تاثیر جایگزینی شکر با شیره انگور بر ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و حسی بستنی وانیلی

سمانه فرجی کفشگری[1]، مونا فلاح شجاعی[1]، محمد جواد اکبریان میمند[1*]

1.دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده علوم و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

(تاریخ دریافت: **93/4/24**، تاریخ پذیرش: **93/7/1**)

چکیده

شیره انگور یکی از محصولات جانبی انگور است که در مناطق تاک خیز ایران به شیوه سنتی تولید می‌شود. هدف از این پژوهش، بررسی امکان استفاده از شیره انگور به‌عنوان جایگزین شکر و اثرات آن بر ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و حسی بستنی وانیلی بود. در این پژوهش شیره انگور در 5 سطح (0، 25 ،50، 75 و 100 درصد) به‌عنوان جایگزین شکر در فرمولاسیون بستنی وانیلی استفاده گردید. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که با افزایش نسبت جایگزینی، به‌طور معنی‌داری ویسکوزیته افزایش، میزان افزایش حجم و سرعت ذوب شدن بستنی کاهش یافت ($p<0/01$). هم‌چنین افزودن شیره انگور به بستنی، به‌طور معنی‌داری pH را کاهش و اسیدیته را افزایش داده است ($p<0/01$). ارزیابی ویژگی‌های حسی با مقیاس هدونیک 5 نقطه‌ای انجام شد و نتایج آزمون‌های حسی نشان داد که استفاده از شیره‌انگور در سطح جایگزینی50 درصد موجب بهبود ویژگی‌های حسی مانند رنگ، عطر و طعم بستنی شد و اثر نامطلوبی بر بافت نمونه‌های بستنی نداشت؛ هم‌چنین از نظر مصرف‌کننده نیز از مقبولیت بالایی برخوردار بوده و به‌عنوان مناسب‌ترین سطح جهت جایگزینی انتخاب شد.

واژه‌های کلیدی: شیره انگور، بستنی وانیلی، ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و حسی.

* نویسنده مسئول: j.akbarian@yahoo.com

Archive of SID

www.SID.ir

1- مقدمه

از آن‌جایی‌که ساکارز، به‌عنوان تنها شیرین‌کننده بستنی، سالیان زیادی مورد استفاده قرار گرفته است، از آن به عنوان مبنایی جهت مقایسه اثر شیرین‌کنندگی سایر قندها استفاده می‌شود. اصلی‌ترین نقش قندها در افزایش مطلوبیت محصول، مربوط به نقش شیرین‌کنندگی آن‌ها، بهبود خصوصیت خامه‌ای و کمک به بارز شدن عطر و طعم میوه‌ای می‌باشد. شیرین‌کننده‌ها، ویسکوزیته و میزان مواد جامد کل مخلوط بستنی را افزایش داده و موجب بهبود قوام و بافت بستنی می‌شوند. از طرف دیگر، شیرین‌کننده‌های محلول، باعث کاهش نقطه انجماد و کاهش میزان افزایش حجم[1] مخلوط می‌شوند. هم‌چنین شیرین‌کننده‌ها موجب نرم‌تر شدن بافت شده و سرعت ذوب شدن بستنی را افزایش می‌دهند. میزان شیرینی بستنی نیز به غلظت ماده شیرین‌کننده در فاز آبی مخلوط بستنی بستگی دارد [1]. از شیرین‌کننده‌های مورد استفاده در بستنی می‌توان به ساکارز حاصل از چغندر قند و نیشکر، شیرین‌کننده‌های حاصل از ذرت، قند انورت، فروکتوز، شربت مالت، شکر سرخ و لاکتوز اشاره کرد [1]. اصلاح سطح شکر یا مواد جامد بدون چربی شیر موجب تغییرات طعم و بافت در بستنی خواهد شد که این مسئله موضوع اساسی برای تولیدکنندگان بستنی است [2]. کاهش سطح شکر در بستنی را می‌توان توسط سایر عوامل حجم‌دهنده، مانند مواد جامد بدون چربی شیر (لاکتوز یا پروتئین آب‌پنیر) که قادر به اصلاح طعم و بافت محصول نهایی هستند جبران نمود [3]. با تمام فوایدی که ساکارز به‌عنوان یک شیرین‌کننده طبیعی با ویژگی‌های عملکردی ممتاز دارد، اما به‌دلیل عوارض جانبی نامطلوب مصرف بالای آن مانند ایجاد فشار خون، بیماری‌های قلبی، فساد دندان، چاقی و افزایش سطح گلوکز و انسولین خون که به‌ویژه برای دیابتی‌ها مضر است؛ و از طرفی به دلیل مسائل اقتصادی، پژوهش‌های روز افزونی جهت جایگزینی مناسب شکر با سایر شیرین‌کننده‌ها در دست انجام است [4]. انتخاب یک شیرین‌کننده مناسب که بتواند ضمن حفظ کیفیت محصول، به‌خوبی جایگزین شکر شود و ویژگی‌های کیفی محصول را در طول دوره نگه‌داری نیز تغییر ندهد یک امر بسیار مهم است. شیره انگور، آب انگور تخمیر نشده اما تغلیظ شده است که به‌عنوان یک شیرین‌کننده استفاده می‌شود. در واقع یکی از روش‌های نگه‌داری آب انگور، تولید شیره انگور می‌باشد. درطی این فرایند، غلظت آب انگور تا بریکس 68 افزایش می‌یابد. تولید شیره انگور بیش‌تر به‌صورت سنتی صورت می‌گیرد، اما به دلیل وجود ترکیبات فنولیک بالا و داشتن فعالیت آنتی‌اکسیدانی قوی و از طرفی با توجه به مصرف روز افزون آن درصنایع غذایی، به‌تازگی صاحبان صنایع اقدام به تولید آن در سطح صنعتی نموده‌اند [5]. در ارتباط با خواص انگور و فراورده‌های آن، مانند شیره انگور، مطالعات متعددی انجام شده است. توکلی‌پور و کلباسی (1392) ویژگی‌های رئولوژیکی شیره انگور را بررسی کرده و نتایج کار آن‌ها نشان داد که شیره انگور سیالی غیرنیوتونی و غلیظ شونده با برش (دایلاتانت) است [6]. در زمینه استفاده از انگور و فراورده‌های آن در فرمولاسیون بستنی مطالعات بسیار اندکی صورت گرفته است. وانگ و همکاران (2009) از مخلوط عصاره‌های حاصل از دانه، گوشت میوه، پوست و ساقه انگور در بستنی استفاده کرده و خواص رئولوژیکی آن را سنجیدند. طبق نتایج این محققان، افزودن مخلوطی از آن عصاره‌ها به بستنی، موجب کاهش وزن مخصوص، pH، سختی (میزان نیروی لازم برای ایجاد حداکثر فشردگی بستنی در دهان) و میزان آب قابل انجماد در بستنی و افزایش میزان کریستالیزاسیون چربی و ویسکوزیته شد [7]. از آن‌جایی که تاکنون در مورد استفاده از شیره انگور در بستنی پژوهشی صورت نگرفته است، در این پژوهش، از شیره انگور به‌عنوان یک جزء سلامتی بخش در بستنی استفاده و به بررسی اثر جایگزینی شکر با شیره انگور بر ویژگی‌های حسی و فیزیکی بستنی وانیلی پرداخته شد.

1. Overrun

2-مواد و روش‌ها

مواد اولیه مورد استفاده جهت تولید بستنی در این پژوهش عبارت بودند از : شیر، خامه و شیر خشک بدون چربی از شرکت صنایع غذایی پگاه گلستان، استابیلایزر تجاری از شرکت صنایع غذایی کوه صحرای بندرگز، شکر، شیره‌ی انگور، ثعلب و وانیل نیز از فروشگاه‌های لوازم قنادی تهیه شدند.

2-1- تجهیزات

تجهیزات مورد استفاده در این پژوهش عبارت بودند از:

Archive of SID

www.SID.ir

ویسکومتر بروکفیلد، مدل DVII، ساخت کشور آمریکا، هموژنایزر هیدولف، مدل D 91126، بن‌ماری ممرت، مدل WNB 22، ساخت کشور آلمان، pH متر کنایگ، مدل 766 ساخت کشور آمریکا و بستنی ساز موسو، مدل 1000LB، ساخت کشور ایتالیا.

2-2- روش تهیه بستنی

تولید بستنی در این پژوهش بر اساس روش آکالم و همکاران (2008) انجام شد. تمامی نمونه‌های بستنی دارای 37 درصد ماده خشک، 8 درصد چربی، 31 درصد ماده خشک بدون چربی (SNF)[1]، 15 درصد شیرین‌کننده و 0/4 درصد پایدارکننده (پالسگارد®) بودند. جهت تهیه مخلوط بستنی، ابتدا اجزای مخلوط شامل شیر، خامه، شکر، شیر خشک بدون چربی، پایدار کننده و وانیل محاسبه و توزین شدند. سپس شیر و خامه توزین شده با همزن به‌خوبی یکنواخت گردیدند. به جز نمونه شاهد، شیره انگور نیز در این مرحله به مخلوط شیر و خامه افزوده شد. مخلوط حاصل تا رسیدن به دمای 40°C حرارت داده شد. سپس سایر مواد به آهستگی به مخلوط افزوده شدند. این مخلوط توسط هموژنایزر به‌مدت 5 min با سرعت 5000 rpm یکنواخت و بعد به مدت 25 min در دمای 75 °C پاستوریزه و بلافاصله به‌کمک مخلوط آب و یخ تا رسیدن به دمای 4 °C سرد گردید. جهت انجام فرایند رسیدن، مخلوط بستنی به مدت 24 ساعت در یخچال در دمای 4 °C قرار گرفت. بعد از تکمیل دوره رسیدن و قبل از انجماد، وانیل نیز اضافه گردید و سپس مخلوط بستنی در دستگاه بستنی‌ساز، به مدت 20 min منجمد گردید. سپس بستنی‌های تولید شده در ظروف پلاستیکی کوچک بسته‌بندی و کدگذاری شده و جهت انجام آزمون‌های حسی به فریزر 18- °C انتقال یافتند [8].

2-3- آزمایشات فیزیکوشیمیایی

جهت بررسی اثرات شیره انگور بر خصوصیات فیزیکوشیمیایی بستنی، pH، اسیدیته، افزایش حجم، ویسکوزیته و سرعت ذوب شدن[2] مورد سنجش قرار گرفتند.

2-3-1- اندازه‌گیری pH

pH نمونه‌ها قبل از انجماد با استفاده از دستگاه pH- 766 متر (کنایگ-آلمان) اندازه‌گیری شد.

2-3-2- اندازه‌گیری اسیدیته

جهت اندازه‌گیری اسیدیته 9 گرم از مخلوط بستنی را توزین نموده و سپس هم‌وزن آزمونه به آن آب مقطر و 0/5 mL معرف فنل‌فتالئین افزوده و با هیدروکسید سدیم 0/1 N عیار سنجی شد. این عمل تا ظهور رنگ صورتی کم‌رنگ که حداقل به مدت 5 s پایدار ماند، انجام شد. اسیدیته بر حسب درصد اسید لاکتیک با استفاده از رابطه (1) محاسبه گردید [9].

$$\text{درصد اسیدیته} = \frac{N \times ۰/۰۰۹ \times ۱۰۰}{M} \quad (1)$$

در این معادله، N نرمالیته سود مصرفی و M وزن نمونه بستنی جهت عیارسنجی است.

2-3-3- اندازه‌گیری افزایش حجم

در اندازه‌گیری افزایش حجم، از ظروفی با حجم ثابت (100 mL) استفاده شد. پس از انجماد محصول در بستنی‌ساز، از مخلوط بستنی نمونه‌گیری انجام گرفت. نمونه مورد نظر توزین و افزایش حجم از طریق رابطه (2) محاسبه گردید [9].

(2) درصد افزایش حجم (بر اساس وزن) = (وزن نمونه بعد از انجماد – وزن نمونه قبل از انجماد) /وزن نمونه بعد از انجماد ×100

2-3-4- اندازه‌گیری ویسکوزیته

ویسکوزیته مخلوط بستنی، قبل از انجماد و پس از مرحله رساندن توسط دستگاه ویسکومتر بروکفیلد مدل DV-II ساخت کشور آمریکا، در دمای 5 درجه سانتی‌گراد اندازه‌گیری شد. حجم ظرف مورد استفاده 250 mL بود و کنترل دما به کمک مخلوط آب و یخ انجام گرفت. بعد از آزمایشات مقدماتی، اسپیندل شماره 6 به‌عنوان مناسب‌ترین اسپیندل انتخاب شد.

1. Solid Non Fat (SNF)
2. Melting rate

Archive of SID

www.SID.ir

2-3-5- اندازه‌گیری سرعت ذوب شدن

یک قالب بستنی با وزن 1±30 گرم روی الکی با حفره‌های 2 mm، در انکوباتور با دمای 25 °C قرار داده شد. در مدت 60 min در فواصل زمانی 10 min، وزن مایع ذوب شده بر حسب درصدی از وزن نمونه اولیه اندازه‌گیری و به‌عنوان سرعت ذوب شدن محاسبه شد [11].

2-3-6- ارزیابی حسی

جهت ارزیابی خصوصیات حسی محصول از 10 داور، شامل 5 مرد و 5 زن، استفاده شد. پس از آموزش اولیه به داوران جهت آشنایی با خصوصیاتی مانند بافت، عطر و طعم و رنگ، ارزیاب‌ها نمونه‌های بستنی را از نظر پذیرش کلی ارزیابی نمودند و به آن امتیاز دادند. در این آزمون از روش هدونیک 5 نقطه‌ای استفاده شد که به نمونه عالی نمره 5، خوب 4، متوسط 3، بد 2 و خیلی بد 1 تعلق گرفت.

2-4- طرح آماری

تجزیه و تحلیل نتایج با طرح آماری کاملا تصادفی[1] در سه تکرار و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح اطمینان 95 درصد انجام شد.

3-نتایج و بحث

3-1- تاثیر جایگزینی شکر با شیره انگور بر pH و اسیدیته

همان‌طور که در جدول 1 و 2 مشاهده می‌شود، محدوده pH نمونه‌های بستنی بین 6/86-5/93 و اسیدیته نیز بین 4/06-2/4 بر حسب درصد اسیدلاکتیک قرار دارد. با توجه به نتایج حاصل از اندازه‌گیری pH و اسیدیته، مشخص شد که بیش‌ترین pH و کم‌ترین اسیدیته مربوط به نمونه شاهد بود و افزودن شیره انگور به بستنی، به‌طور معنی‌داری pH را کاهش و اسیدیته را افزایش داده است ($p<0/01$). مقایسه میانگین در سطح 99 درصد نشان داد که کاهش pH و افزایش اسیدیته در تمامی سطوح جایگزینی نسبت به نمونه کنترل معنی دار بوده است اما این تغییرات بین دو سطح 25 و 50 درصد نسبت به هم معنی‌دار نبوده است ($p>0/01$).

اختلاف معنی‌دار بین سطوح جایگزینی و نمونه شاهد، ناشی از وجود ترکیبات اسیدی مختلف نظیر تارتاریک اسید و مالیک

1. Completely Randomized Design

جدول (1) تاثیر جایگزینی شکر با شیره انگور بر pH

سطح جایگزینی در نمونه	pH
0	6/86 [a]
25	6/51 [b]
50	6/24 [b]
75	6/11 [c]
100	5/93 [d]

جدول (2) تاثیر جایگزینی شکر با شیره انگور بر اسیدیته

سطح جایگزینی در نمونه	اسیدیته
0	2/4 [a]
25	2/8 [b]
50	3/1 [b]
75	3/8 [c]
100	4/06 [d]

Archive of SID

www.SID.ir

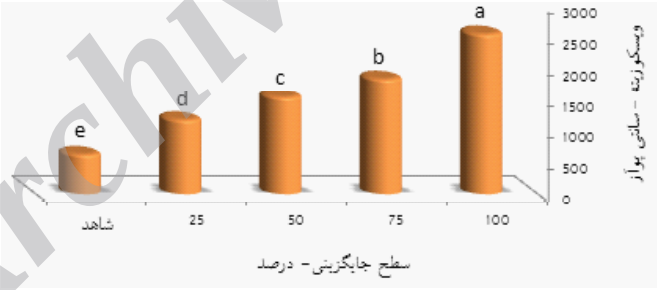
اسید در انگور بوده است. این نتایج با نتایج وانگ و همکاران (2009) که از مخلوط عصاره حاصل از دانه، گوشت میوه ، پوست و ساقه انگور در بستنی استفاده کردند هم‌خوانی داشته است [7].

2-3- تاثیر جایگزینی شکر با شیره انگور بر ویسکوزیته

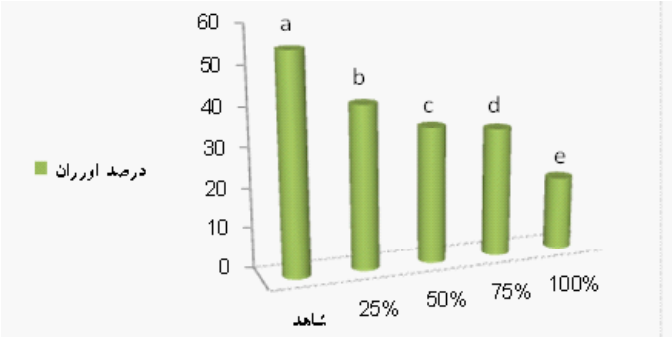
ویسکوزیته مخلوط تحت تاثیر عوامل متعددی مانند ترکیبات تشکیل دهنده به‌خصوص چربی و پایدارکننده، نوع و کیفیت اجزاء، فراوری مخلوط، مدت زمان رسانیدن، غلظت و دما می‌باشد. تأثیر جایگزینی شکر با شیره انگور بر ویسکوزیته مخلوط بستنی پس از مرحله رساندن در شکل 1 نشان داده شده است. همان‌طور که از شکل 1 مشخص است، نمونه شاهد، کم‌ترین ویسکوزیته (624/6 cp) و نمونه فاقد شکر (سطح جایگزینی 100 درصد)، بیش‌ترین میزان ویسکوزیته (2450/3 cp) را به خود اختصاص داد. نتایج حاصل از تجزیه واریانس گویای این مطلب است که با افزایش شیره انگور، ویسکوزیته به‌طور معنی‌داری نسبت به نمونه شاهد افزایش یافته است ($p<0/01$). افزایش ویسکوزیته در اثر افزودن شیره انگور را می‌توان به وجود قندهای مختلف در شیره انگور و تمایل به جذب آب آن‌ها از طریق برقراری پیوندهای هیدروژنی نسبت داد [۷،۱].

3-3- تاثیر جایگزینی شکر با شیره انگور بر میزان افزایش حجم

از عواملی که بر میزان افزایش حجم تاثیرگذار هستند، می‌توان به مواد تشکیل دهنده، ویسکوزیته و نوع دستگاه بستنی‌ساز از لحاظ قدرت کمپرسور و عملکرد تیغه‌ها اشاره کرد [8 ، 12]. پروتئین، چربی و هیدروکلوئیدها نیز فاکتورهای مهم تاثیرگذار بر ورود هوا و کنترل ترمودینامیکی حباب‌های ناپایدار هوا هستند [13]. تأثیر جایگزینی شکر با شیره انگور بر میزان افزایش حجم مخلوط بستنی پس از انجماد در شکل 2 نشان داده شده است. طبق نتایج به‌دست آمده، میزان افزایش حجم در نمونه‌های مختلف از 18/43 تا 55/03 درصد متغیر بود. نتایج نشان داد که نمونه شاهد دارای بیش‌ترین میزان افزایش حجم (55 درصد) بوده است و نمونه فاقد شکر (سطح جایگزینی 100 درصد)، کم‌ترین میزان افزایش حجم (18 درصد) داشته است. با توجه به نتایج حاصل از تجزیه واریانس، مشخص شد که استفاده از شیره انگور به‌طور معنی‌داری باعث کاهش افزایش حجم شده است ($p<0/01$). کاهش افزایش حجم با افزودن شیره انگور را می‌توان به افزایش ویسکوزیته نسبت داد زیرا با افزایش ویسکوزیته، امکان ورود هوا به مخلوط بستنی‌های حاوی شیره انگور طی انجماد کاهش یافت که این مسئله منجر به کاهش افزایش حجم نسبت به نمونه شاهد شد [3].



شکل(1) تأثیر جایگزینی شکر با شیره انگور بر ویسکوزیته



شکل (2) تأثیر جایگزینی شکر با شیره انگور بر افزایش حجم اوران

Archive of SID

www.SID.ir

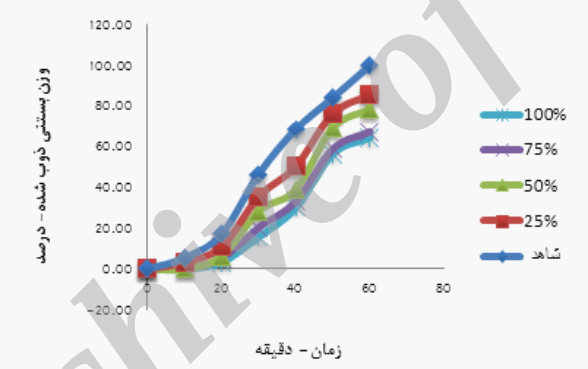
4-3- تاثیر جایگزینی شکر با شیره انگور بر سرعت ذوب شدن

تاثیر جایگزینی شکر با شیره انگور بر سرعت ذوب شدن بستنی، در شکل 3 نشان داده شده است. همان‌طور که در شکل 3 مشخص است، با افزایش سطح جایگزینی شیره انگور، سرعت ذوب شدن بستنی کاهش یافت. علت کاهش سرعت ذوب شدن را می‌توان به وجود ترکیبات پلی‌ساکاریدی با قدرت جذب آب بالا مربوط دانست که موجب افزایش ویسکوزیته و به‌دنبال آن کاهش افزایش حجم شدند. زیرا یکی از عوامل موثر بر خصوصیات ذوب شدن، افزایش حجم است. مطالعات انجام شده مشخص کرده است که بستنی‌هایی با افزایش حجم بالاتر، دیرتر ذوب می‌شوند و دلیل آن را وجود مقدار بیش‌تر هوا در این نمونه‌ها عنوان کردند، زیرا هوا عایق خوبی است که سرعت انتقال حرارت را در بستنی‌های با افزایش حجم بالاتر، کاهش می‌دهد [14-15]. در پژوهش‌های دیگری نیز با افزودن پلی‌ساکاریدها به بستنی، ویسکوزیته افزایش و سرعت ذوب شدن کاهش یافت [۱۶،۴].

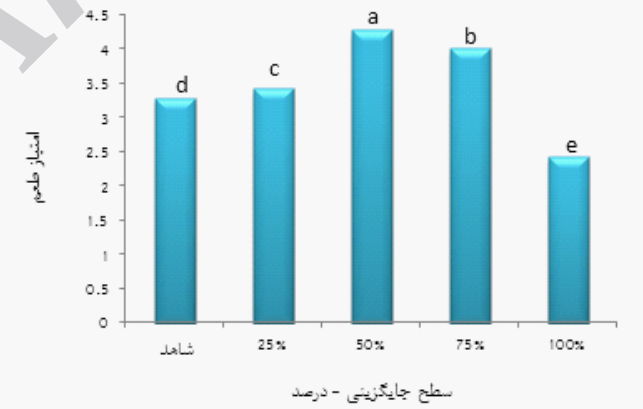
5-3- تاثیر جایگزینی شکر با شیره انگور بر ویژگی‌های حسی

1-5-3- طعم

نتیجه ارزیابی تاثیر جایگزینی شکر با شیره انگور بر طعم بستنی در شکل 4 نشان داده شده است. نتایج آنالیز آماری داده‌ها نشان داد که استفاده از شیره انگور اثر معنی‌داری بر طعم نمونه‌های بستنی داشت ($p>0/01$). نتایج حاصل نشان داد بهترین نمونه از نظر طعم، در سطح جایگزینی 50 درصد بود که بیش‌ترین امتیاز طعم را به‌خود اختصاص داد و نمونه حاوی شیره انگور در سطح جایگزینی 100 درصد (حذف کامل شکر)، کم‌ترین امتیاز طعم را به خود اختصاص داد.



شکل (3) تاثیر جایگزینی شکر با شیره انگور در سطوح مختلف بر سرعت ذوب شدن بستنی



شکل (4) تاثیر جایگزینی شکر با شیره انگور بر طعم

Archive of SID

www.SID.ir

3-5-2- بافت

نتیجه ارزیابی تاثیر جایگزینی شکر با شیره انگور بر بافت بستنی، در شکل 5 نشان داده شده است. نتایج حاصل از تجزیه واریانس امتیاز بافت، نشان داد که جایگزینی شکر با شیره انگور اثر معنی‌داری بر بافت داشت ($p > 0/01$). نتایج بیانگر این بود که نمونه شاهد مطلوب‌ترین بافت با بالاترین امتیاز بافت و نمونه حاوی شیره انگور در سطح جایگزینی 100 درصد، کم‌ترین امتیاز و بافت نامطلوبی داشت.

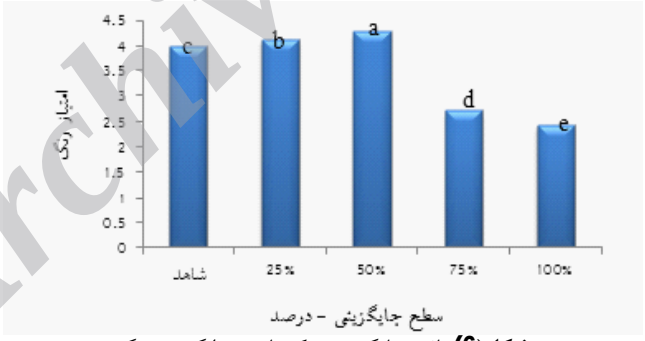
3-5-3- رنگ

نتیجه ارزیابی تاثیر جایگزینی شکر با شیره انگور بر رنگ در شکل 6 نشان داده شده است. نتایج حاصل از تجزیه واریانس امتیاز رنگ نمونه‌های بستنی نشان داد که با افزایش سطح جایگزینی تا سطح 50 درصد امتیاز رنگ به‌طورمعنی‌داری افزایش یافت ($p > 0/01$). اما امتیاز رنگ در سطح جایگزینی 75 و 100 درصد به‌طور معنی‌داری کاهش یافت ($p < 0/01$). این مسئله نشان داد که جایگزینی شکر با شیره انگور از سطح 75 درصد به بعد اثر نامطلوبی بر رنگ نمونه‌های بستنی گذاشت.

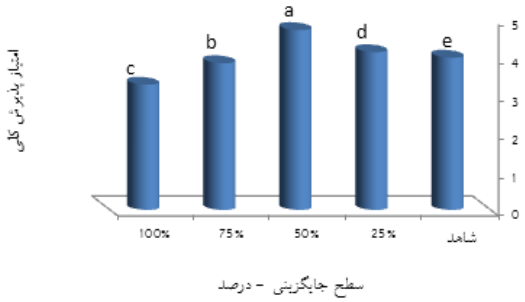
3-5-4- پذیرش کلی

نتیجه ارزیابی تاثیر جایگزینی شکر با شیره انگور بر پذیرش

شکل (5) تاثیر جایگزینی شکر با شیره انگور بر بافت



شکل(6) تاثیر جایگزینی شکر با شیره انگور بر رنگ



شکل (7) تاثیر جایگزینی شکر با شیره انگور بر پذیرش کلی

Archive of SID

www.SID.ir

تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها، گویای معنی‌دار بودن اختلاف امتیازات پذیرش کلی نمونه‌های مورد آزمایش در مقایسه با نمونه شاهد بود ($p<0/05$). همان‌طور که از شکل 7 مشاهده می‌شود، جایگزینی شکر با شیره انگور تا سطح 50 درصد اثر مطلوب و با افزایش آن از این مقدار به بعد، اثر نامطلوبی بر پذیرش کلی نمونه‌های بستنی گذاشت که این اثرات در سطح 95 درصد معنی‌دار بود ($p<0/05$). با توجه به این‌که پذیرش کلی بیان‌گر احساس کلی داوران نسبت به نمونه مورد بررسی است و از طرفی ویژگی‌های نمونه مورد بررسی نظیر بافت، عطر و طعم و رنگ در پذیرش کلی موثرند، با مقایسه میانگین امتیازات ویژگی‌های حسی مشخص شد که نمونه‌ای که شیره انگور تا سطح 50 درصد جایگزین شکر شده بود بالاترین و نمونه فاقد شکر و حاوی 100 درصد شیره انگور کم‌ترین امتیاز را از نظر پذیرش کلی را به‌خود اختصاص داده بود.

4-نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان داد که اگرچه افزودن شیره انگور به بستنی سرعت ذوب شدن و ویسکوزیته را بهبود بخشید، اما بر خواصی مانند افزایش حجم، تاثیر نامطلوب گذاشت و موجب کاهش آن شد. با توجه به نتایج آزمون‌های فیزیکی و حسی در این پژوهش به‌نظر می‌رسد که جایگزینی شکر با شیره انگور در سطح 50 درصد ضمن حفظ یا بهبود ویژگی‌های فیزیکی و حسی، از لحاظ پذیرش کلی از نگاه مصرف‌کننده نیز از مقبولیت بالایی برخوردار بوده است. بنابراین با جایگزینی 50 درصد از شکر با شیره انگور، می‌توان بستنی با سرعت ذوب کم‌تر، میزان افزایش حجم مناسب با عطر و طعم و رنگ و بافت مطلوبی تولید کرد.

منابع

[1] Marshall, R.T., W.S. Arbuckle. (1996). *Ice Cream.* Chapman and Hall.

[2] Stampanoni Koeferli, C.R., 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. *J. Food Qual and Perfer*., 7, 69–79.

[3] Martinou-Voulasiki, I.S., Zerfiridis, G.K. (1990). Effect of some stabilizers on texture and sensory characteristics of yogurt ice cream from sheep's milk. *J. Food Sci.*, 55, 703–707.

[4] Goff, H.D., Sahagian, M.E. (1996). Glass transitions in aqueous carbohydrate solutions and their relevance to frozen food stability. [Special issue]. *Thermochimica Acta.*, 280–281.

[5] Negro, C., Tommasi, L., Miceli, A. (2003). Phenolic compounds and antioxidant activity from red grape marc extracts. *J. Biorese Tech*., 87 , 41–44.

[6] توکلی‌پور، ح.؛ کلباسی اشتری، احمد. (1392) بررسی ویژگی‌های رئولوژیکی شیره انگور، فصلنامه *علوم و صنایع غذایی*، جلد 10، شماره 40، ص 129- 137.

[7] Hwang, J.Y., Shyu, Y.S., Hsu, CH.K. (2009). Grape wine lees improves the rheological and adds antioxidant propertiestoicecream. *J.FoodSciandTech.*, 42,312–318.

[8] Akalm, 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. Technol.*, 227, 889-895.

[9] استاندارد بستنی. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، شماره استاندارد 2450.

[10] Akin, M. B., AkIn, M. ., KirmacI, Z. (2007). Effects of inulin and sugar levelson the viability of yogurt and probiotic bacteria and the physical and sensory characteristics in probiotic ice-cream. *Food Chem.*, 104: 93-99.

[11] Lee, F.Y., White, C.H. (1991). Effect of ultrafiltration retentates and whey protein concentrates on ice creamqualityduringstorage.*J.DairySci.*,74,1170-1180.

[12] Issariyachaikul, K. (2008). Developement of

Archive of SID

www.SID.ir

modified fat ice cream products usinginulin as a fat replacer. *Mahidol*, 87.

[13] Soukoulis, C., Lebesi, D., Tzia, C. (2009). Enrichment of ice cream with dietary fibre: Effects on rheological properties, ice crystallisation and glass transition phenomena. *J. Food Chem.*,115, 665-671.

[14] Sofjan, R.P., Hartel, R.W. (2004). Effects of overrun on structural and physical characteristics of ice cream. *J. Int. Dairy,* 14, 255-262.

[15] Guda, E., Attia, I.A., Salem, S. A., Kamar, M. S. (1993). Studies on frozen yogurt: inulin as a fat replacer. *Mahidol*, 87.

[16] Segall, K.I., Goff, H.D. (2002). A modified ice cream processing routine that promotes fat destabilization in the absence of added emulsifier. *J. Int. Dairy.*, 12, 1013–1018.

Archive of SID

www.SID.ir