

یازدهمین کنگره ملی سراسری  
فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران  
11<sup>th</sup> National Congress of  
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

## جایگزینی قند مایع خرما با شکر جهت کاهش قند کل کیک روغنی

شهرک واتگر<sup>۱</sup>

مدیریت کنترل کیفیت شرکت آذرnan نظری، تبریز، ایران shahrak.vatgar1356@gmail.com

### چکیده

گرایش افراد جامعه به مواد غذایی رژیمی برای جلوگیری از افزایش وزن و حفظ سلامت، محققین و تولیدکنندگان را به تولید محصولات رژیمی ترغیب نموده است. میوه خرما یک منبع تغذیه ای با ارزش است. خرما به دلیل دارا بودن مقدار بالای قند می تواند جایگزین مناسبی برای شکر محسوب شود. قند مایع خرما از شیر خرما پس از مراحل استخراج، خالص سازی و همچنین حذف ترکیبات پکتینی، پروتئین، فیبر و رنگ تولید می شود. قند مایع خرما در سطوح مختلف ۵، ۲۵ و ۵۰ درصد (جایگزین شکر) در فرمول کیک روغنی استفاده شد. و از لحاظ ویژگی های فیزیکیوشیمیایی (رطوبت، واتراکتیویته، ارتفاع و PH) و ویژگی های حسی (طعم) مورد بررسی قرار گرفتند.

**واژه های کلیدی:** قند مایع خرما، کیک روغنی

# یازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

11<sup>th</sup> National Congress of  
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

## ۱- مقدمه

در کشورهای خرماخیز، خرما به فرآورده هایی مثل خمیر خرما، شیر خرما، پودر خرما و غیره تبدیل می شود. هدف از فرآوری خرما و تولید چنین محصولاتی، ایجاد تنوع و بالا بردن ارزش غذایی است. با توجه به اینکه مقدار زیادی خرما به دلیل تغییر شکل یافتن و عدم نگهداری در شرایط مناسب ضایعات می شوند، استفاده از ضایعات در فرآیندهای تبدیلی و فرمولاسیون های غذایی یکی از راه های کاهش ضایعات می باشد. به علت ضایعات بالای خرما و فقدان صنایع تبدیلی کافی، همه ساله مقادیر قابل توجهی از این محصول ارزشمند قابل استفاده نبوده و نابود می شود [1].

حدود ۷۰٪ ترکیبات خرما، کربوهیدرات است که بیشتر آنها به صورت قند اینورت می باشد. خرما منبع خوبی از مواد معدنی مثل آهن، پتاسیم و کلسیم می باشد. خرما جزء غذاهای عملگرا و سلامت بخش نیز طبقه بندی می شود، غذاهای عملگرا به آن دسته از غذاهایی اطلاق می شوند که دارای ارزش غذایی بالایی برای سلامتی هستند.

با توجه به اینکه خرما منبعی غنی از قند است، یکی از راه های استفاده از خرما در صنایع غذایی جایگزینی آن و فرآورده های حاصل از آن، در فرمولاسیون مواد غذایی به جای شکر است. از شیر خرما یا قند مایع خرما در تولید فرآورده های غذایی مختلف مانند آمپوه ها، بستنی میوه ای، شیرینی ها و محصولات قنادی، مرباهای، محصولات تخمیری، نوشابه ها و دسرها و غیره می توان استفاده کرد [2].

## ۲- مواد و روش ها

### ۲-۱- مواد

#### ۲-۱-۱- جایگزینی قند مایع خرما با قند اینورت در کیک

قند مایع خرما از شیر خرما پس از مراحل استخراج، خالص سازی و همچنین حذف ترکیبات پکتینی، پروتئین، فیبر و رنگ تولید میشود. رنگ آن از قهوه های تا زرد روشن متغییر است. قند مایع خرما با بریکس ۷۴-۵۶۸ دارای ۷۳٪ ماده قندی می باشد. قندهای اصلی تشکیل دهنده آن گلوکز و فروکتوز است که نسبت آنها تقریباً مساوی می باشد که از نظر ترکیب قندی مشابه عسل کندو و شربت ذرت با فروکتوز بالا (HFCS) است [3]. این فرآورده میتواند در ساخت نوشیدنی های انرژی زا و ایزوتونیک، فرآورده های پخت (کیک و محصولات قنادی و نانوائی)، فرآورده های لبنی و سایر صنایع به کار رود و به عنوان جانشین مناسبی برای HFCS مطرح شود [4,6]. قند خرما در مقایسه با ساکارز دارای مزایایی می باشد (تمایل کم به تبلور) شکرک، (ظرفیت رطوبتی پایین) دارا بودن خاصیت جذب رطوبت، قدرت شیرین کنندگی بیشتر. (از اینرو تولید و مصرف آن اقتصادی است. با در نظر گرفتن هزینه تولید و مواد خام، قند مایع می تواند از جایگاه مناسبی در بازار داخلی و خارجی برخوردار شود [7]. همچنین می تواند با قند مایع حاصل از ساکارز و HFCS رقابت کند. با توجه به اینکه قند مایع خرما از میوه های درجه ۲ و ۳ تهیه می شود ارزش افزوده زیادی به همراه دارد و قابل رقابت با فرآورده های مشابه خود از جمله عسل کندو می باشد [8,9].

جانسون و همکاران خواص حسی، میزان رطوبت و خواص رئولوژیکی کیک تولید شده با HFCS را بررسی کردند. کیک با HFCS ۱۰۰٪ یا ۱۰۰٪ ساکارز و دو سیستم خمیری اسیدی جهت کنترل قهوه ای شدن، کرم تارتار (اسید نمکی) یا گلوکونو دلتا لاکتون به کار برده شد. میزان قهوه ای شدن، ۵-هیدرو متیل فورفورال، حجم، رطوبت، رنگ، کاهش لیزین و خواص حسی در کیک بررسی شد. آنالیز حسی نشان داد که کیک حاوی HFCS بطور شاخص متفاوت از نمونه کیک حاوی ساکارز، در رنگ پوسته و مغز، رطوبت و تردی می باشد. در این تحقیق اندازه گیری فیزیکی و شیمیایی خمیر شامل انتشار خطی و جرم مخصوص بود. میزان رطوبت، تغییر شکل، حجم و اندازه گیری فیزیکی و شیمیایی رنگ پوسته و مغز انجام شد. در یک آزمون چشایی رنگ پوسته و مغز، طعم، رطوبت و تردی کیک نیز بررسی شد. بررسی ها نشان داد که شیرین کننده دارای اثر معنی داری بر انتشار خطی خمیر، میزان رطوبت، تغییر شکل و رنگ پوسته و مغز کیک های پخته شده است.

## ۲-۱-۲- دلایل استفاده از قند خرما به جای ساکارز

با وجود تمام فوایدی که ساکارز به عنوان شیرین کننده ی طبیعی با ویژگی های عملکردی ممتاز دارد، ولی به دلیل مشکلات سلامتی مانند فشار خون، بیماری های قلبی، فساد دندان، چاقی و افزایش سطح گلوکز و انسولین خون که به ویژه برای دیابتی ها مضر است و از طرفی مسائل اقتصادی و تکنولوژیکی، پژوهش های روزافزونی جهت جایگزینی مناسب شکر با سایر شیرین کننده ها در دست انجام است [5]. با توجه به اینکه ارقام مختلف خرما دارای میزان قند قابل توجهی بوده و به دلیل مشکلات طعمی چون دارای شیرینی طبیعی و طعم مطبوعی است، لذا یکی از راه های استفاده از خرما در صنایع غذایی، جایگزینی آن به جای شکر در فرمولاسیون مواد غذایی است [3].

## ۲-۲- روش ها

### ۲-۲-۱- تهیه کیک

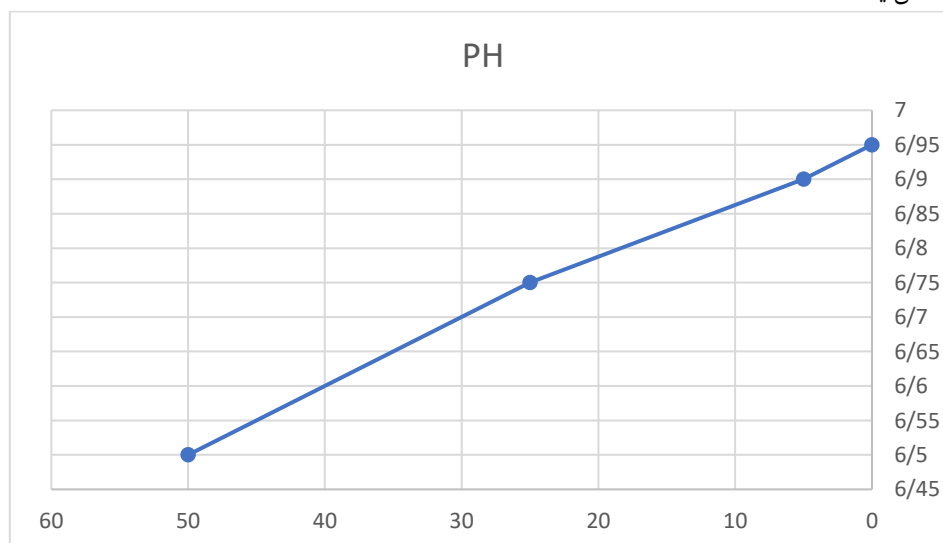
در این پژوهش جهت تهیه کیک با قند مایع خرما در سطوح ۵، ۲۵ و ۵۰٪ از نسبت میزان شکر کاسته شده است. مرحله اول تخم مرغ و شکر اضافه شده و به مدت ۳ دقیقه میکس شدند. مرحله دوم، کلیه مواد مایع به مخلوط اولیه اضافه شدند و به مدت ۳ دقیقه میکس گردیدند. مرحله سوم، آرد و کلیه مواد پودری از قبیل بیکنینگ پودر و وانیل اضافه شدند و به مدت ۲ دقیقه مخلوط شدند. مرحله چهارم، روغن مایع اضافه شد و به مدت ۱ دقیقه میکس گردید و خمیر آماده شد. سپس خمیر به دست آمده در قالب های کیک ریخته شد سپس قالب ها به مدت ۱۵ دقیقه در داخل فر با دمای ۱۸۵ درجه سلسیوس قرار داده شد. بعد از پخت قالب ها در سردکن قرار گرفتند تا کیک ها سرد شوند در نهایت کیک ها بسته بندی شدند و به آزمایشگاه جهت انجام آزمون و نگهداری در شرایط مناسب منتقل گردیدند.

### ۲-۲-۲- روش انجام آزمون

برای اندازه گیری ویژگی های فیزیکوشیمیایی نمونه ها از روش استاندارد ۲۵۵۳ استفاده گردید.

## ۳- نتایج و بحث

نتایج آزمون PH نشان داد که به علت خاصیت اسیدی قند مایع خرما، با افزایش درصد جایگزینی قند مایع خرما با شکر در فرمولاسیون کیک، PH آنها کاهش یافته است.

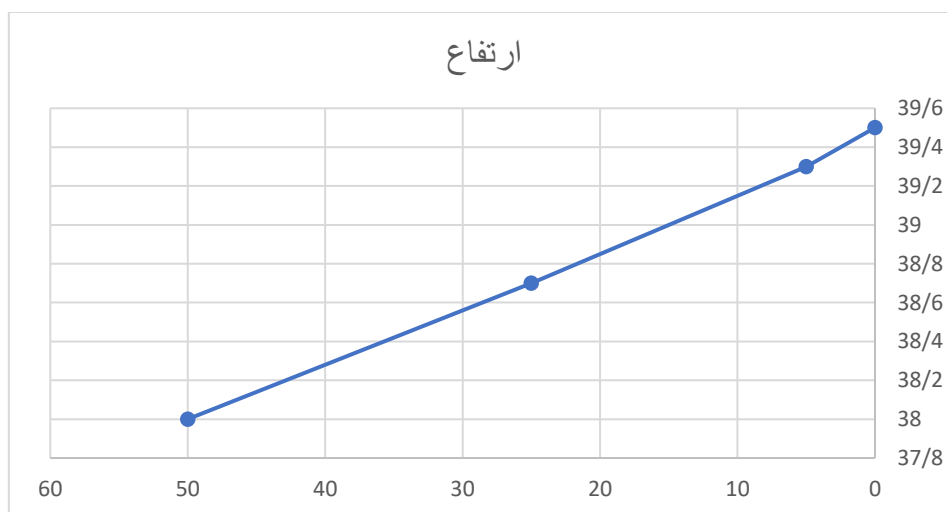


نمودار تغییرات PH با جایگزینی قند مایع خرما در سطوح ۰ و ۵ و ۲۵ و ۵۰٪

یازدهمین کنگره ملی سراسری  
فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران  
11<sup>th</sup> National Congress of  
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

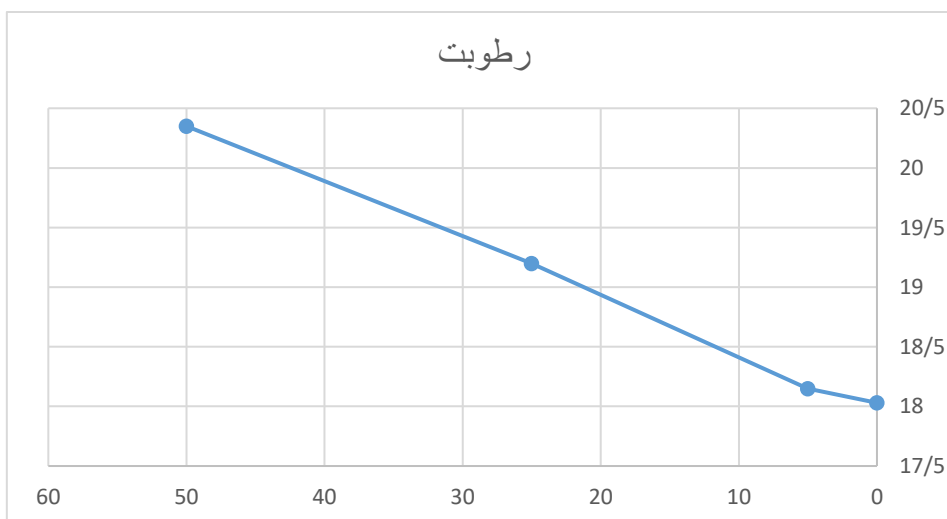
senacnf.ir

نتایج اندازه گیری ارتفاع نشانگر آنست که با افزایش درصد جایگزینی قند مایع خرما با شکر در فرمولاسیون کیک، ارتفاع آنها کاهش یافته است.



نمودار تغییرات ارتفاع با جایگزینی قند مایع خرما در سطوح ۰ و ۵ و ۲۵ و ۵۰٪

نتایج آزمون رطوبت نشان داد که با افزایش مقدار قند مایع خرما، رطوبت کیک ها افزایش یافته است.

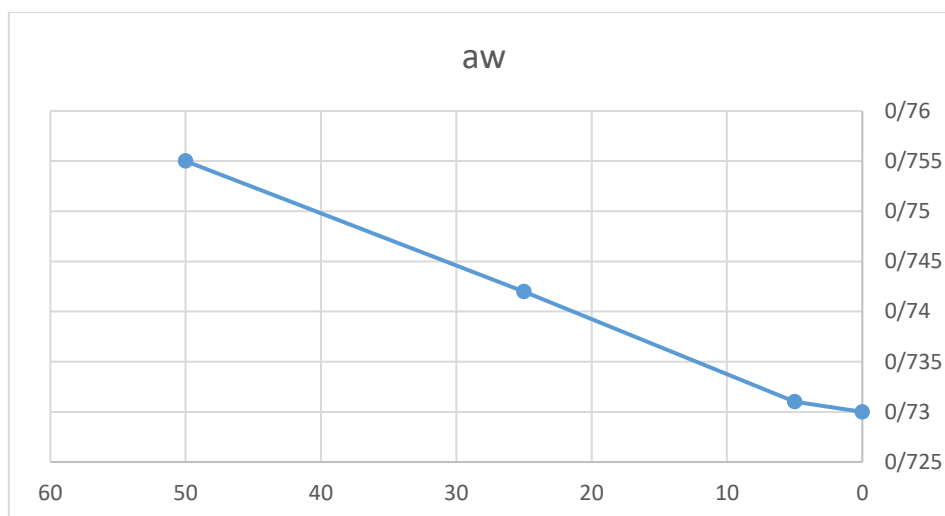


نمودار تغییرات رطوبت با جایگزینی قند مایع خرما در سطوح ۰ و ۵ و ۲۵ و ۵۰٪

یازدهمین کنگره ملی سراسری  
فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران  
11<sup>th</sup> National Congress of  
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

نتایج حاصل از اندازه گیری فعالیت آبی در دمای ۲۵ درجه سلسیوس نشانگر آن است که با افزایش مقدار قند مایع خرما، فعالیت آبی کیک ها افزایش یافته است.



نمودار تغییرات فعالیت آبی با جایگزینی قند مایع خرما در سطوح ۰ و ۵ و ۲۵ و ۵۰٪.

ارزیابی حسی (ویژگی طعم) توسط ۵ نفر نیروی متخصص مورد ارزیابی قرار گرفت و نتیجه بر آن بود که با افزایش مقدار جایگزینی قند مایع خرما با شکر، مقبولیت برای مصرف کنندگان بیشتر بود.

#### ۴- نتیجه گیری

در ایران شیوع دیابت در حدود ۱۰ درصد (از هر ۱۱ نفر ۱ نفر) گزارش شده است و پیش بینی می شود که ۴ میلیون نفر از ابتلاء خود به دیابت بی خبرند. طبق گزارش سازمان جهانی بهداشت هر ساله حدود نیمی از افرادی که به علت قند خون بالا فوت می کنند، کمتر از ۷۰ سال سن داشته اند. طبق گزارش این سازمان، بزرگسالان مبتلا به دیابت ۲ تا ۳ برابر بیشتر در معرض سکنه قلبی و مغزی قرار دارند. بر اساس توصیه سازمان جهانی بهداشت کمتر از ۱۰ درصد انرژی روزانه باید از قندهای ساده تامین شود و در حال حاضر به علت افزایش روزافزون بیماری دیابت، اضافه وزن و چاقی، به تأمین کمتر از ۵ درصد انرژی روزانه از قندهای ساده تأکید شده است. مصرف زیاد قند و شکر، شربت ها و نوشیدنی های شیرین باعث سرطان، بیماری های قلبی-عروقی، اضافه وزن، چاقی و دیابت، پوسیدگی دندان و ... می شود. بسیاری از مواد غذایی که مصرف می شوند دارای شکر افزوده هستند. نتایج این پژوهش بیانگر آن بود که جایگزینی قند مایع خرما با شکر در تولید کیک روغنی منجر به طعم قابل قبول نسبت به نمونه شاهد بود. همچنین ویژگی های فیزیکوشیمیایی نسبت به نمونه شاهد بهبود یافت و توصیه می شود از جایگزینی قند مایع خرما با شکر در کیک، جهت تولید کیک روغنی استفاده شود.

یازدهمین کنگره ملی سراسری  
فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران  
11<sup>th</sup> National Congress of  
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

۵-منابع

- [1] اشرفی، ا. هنرور، م. مروری بر خصوصیات، ویژگی های تغذیه ای، کاربردهای بالقوه ضایعات خرما. هفتمین کنفرانس بین المللی کشاورزی، محیط زیست، توسعه شهری و روستایی (۱۴۰۰).
- [2] مردانی، م. فرحناکی، عسگر. مصباحی، غ. گلمکانی، م. ت. مجذوبی، م. ارزیابی برخی از خصوصیات شیمیایی و حسی شیره، کنسانتره و قند مایع خرما در مقایسه با محلول شکر. نشریه فرآوری و نگهداری مواد غذایی جلد ششم، شماره اول، ۹۳، ۱۰۱-۸۵.
- [3] احمدی، گاولیقی، ح. عزیزی، م. جهانیان، ل. امیر کاوئی، ش. (۱۳۸۹). بررسی اثر جایگزینی قند مایع خرما با قند اینورت در کیک لایه ای.
- [4] بی نام. (۱۳۸۵). استاندارد ملی ایران شماره ۲۵۵۳، انتشارات توسعه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، کیک ویژگی ها و روش های آزمون، تجدیدنظر سوم.
- [5] احمدنیا، ا. سحری، م. (۱۳۸۷). استفاده از پودر خرما در فرمولاسیون تافی شکلاتی، فصلنامه علوم و صنایع غذایی، ۵(۳):۸-۱.
- [6] Coleman, P.E. & Harbers, C.A.Z. (1983). High fructose corn syrup: replacement for sucrose in angel cake. *Journal of food science* 45:25.
- [7] Johnson, J.M., Harris, C.H., Barbeau, W.E. (1989). Effects of high-fructose corn syrup replacement for sucrose on browning, starch gelatinization, and sensory characteristics of cakes. *Cereal chemistry* (USA).
- [8] Kocer, D. Hicsasmas, Z. Bayindili, A. & Katnas, S. (2007). Bubble and pore rotation of the high-ratio cake formulation with polydextrose as a sugar- and fat- replacer. *Journal of food engineering* 78, PP.953-964.
- [9] Lide, D.R. (1994). *CRC Hand book of data on organic compounds*, 3<sup>rd</sup> ed., CRC press : Boca Raton, FL, PP.4386.