Karafan
Quarterly Scientific Journal of Technical and Vocational University
Winter 2022, Vol. 18, No. 4, p. 123-132
Journal homepage: https://karafan.tvu.ac.ir/?lang=en
doi:10.48301/KSSA.2021.276582.1419
20.1001.1.23829796.1400.18.4.7.2
TVU
Original Research
E-ISSN: 2538-4430
ISSN: 2382-9796

Optimization of Low Calorie Cucumber Jam Production Process Using Natural Stevia Sweetener

Leila Zirjani[1*]

[1]MSc, Department of Food Science and Technology, Technical and Vocational University (TVU), Tehran, Iran.

ARTICLE INFO

Received: 05.25.2021
Revised: 08.24.2021
Accepted: 10.25.2021

Keyword:
Stevia
Cucumber
Sugar substitute
Natural Sweetener
Low calorie jam

[*]Corresponding Author:
Leila Zirjani
Email: *leilazirjani58@gmail.com*

ABSTRACT

In recent years, following the increasing attention to maintaining a healthy and balanced body weight, much research has been carried out on the use of sweeteners and finding alternatives. In this study, the reduction of sugar in cucumber jam formulation was investigated using stevia sweetener. In order to optimize the formula and produce low-calorie cucumber jam, two factors, sugar and stevia, were studied at three different levels (30, 50 and 100%). After production, the jam was refrigerated and its physicochemical and organoleptic properties including quality control tests, microbial tests and sensory evaluation were assessed in four time periods of immediately after production and 10, 20 and 30 days after production. The results showed that it is possible to replace the percentage of sugar in the formulation of cucumber jam with stevia and the sample containing 50% sugar and 50% stevia obtained good scores from sensory evaluators and can be used as diet cucumber jam.

© 2022 Technical and Vocational University, Tehran, Iran. This article is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-Noncommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license) (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

کارافن
فصلنامه علمی دانشگاه فنی و حرفه‌ای
زمستان ۱۴۰۰، دوره ۱۸، شماره ٤، ۱۳۲-۱۲۳
آدرس نشریه: https://karafan.tvu.ac.ir/
doi:10.48301/KSSA.2021.276582.1419
20.1001.1.23829796.1400.18.4.7.2
شاپای الکترونیکی: ۲۵۳۸-۴۴۳۰
شاپای چاپی: ۲۳۸۲-۹۷۹۶
مقاله پژوهشی

بهینه‌سازی فرایند تولید مربای کم‌کالری خیار با استفاده از شیرین‌کننده طبیعی استویا

لیلا زیرجانی[1*]

۱- کارشناسی ارشد، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده فنی و حرفه‌ای، تهران، ایران.

اطلاعات مقاله

دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۰۳/۰۴
بازنگری مقاله: ۱۴۰۰/۰۶/۰۲
پذیرش مقاله: ۱۴۰۰/۰۸/۰۳

کلید واژگان:
استویا
خیار
جایگزین شکر
شیرین‌کننده طبیعی
مربای کم‌کالری

***نویسنده مسئول:** لیلا زیرجانی
پست الکترونیکی:
leilazirjani58@gmail.com

چکیده

در سال‌های اخیر، در پی افزایش توجه عمومی نسبت به حفظ سلامتی و وزن متعادل بدن، تحقیقات بسیاری در خصوص استفاده از شیرین‌کننده‌ها و یافتن انواع جایگزین برای آنها صورت گرفته است. در این مطالعه، کاهش میزان شکر در فرمولاسیون مربای خیار با استفاده از شیرین‌کننده استویا بررسی شد. به‌منظور بهینه‌سازی فرمول و تولید مربای کم‌کالری خیار دو فاکتور شکر و استویا در سه سطح مختلف (۳۰ ، ۵۰ و ۱۰۰ درصد) بررسی گردید. پس از تولید، مربا در یخچال نگهداری شد و ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و ارگانولپتیکی آن شامل: آزمون‌های کنترل کیفیت، آزمون‌های میکروبی و ارزیابی حسی، در چهار دوره زمانی بلافاصله پس از تولید و ۱۰، ۲۰ و ۳۰ روز پس از تولید، ارزیابی شدند. نتایج نشان داد که جایگزینی درصدی از شکر موجود در فرمولاسیون مربای خیار با استویا امکان‌پذیر است و ارزیابان حسی به نمونه حاوی ۵۰ درصد شکر و ۵۰ درصد استویا امتیازات خوبی دادند و می‌توان از آن با هدف رژیمی کردن مربای خیار استفاده کرد.

© 2022 Technical and Vocational University, Tehran, Iran. This article is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-Noncommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license) (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

مقدمه

فناوری تولید مواد غذایی، نقش مهم و فعالی در تحقق یافتن نیازهای تغذیه‌ای مصرف‌کنندگان ایفا می‌کند. یکی از تلاش‌های آن در چند سال اخیر، تولید محصولات کم‌کالری از جمله مربای رژیمی بوده است. امروزه در کشورهای درحال‌توسعه، چهارمین علت اصلی مرگ و علت عمده کوری و آسیب‌های بینایی در بزرگسالان، بیماری دیابت می‌باشد [۱]. در سال‌های اخیر، در پی افزایش توجه عمومی نسبت به حفظ سلامتی و وزن متعادل بدن، تحقیقات بسیاری در خصوص استفاده از شیرین‌کننده‌ها و یافتن انواع جایگزین برای آنها صورت گرفته است. امروزه، شیرین‌کننده‌های مصنوعی متنوعی مانند سیکلامات، ساخارین و آسپارتام با موفقیت مورد استفاده قرار گرفته است. علاوه بر این قندهای الکلی مانند سوربیتول و مانیتول به‌عنوان جایگزین شکر، حجم‌دهنده و بافت‌دهنده به غذاها افزوده می‌شوند و تا حدودی می‌توانند ویژگی‌های ساکارز را تأمین کنند [۲].

آسپارتام، متشکل از دو اسید آمینه، اسید آسپارتیک و فنیل آلانین می‌باشد و در حرارت بالا به اسیدهای آمینه سازنده خود تجزیه می‌شود که مصرف آن برای بیماران فنیل کتونوریا خطرناک است. ساخارین شیرین‌کننده غیرمغذی است که تا ۳۰۰ بار شیرین‌تر از ساکارز می‌باشد و سیکلامات نیز حدود ۳۰ بار شیرین‌تر از ساکارز است و مانند ساخارین شک و تردیدهایی درباره سرطان‌زایی آن مطرح می‌باشد [۳] [1].

استویا ترکیب شیرین‌کننده با منشأ طبیعی است که در بسیاری از کشورها مورد استقبال جدی قرار گرفته است. این ترکیب کالری‌زا نمی‌باشد و حاوی پروتئین، فسفر، کلسیم و سایر مواد مغذی است و می‌تواند جایگزین مناسبی برای شیرین‌کننده‌های مصنوعی مانند آسپارتام، ساخارین و سیکلامات باشد، بدون آنکه اثرات سوءمصرف این شیرین‌کننده‌ها را به همراه داشته باشد [۴] [2].

استویا[3] گیاهی علفی و حساس به سرما می‌باشد و گیاهی بومی است که در مرزهای برزیل و پاراگوئه می‌روید. مهم‌ترین ترکیب این محصول، گلیکوزید استویول است که این ماده نسبت به ساکارز بین ۴۰ تا ۲۵۰ برابر شیرین‌تر است. این ماده در PH برابر ۳ تا ۹ و دمای زیاد حدود ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد و در برابر نور پایدار می‌باشد (یوسفی اصلی، ۱۳۹۱). استویا در حضور باکتری‌ها تخمیر نمی‌شود؛ بنابراین سبب خرابی دندان نمی‌شود و به هضم غذا کمک می‌کند و باعث بهبود عملکرد دستگاه گوارش می‌شود. استویا طعم ثابت و پایداری دارد که می‌تواند در تمام مراحل تولید حفظ شود و رنگ آن در اثر پخت تغییر نمی‌کند. استویا حلّالیت بالایی دارد و به‌راحتی می‌تواند در ترکیبات با پایه آب و نیز الکل به‌کار گرفته شود. این شیرین‌کننده، برخلاف شیرین‌کننده‌های مصنوعی، سرطان‌زا و سمی نمی‌باشد. استویا باعث افزایش سطح انرژی می‌شود اما تأثیری بر سطح قند خون نمی‌گذارد به همین دلیل برای افراد دیابتی و افرادی که قند خون بالایی دارند مناسب می‌باشد و به‌طور وسیعی در فراورده‌های خوراکی کاربرد دارد و به‌عنوان شیرین‌کننده در محصولاتی همچون فراورده‌های قنادی و نانوایی، آب‌میوه، مربا، شکلات، بیسکوئیت و دیگر مواد غذایی استفاده می‌شود [۵]. در شصت‌وسومین جلسه کمیته‌های مشترک نظارت غذایی و دارویی آمریکا با سازمان بهداشت جهانی این کمیته اعلام کرد استویا بدون ضرر می‌باشد و به‌نظر می‌رسد که مصرف روزانه آن به مقدار ۲ میلی‌گرم به‌ازای هر کیلوگرم وزن بدن ضرری نداشته باشد [۶].

مربا فراورده‌ای است که از عمل‌آوری قسمت‌های خوراکی گیاهانی مثل: میوه، سبزی، صیفی و سایر قسمت‌های گیاه مانند شکوفه (بهارنارنج)، گلبرگ (گل سرخ)، برگ (آلوئه ورا)، ریشه (شقاقل)، پوست (بالنگ، پرتقال، نارنج، لیمو ترش، هندوانه) تهیه می‌شود. مربا یک ماده غذایی نیمه‌جامد است که معمولاً از مخلوط کردن ۴۵ درصد وزنی میوه یا سبزی

[1] Cardello
[2] Clos
[3] Steviae rebaudiana

و ۵۵ درصد وزنی شکر به‌دست می‌آید. این مخلوط سپس تا غلظت ۶۵ درصد مواد جامد محلول حرارت می‌بیند تا تغلیظ شود. از آنجایی که میزان شکر در مربا بسیار بالاست و کالری بالایی دارد، می‌تواند منجر به افزایش وزن شود که در نهایت باعث بروز بیماری‌هایی همچون چاقی، بیماری‌های قلبی- عروقی، فشار خون، دیابت غیروابسته به انسولین و ... می‌گردد و از طرفی آگاهی مردم از اینکه تغذیه مناسب می‌تواند در سلامتی افراد مؤثر باشد، موجب شده که تولیدکنندگان مواد غذایی به تولید غذاهای کم‌کالری روی آورند [۷][1].

امروزه بزرگ‌ترین تولیدکننده خیار در سطح جهان، کشور چین با بیش از ۶۰ درصد تولید جهانی خیار و خیارشور است و پس از آن کشورهای ترکیه، روسیه، ایران و آمریکا قرار دارند. تولید سالانه خیار در سراسر جهان حدود ۴۲ میلیارد کیلوگرم برآورد شده است.

در این مطالعه، مربای خیار با جایگزین کردن مقادیر متفاوت استویا به‌جای شکر در سه سطح مختلف و یک نمونه نیز مربای شاهد با شکر تولید شد و بعد از تولید در سه نوبت زمانی مورد ارزیابی‌های فیزیکوشیمیایی و ارگانولپتیکی قرار گرفتند و با نمونه شاهد مقایسه شدند.

مواد و روش‌ها

مواد

خیار محلی از بازار میوه و تره‌بار شهرستان نیشابور تهیه گردید و طی همان روز به‌صورت تازه استفاده شد. شکر با درجه خلوص ۹۹ درصد محصول کارخانه قند نیشابور از بازار خریداری شد و در ظرف در بسته برای جلوگیری از جذب رطوبت نگهداری شد. پکتین مورداستفاده، پکتین سیب[2] ساخت شرکت سیگما[3] آلمان و اسیدسیتریک از شرکت مرک[4] آلمان با درجه خلوص ۹۹/۹ بود. پودر استویا تجاری با خلوص ۸۵ تا ۹۵ درصد از شرکت کارگیل آلمان و سایر مواد مثل آهک خوراکی، جوز هندی، هل، گلاب از سوپرمارکت‌ها و عطاری‌های سطح شهر تهیه شد.

تهیه مربا با شکر(نمونه شاهد)

ابتدا ۲۰۰ گرم آهک خوراکی را با ۵۰۰ سی‌سی آب مخلوط کردیم و اجازه دادیم ته‌نشین شود. سپس آب‌آهک را جدا کردیم. خیارها را پس از شستشو به‌صورت برش‌های حلقوی با ضخامت ۳ میلی‌متر با یک کارد تیز آشپزخانه برش دادیم. برش‌های آماده را داخل آب‌آهک ریختیم و ۱۲ ساعت در دمای یخچال نگهداری کردیم. سپس برش‌های خیار را چندین‌بار با آب شستشو دادیم و سپس به مدت ۶ ساعت نیز داخل آب سرد قرار دادیم تا بقایای آب آهک خارج شود. پکتین را در مقدار کمی آب‌جوش حل کردیم و به نسبت ۰/۵ درصد به مربای شاهد و تمام نمونه‌های دیگر به یک نسبت افزودیم. افزودن پکتین به دلیل دست‌یابی به قوام مناسب می‌باشد و متغیر نیست و مقدار آن در تمام نمونه‌ها و همچنین شاهد ثابت است. پخت مربا در ظروف تفلون و تحت فشار اتمسفر انجام گرفت. برای تهیه شهد ۴۰۰ گرم شکر را با ۲۵۰ سی‌سی آب مخلوط کردیم و روی شعله قرار دادیم تا به جوش آید و حرارت‌دهی را ادامه دادیم تا بریکس شهد به ۷۰ رسید. سپس برش‌های خیار را به شهد اضافه کردیم و حرارت‌دهی را ادامه دادیم تا زمانی که رنگ برش‌های خیار به‌صورت شفاف درآمد و پخت کامل شد. مقدار مناسب اسیدسیتریک تا رسیدن PH مربا به ۳/۲ اضافه کردیم و در نهایت مقدار مناسب گلاب، هل و جوز هندی به‌منظور بهبود عطر و طعم به مربا افزودیم و شعله را خاموش کردیم. مربا را درون

[1] Louis
[2] Pectin from apple
[3] Sigma
[4] Merk

ظروف شیشه‌ای به‌صورت داغ پر کردیم؛ طوری که ۲ سانتی‌متر از دهانه ظرف خالی بود و درب شیشه را بستیم و شیشه را برعکس کردیم تا درب آن نیز استریل شود و نمونه‌های آماده را تا زمان انجام آزمون‌ها در یخچال نگهداری کردیم.

تهیه مربا با استویا و شکر

مانند روش قبل آب‌آهک را تهیه و برش‌های خیار را با ضخامت ۳ میلی‌متر تهیه کردیم و به آب‌آهک منتقل کردیم و پس از طی زمان موردنظر شستشو دادیم و به آب سرد منتقل کردیم. برای تهیه شهد ابتدا محلول پکتین ۰/۵ درصد مشابه روش شاهد آماده کردیم. درصد موردنظر پودر استویا تجاری را با درصد شکر موردنظر طبق فرمولایسون هر نمونه به ۲۵۰ سی‌سی آب منتقل کردیم و حرارت دادیم تا به بریکس ۶۰ رسید و مانند روش قبل برش‌های خیار را به آن افزودیم و مقدار مناسب اسیدسیتریک را تا رسیدن PH به ۳/۲ اضافه کردیم وپس از پخت کامل مقدار مناسب گلاب، هل و جوز هندی را به‌منظور بهبود عطر و طعم به آن افزودیم. سپس شعله را خاموش کردیم و مانند روش قبل مربای آماده را به‌صورت داغ داخل شیشه پر کردیم.

آزمون‌های کنترل کیفیت

آزمون‌های کنترل کیفیت شامل: آزمون اسیدیته، PH و بریکس مطابق استاندارد ملی ایران به شماره ۲۱۴ و شمارش باکتری‌های مقاوم به اسید و شمارش کپک و مخمر مطابق استاندارد ملی شماره ۸۸۹۸ و ارزیابی حسی با استفاده از روش هدونیک ۵ نقطه‌ای توسط ۱۰ نفر ارزیاب در شرایط کنترل شده انجام شد [۸].

طراحی آزمایش

به‌منظور بررسی و بهینه‌سازی فرمول مربای کم‌کالری خیار، دو فاکتور شکر و پودر استویا در سه سطح مختلف براساس جدول ۱ انتخاب شد و یک نمونه شاهد نیز با شکر تهیه شد. مقدار پکتین و سایر افزودنی‌ها در تمام نمونه‌ها ثابت بود.

جدول ۱. فاکتورها و سطوح اندازه‌گیری

فاکتورها	سطوح			
	شاهد	نمونه ۱	نمونه ۲	نمونه ۳
پودر استویا (درصد)	۰	۳۰	۵۰	۷۰
شکر (درصد)	۱۰۰	۷۰	۵۰	۳۰

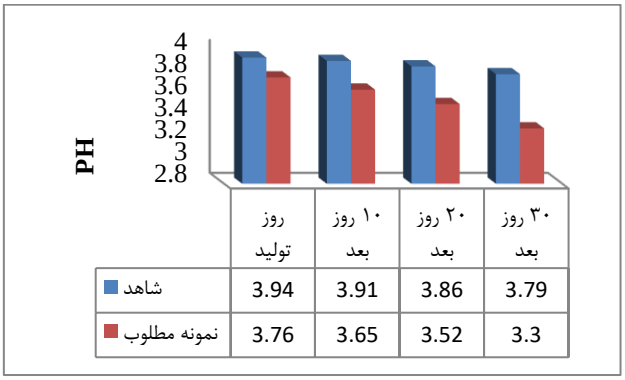
پس از تهیه، مربا در ظروف شیشه‌ای بسته‌بندی شد و تا زمان انجام آزمایش‌های کنترل کیفیت در یخچال نگهداری شد. آزمون‌های کنترل کیفیت در چهار دوره زمانی بلافاصله پس از تولید و ۱۰ و ۲۰ و ۳۰ روز پس از تولید، انجام شد. آزمون‌ها در سه تکرار انجام شد و آزمایش‌ها در قالب طرح کاملاً تصادفی طراحی شدند. به‌منظور مقایسه میانگین تیمارها با آزمون دانکن چند دامنه‌ای در سطح احتمال ۵ درصد و به‌وسیله نرم‌افزار SPSS انجام شد و برای رسم نمودارها از نرم‌افزار اکسل استفاده گردید [۹].

نتایج و بحث

نتایج آزمایش‌های فیزیکوشیمیایی و میکروبی

PH

نتایج نشان داد که PH نمونه‌ها طی نگهداری، کاهش می‌یابد و اختلاف معنی‌داری در زمان‌های مختلف نگهداری مشاهده می‌شود ($P\leq\%5$). با افزایش زمان نگهداری، PH نمونه‌ها کاهش می‌یابد که عواملی مانند هیدرولیز ساکارز یا تخمیر ساکارز و تولید اسیدلاکتیک که یکی از محصولات تجزیه ساکارز است از دلایل کاهش PH می‌باشد [۱۰][1]. شکل ۱ مقایسه PH نمونه شاهد با نمونه ۲ که حاوی ۵۰ درصد شکر و ۵۰ درصد استویا می‌باشد و نمونه مناسب از نظر ارزیابان است را نشان می‌دهد. همچنین نتایج نشان داد که با افزایش استویا به نمونه نسبت به نمونه شاهد، PH کاهش می‌یابد و در نمونه‌ها با افزایش مقدار استویا PH کاهش می‌یابد. مشابه این نتیجه را عابدینی و همکارانش (۱۳۹۸) [۱۱] در جایگزینی استویا به‌جای شکر در شیر کاکائو به‌دست آوردند. همچنین هاشمی و همکارانش (۱۳۹۳) [۱۲] در بررسی خود با جایگزینی استویا به‌جای ساکارز در تهیه شربت رژیمی زعفران به نتایج مشابهی دست یافتند. رئیسی و همکارانش (۱۳۹۳) [۱۳] نیز در مطالعه خود روی جایگزینی استویا به‌جای شکر در تولید یک نوشیدنی پرتقال جدید به نتایج مشابهی دست یافتند. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که با افزایش قند استویا میزان PH کاهش می‌یابد.

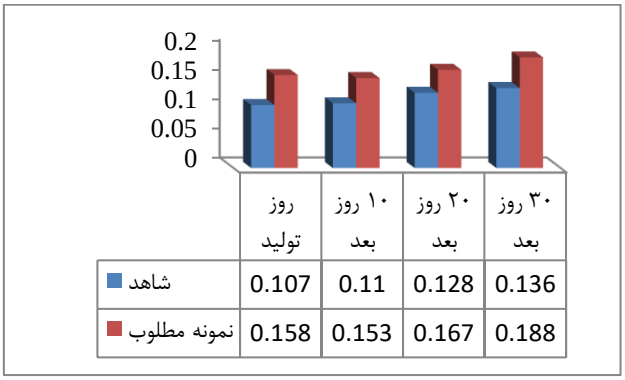


شکل ۱. مقایسه تغییرات PH طی نگهداری نمونه شاهد و نمونه حاوی ۵۰ درصد استویا و ۵۰ درصد شکر

اسیدیته

در مورد اسیدیته نمونه‌ها، نتایج نشان داد که با گذشت زمان، اسیدیته افزایش می‌یابد و اختلاف معنی‌داری در طول زمان مشاهده می‌شود ($P\leq\%5$) که علت آن می‌تواند هیدرولیز ساکارز با توجه به وجود شرایط اسیدی ملایم و همچنین تخمیر میکروبی ساکارز باشد (مونجو، ۲۰۱۳). البته با توجه به میزان افزایش اسیدیته در طول مدت نگهداری باز هم اسیدیته در محدوده استاندارد قرار داشت. همچنین مشابه نتایج به‌دست‌آمده از بررسی PH نمونه‌ها نتایج نشان داد که با افزایش میزان استویا به نمونه‌ها، اسیدیته افزایش می‌یابد.

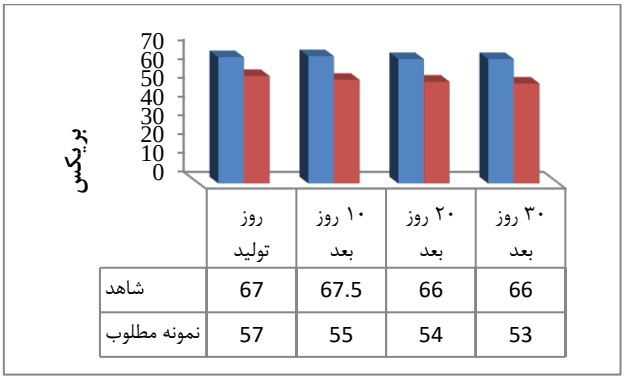
[1] Monju



شکل ۲. مقایسه تغییرات اسیدیته طی نگهداری نمونه شاهد و نمونه حاوی ۵۰ درصد استویا و ۵۰ درصد شکر

مواد جامد محلول (بریکس)

در مورد تغییرات بریکس نیز نتایج نشان داد که مقدار بریکس، طی نگهداری، کاهش می‌یابد؛ زیرا استویا در PH اسیدی بین ۲ تا ۱۰ درجه کاهش غلظت دارد. اما نتایج نشان داد که این تغییرات بریکس طی نگهداری، از لحاظ آماری، اختلاف معنی‌داری نداشته است ($p\geq\%5$). در مقایسه بریکس نمونه شاهد با سایر نمونه‌ها نتایج نشان داد که با افزایش میزان استویا بریکس کاهش می‌یابد که این نتیجه قابل انتظار بود؛ زیرا افزایش درصد بریکس با افزایش مقدار ساکارز به این علت است که افزودن قند باعث افزایش درصد ماده جامد محلول می‌شود و با کاهش میزان این قند و افزایش میزان استویا شاهد کاهش بریکس هستیم. پژوهشگران دیگری نیز تأثیر منفی قند استویا بر میزان بریکس را گزارش کرده‌اند. مونجو و همکاران (۲۰۱۳) [۱۰]، کمیک[1] و همکاران (۲۰۰۱) [۱۴]، درویشی و همکاران (۱۳۹۵) [۱۵]، همایونی‌راد و همکاران (۱۳۹۳) [۱]، علیزاده و همکاران (۱۳۹۳) [۱۶] و سنیها[2] و همکاران (۲۰۱۲) [۱۷] نشان دادند که با کاهش میزان ساکارز و افزایش قند استویا، میزان بریکس کاهش یافت.

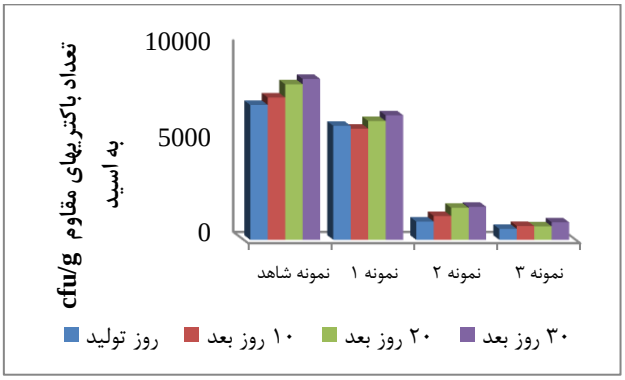


شکل ۳. مقایسه تغییرات بریکس طی نگهداری نمونه شاهد و نمونه حاوی ۵۰ درصد استویا و ۵۰ درصد شکر

[1] Kmiecik
[2] Saniha

آزمون‌های میکروبی

نتایج میکروبی نشان داد که نمونه‌ها از نظر میکروبی در حد قابل‌قبول هستند اما با گذشت زمان، تعداد باکتری‌های مقاوم به اسید و کپک و مخمر افزایش یافته است که میزان این افزایش در نمونه شاهد، بیشتر از نمونه‌های حاوی استویا است و با افزایش میزان استویا آلودگی میکروبی کاهش یافته است که علت آن اثر ضدمیکروبی استویا است. عصاره‌های مختلف گیاه استویا به دلیل وجود انواع فلاونوییدها، آلکالوئیدها، استیویوئیدها، تانن‌ها و ترپن‌ها دارای خاصیت ضدقارچی، ضدالتهابی، ضدمیکروبی و ضدویروسی است [۱۸]. سرور و همکارانش (۱۳۹۷) [۱۹] نیز به نتایج مشابهی در مورد مربای آلبالو دست یافتند.



شکل ۴. مقایسه تعداد باکتری‌های مقاوم به اسید نمونه شاهد یا سایر نمونه‌های حاوی استویا طی مدت ماندگاری

شکل۵. مقایسه تعداد کپک‌ها در نمونه شاهد با سایر نمونه‌های حاوی استویا در طول زمان ماندگاری

نتایج آزمون‌های ارزیابی حسی

در آزمون‌های حسی، ویژگی‌های رنگ، طعم، قوام، سفتی، چسبندگی و قابلیت مالش‌پذیری ارزیابی شدند. نتایج نشان داد که شکر باعث بهبود رنگ محصول می‌شود و در نمونه‌هایی که فقط شکر استفاده شده رنگ مطلوب‌تری شاهد بودیم و هرچه میزان شکر در نمونه‌های حاوی استویا بیشتر می‌شد رنگ مطلوب‌تری داشت. طعم نمونه‌های حاوی ۵۰ درصد شکر و استویا با نمونه‌هایی که فقط حاوی شکر بود تفاوت معنی‌داری نداشت اما با نمونه‌های حاوی ۳۰ درصد

شکر و استویا در سطح ($p\leq\%5$) تفاوت داشت. نمونه ۵۰ درصد شکر و استویا بیشتر موردپسند ارزیاب‌ها قرار گرفت. هرچه بر میزان قند استویا در نمونه‌ها افزوده شود طعم آن کمی به تلخی متمایل می‌گردد و برای مصرف‌کننده چندان مطلوب نخواهد بود؛ از این رو در نمونه‌هایی که میزان ساکارز بیش از ۵۰ درصد است این اثر کمتر مشاهده می‌شود. محققان دیگری نیز این پوشاندن ته‌مزه تلخی با شیرین‌کننده‌های دیگر را گزارش کرده‌اند؛ مانند هاشمی و همکارانش (۱۳۹۳) [۱۲] و سنیها و همکارانش (۲۰۱۲) [۱۷].

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج به‌دست‌آمده در این پژوهش مشخص شد که جایگزینی درصدی از شکر موجود در فرمولاسیون مربای خیار با استویا امکان‌پذیر است و نمونه حاوی ۵۰ درصد شکر و ۵۰ درصد استویا امتیازات خوبی را از ارزیابان حسی کسب کرد و نتایج آزمون‌های کمی و کیفی نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین ویژگی‌های نمونه شاهد و نمونه حاوی استویا وجود ندارد و می‌توان از آن با هدف رژیمی کردن مربای خیار استفاده کرد و از تأثیرات مثبت آن بر سلامت مصرف‌کننده و به‌ویژه بیماران دیابتی بهره برد. با استناد به نتایج این پژوهش، امید است تولید صنعتی این فراورده مورد توجه صنعتگران قرار گیرد و در راستای ارتقای سلامت جامعه مصرف‌کننده مورد استفاده قرار گیرد.

References

[1] Homayouni-Rad, A., Bazrafshan, M., Vahid, F., & Khoshgozaran Abras, S. (2014). Effect of sucrose substitution by date sugar on the physicochemical and sensory properties of sour cherry jam. *Journal of food science and technology(Iran)*, *11*(43), 11-31. http://fsct.modares.ac.ir/article-7-12129-en.html

[2] Noormohammadi, A., Peighambardoust, S. A., Olad Ghaffari, A., Azadmard Damirchi, P., & Hassari, C. (2011). The effect of sucrose replacement by alcoholic sugars and aspartame on the properties of sponge cake. *Journal of Food Research*, *21*(2), 155-165. https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=140725

[3] Cardello, H. M. A. B., da Silva, M. A. A. P., & Damásio, M. H. (1999). Measurement of the relative sweetness of stevia extract, aspartame and cyclamate/saccharin blend as compared to sucrose at different concentrations. *Plant Foods for Human Nutrition*, *54*, 119-129. https://doi.org/10.1023/A:1008134420339

[4] Clos, J. F., DuBois, G. E., & Prakash, I. (2008). Photostability of Rebaudioside A and Stevioside in Beverages. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, *56*(18), 8507-8513. https://doi.org/10.1021/jf801343e

[5] Tadayouni, M., Sharei, S., & Aghajani, N. (20118). Optimization of the low calories and prebiotic carrot jam. *Journal of Food Science and Technology*, *15*(79), 191-201. http://fsct.modares.ac.ir/article-7-199900-fa.html

[6] Yousefi Asli, M., Goli, S. A. H., & Kadivar, M. (2012). Optimization of Low-Calorie Quince Jam Production with Stevioside Sweetener. *Journal of Food Research*, 155-164. https://www.sid.ir/en/journal/ViewPaper.aspx?id=272545

[7] Ignarro, L. J., Balestrieri, M. L., & Napoli, C. (2007). Nutrition, physical activity, and cardiovascular disease: an update. *Cardiovasc Res*, *73*(2), 326-340. https://doi.org/10.1016/j.cardiores.2006.06.030

[8] Ghanbari, M., & Sahraeian, m. (2020). Investigation and Analysis of Drying Kinetics of Carrot Layers with Microwave Oven. *Karafan Quarterly Scientific Journal*, *17*(2), 121-128. https://doi.org/10.48301/kssa.2020.119225

[9] Kaveh, S ,.Sadeghi Mahoonak, A., & Sarabandi, K. (2020). The Effect of Solvent Type, Time and Extraction Method on the Chemical Compositions and Antioxidant Activity of Eggplant Peel Extract. *Karafan Quarterly Scientific Journal*, *17*(2), 129-141. https://doi.org/10.48301/kssa.2020.119226

[10] Monju, M. B. (2013). *Studies on procession low calorie mango jam using Stevia as sugar supplement.* [MSc Thesis, Bangladesh Agricultural University, Mymensingh].

[11] Abedini, A., Pourahmad, R., & Hashemi Ravan, M. (2019). Effect of rhabadioside A and maltodextrin replacement on physicochemical and sensory properties of cocoa milk. *Journal of Innovation in Food Science and Technology*, *11*(2), 131-142. https://doi.org/10.30495/jfst.2019.544374

[12] Hashemi, N., Rabiee, H., Tavakolipour, H., & Gazerani, S. (2015). Effect of Stevia (Stevia rebaudiana) as a Substitute for Sugar on Physicochemical, Rheological and Sensory Properties of Dietary Saffron Syrup. *Saffron agronomy and technology*, *2*(4), 303-310. https://doi.org/10.22048/jsat.2015.8623

[13] Raiesi Ardali, F., Alipour, M., Shariati, M., Taheri, S., & Amiri, S. (2014). Replacing sugar by Rebaudioside A in orange drink and produce a new drink. *Indian Journal of Research in Pharmacy and Biotechnology*, *2*(2), 1131-1135. https//:www.ijrpb.com/issues/Volume%202_Issue%202/ijrpb%202(2)%2011%20mohammad%20ali%202%201131-1135.pdf

[14] Kmiecik, W., Lisiewska, Z., & Jaworska, G. (2001). Effect of aronia berry honey syrup used for sweetening jams on their quality. *Nahrung*, *45*(4), 273-279. https://doi.org/10.1002/1521-3803(20010801)45:4<273::AID-FOOD273>3.0.CO;2-F

[15] Darvishi, M., Hojatoleslami, M., & Keramat, J. (2018). Production of reduced-calorie apple jam by sugar substitution with sucralose-maltodextrin sweetener and investigating its quality attributes. *Journal of Food Science and Technology*, *15*(76), 255-243. http://fsct.modares.ac.ir/article-7-7100-fa.html

[16] Alizadeh, M., Azizi-lalabadi, M., Hojat-ansari, H., & Kheirouri, S. (2014). Effect of Stevia as a Substitute for Sugar on Physicochemical and Sensory Properties of Fruit Based Milk Shake. *Journal of Scientific Research and Reports*, *3*(11), 1421-1429. https://doi.org/10.9734/JSRR/2014/8623

[17] Saniah, K., & Samsiah, M. S. (2012). The application of Stevia as sugar substitute in carbonated drinks using Response Surface Methodology (Penggunaan Stevia sebagai pengganti gula di dalam minuman berkarbonat menggunakan Kaedah Gerak Balas Permukaan). *Journal of Trop. Agriculture and Food. Science*, *40*(1), 23-34. https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20133305833

[18] Nazari, B., Hagh Nazari, S., & Bolandi, M. (2015). Formulation and preparation of ice cream replacing sugar with sucralose and its organoleptic characteristics. *Journal of food science and technology(Iran)*, *12*(49), 145-153. http://fsct.modares.ac.ir/article-7-7764-en.html

[19] Sarvar, S., & Hedayati, S. (2018, April 25-26). *Production of cherry diet jam using stevia and isomalt and evaluation of its physicochemical and sensory properties*. 2nd International Congress and 25th National Congress of Food Science and Industry of Iran, Iranian Food Science and Technology Association, Sari, Mazandran, Iran. https://civilica.com/doc/873484