Food Science and Technology, Mysore, 52(11).

[53] Ozdemir C, Dagdemir E, Celik S, Ozdemir S. 2003. An alternative ice cream production for diabetic patients. Milchwissenschaft 58(3/4): 64–166.

[54] Gohari Ardebili A, Habibi Najafi M, Hadad Khodaparast M. 2005. Effect of Sugar Replacement with Date juice on Physical and Sensory Properties of Soft Ice Cream. Mashhad Ferdowsi University.

[55] Hashim, Isameldin. 2000. Characteristics and acceptance of yogurt containing Date palm products. 5: 431-442.

[56] Regand A and Goff. H. 2003. Structure and ice recrystallization in frozen stabilized ice cream model systems. Food Hydrocolloids, 17 (1): 95-102.

[57] Issariyachaikul K. 2008. Developement of modified fat ice cream products using inulin as a fat replacer, Mahidol, p. 87.

[58] Sofjan RP and Hartel RW. 2004. Effects of overrun on structural and physical characteristics of ice cream. International Dairy Journal. 14: 255-262.

[59] Goff H.G. 2002. Formation and stabilization of structure in ice cream and related products. Current Opinion in Colloid and Interface Science, 7: 432–437.

[60] Amiri Z, Ahmadi M. A. 2014. Study on possibility of replacing carboxy methyl cellulose with Katira gum on physical and sensory properties of ice cream. Journal of Food Industry Research, Vol. 24, No. 2.

[61] Bahramparvar M, Hadad Khodaparast M. H, Amini A. M, 2008. Investigating the effect of different amounts of carboxy methyl cellulose and gum with Shirazi balengo seed gum on characteristics of hard-creamed ice cream, Journal of Food Science and Technology Researches, Pages 37-48.

[62] Koeferli, C.R.S, Piccinali P, Sigrist S. 1996. The influence of Fat, Sugar and non-fat milk solids on selected taste, flavor and texture parameters of a vanilla ice-cream. Food Quality and Preference,7: 69-79.

[63] Alizadeh M, LalabadiMA, Kheirouvris S. 2014. Impact of using stevia on physicochemical sensory rheology and glycemic index of soft ice cream. Food Nutr Science 390–396.

[64] Rezaei R. 2014. Effect of inulin on the physicochemical properties, flow behavior and probiotic survival of frozen yogurt. J Food Science Technology, 2809–2814.

[65] Lisak K, Jelicic I. 2011. Influence of sweetener stevia on the quality of strawberry flavoured fresh yoghurt. Mljekarstvo 61 (3), 220-225.

[66] Yogiraj RKD, Anantrao NS, Piritam KH, Sharddha SZ, More KD. 2014. Preparation of ice cream using natural sweetener stevia. Food Science Research Journal, 5(1):30–33 adds antioxidant properties to ice cream. J. Food Science and Technology, 42, 312–318.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-11-30]

Determination of some properties of Yog-ice cream containing white mulberry juice and Taranjebin

Naseripour, M. R. [1], Fadaei-Noghani, V. [2*]

1. MSc Student of Department of Food Science and Technology, Shahr-e-Qods Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
2. Associate professor, Department of Food Science and Technology, Shahr-e-Qods Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

(Received: 2018/12/21 Accepted:2019/05/18)

Ice cream yogurt is one of the dairy frozen products, which is in terms of physical characteristics and the appearance of ice cream. Due to the presence of lactic acid bacteria and the fermentation process, it has a high nutritional value; also it has a lower amount of sugar and fat than ice cream. In the present study, the effect of adding White mulberry juice and Teranjabine (at 0, 20, 40, 60, 80 and 100% levels) on some physicochemical properties (percentage of Over-run, pH, acidity, melting resistance, apparent viscosity and total sugar content) and the sensory evaluation of ice cream yogurt were evaluated. The statistical method was factorial experiment in a completely randomized design with three replications. According to this study, With Increasing the percentage of white mulberry juice and Teranjabine in ice cream yogurt samples: acidity and viscosity increased ($p < 0.05$), Over-run and melting resistance decreased and increased respectively ($p < 0.05$), and pH and total sugar content increased and decreased respectively ($p < 0.05$). According to the results of the sensory evaluation, the best sample from the taste, color, texture, sweetness and overall acceptance of the sample with the replacement level of 40% white mulberry juice and 60% Teranjabine were taken. Totally, the sample of containing 40% White mulberry juice and 60% Teranjabine was selected as the best sample, which can be produced as a dietary product in dairy industry.

Keywords: Over-run; Melting resistance; Ice cream yogurt; White mulberry juice; Teranjabine; Viscosity

* Corresponding Author E-Mail Address: vn.fadaei@gmail.com

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-11-30]