



## بهینه سازی فرآیند تولید مربای گوجه فرنگی با استفاده از شیرین کننده طبیعی استویا

لیلا زیرجانی

مدرس دانشکده ملی مهارت دختران نیشابور

سمانه سوادى

مدرس دانشکده ملی مهارت دختران نیشابور

زهره قاضی

مدرس دانشکده ملی مهارت دختران نیشابور

چکیده

گوجه فرنگی حاوی مواد ارزشمند و سلامت بخش است. این گیاه غنی از رنگدانه طبیعی لیکوپین و آنتی اکسیدان های طبیعی می باشد. گیاه استویا نیز هیچ کالری ندارد و در اندازه مساوی با شکر دویست برابر شیرین تر از شکر است. همچنین استویا می تواند برای افراد مبتلا به دیابت بسیار مفید باشد. از آنجا که فرمولاسیون خوراکی ها و فرآورده های گیاهی و طبیعی در سال های اخیر بسیار مورد توجه قرار گرفته و همچنین در تولید بسیاری از خوراکی های شیرین می توان از استویا به عنوان یک شیرین کننده طبیعی استفاده کرد، به همین دلیل در این پروژه از این محصول در تهیه نمونه استفاده شده است. هدف از این پروژه تولید مربا گوجه فرنگی با استفاده از استویا و شکر و بررسی ویژگی های حسی و فیزیکیوشیمیایی آن بود که فرمول دارای ۵۰٪ استویا و ۵۰٪ شکر در نتایج ارزیابی به خود اختصاص داد که به همین خاطر می توان این محصول را به عنوان محصولی جدید و سودمند برای سلامتی به بازار عرضه کرد.

واژه های کلیدی: مربا، گوجه فرنگی، استویا، شکر، ارزیابی حسی



## مقدمه:

امروزه صنعت عظیمی فرآوری گوجه فرنگی را بر عهده دارد و آن را به صورت خشک شده، پوست کنده، اصلی فرآوری صنعتی گوجه فرنگی تغلیظ کردن و خشک کردن هستند.

برگ ها، ساقه و میوه سبز نرسیده این گیاه دارای میزان کمی توماتین است که سمی می باشد. مصرف گوجه فرنگی خام در بعضی از افراد موجب حساسیت می شود و می تواند به آنافیلاکسی منجر شود. این حساسیت نادر به علت ترکیب برخی از پروتئین های موجود در گوجه فرنگی و ایمونوگلوبین های آن می باشد. (۱)

یک گوجه فرنگی متوسط حاوی ۲۲ کالری، ۰ گرم چربی، ۵ گرم کربوهیدرات، ۱ گرم پروتئین است.

گوجه فرنگی از لحاظ ارزش غذایی بسیار کم کالری (۲۰ کالری در هر ۱۰۰ گرم) و سرشار از ویتامین های مختلف (آ، ث و ای) و مواد معدنی است. ۹۳ تا ۹۵ درصد آن را آب تشکیل می دهد و قندها که ۳ تا ۴ درصد آن را تشکیل می دهند عبارت اند از گلوکز و فروکتوز.

مهمترین مواد معدنی موجود در گوجه فرنگی که به نوع خاک و کود بستگی دارد شامل پتاسیم، کلر و فسفر است. گوجه فرنگی هم چنین دارای لیکوپن، یکی از قویترین انواع آنتی اکسیدان های طبیعی و چند نوع رنگدانه از خانواده کاروتنوئیدها از جمله بتاکاروتن است.

گوجه فرنگی تازه می تواند به باکتری سالمونلا آلوده گردد. محل اتصال ساقه گوجه فرنگی و قسمت های سبز رنگ گوجه فرنگی می توانند تا ۲/۱ درصد حاوی سولاتین باشد. ۵۰ گرم سولاتین می تواند موجب سردرد، حالت تهوع و استفراغ شود. برای همین نیز باید از مصرف گوجه فرنگی های نارس دوری کرد و محل اتصال ساقه را همواره با احتیاط جدا کرد.

گوجه فرنگی در درمان خیلی از بیماری ها مانند سرطان، سرطان پروستات، فشارخون، بیماری های قلبی، دیابت، پوست و افسردگی موثر است. (۹)

استویا به عنوان یک شیرین کننده بسته بندی و مصرف می شود. استویا در برخی از غذاها مانند آب نبات، نوشابه های پروتئینی و چای به عنوان شیرین کننده استفاده می شود. (۳) طبیعت استویا گرم و خشک است و حاوی مقادیر بالای ویتامین A، ویتامین C، ویتامین B، کلسیم، فسفر، آهن، پتاسیم، منیزیم، انواع آنتی اکسیدان ها، فلاونوئیدها و گلیکوزیدها می باشد. (۱۲)

لاغری و کاهش وزن، دیابت و قند خون، درمان پوکی استخوان، سلامت دهان و دندان، کاهش فشارخون، درمان کبد چرب، پیشگیری از کلسترول خون و قلب، درمان آگزما از فواید درمانی استویا می باشد.

## تولید مربا:

اولین مرحله از خط تولید مربای صنعتی بررسی است. مواد اولیه باید در مقادیر دقیق و اندازه گیری به ترکیب اضافه شوند که بهترین میزان آنها عبارت است از:



۱٪ پکتین، ۶۵٪ شکر، اسید با غلظت ۱، PH<sub>3</sub> (که پکتین بیش از حد باعث سفت شدن زیاد و شکر بیش از حد باعث چسبندگی زیاد ترکیب می شود).

## ۲. مواد و روش ها :

گوجه فرنگی مینیاتوری (گیلاسی) خریداری شده از میوه فروشی در سطح شهر

شکر سفید تهیه شده از فروشگاه لوازم قنادی

استویا خریداری شده از عطاری سطح شهر

آبلیمو تهیه شده از میوه فروشی در سطح شهر

هل خریداری شده از عطاری سطح شهر

گلاب خریداری شده از سوپرمارکت سطح شهر

### روش آماده سازی و پخت مربا با شکر سفید (نمونه شاهد):

ابتدا روی پوست گوجه فرنگی ها را با نوک کارد تیز چاک کوچکی می دهیم سپس همه آنها را درون ظرف محتوی آبجوش قرار می دهیم و پس از حدود ۵ دقیقه بیرون می آوریم سپس آنها را داخل آب سرد می ریزیم و بعد با نوک انگشت به آرامی پوست آنها را می گیریم سپس شهد را آماده می کنیم. برای تهیه شهد دو پیمانه شکر و یک پیمانه آب را روی شعله قرار می دهیم تا با حرارت ملایم به جوش آید وقتی که بریکس شهد به ۷۰ رسید گوجه فرنگی ها را به آن اضافه می کنیم وقتی که رنگ گوجه فرنگی ها شفاف شد پودر هل ساییده شده و الک کرده و آبلیمو و گلاب را اضافه می کنیم سپس شعله را خاموش کرده و آن را به صورت داغ درون ظرف شیشه ای موردنظر پر می کنیم و بعد از پرکردن در ظرف را بسته و به صورت برعکس قرار می دهیم.

### روش آماده سازی و پخت مربا با شکر سفید و استویا:

ابتدا روی پوست گوجه فرنگی ها را با نوک کارد تیز چاک کوچکی می دهیم سپس همه آنها را درون ظرف محتوی آبجوش قرار می دهیم و پس از حدود ۵ دقیقه بیرون می آوریم سپس آنها را داخل آب سرد می ریزیم و بعد با نوک انگشت به آرامی پوست آنها را می گیریم سپس شهد را آماده می کنیم. در تهیه شربت ابتدا استویا را به خوبی پودر کرده سپس از الک ریز عبور داده شکر را وزن نموده و یک پیمانه آب را روی شعله قرار داده و شکر و استویا را اضافه می کنیم وقتی که رنگ گوجه فرنگی ها شفاف شد پودر هل ساییده شده و الک کرده و آبلیمو و گلاب را اضافه می کنیم سپس شعله را خاموش کرده و آن را به صورت داغ درون ظرف شیشه ای موردنظر پر می کنیم و بعد از پرکردن در ظرف را بسته و به صورت برعکس قرار می دهیم.

در این پروژه سه نمونه مربای گوجه فرنگی با درصدهای مختلف شکر و استویا طبق جدول زیر تهیه گردید:



نمونه ۳	نمونه ۲	نمونه ۱	
۴۰٪	۵۰٪	۱۰۰٪	شکر
۶۰٪	۵۰٪	۰٪	استویا

آزمایشات شامل اسیدیت، PH، بریکس، ویتامین ث، میکروبی کپک و مخمر و ارزیابی حسی می باشد.

### آزمون اسیدیت:

**مواد و وسایل مورد نیاز:** سود ۰/۱ نرمال - فنل فتالین - بالن ژوژه ۱۰۰ میلی لیتری - کاغذ صافی - ارلن ۳۰۰ میلی لیتری - بورت ۲۵ میلی لیتری - ترازو

مقدار ۱۰ گرم از مربای مخلوط شده را برداشته و به یک بالن ژوژه ۱۰۰ میلی لیتری به کمک آب مقطر انتقال داده با آب مقطر به حجم برسانید و آن را به وسیله کاغذ صافی صاف کنید از صاف شده ۲۵ میلی لیتر برداشته به یک ارلن ۳۰۰ میلی لیتری منتقل کرده و به آن ۲۰۰ میلی لیتر آب مقطر جوشیده و سرد شده ای که توسط سود  $\frac{N}{1}$  در مجاورت فنل فتالین یک درصد خنثی شده است اضافه کنید سپس محلول فوق را توسط سود  $\frac{N}{1}$  تیترا کنید. (۲)

اسیدیت به بر حسب اسیدسیتریک طبق فرمول زیر محاسبه می گردد:

$$A = \frac{a * 0.0064 * 100}{S} \text{ (بر حسب گرم درصد)}$$

a = حجم سود مصرفی

S = ۲۵ میلی لیتر (حجم نمونه برداشت شده)

### آزمون PH (مواد یا واکنشگرها):

**مواد و وسایل مورد نیاز:** محلول تامپون ۴، محلول تامپون ۷، آب مقطر، دستگاه PH متر، بشر ۱۰۰ میلی لیتری

دستگاه PH متر را با محلول تامپون ۴، PH و ۷ تنظیم نمایید مقداری از فرآورده را یکنواخت نموده در داخل بشر ۱۰۰ میلی لیتری ریخته و با قراردادن الکترود PH متر داخل فرآورده و تا ثابت شدن عدد میزان PH در دمای ۲۰ درجه سلسیوس یادداشت کنید. (۲)

### آزمون مواد جامد محلول در آب:

**مواد و وسایل مورد نیاز:** دستگاه رفاکتمتر، دماسنج تازینه ۱۰۰ درجه سلسیوس



پس از تنظیم رفراکتومتر مقداری از فرآورده یکنواخت صاف شده را روی منشور آن بریزید و میزان مواد جامد محلول در آب آن را در دمای ۲۰ درجه سلسیوس و برحسب درجه بریکس یادداشت کنید. (۲)

### آزمون ویتامین ث:

مقدار ۵ گرم نمونه را در ۲۰ تا ۳۰ سی سی آب مقطر حل می کنیم (گرم می کنیم تا حل شود) و حضور نشاسته با ید یک صدم نرمال تیترو می کنیم مقدار ید مصرفی در ۱۷/۶ ضرب می کنیم مقدار ویتامین ث بدست می آید. (۱)

### آزمون ارزیابی حسی:

آزمون ارزیابی حسی از بین ۱۰ نفر ارزیاب با استفاده از آزمون هدونیک ۵ نقطه ای انجام شد.

آزمایشات میکروبی طبق استاندارد ملی ایران ۸۸۹۸ انجام شد.

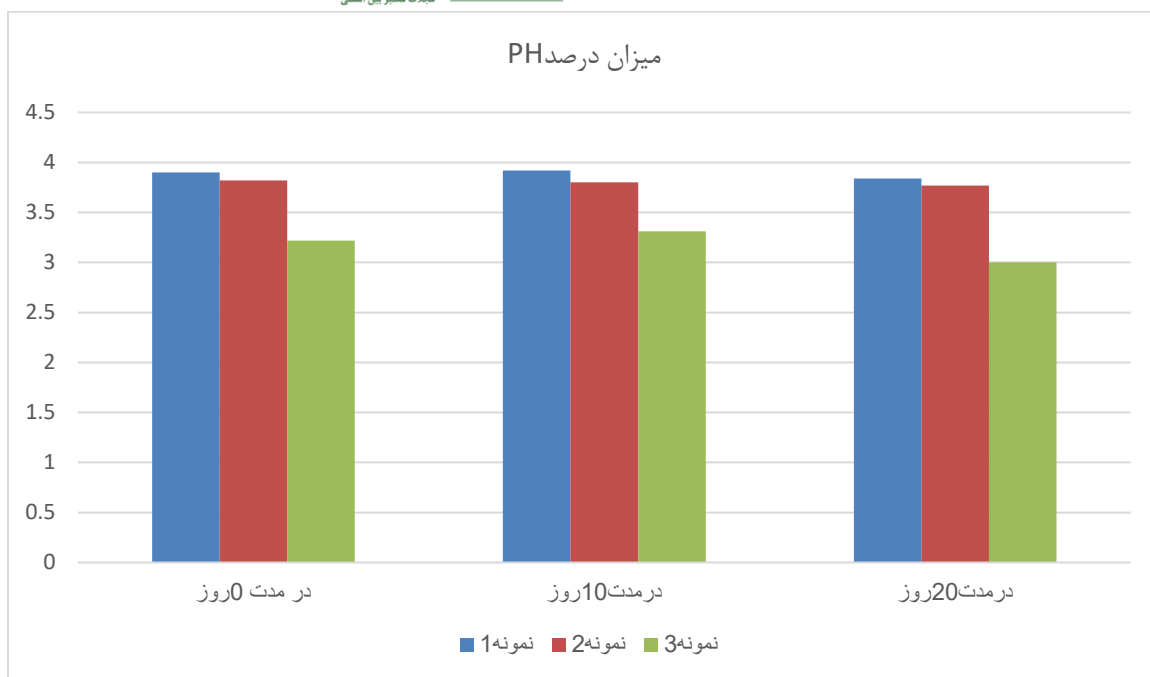
### شمارش کپک و مخمر:

ویژگی	حداکثر مجاز در هر گرم
کپک و مخمر	کمتر از ۱۰ تا

آزمون های این پژوهش در طول دوره های نگهداری ۰، ۱۰، ۲۰ روز انجام و توسط نرم افزار اکسل نمودارها رسم شد و بررسی های لازم انجام شد. آزمایشات مربوط به مربا را انجام دادیم و به نتایج زیر دست یافتیم.

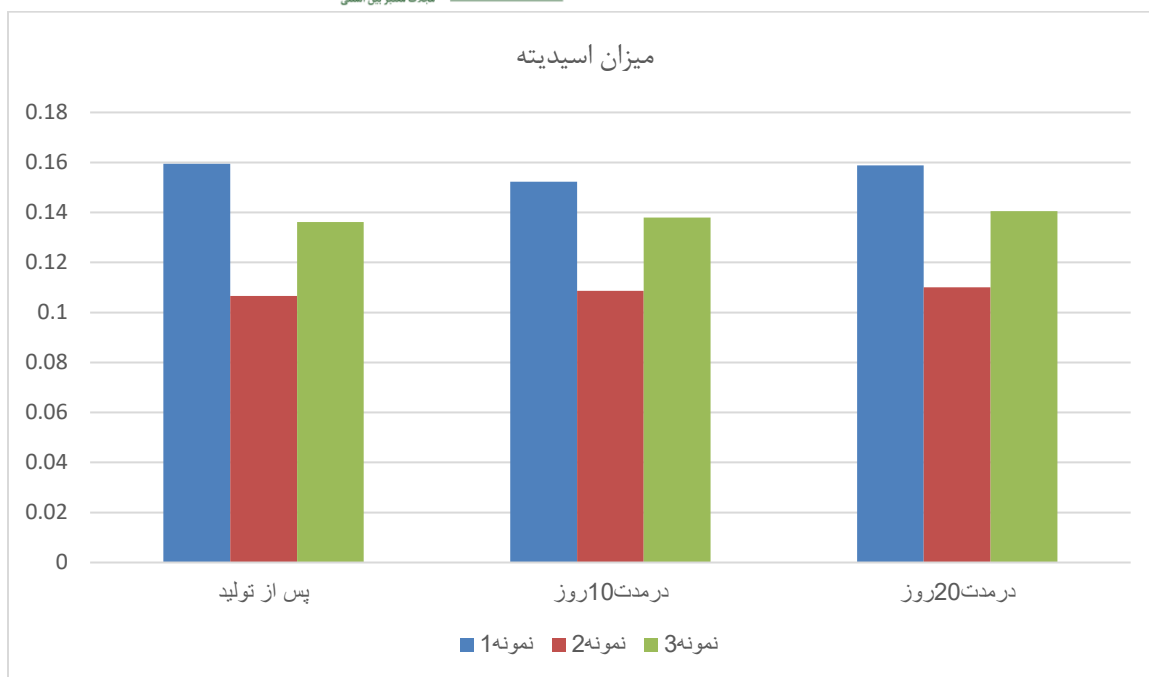
### ۳. نتایج و بحث

#### ۳.۱- تاثیر مدت زمان نگهداری بر میزان PH نمونه ها:



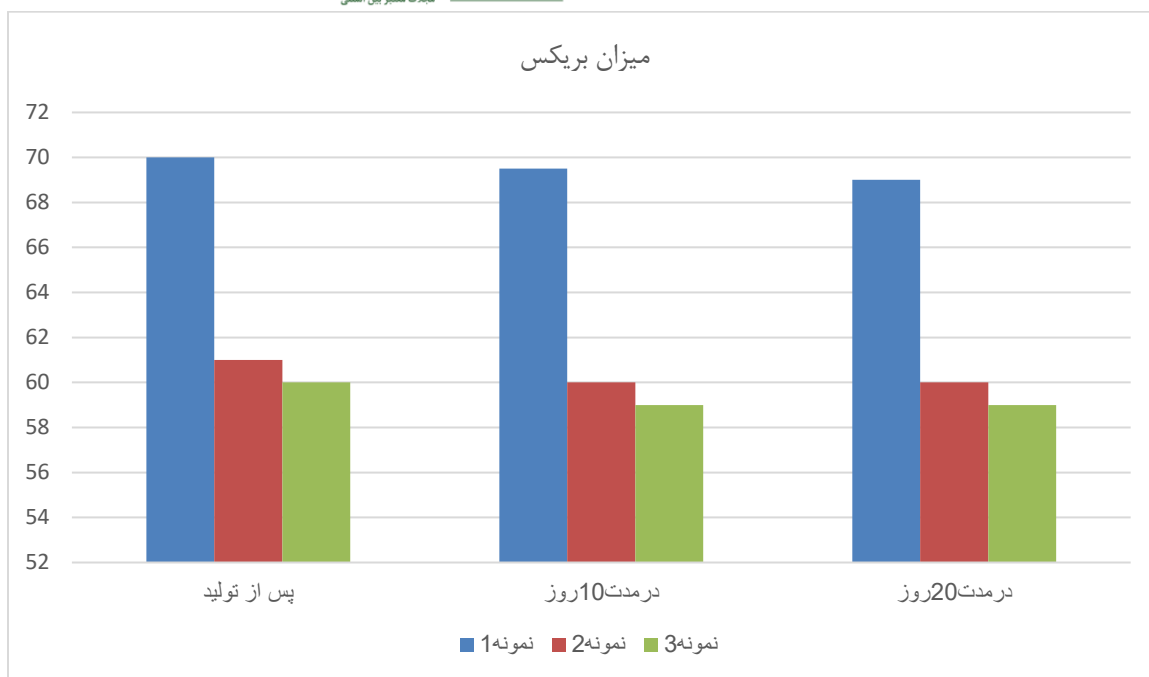
طبق نتایج بدست آمده در آزمایشات انجام شده PH نمونه ها در زمان پس از تولید به نسبت پایدار هستند و تغییر نامحسوسی کردند اما در نمونه های ۱۰ روز پس از تولید و ۲۰ روز پس از تولید تغییرات محسوسی کردند و تغییر یافتند (PH فرآورده طبق استاندارد برابر با ۲/۷ تا ۴/۱ می باشد).

نتایج آزمون اسیدیته:



طبق نتایج بدست آمده اسیدیته فرآورده باید ۰/۱ تا ۱/۵ گرم درصد گرم اسیدیته غالب اسیدسیتریک باشد. در نمونه ۵۰ درصدی (نمونه ۲) بعد از گذشت زمان اسیدیته افزایش یافته است که علت آن تجزیه اسید اسکوربیک یا هیدرولیز بیش از حد ساکارز می باشد. طبق نتایج بدست آمده در نمونه ۶۰ درصدی (نمونه ۳) بعد از گذشت زمان اسیدیته افزایش یافته است که علت آن تجزیه اسید آسکوربیک یا هیدرولیز بیش از حد نشاسته می باشد.

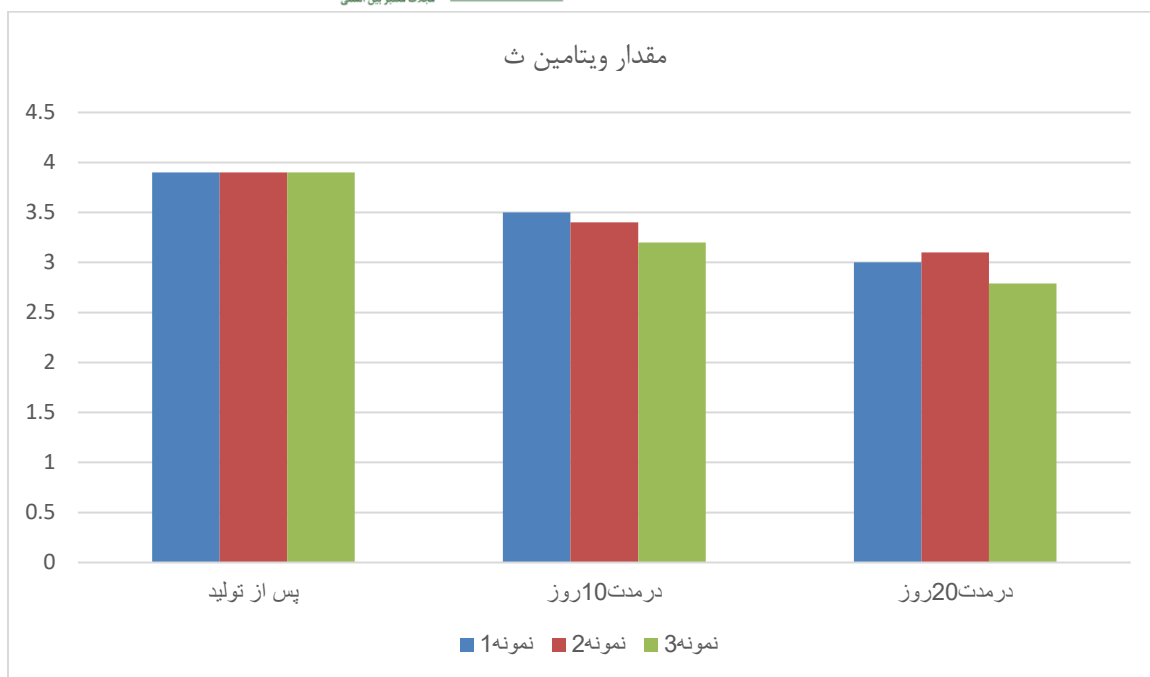
نتایج آزمون بریکس:



مواد جامد محلول در آب فرآورده نهایی باید کمینه ۶۵ گرم در ۱۰۰ گرم (درجه بریکس) باشد. طبق نتایج بدست آمده مقدار بریکس در طی نگهداری کاهش یافته است علت این امر آن است که استویا در دمای ۱۰۰ درجه و PH اسیدی بین ۲ تا ۱۰ درجه کاهش غلظت دارد. طبق نتایج بدست آمده مقدار بریکس در طی نگهداری کاهش یافته است.

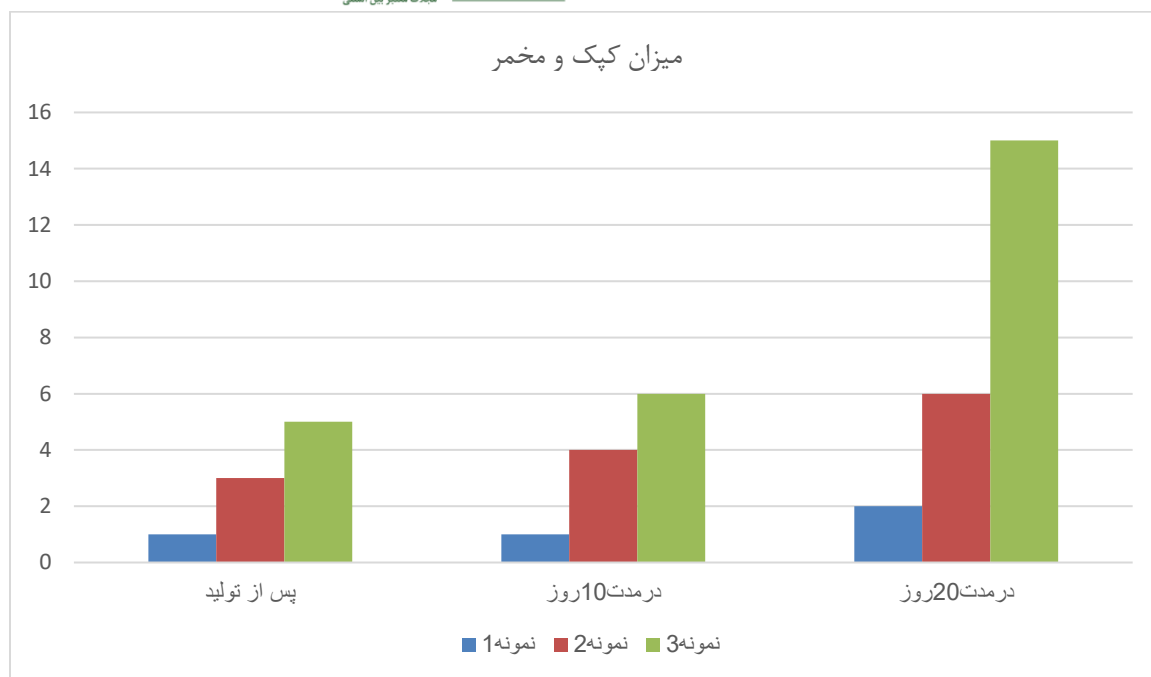
نتایج آزمون ویتامین ث:





مقدار ویتامین ث به عنوان یک نوع آنتی اکسیدان در تمام نمونه ها یکسان است. طبق نتایج بدست آمده مقدار ویتامین ث در طول مدت نگهداری و نیز در اکسیژن هوا کاهش یافته است.

نتایج آزمون کپک و مخمر:



طبق نتایج بدست آمده مقدار کپک و مخمر در نمونه ۳ (۶۰٪) بیشتر از بقیه نمونه هاست. طبق نتایج بدست آمده کپک و مخمر در طی نگهداری افزایش یافته است.

طبق نتایج بدست آمده کپک و مخمر در طی نگهداری افزایش یافته است.

### نتایج ارزیابی حسی:

ارزیابی توسط ۱۰ نفر از دانشجویان صنایع غذایی در جهت اینکه آیا مرباهای تولید شده مناسب برای ارائه به بازار و استفاده مردم می باشد یا خیر؟ انجام شده است و ویژگی هایی مانند رنگ، قوام، طعم، سفتی، چسبندگی، قابلیت مالش پذیری و پذیرش کلی مورد ارزیابی قرار گرفت. این ارزیابی به روش هدونیک ۵ نقطه ای (امتیاز از ۱ تا ۵) صورت گرفت.

نتایج نشان می دهد که شکر باعث بهتر شدن رنگ محصول می شود. هرچه میزان استویا در محصول زیاد می شود میزان پذیرش محصول توسط پنلیست ها کمتر شده است. نمونه ۲ (۵۰٪ شکر و ۵۰٪ استویا) از نظر ارزیابان کمترین میزان قوام را در بین نمونه ها به خود اختصاص داده است و نمونه های ۱ و ۳ دارای میانگین امتیازی برابری در این ارزیابی بوده اند. افزایش میزان استویا در تهیه نمونه ها باعث میزان کاهش مقبولیت طعم در بین ارزیابان و سفتی بیشتر محصول شده است. به طوری که نمونه ۱ دارای بیشترین مقبولیت طعمی و نمونه ۳ دارای کمترین مقبولیت می باشد و نمونه ۳ (۶۰٪ استویا، ۴۰٪ شکر) بیشتر از بقیه نمونه ها سفت بوده است. نمونه ۳ از نظر قابلیت مالش پذیری بیشترین امتیاز را از ارزیابان دریافت کرده است.

به طور کلی برابر بودن میزان شکر و استویا برای شیرین کردن محصول دارای پذیرش بیشتری در بین ارزیابان قرار گرفته است.

نمودار زیر نمای کلی از ارزیابی حسی این سه نمونه را نشان می دهد:



### نتیجه گیری :

همانطور که در نمودارها مشاهده می شود و با توجه به نمرات ارزیابی حسی مشخص شد که نمونه ۲ در مرباهای تولیدی یعنی مربا تهیه شده با ۵۰٪ شیرین کننده استویا و ۵۰٪ شکر امتیازهای بالاتری را از ارزیابان کسب کرده و با توجه به اینکه نصف مواد شیرین کننده به کار رفته در تهیه این مربا از شیرین کننده های طبیعی بوده، می توان آن را به عنوان محصولی سودمند برای سلامتی و نمونه جدید در تهیه مربابه بازار عرضه و به فروش رساند.

نتایج نشان داد که پودر استویا برای تولید مربای کم کالری گوجه فرنگی امکان پذیر است و موجب بالارفتن میزان پذیرش کلی محصول می شود. به طور کلی می توان میزان شکر را به ۵۰ درصد میزان محصول آن تقلیل داد بدون آن که خصوصیات ارگانولپتیکی محصول تغییر یابد. نتایج نشان می دهد که استویا با پایین نگه داشتن میزان قندخون بیماران دیابتی شیرین کننده مناسبی برای جایگزینی شکر در تولید فرآورده های غذایی برای این بیماران می باشد و مرباهای تولید شده با این شیرین کننده به دلیل شاخصی گلیسمی پایین می تواند در سطح تجاری برای استفاده بیماران دیابتی غیروابسته به انسولین تولید شود.

### منابع و مآخذ

۱. استاندارد شماره ۴۰ سازمان ملی استاندارد ایران، گوجه فرنگی- ویژگی ها و روش های آزمون



۲. استاندارد شماره ۲۱۴ سازمان ملی استاندارد ایران، مربا، مارمالاد و ژله و مربا- ویژگی ها و روش های آزمون

۳. م. یوسفی اصل، س. ا. ج. گلی، م. کدیور، بهینه سازی تولید مربای کم کالری (به) با استفاده از شیرین کننده مصنوعی استویا، پژوهشهای صنایع غذایی، ۱۳۹۱،

۴. ف. سلاجقه، س. معینی، مطالعه عوامل مختلف در ایجاد شرایط بهینه جهت کاربرد گل محمدی در تهیه مربا، علوم کشاورزی ایران، ۱۳۸۱

۵. ع. همایونی راد، م. بذرافشان، و. فرزانه، صادق. خوشگذران آبرس، تولید مربای رژیمی آلبالو با استفاده از شیر خرم و ارزیابی خواص فیزیکوشیمیایی و حسی آن، مجله علوم و صنایع غذایی، ۱۳۹۳

۶. م. تدینی، س. شرعی، ن. آقاچانی، بهینه سازی تولید مربای کم کالری و پری بیوتیک هویج، علوم و صنایع غذایی ایران، ۱۳۹۷

۷. ل. روفه گری نژاد، و. ترابی تبریزی، بررسی اثر جایگزینی شکر با شیرین کننده های کم کالری زایلیتول و سوکرالوز بر خصوصیات فیزیکوشیمیایی و حسی مربای آلبالو، علوم و صنایع غذایی ایران، ۱۳۹۷

۸. م. درویشی، م. حجت الاسلامی، ج. کرامت، تولید مربای سیب با کالری کاهش یافته با استفاده از سوکرالوز و مالتودکسترین به جای شکر و بررسی ویژگی های کیفی آن، علوم و صنایع غذایی ایران، ۱۳۹۷

۹. ویکی پدیا، دانشنامه آزاد (<http://wikipedia.org>)

۱۰. carino, R., Hernandez, C., Torres, V., Gozalez, A., Arriaga, A., and Madrigal, B. ۲۰۰۶. Antimutagenicity of Stevia PILOSA AND stevia Epatoria evaluated with the ames test.

۱۱. Curry, L.L., and Ashley, R. ۲۰۰۸. Subchronic toxicity of rebaudioside A. Cargill Incorporated. J. Process Biochem. ۸۳: ۱۱۵-۱۱۷.

۱۲. Dacomi, E., Mobrien, C., Scannell, A.G.M., and Arendt, E.K. ۲۰۰۵. Evaluation of antioxidant activity of some plant extracts and their application in biscuit. J. Food chemistry, ۹۰: ۱۱۸-۱۲۱.



# Optimizing the production process of tomato jam using natural stevia sweetener

Leila Zirjani, SamaneSavadi, zohre ghazi

## Abstract

Tomatoes contain valuable and healthy ingredients. This plant is rich in natural pigment lycopene and natural antioxidants. (1)The stevia plant also has no calories and is two hundred times sweeter than sugar in the same amount as sugar. Also, stevia can be very useful for people with diabetes. Since the formulation of herbal and natural foods and products has received a lot of attention in recent years, and also in the production of many sweet foods, stevia can be used as a natural sweetener. For this reason, in this project, this product has been used in the preparation of samples. (3) The purpose of this project was to produce tomato jam using stevia and sugar and to investigate its sensory and physicochemical characteristics, the formula having 50% stevia and 50% % of sugar in the evaluation results. That is why this product can be marketed as a new and beneficial product for health.

**Keywords:** jam, tomato, stevia, sugar, sensory evaluation