

فرمولاسیون و تهیه بستنی با جایگزینی شکر با سوکralوز و تأثیر آن بر خصوصیات ارگانولپتیکی بستنی

بهروز نظری^{۱*}، سیمین حق نظری^۲، مرضیه بلندی^۳

۱- کارشناسی ارشد مهندسی علوم و صنایع غذایی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان

۲- استادیار گروه علوم و صنایع غذایی دانشگاه زنجان، دانشگاه زنجان،

۳- استادیار گروه علوم و صنایع غذایی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان

(تاریخ دریافت: ۹۱/۸/۲۰ تاریخ پذیرش: ۹۲/۴/۸)

چکیده

تولید و مصرف بستنی از اواخر دوره ناصرالدین شاه در ایران شروع شد. بستنی مخلوط منجمدی از ترکیبات اجزاء شیر، مواد شیرین کننده، پایدار کننده، امولسیفایر و مواد مولد عطر و طعم می باشد. بستنی ترکیبی غذایی است که به دلیل وجود اجزای مختلف در ساختار خود نظیر کریستال‌های یخ و حباب‌های هوای پراکنده در فاز سرمی دارای ویژگی‌های کلونیدی متنوعی است. در این پژوهش، ویژگی‌های ارگانولپتیکی بستنی با جایگزینی نسبت‌های مختلف سوکralوز به عنوان جایگزین شکر در فرمولاسیون بستنی رژیمی بررسی شد. بستنی وانیلی با میزان قند ۱۹ درصد به عنوان نمونه ی شاهد در نظر گرفته شد و سوکralوز در ۵ سطح (۲۰، ۴۰، ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰٪) جایگزین شکر موجود در فرمولاسیون گردید. سپس ویژگیهای ارگانولپتیکی آن تعیین شد. همچنین طی بررسی ویژگی‌های حسی با استفاده از داوران چشایی از مقیاس هدونیک ۵ نقطه ای نشان داد نمونه‌ها در رنگ، عطر و بو با یکدیگر تفاوتی نداشتند ولی ویژگی بافت، احساس دهانی و پذیرش کلی بستنی تنها با جایگزینی سوکralوز تا سطح ۲۰ درصد در مقایسه با شاهد معنی دار بود.

کلید واژه گان: بستنی، سوکralوز، شکر، جایگزین شکر

* مسئول مکاتبات: nazari.shahrooz@gmail.com

۱- مقدمه

دهانی که باعث پوسیدگی دندان می‌شود قابل استفاده نبوده و در نتیجه فرد در معرض خطر افزایش پوسیدگی دندان نیز قرار نمی‌گیرد [۵]. با این حال شکر در مقایسه با سوکرالوز، علاوه بر شیرین کنندگی، نقش عملکردی فراوانی نظیر پر کنندگی، تثبیت آب (مؤثر در زمان ماندگاری) و کنترل نقطه ی انجماد در محصولات ایفا می‌کند که بایستی در تهیه بستنی ملحوظ گردد [۶].

هدف از انجام این پژوهش تولید بستنی رژیمی پایدار، فاقد کالری با طعمی مشابه شکر، فاقد عوارض نامطلوب برای سلامتی، قابل استفاده برای همه گروه‌های سنی و جنسی با جایگزینی سوکرالوز به جای می باشد.

۲- مواد و روش ها

مواد: شکر (از شرکت تولیدی قند کرج)، شیرخشک، امولسیفایر، وانیل، شیر ۳٪ چربی، خامه ۵۰٪ چربی (از کارخانجات لبنیات به تک) و سوکرالوز از شرکت ونژوکایپو^۳ چین با ۹۹/۹٪ خلوص تهیه شد [۷].

جدول ۱ فرمولاسیون بستنی معمولی

میزان مصرف (%)	مواد اولیه
۴٪	شیرخشک
۶۶/۶٪	شیر (۷٪ چربی)
۱۰/۰۵٪	خامه (۵۰٪ چربی)
۰/۰۵٪	وانیل
۰/۳٪	پانیسول
۱۹٪	شکر
۱۰۰٪	جمع

تولید و مصرف بستنی از اواخر دوره ناصرالدین شاه در ایران شروع شد. بستنی، مخلوط منجمدی از ترکیبات اجزاء شیر، مواد شیرین کننده، پایدار کننده، امولسیفایر و مواد مولد عطر و طعم است. بخش قابل توجهی از قیمت بستنی مربوط به شکر مصرفی می‌باشد. با توجه به نقش شکر در رژیم غذایی افراد و ضرورت کاهش مقدار آن در سبد غذایی روزانه، انتخاب فرمولاسیون مناسب و تولید یک دسر منجمد با میزان شکر پایین با هدف سلامتی زایی، در کنار حفظ ویژگی‌های حسی و بافتی محصولات مورد پذیرش مصرف کنندگان، در صنعت مواد غذایی نوعی چالش به شمار می‌رود [۱]. با تمام فوایدی که ساکاروز به عنوان یک شیرین کننده طبیعی با ویژگی‌های عملکردی ممتاز دارد، به دلیل ارتباط با برخی مشکلات سلامتی نظیر فشار خون، بیماری های قلبی، فساد دندان، چاقی و افزایش سطح گلوکز خون که به ویژه برای دیابتی‌ها مضر است و از طرفی به دلیل مسائل اقتصادی و تکنولوژیکی، پژوهش‌های روز افزونی جهت جایگزینی مناسب شکر با سایر شیرین کننده‌ها در دست انجام است. سوکرالوز با فرمول شیمیایی $C_{12}H_{19}Cl_3O_8$ و با نام تجاری اسپلندا^۱، شیرین کننده بسیار قوی با قدرت شیرینی ۶۰۰ برابر بیش از شکر است که در انواع مختلف غذاهای فرآوری شده و نوشیدنی‌ها با تایید سازمان های بین المللی از جمله اداره مواد غذایی و دارویی ایالات متحده آمریکا^۲، سازمان مشترک غذا و کشاورزی، کمیته تخصصی مواد افزودنی، کمیته علمی غذایی اتحادیه اروپا، شاخه حفاظت سلامتی، وزارت رفاه و سلامت کانادا و استاندارد غذایی استرالیا و نیوزلند، [۲ و ۳] به عنوان جایگزین شکر استفاده می‌شود [۴]. سوکرالوز بدون متابولیزه شدن در بدن، از آن عبور کرده و به سرعت دفع می‌شود. در نتیجه شیرین کننده مناسب برای دیابتی‌ها محسوب می‌گردد. اگر چه سوکرالوز از قند ساخته شده است، ولی برای باکتری‌های

1. Splenda
2. FDA

3. Wenzhou Kaipu biochemical

۲-۱- روش تولید بستنی حاوی قند رژیمی

سوکرالوز

مواد اولیه شامل شکر، شیرخشک، امولسیفایر، وانیل و سوکرالوز با دقت ۰/۰۰۱ توزین و با شکر و شیر خشک کاملاً مخلوط شد تا از کلوخه شدن جلوگیری گردد. سپس مخلوط مواد اولیه خشک به شیر در حال جوش اضافه گردیدند و به مدت ۱۰ دقیقه در دمای ۷۰ درجه سانتی گراد با همزن برقی مواد جامد آن بصورت محلول در آمد.

پاستوریزاسیون نمونه ها در دمای ۷۵ درجه سانتی گراد به مدت ۱۵ دقیقه انجام پذیرفت و هموژنیزاسیون دو مرحله ای با استفاده از هموژنایزر آزمایشگاهی در فشارهای ۲۰۰۰ و ۵۰۰ پی اس آی؛ در دو مرحله اعمال گردید. مخلوط بستنی بلافاصله تا دمای ۵ درجه سانتی گراد سرد شده و برای طی نمودن دوره رسانیدن به مدت ۱۶ ساعت در سردخانه ۵ درجه سانتی گراد قرار گرفت [۸].

پس از پایان مرحله رسانیدن مخلوط های بستنی مرحله انجماد در دمای ۱۸- درجه سانتی گراد را طی نموده و تبدیل به بستنی گردید. نمونه های بستنی به صورت آزمایشی با استفاده از دستگاه پایلوت پلنت با ظرفیت ۲ لیتر در شرکت به تک ساخت کشور ایتالیا تولید گردید. مواد اولیه شکر، شیرخشک، امولسیفایر، وانیل و سوکرالوز با ترازویی که دقت آن ۰/۰۰۱ بود وزن شدند. برای جلوگیری از کلوخه شدن مواد اولیه خشک مانند امولسیفایر و وانیل در شیر از افزودن آنها به صورت جداگانه خود داری نموده

و پس از توزین مواد خشک آنها را با شکر و شیر خشک به طور کامل مخلوط نموده تا از کلوخه شدن جلوگیری نماید سپس مخلوط مواد اولیه خشک به شیر در حال جوش اضافه گردیدند و به مدت ۱۰ دقیقه در دمای ۷۰ درجه سانتی گراد با همزن برقی مواد جامد آن بصورت محلول در آمدند [۹].

پس از پایان مرحله رسانیدن مخلوط های بستنی توسط بستنی ساز آزمایشگاهی (ساخت ایتالیا) مرحله انجماد را طی نموده و تبدیل به بستنی گردید. بستنی های تولیدی در ظروف پلاستیکی بسته بندی و برای طی نمودن مرحله سخت کردن در فریزر آزمایشگاهی با دمای ۱۸- درجه سانتی گراد منجمد گردیدند و نمونه ها تا زمان انجام آزمایشات در این شرایط نگهداری شدند [۱۰ و ۱۱].

۲-۲- روش های انجام آزمایشات

۲-۲-۱- آزمون ارگانولپتیکی

جهت انجام این آزمون از یک تیم ۲۵ نفره از پرسنل شرکت به تک که آشنایی و مهارت کافی در ارزیابی و شناسایی کیفی محصولات غذایی را دارند استفاده گردید. آزمون ارزیابی حسی طبق استاندارد روش هدونیک ۵ نقطه ای به صورت "خیلی بد، بد، نه خوب نه بد، خوب، عالی" مورد امتیازدهی قرار می گیرد. هر کدام از این امتیازها ضریب خاص خود را دارد. به طوری که هرچه سطح امتیازدهی به طرف بسیار خوب و خوب باشد امتیاز مطلوبیت بیشتری خواهد داشت.

جدول ۲ فرمولاسیون جایگزینی شکر با سوکرالوز

فرمول	شیرخشک	شیر(۷٪ چربی)	وانیل	امولسیفایر	شکر	سوکرالوز
A0	٪۴	٪۷۶/۶۵	٪۰/۰۵	٪۰/۳	٪۱۹	۰
A1	٪۴	٪۷۶/۶۵	٪۰/۰۵	٪۰/۳	٪۱۵/۲	٪۰/۰۰۶
A2	٪۴	٪۷۶/۶۵	٪۰/۰۵	٪۰/۳	٪۱۱/۴	٪۰/۰۱۲
A3	٪۴	٪۷۶/۶۵	٪۰/۰۵	٪۰/۳	٪۷/۶	٪۰/۰۱۹
A4	٪۴	٪۷۶/۶۵	٪۰/۰۵	٪۰/۳	٪۳/۸	٪۰/۰۲۵
A5	٪۴	٪۷۶/۶۵	٪۰/۰۵	٪۰/۳	۰	٪۰/۰۳۱

گردیده بود یادداشت نمودند. در پایان کلیه داده‌ها جمع آوری شده و پس از آنالیز و اعمال ضریب هر کدام از صفات نمودارهای مربوطه با استفاده از نرم افزار اکسل ترسیم گردید. نمونه‌ای از فرم ارزیابی حسی در ذیل ملاحظه می‌گردد[۱۲].

ارزیابی ۵ نمونه در دو مرحله مقایسه ای با نمونه شاهد انجام گرفت. ابتدا از ارزیابان درخواست گردید تا مقداری آب نوشیده و طعم دهان خود را خنثی نمایند. سپس نمونه‌ها را به ترتیب رنگ، بو، طعم و مزه، احساس دهانی و بافت ارزیابی کرده و نظر کلی خود را نسبت به نمونه‌ها در فرمی که قبلاً تعیین و توزیع

فرم ذائقه سنجی

کد آزمایش: / / تاریخ: / /
 مقیاس رتبه بندی:
 (۱) خیلی بد (۲) بد (۳) متوسط (۴) خوب (۵) خیلی خوب

کد نمونه / فاکتورها	۱	۲	۳	۴	۵
رنگ					
بو					
طعم و مزه					
احساس دهانی					
بافت					
پذیرش کلی					

نظرات و پیشنهادات:

۳-۲- روش های تجزیه و تحلیل آماری

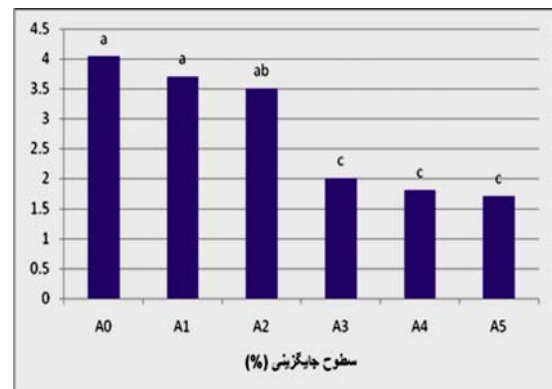
داده های حاصل از آزمایشهای ارگانولپتیکی جهت مقایسه میانگین نتایج در سه تکرار و جهت بررسی وجود اختلاف معنی دار بین تیمارهای مختلف با کمک نرم افزار SPSS و مقایسه میانگین داده ها با آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح معنی داری ۰/۰۵٪ و رسم نمودارها با نرم افزار 2007 اکسل^۵ انجام شد. داده های حاصل از ارزیابی حسی، با استفاده از روش هدونیک مورد ارزیابی قرار گرفتند، در تمامی آنالیزها، سطح معنی داری ۰/۰۵٪ در نظر گرفته شد [۱۳].

۳- نتایج و بحث

۳-۱- تأثیر جایگزینی شکر با سوکرالوز بر

ویژگی های حسی

۳-۱-۱- بافت: بررسی نتایج تجزیه واریانس امتیاز بافت نشان می دهد که میانگین امتیاز بافت نمونه شاهد با میانگین امتیاز نمونه های آزمایش تا سطح جایگزینی ۲۰ درصد معنی دار نمی باشد ($p>0/05$)



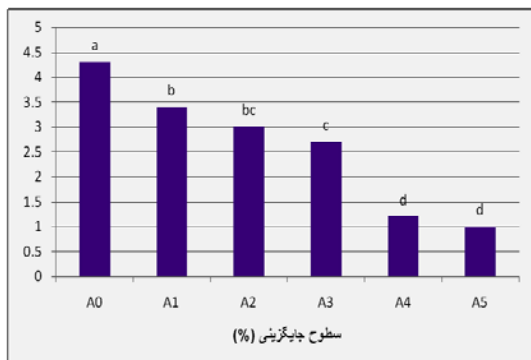
نمودار ۱ تأثیر جایگزینی شکر با سوکرالوز بر بافت

بستنی (میانگین حروف غیر مشابه در سطح ۰/۰۵ معنی دار می باشند)

هر چند با افزایش سطح جایگزینی تا ۴۰ امتیاز بافت مطلوب کاهش یافته است ولی این کاهش از نظر آماری معنی دار نبوده است ($p>0/05$). اما در سطح های جایگزینی بعدی میانگین

امتیاز بافت با نمونه ی شاهد (به دلیل ایجاد بافت شنی)، معنی دار بوده است ($p<0/05$). که علت را می توان به ویسکوزیته کمتر آنها و آزاد بودن آب موجود نسبت داد که بافت بستنی به علت تشکیل کریستال های یخ درشت حالت شنی پیدا کردند [۱۴ و ۱۵].

۳-۱-۲- طعم و مزه: بررسی نتایج تجزیه واریانس گویای معنی دار بودن اثر جایگزینی شکر با سوکرالوز بر امتیاز طعم و مزه می باشد. میانگین امتیاز طعم و مزه نمونه شاهد با میانگین امتیاز نمونه های دیگر اختلاف معنی داری دارد. ($p<0/05$)



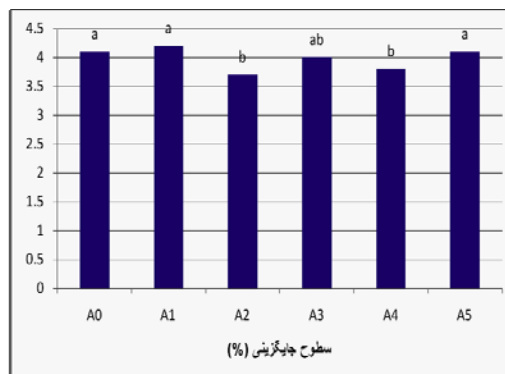
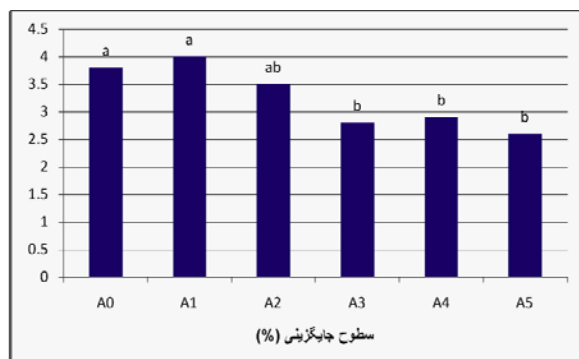
نمودار ۲ تأثیر جایگزینی شکر با سوکرالوز بر طعم و مزه بستنی (میانگین حروف غیر مشابه در سطح ۰/۰۵ معنی دار می باشند)

نمونه A2 با نمونه های A1 و A3 اختلاف دارد اما معنی دار نمی باشد. ($p>0/05$) دو نمونه A4 و A5 با نمونه های دیگر اختلاف زیادی دارند که نشان دهنده تأثیر منفی سوکرالوز بر طعم و مزه می باشد در این دو نمونه بستنی ته مزه تلخ را نشان می داد که حاصل از شیرینی بالای آن در مقایسه با شکر می باشد [۱۶].

۳-۱-۳- عطر و بو: بررسی نتایج تجزیه واریانس گویای معنی دار بودن اثر جایگزینی شکر با سوکرالوز بر امتیاز عطر و بو می باشد. هر چند نتایج اختلاف معنی داری را نشان می دهد اما نشان دهنده قاعده مشخصی نمی باشد. و گویای آن است که جایگزینی شکر با سوکرالوز تأثیری بر عطر و بو نداشته است و این اختلاف را می توان تفاوت در تشخیص پانلیست دانست.

جایگزینی شکر با سوکرالوز تأثیری بر عطر و بو نداشته است و این اختلاف را می‌توان تفاوت در تشخیص پانلیست دانست [۱۷ و ۱۸].

جایگزینی ۲۰ درصد معنی دار نمی‌باشد ($p > 0/05$) هر چند با افزایش سطح جایگزینی تا ۴۰ امتیاز احساس دهانی کاهش یافته است ولی این کاهش از نظر آماری معنی دار نبوده است. اما در سطح های جایگزینی‌های بعدی میانگین امتیاز احساس دهانی با نمونه‌ی شاهد معنی دار بوده است ($p < 0/05$). که علت را می‌توان به وجود کریستال های درشت یخ در آنها دانست [۲۰ و ۲۱].



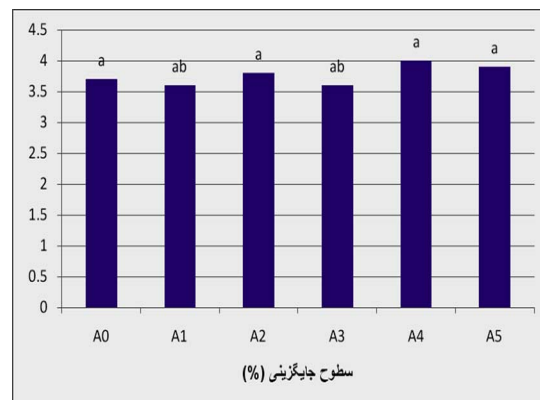
نمودار ۳ تأثیر جایگزینی شکر با سوکرالوز بر عطر و بو بستنی (میانگین حروف غیر مشابه در سطح ۰/۰۵ معنی دار می‌باشند)

۳-۱-۴- رنگ: نتایج تجزیه واریانس رنگ بستنی اثر جایگزینی شکر با سوکرالوز را در بستنی به صورت اختلاف غیر معنی دار نشان می‌دهد ($p > 0/05$) این اختلاف به صورتی است که بین محصول شاهد با محصول بدون شکر اختلاف وجود ندارد اما محصول بدون شکر از امتیاز بالاتری برخوردار می‌باشد. که علت آن را نمایان شدن شیر به شکل اصلی خود می‌توان دانست [۱۹].

نمودار ۵ تأثیر جایگزینی شکر با سوکرالوز بر احساس دهانی بستنی (میانگین حروف غیر مشابه در سطح ۰/۰۵ معنی دار می‌باشند)

۳-۱-۶- پذیرش کلی: بررسی نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین ها گویای معنی دار بودن ($p < 0/05$) اختلاف پذیرش کلی نمونه های مورد آزمایش در مقایسه با نمونه شاهد می‌باشد. همان طور که در نمودار بالا مشاهده می‌شود نمونه های با سطح جایگزینی ۲۰ و ۴۰ درصد اختلاف معنی داری با نمونه شاهد نداشته‌اند ($p > 0/05$) و اختلاف معنی دار در سطوح جایگزینی ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ درصد به وجود آمده است. ($p < 0/05$) کمترین امتیاز پذیرش کلی مربوط به سطح جایگزینی ۱۰۰ سوکرالوز بوده است و این کاهش امتیاز

بسیار قابل ملاحظه می‌باشد. با توجه به اینکه پذیرش کلی بیانگر احساس کلی داوران نسبت به نمونه‌ی مورد بررسی است و از طرفی ویژگی های نمونه‌ی مورد بررسی نظیر بافت، طعم و مزه و احساس دهانی در پذیرش کلی مؤثرند، با مقایسه‌ی میانگین



نمودار ۴ تأثیر جایگزینی شکر با سوکرالوز بر رنگ بستنی (میانگین حروف غیر مشابه در سطح ۰/۰۵ معنی دار می‌باشند)

۳-۱-۵- احساس دهانی: بررسی نتایج تجزیه واریانس امتیاز احساس دهانی بستنی نشان می‌دهد که میانگین امتیاز احساس دهانی نمونه شاهد با میانگین امتیاز نمونه‌های آزمایش تا سطح اما نشان دهنده قاعده مشخصی نمی‌باشد. و گویای آن است که

نمی‌باشد [۲۴ و ۲۵] و با افزایش سطح جایگزینی امتیاز احساس دهانی کاهش یافت و با نمونه‌ی شاهد معنی‌دار بود. نتایج حاصل از جایگزینی شکر با سوکرالوز بر پذیرش کلی نمونه‌های تا سطح جایگزینی ۲۰ و ۴۰ درصد اختلاف معنی‌داری با نمونه شاهد نداشته‌اند و اختلاف معنی‌دار در سطوح جایگزینی ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ درصد به وجود آمده است.

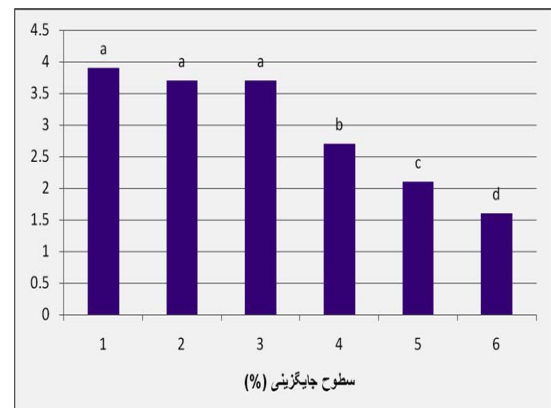
۵- منابع

- [1] Arbuckle, W. S., 1986, Ice cream, Fourth Edition, Van Nostrand Reinhold, New York.
- [2] Soukoulis, C., Tzia, C., 2010, Response surface mapping of the sensory characteristics and acceptability of chocolate ice cream containing alternate sweetening agents, *Journal of Sensory Studies*, 25, 50-75.
- [3] Soukoulis, C., Lebesi, D., and Tzia, C. 2009, Enrichment of ice cream with dietary fibre: Effects on rheological properties, ice crystallisation and glass transition phenomena, *Food Chemistry*, 115, 665-671.
- [4] Janssen, A.M., Terpstra, M.E.J., de Wijk, R.A., Prinz, J.F., 2007, Relations between rheological properties and saliva induced structure breakdown and sensory texture attributes of custards, *Journal of Texture Studies*, 38, 42-49.
- [5] Grotz, V.L., Kruger, C.L., Flora, G., Hayes, A.W., 2009, Mutagenicity review of sucralose, a popular no calorie sweetener, *Int. J. Toxicol*, 28, p. 57.
- [6] Karimi, G., 1380, Milk and dairy products, Jahad Publications, 260-267.
- [7] Mourtazavi, S.A., Ghouds rohani, M., Joyandeh, H., 1995, Milk and dairy technology, Publications, Ferdowsi University of Mashhad, Number 185.
- [8] Cadena, R.S., Cruz, A.G., Faria, J.A.F., Bolini. H.M.A., 2012, Reduced fat and sugar vanilla ice creams: Sensory profiling and external preference mapping, *Journal of Dairy Science*, 95, 4842-4850.
- [9] Fennema Owen, R., 1996, Food chemistry, 3rd ed., Marcel Dekker Inc.
- [10] Torkashvand, Y., 1384, Ice cream, Publications Ataa, 20-30.

امتیازات ویژگی‌های حسی مشخص شد که سه ویژگی بافت، طعم و مزه و احساس دهانی که توسط داوران امتیاز پایینی را دریافت نموده‌اند مربوط به نمونه‌هایی بوده است که حاوی ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰٪ سوکرالوز بوده‌اند که بدین ترتیب در امتیاز پذیرش کلی هم تأثیر گذار بوده است. با توجه به نتایج می‌توان نتیجه گرفت که تا سطح جایگزینی ۴۰٪ شکر با سوکرالوز مورد پذیرش می‌باشد و سطح ۶۰٪ آن تا حدودی مورد قبول می‌تواند واقع گردد اما سطوح ۸۰ و ۱۰۰٪ مورد قبول نمی‌باشد [۲۲].

۴- نتیجه گیری

بررسی نتایج آزمون‌های حسی نشان داد نمونه‌ها در رنگ، عطر و بو با یکدیگر تفاوتی نداشتند و شاهد دریافت امتیاز بیشتر نمونه حاوی ۱۰۰٪ سوکرالوز نسبت به نمونه‌های دیگر و نمونه شاهد وجود داشت اما تنها با جایگزینی تا سطح ۴۰ درصد تأثیر معنی‌داری بر ویژگی بافت با نمونه شاهد وجود نداشت و در سطح‌های جایگزینی ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰٪ هم بین نمونه‌ها اختلاف معنی‌داری وجود نداشت [۲۳]. بررسی نتایج تجزیه واریانس گویای معنی‌دار بودن اثر جایگزینی شکر با سوکرالوز بر امتیاز طعم و مزه می‌باشد. میانگین امتیاز طعم و مزه نمونه شاهد با میانگین امتیاز نمونه‌های دیگر اختلاف معنی‌داری دارد.



نمودار ۶ تأثیر جایگزینی شکر با سوکرالوز بر پذیرش کلی بستنی (میانگین حروف غیر مشابه در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار می‌باشند)

بررسی نتایج تجزیه واریانس امتیاز احساس دهانی بستنی نشان داد که میانگین امتیاز احساس دهانی نمونه شاهد با میانگین امتیاز نمونه‌های آزمایش تا سطح جایگزینی ۴۰ درصد معنی‌دار

- Fat on the Acceptability of Vanilla Ice Cream, *Journal of Dairy Science*, 79, 1922-1927.
- [19] Waterhouse, D., Edmonds, L., Wadhwa, S.S., Wibisono, R., 2011, Producing ice cream using a substantial amount of juice from kiwifruit with green, gold or red flesh, *Food Research International*, FRIN-03731, No of Pages 10.
- [20] Guichard, E., 2002, Interactions between flavour compounds and food ingredients influencing flavour perception: a review, *Food Reviews International*, 18, 49-70.
- [21] Guven, M., Karaca, O. B., and 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*, Vol 56, 223- 228.
- [22] Innocente, N., Comparin, D., & Corradini, C., 2002, Proteose-peptone whey fraction as emulsifier in ice-cream preparation, *International Dairy Journal*, 12, 69-74.
- [23] Karaca, O. B., Güven, M., Yasar, K., Kaya, S., & Kahyaoglu, T., 2009, The functional, rheological and sensory characteristics of ice creams with various fat replacers, *International Journal of Dairy Technology*, 62, 93-99.
- [24] Kokini, J., van Aken, G., 2006, Discussion of food emulsions and foams, *Food Hydrocolloids*, 20, 438-445.
- [25] Whelan, A.P., Regand, A., Vega, C., Kerry, J.P., Goff, H.D., 2008, Effect of trehalose on the glass transition and ice crystal growth in ice cream, *International Journal of Food Science and Technology*, 43, 510-516.
- [11] Chang, Y., Hartel, R.W., 2002, Development of air cells in a batch ice cream freezer, *Journal of Food Engineering*, 55, 71-78.
- [12] Grice, H.C., Goldsmith, L.A., 2000, Sucralose an overview of the toxicity data, *Food Chem Toxicol* 38, Suppl 2, S1-S6.
- [13] Mircholi Barazagh, E., Mazaheri Tehrani, M., 2010, Effect of replacing solids with almond ice cream on the physical and sensory characteristics, *Journal of Food Science and Technology*, period 8, Number 4.
- [14] Dervisoglu, M., Yazici, F., and Aydemir, O., 2005, The effect of soy protein concentrate addition on the physical, chemical, and sensory properties of strawberry flavored ice cream, *Eur Food Res Technol*, 221, 466-470.
- [15] Mittal, S., Bajwa, U., 2011, Effect of fat and sugar substitution on the quality characteristics of low calorie milk drinks, *J Food Sci Technol* published online Jan 28, doi:10.007/ s13197-010-oz, 16-9.
- [16] El-Nagar, G., Clowes, G., Tudorica, C. M., & Kuri, V., 2002, Rheological quality and stability of yog-icecream with added inulin, *International Journal of Dairy Technology*, 55, 89-93.
- [17] Herald, T. J., Aramouni, F. M., and Abu-Ghoush, M.H., 2008. Comparison study of egg yolks and egg alternatives in French Vanilla ice cream, *Journal of Texture Studies*, 39, 284-295.
- [18] Guinard, J.X., Zoumas-Morse, C., Mori, L., Panyam, D., Kilara A., Effect of Sugar and

Formulation and preparation of ice cream replacing sugar with sucralose and its organoleptic characteristics

Hahnazari, S.¹, Bolandi, M.² Nazari, B.^{3*}

1. Assistant Professor, Department of Food Science and Technology, University of Zanjan, Zanjan, Iran,
Assistant Professor, Food Science and Technology Dep., Islamic Azad University of Damghan, Damghan
 2. MSc, Food Science and Technology, Islamic Azad University of Damghan, Damghan
 3. MSc, Food Science and Technology, Islamic Azad University of Damghan, Damghan
- (Received: 91/8/20 Accepted: 92/4/8)

Ice cream frozen mixture of milk composition, materials, sweeteners, stabilizers, emulsifiers and flavor is produced. Ice cream is a combined food with a variety of colloidal features due to the structure of the various components, such as ice crystals and dispersed air cells in serum phase. In this study sensory evaluation of ice-cream was studied by using different ratios of sucralose as a substitute of sugar in the ice cream. Vanilla ice cream with 19% sugar was used as a control sample and sucralose in five levels (20, 40, 60, 80 and 100%) was substituted for sugar in the formulation. Then sensory evaluations were investigated. During the Results showed that in this study, there was no significant difference in samples ($p < 0/05$). Sensory properties by judges taste was used five-point hedonic scale. But only 20% substitution level had a significant effect on the properties of texture, mouth feel and overall acceptability.

Keywords: Ice - cream, Sucralose, Sugar, Sugar substitute

* Corresponding Author E-Mail Address: nazari.shahrooz@gmail.com