

مقایسه تاثیر غلظت‌های مختلف پرمیت شیر با و بدون املاح بر برخی ویژگی‌های کیفی کیک روغنی

لعیا سکوتی ناجی^۱، پریسا جعفریان^{۲*}، احمد کلباسی^۳ و سعید یارمند^۳

تاریخ دریافت: ۹۴/۳/۹ تاریخ پذیرش: ۹۵/۴/۱۲

^۱ کارشناس ارشد مهندسی علوم و صنایع غذایی، دانشکده مهندسی و فناوری صنایع غذایی، دانشگاه تهران

^۲ دانشجوی دکتری مهندسی علوم و صنایع غذایی، پژوهشکده علوم و صنایع غذایی، مشهد

^۳ به‌ترتیب دانشیار و استادیار گروه مهندسی علوم و صنایع غذایی، دانشکده مهندسی و فناوری صنایع غذایی، دانشگاه تهران

*مسئول مکاتبه: Email: parisajafarian@yahoo.com

چکیده

با توجه به اینکه کیک به عنوان یک میان وعده، بالاترین میزان مصرف را به خود اختصاص داده، و شکر مصرفی در کیک از جمله مواد وارداتی کشور می‌باشد، برای جلوگیری از واردات بیشتر شکر، پروژه‌ی حاضر با اهداف فرمولاسیون و تولید کیک با جایگزینی نسبی شکر با پرمیت شیر هیدرولیز شده با و بدون املاح، و مقایسه ویژگی‌های فیزیکی شیمیایی و حسی کیک روغنی به دست آمده با کیک شاهد تهیه شده با شکر انجام شد. در این پژوهش از ۳ سطح ۲۵، ۵۰ و ۷۵٪ پرمیت شیر هیدرولیز شده‌ی با و بدون املاح استفاده شد. لاکتوز موجود در پرمیت‌ها توسط آنزیم لاکتاز، هیدرولیز آنزیمی شد. نتایج حاصل از این پژوهش نشان دادند که این جایگزینی‌ها اکثر خصوصیات کیک، از جمله بافت، حجم و همچنین ارزیابی چشایی را تحت تاثیر قرار دادند و محلول‌های مورد استفاده به تنهایی جایگزین مناسبی برای شکر نیستند، اما جایگزینی نسبی شکر با سطح ۲۵٪ از پرمیت با و بدون املاح هیدرولیز شده ضمن حفظ خصوصیات حسی کیک روغنی و بهبود اغلب خواص فیزیکوشیمیایی آن جایگزین مناسبی برای شکر بود و سطح ۵۰٪ پرمیت بدون املاح هیدرولیز شده، پس از آن قرار دارد. نتایج این تحقیق نشان داد درحالی‌که حجم کیک‌های به دست آمده با جایگزینی شکر تا حدودی کاهش یافت اما جایگزینی شکر با پرمیت هیدرولیز شده‌ی بدون املاح شده نرمی را افزایش می‌دهد و زمان ماندگاری را طولانی‌تر می‌کند.

واژگان کلیدی: پرمیت شیر املاح دار و بدون املاح، کیک، هیدرولیز لاکتوز

مقدمه

می‌باشند و پیشینه‌ی مصرف طولانی دارند و اولین و اصلی‌ترین شیرین کننده، ساکارز (شکر) می‌باشد، در کیک‌ها میزان شکر می‌تواند بین ۲۵-۳۰ درصد باشد. شکر، ساختار فیزیکی فراورده های فرپزی را از طریق تنظیم دمای ژلاتیناسیون نشاسته تحت تاثیر قرار می‌دهد. بافت مغز نان از طریق عمل ساکارز که

کیک غذایی شامل غلات، لبنیات و روغن می باشد که اکثر نیاز های بدن را تامین می‌کند و در اکثر جوامع، به عنوان یک میان وعده، بالاترین میزان مصرف را به خود اختصاص داده است. شیرین کننده ها یکی از مهمترین مواد تشکیل دهنده در فراورده های فرپزی

باشند. به طور کلی به نظر می‌رسد که ترکیبی از مواد حجم دهنده نتایج بهتری می‌دهد (رונدا و همکاران ۲۰۰۵). جدا از این ویژگی‌ها، به کار بردن شکر در کیک‌ها در به دام انداختن هوا نیز کمک می‌نماید. شکری با دانه بندی ریز در این موارد بیشتر موثر است که علت آن سطح زیاد این شکر می‌باشد. این قند در تولید بافت نرم کیک‌های اسفنجی ترجیح داده می‌شود. شکر علاوه بر استفاده در فراورده‌های فرپزی، در آیسینگ‌ها و رویه‌ی کیک، یک ماده‌ی متشکله‌ی مهم بوده و به آن طعم خوش، ساختار و حجم مناسب می‌بخشد (بنومین و بامفورد ۱۹۷۳). شکر تولیدی در ایران کمتر از مقدار مصرف آن می‌باشد و بنابراین ایران یکی از وارد کنندگان شکر است که اگر بتوان در موارد نیاز به شیرین کننده، از سایر شیرین کننده‌های طبیعی مانند لاکتوز و یا اجزاء سازنده‌ی آن (گلوکز و گالاکتوز) استفاده کرد تا حدودی می‌توان نیاز به واردات شکر را برطرف کرد.

از سوی دیگر، امروزه اکثر پنیرهای تولیدی در کارخانه‌های تولید لبنیات به روش اولترافیلتراسیون تولید می‌شوند و مقدار زیادی پرمیت که حاوی حدوداً بیش از ۷۰٪ لاکتوز، ۲-۳٪ ازت غیر پروتئینی و پروتئین‌های آب پنیر، به میزان ۶٪ از مواد جامد و مقداری املاح است، تولید می‌شود که تغلیظ و خشک شده و مصارف خوراکی فراوانی دارد (مرتضوی و همکاران، ۱۳۸۶). در ایران به دلیل مصرف زیاد پنیر، این محصول جانبی نیز به مقدار فراوان تولید می‌شود. پرمیت شیر حاوی املاحی از جمله سدیم و پتاسیم است و مزه‌ی شور دارد، در برخی کارخانه‌ها از جمله پگاه گرگان برای از بین بردن این طعم شور تیمارهایی مانند ستون‌های تعویض یونی روی پرمیت اعمال می‌شود تا پرمیت شیر املاح زدایی شده به دست آید. هدف از این مطالعه جایگزینی شکر با پرمیت در تولید کیک روغنی و بررسی خصوصیات کیفی محصول تولید شده می‌باشد.

باعث تاخیر در شروع دمای ژلاتیناسیون نشاسته می‌شود، نرم تر می‌شود. این موضوع باعث می‌شود که طول عمر فراورده‌های فرپزی افزایش یابد. شکر عامل به تاخیر انداختن و محدود کردن شکل‌گیری گلوتن، افزایش دمای دناتوراسیون پروتئین تخم مرغ و ژلاتیناسیون نشاسته است که از این طریق روی حجم کیک تاثیر می‌گذارد (رונدا و همکاران ۲۰۰۵). از طریق کنترل نمودن دمایی که خمیر در آن از شکل مایع به شکل جامد تبدیل می‌شود شکل ظاهری کیک فرم می‌گیرد و این درست همان زمانی است که تولید دی اکسید کربن در مقدار بیشینه بوده و باعث می‌شود که کیک بافت متخلخل، یکدست و نرمی داشته باشد. افزایش در غلظت شکر باعث تاخیر تورم نشاسته می‌شود. ساکارز همچنین باعث افزایش دمایی می‌شود که در آن پروتئین‌ها دناتوره می‌شوند و از این رو ساختار نسبتاً سفت فراورده‌های فرپزی را افزایش می‌دهد. ساکارز ماده‌ی اولیه‌ی مهمی در انواع کیک‌ها می‌باشد و نقش آن فراتر از ایجاد انرژی و طعم شیرین است. در نتیجه نمی‌توان آن را فقط با مواد شیرین کننده‌ی قوی جایگزین کرد. ساکارز در کیک اسفنجی به عنوان ترد کننده، از طریق به تعویق انداختن و محدود کردن تشکیل گلوتن موثر است و همچنین باعث افزایش دمای دناتوراسیون پروتئین تخم مرغ و دمای ژلاتیناسیون نشاسته می‌شود و در ایجاد حجم شرکت می‌کند. بنابراین کاهش مقدار ساکارز در سیستم کیک ویژگی‌های ساختاری و حسی را تحت تاثیر قرار می‌دهد. بنابراین در جانشین سازی شیرین کننده‌های سنتی و تغذیه‌ای لازم است تا غذاهای سالم‌تر تولید شود و در عین حال رنگ اصلی، بافت و عطر و طعم حفظ شود. مواد حجم دهنده که جانشین ویژگی‌های عملکردی غیر شیرین ساکارز می‌شوند می‌توانند در فراورده‌های فرپزی به عنوان جایگزین شکر استفاده شوند. اما هیچ کدام از آن‌ها نمی‌توانند تمام ویژگی‌های ساکارز را داشته

مواد و روش‌ها

آرد گندم از کارخانه آرد ستاره، گلوکز مایع از شرکت گلوکزان و ژل کیک از پاک پودر گلستان (بهینه) خریداری شد. قند انورت در کارخانه ی تامی تک از هیدرولیز اسیدی حرارتی محلول ساکارز ساخته شده بود. بیکنگ پودر با برند تجاری مهسا، چربی قنادی (روغن جامد) با برند تجاری نازگل، وانیل محصول شرکت Argevil از کشور برزیل، نشاسته گندم تهیه شده از شرکت آداک، تخم مرغ، پودر قند الک شده و روغن مایع آفتابگردان با برند تجاری آفتاب از سوپر مارکت های محلی تهیه شد. در این پروژه از دو نوع پودر پرمیت شیر استفاده شد که تفاوت آن‌ها در کارخانه‌ی تولید کننده و مقدار مواد معدنی موجود در آن‌ها بود. آنزیم مورد استفاده در این طرح آنزیم β -گالاکتوزیداز (لاکتاز) اهدایی شرکت کریستین هانسن با نام تجاری "ها-لاکتاز" بود.

اندازه گیری مقدار لاکتوز در پرمیت‌ها

جهت تعیین مقدار دقیق لاکتوز در پودر پرمیت‌ها از دستگاه HPLC استفاده گردید که ستون مورد استفاده در این دستگاه، Eurokat H، فاز متحرک، اسید سولفوریک ۰/۱ نرمال، شدت جریان فاز متحرک، ۰/۵ میلی لیتر در دقیقه، حجم تزریق، ۲۰ میکرولیتر، در دمای محیط و مجهز به دکتور RI بود. ابتدا محلول‌های استاندارد ۰/۲۵، ۰/۵، ۱ و ۲٪ لاکتوز تهیه و به دستگاه HPLC تزریق شد. کروماتوگرام‌های به دست آمده برای نمونه‌های پرمیت‌ها با کروماتوگرام‌های به دست آمده برای محلول استاندارد لاکتوز، مقایسه شد و مقدار لاکتوز موجود در پرمیت‌ها محاسبه شد.

روش هیدرولیز لاکتوز

برای هیدرولیز آنزیم محلول‌های ۵٪ از هر دو نوع پرمیت تهیه شدند و به هر کدام مقادیر ۱، ۰/۵ و ۰/۳ گرم آنزیم زده شد تا درصد هیدرولیز لاکتوز مشخص شود. سپس با استفاده از دستگاه HPLC میزان هیدرولیز لاکتوز از تفاضل مقدار لاکتوز اولیه از لاکتوز باقی مانده در هر محلول به دست آمد.

تهیه کیک

تهیه مایه کیک به طریقه‌ی خمیر رقیق شکر، با تغییرات جزئی انجام گرفت (بنومین و بامفورد ۱۹۷۳). در این بررسی دو نوع پرمیت یکی با املاح و دیگری بدون املاح، هر کدام در ۳ سطح ۲۵٪، ۵۰٪ و ۷۵٪ به عنوان جایگزین نسبی شکر در کیک هر کدام در ۳ تکرار مورد استفاده قرار گرفتند.

بررسی رئولوژی خمیر کیک

رئولوژی خمیر رقیق نمونه‌ها توسط دستگاه آنالیز بافت (Instron Testometric) مدل M350-10CT ساخت انگلیس، به روش بک اکستروژن^۳ با سرعت ۵۰ میلی متر بر دقیقه با فاصله شیار ۰/۴ میلی متر و ۵۰ نیوتن بدین گونه انجام شد.

ارزیابی بافت مغز کیک

بافت مغز کیک از لحاظ نرمی و سفتی، توسط دستگاه آنالیز بافت (Instron Testometric) مدل ۳۵۰M-CT۱۰ ساخت انگلیس، ارزیابی شد.

اندازه گیری حجم کیک

اندازه گیری حجم کیک‌ها، به روش جایگزینی دانه‌های کلزا و بر اساس روش‌های AACC (۲۰۰۱، ۱۰-۰۵) انجام شد.

ارزیابی چشایی

برای انجام آزمایش ارزیابی حسی از روش هدونیک^۱ ۵ نقطه ای استفاده شد (سودها و همکاران ۲۰۰۷).

^۱. Chr. Hansen

^۲. Ha_Lactase

^۳. Back Extrusion

تجزیه و تحلیل آماری

آنالیز آماری داده‌های به دست آمده از آزمایشات مختلف روی نمونه‌های تهیه شده، توسط نرم افزار SAS ۹.۱ انجام شد. تجزیه واریانس برای هر یک از صفات به صورت جداگانه با رویه GLM نرم افزار SAS ۹.۱ انجام گرفت مقایسه میانگین داده‌ها به روش آزمون دانکن در سطح احتمال ۱٪ و با استفاده از نرم افزار SAS ۹.۱ صورت پذیرفت.

نتایج و بحث

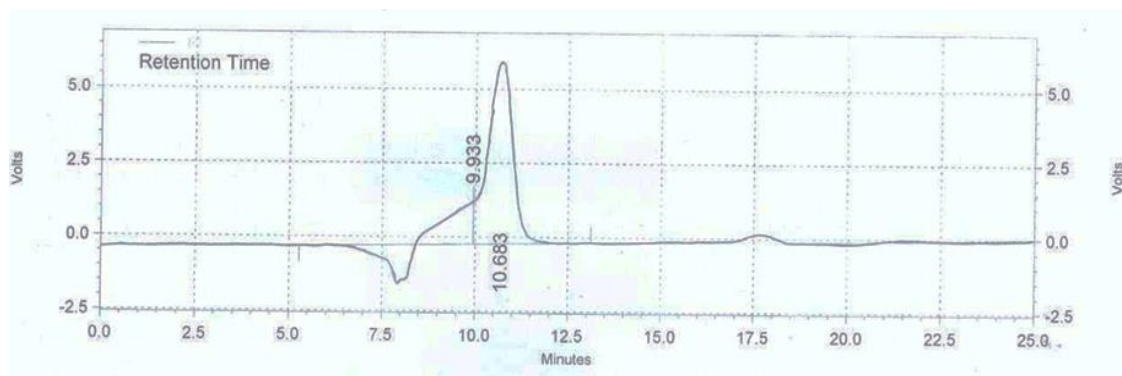
تعیین مقدار لاکتوز در پرمیت‌ها

استفاده از داده‌های سطح زیر پیک کروماتوگرام‌ها، توسط نرم افزار Excel خطی رسم شد، شکل ۴ و معادله آن خط با همبستگی خوب ($R^2=99\%$) به

دست آمد. در این معادله Y سطح زیر پیک و X از این معادله برای تعیین مقادیر لاکتوز در نمونه‌هایی که هیدرولیز آنزیمی شده بودند نیز برای تعیین درجه ی هیدرولیز در آن‌ها، استفاده شد

$$Y=10.6x+60.6$$

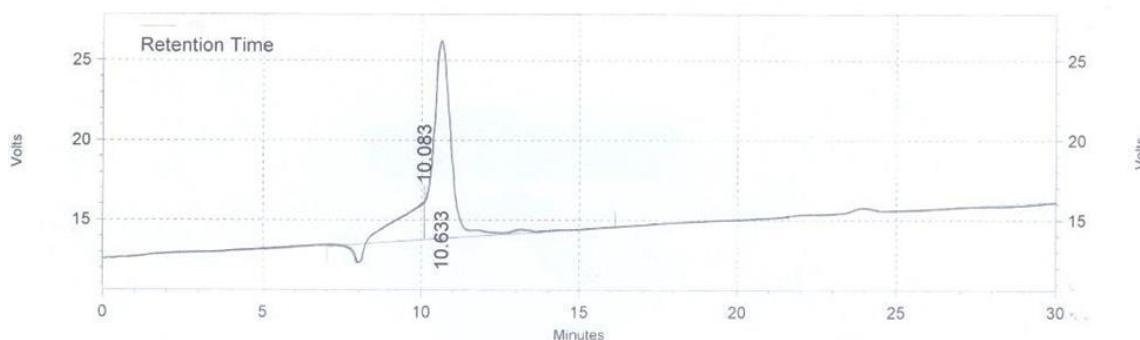
کروماتوگرام‌های به دست آمده برای محلول ۰/۵٪ پرمیت بدون املاح، در شکل ۲ و برای پرمیت با املاح ۰/۵٪ در شکل ۳ نشان داده شده است. با جایگزینی سطح زیر پیک به دست آمده برای نمونه‌های مجهول در معادله ی (۱) ، مقدار لاکتوز موجود در پرمیت بدون املاح و پرمیت با املاح ، به ترتیب ۷۲٪ و ۶۸٪ به دست آمد که با آنالیزهای دریافت شده از کارخانجات پگاه گرگان (حدود ۸۰٪) و زرین شاد اصفهان (حداقل ۷۰٪)، همخوانی داشت



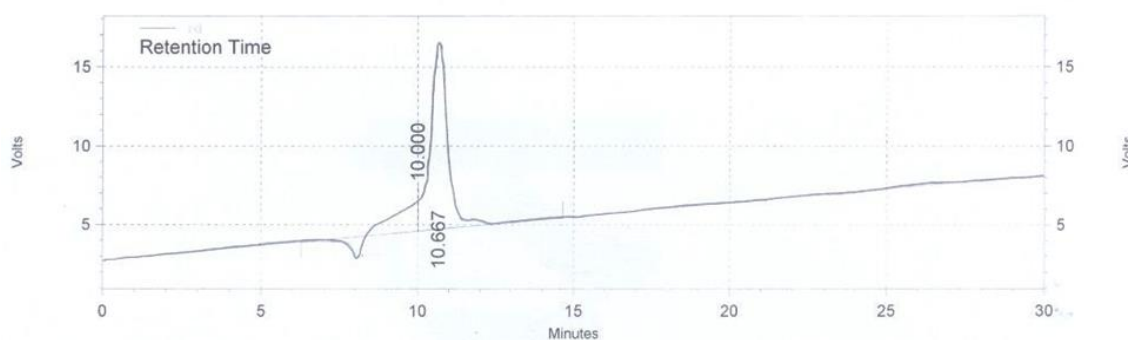
شکل ۱- کروماتوگرام به دست آمده برای محلول استاندارد لاکتوز ۰/۲۵٪

بدون املاح و پرمیت با املاح ، به ترتیب ۷۲٪ و ۶۸٪ به دست آمد که با آنالیزهای دریافت شده از کارخانجات پگاه گرگان (حدود ۸۰٪) و زرین شاد اصفهان (حداقل ۷۰٪)، همخوانی داشت.

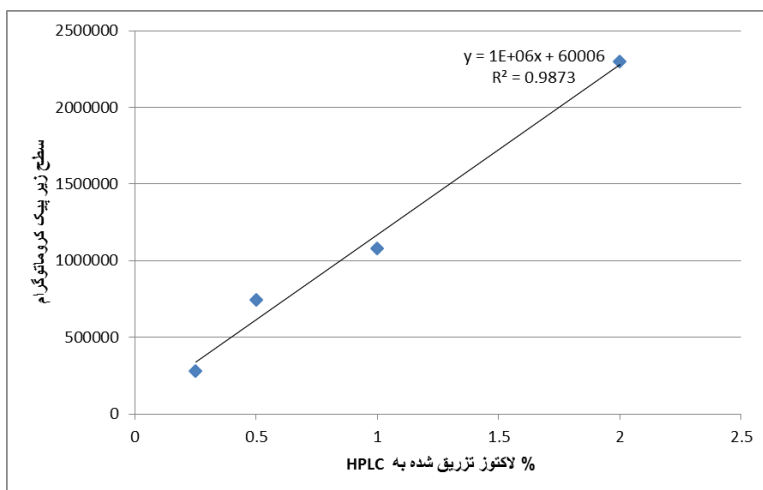
کروماتوگرام‌های به دست آمده برای محلول ۰/۵٪ پرمیت بدون املاح، در شکل ۲ و برای پرمیت با املاح ۰/۵٪ در شکل ۳ نشان داده شده است. با جایگزینی سطح زیر پیک به دست آمده برای نمونه‌های مجهول در معادله ی (۱) ، مقدار لاکتوز موجود در پرمیت



شکل ۲- کروماتوگرام به دست آمده برای محلول ۰/۵٪ پودر پرمیت بدون املاح.



شکل ۳- کروماتوگرام به دست آمده برای محلول ۰/۵٪ پودر پرمیت با املاح



شکل ۴- نمودار استاندارد به دست آمده برای تعیین مقدار لاکتوز.

extrusion مورد آزمون قرار گرفت. شکل ۵ میانگین بیشینه نیروی لازم برای فشردن خمیر رقیق کیک را برای تیمارهای مختلف نشان می‌دهد. همانطور که در شکل ۴ مشاهده می‌شود، تیمارهای تهیه شده با ۲۵٪

تاثیر جایگزینی نسبی شکر بر قوام خمیر رقیق کیک جهت اندازه گیری خواص رئولوژیکی مایه ی کیک، قوام خمیر رقیق کیک با استفاده از آزمون back

سطح جایگزینی شکر با ۲۵٪ و ۵۰٪ از پرمیت‌های هیدرولیز شده با املاح، اختلاف معناداری با نمونه‌ی شاهد وجود نداشت که به نظر می‌رسد وجود لاکتوز و لاکتالبومین که از خواص تشکیل ژل خوبی برخوردار می‌باشند از دلایل عمده‌ی این مسئله باشد. که این نتایج با کار ایوبی و همکاران در سال ۱۳۸۸ همخوانی داشت.

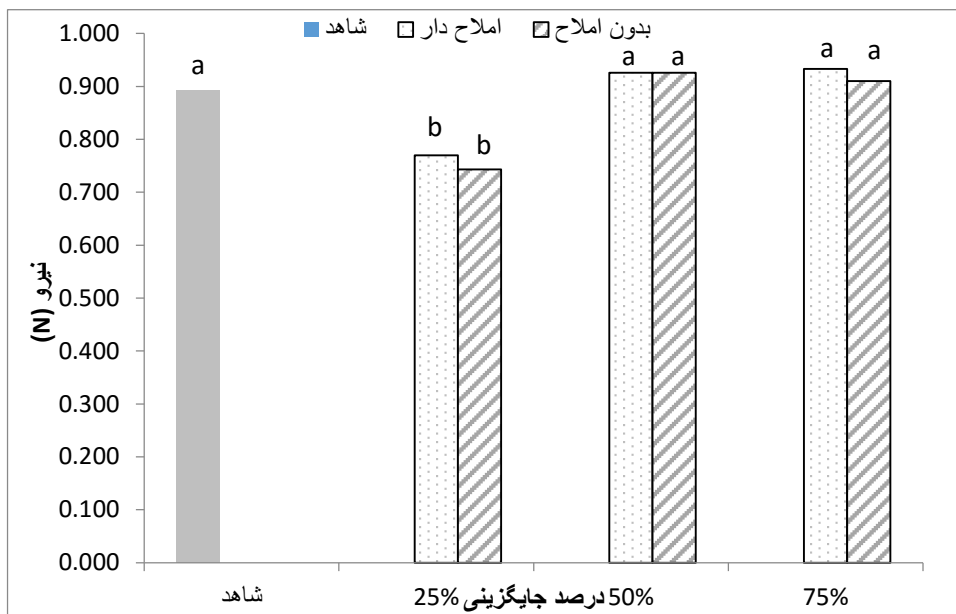
جایگزینی شکر، نیروی کمتری لازم داشتند و خمیر رقیق‌تری نسبت به نمونه‌ی شاهد می‌دهند که به نظر می‌رسد، مخلوط لاکتوز، گلوکز و گالاکتوز در این سطح جایگزینی، روان‌تر از ساکارز باشند. در نمونه‌های آماده شده با پرمیت‌های هیدرولیز شده با املاح، با افزایش درصد جایگزینی، بیشینه نیروی لازم برای فشردن خمیر، افزایش یافته است، یعنی با افزایش نسبت جایگزینی، بر قوام خمیر افزوده می‌شود. در



شکل ۵ - تاثیر جایگزینی نسبی شکر با ۳ سطح از دو نوع پرمیت هیدرولیز شده با و بدون املاح بر بیشینه نیروی back extrusion

داری وجود نداشت. تاثیر جایگزینی نسبی شکر بر بافت مغز کیک، تیمارهای با ۲۵٪ جایگزینی کمترین نیرو را برای فشرده شدن لازم داشتند و تفاوت معناداری با سایر سطوح جایگزینی داشتند، این امر می‌تواند به دلیل کم بودن قوام خمیر رقیق مربوط به این تیمارها باشد.

تاثیر جایگزینی نسبی شکر بر بافت مغز کیک
نمودار مربوط به مقایسه میانگین داده‌های به دست آمده از این آزمون، در شکل ۶ نشان داده شده است. با توجه به شکل مشاهده می‌شود که تیمارهای با ۲۵٪ جایگزینی کمترین نیرو را برای فشرده شدن لازم داشتند و تفاوت معناداری با سایر سطوح جایگزینی داشتند در صورتیکه بین سایر تیمارها تفاوت معنا

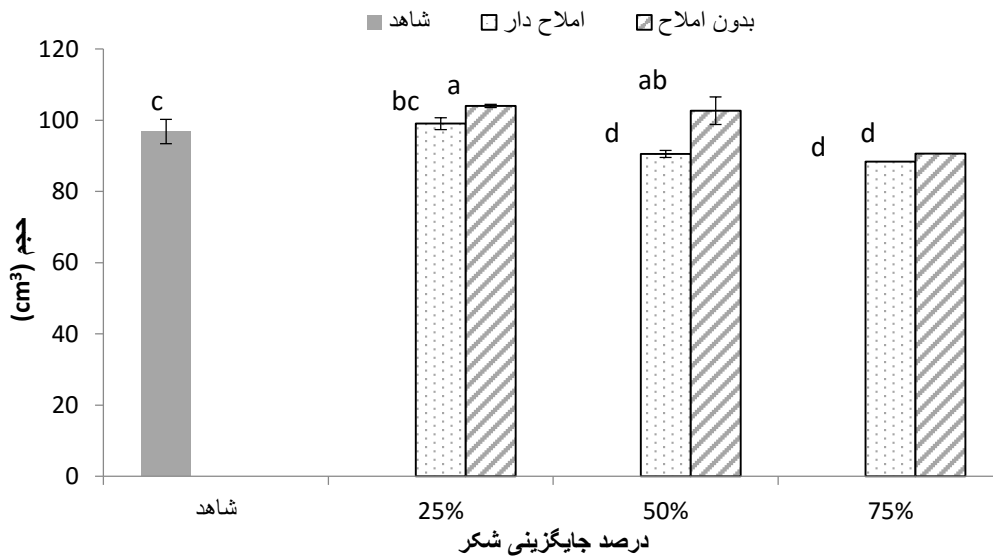


شکل ۶- تاثیر جابجینی نسبی شکر با ۳ سطح از دو نوع پرمیت هیدرولیز شده ی با و بدون املاح بر سختی کیک

تاثیر جابجینی نسبی شکر بر حجم کیک

شکل ۷ مقایسه میانگین مربوط به حجم کیک‌ها را نشان می‌دهد که با توجه به آن، مشخص می‌شود که جابجینی شکر با ۲۵٪ پرمیت هیدرولیز شده‌ی املاح دار تاثیر معناداری بر حجم کیک نداشته است، اما در سایر تیمارها، حجم کیک تفاوت معناداری با نمونه‌ی شاهد پیدا کرده که نشان دهنده‌ی زمان ماندگاری آن ماده غذایی می‌باشد. هر چه فعالیت آبی محصول کمتر باشد، احتمال آلودگی محصول کمتر و زمان ماندگاری بیشتر می‌شود. حجم کیک تیمار مربوط به جابجینی با ۲۵٪ پرمیت هیدرولیز شده‌ی بدون املاح و تیمار مربوط به جابجینی با ۵۰٪ پرمیت هیدرولیز شده بدون املاح بیشتر از نمونه شاهد بوده و سایر تیمارها کمتر از نمونه شاهد می‌باشند. کمترین حجم مربوط به تیمار ۷۵٪ جابجینی با پرمیت هیدرولیز شده‌ی املاح دار (۹۰/۵۶ سانتی متر مکعب)، و بیشترین حجم مربوط به تیمار ۲۵٪ جابجینی با

پرمیت هیدرولیز شده‌ی بدون املاح (۱۰۴/۰۷ سانتی متر مکعب) بود. حجم کیک مربوط به دمای ژلاتینه شدن نشاسته می‌باشد که دمای ژلاتینه شدن نشاسته خود، تحت تاثیر رطوبت و میزان قند است (ویلدرجانز ۲۰۱۰). شکر عامل به تاخیر انداختن و محدود کردن شکل گیری گلوتن، افزایش دمای دناتوراسیون پروتئین تخم مرغ و ژلاتیناسیون نشاسته است که از این طریق روی حجم کیک تاثیر می‌گذارد (روندا ۲۰۰۵). یکی دیگر از عوامل تعیین کننده در حجم کیک، قوام خمیر رقیق کیک می‌باشد، چنانچه مشاهده شد کمترین قوام مربوط به تیمار تهیه شده با ۲۵٪ جابجینی پرمیت هیدرولیز شده‌ی بدون املاح بود که بیشترین حجم کیک را نیز تولید نموده است. نتایج به دست آمده از بررسی حجم کیک‌ها با نتایج به دست آمده توسط (گومز و همکاران ۲۰۱۰؛ آتیا و همکاران، ۱۹۹۳) همخوانی نزدیکی داشت.

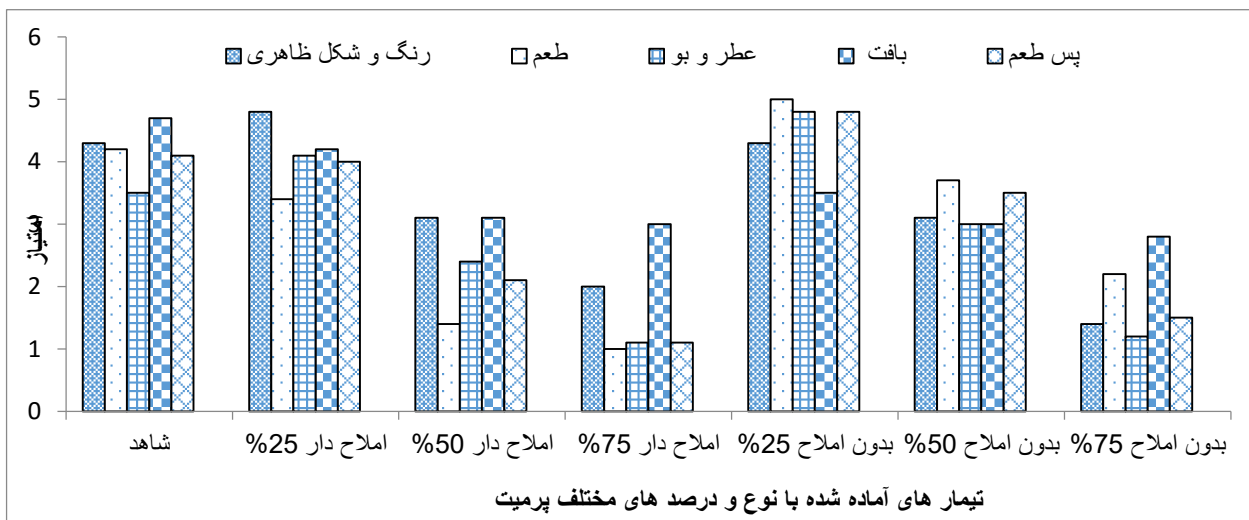


شکل ۷- تاثیر جایگزینی نسبی شکر با ۳ سطح از دو نوع پرمیت هیدرولیز شده ی املاح دار و بدون املاح بر حجم کیک در تیمارهای مختلف

تمام صفات حسی ارزیابی شده در این پروژه، کمترین امتیاز را گرفته اند اما در مورد بافت، امتیاز بالاتری کسب کردند که نشان دهنده این است که بطور کلی جایگزینی شکر با پرمیت‌های هیدرولیز شده املاح دار و بدون املاح از نظر بافت تاثیر منفی کمتری بر تیمارها داشته است. در مورد پس طعم کیک نتایج نشان داد که تیمارهای تهیه شده با پرمیت هیدرولیز شده املاح زدایی شده نسبت به تیمارهای تهیه شده با پرمیت هیدرولیز شده املاح دار امتیاز کمتری گرفته اند که باز به دلیل شوری کیک‌های تهیه شده با پرمیت هیدرولیز شده می‌باشد.

تاثیر جایگزینی نسبی شکر بر طعم، عطر و بو ، بافت و پس طعم کیک

همانطور که انتظار می‌رفت ، نمونه های آماده شده با پرمیت هیدرولیز شده املاح دار، امتیازهای پائین را به خود اختصاص دادند. با توجه به شکل ۸ بالاترین امتیاز مربوط به نمونه ی آماده شده با ۲۵٪ جایگزینی با پرمیت هیدرولیز شده بدون املاح می‌باشد که احتمالاً به دلیل طعم خوشی است که طعم کیک تهیه شده با شیر را القا می‌کند. نتایج مربوط به عطر و بو شباهت بسیاری با نتایج مربوط به طعم داشت که احتمالاً به دلیل نزدیکی این دو حس در ارزیابان می‌باشد. تیمارهای تهیه شده با ۷۵٪ جایگزینی از نظر



شکل ۸- تاثیر جایگزینی نسبی شکر با ۳ سطح از دو نوع پرمیت هیدرولیز شده‌ی هیدرولیز شده‌ی با و بدون املاح بر خواص حسی تیمارها

سریعاً در طی سرد شدن و نگهداری کاهش می‌یابد. تحقیقات نشان می‌دهد که افت طعم در نتیجه‌ی حذف شدن اجزاء طعمی فرار می‌باشد (قنبرزاده ۱۳۸۲). با توجه به شکل ۸ پائین‌ترین امتیازات با اختلاف زیادی مربوط به ۷۵٪ جایگزینی با هر دو نوع پرمیت بود که نتیجه می‌گیریم با این که این تیمارها در صفات فیزیکی امتیاز بسیار پائینی کسب نکرده بودند اما با توجه به نتایج ارزیابی حسی، این سطح از جایگزینی قابل توصیه نیست.

نتیجه‌گیری

پرمیت هیدرولیز شده به دلیل وجود نمک‌های معدنی شور می‌باشد که در محصول شیرینی مانند کیک مطلوب نیست. همچنین احتمال می‌رود کلسیم موجود در آب پنیر می‌تواند با اسید آمینه‌های موجود در کیک تشکیل کمپلکس داده و موجب سفتی محصول شود. از طرف دیگر لاکتوز که ماده اصلی تشکیل دهنده آب پنیر می‌باشد نسبت به ساکارز شیرینی بسیار کمتری دارد. بنابر این بنابه دلایل ذکر شده، پرمیت هیدرولیز شده را که محصول جانبی فرایند تولید پنیر سازی می‌باشد و قیمت تمام شده‌ی پائینی

در مورد تاثیر جایگزینی شکر با پرمیت بر روی طعم میتوان گفت املاح موجود در آن‌ها باعث شور شدن محصول می‌شوند که حتی هیدرولیز کردن لاکتوز موجود در پرمیت هیدرولیز شده هم باعث پوشاندن و یا کاهش این طعم شور نمی‌شود، با افزایش درصد جایگزینی امتیاز کاهش می‌یابد. ستسار در سال ۱۹۹۱، توسط جایگزینی شکر با عوامل حجم دهنده به بافتی بهینه دست یافتند اما دریافتند که فرمول شامل پلی دکستروز، پس طعم گزنده و تند و تیزی دارد و باعث خشک شدن دهان می‌شود. روندا و همکاران در سال ۲۰۰۵ به این نتیجه رسیدند که الیگو فروکتوزو پلی دکستروز، بالاترین شدت طعم را در کیک اسفنجی ایجاد کرد و نمونه‌ی جایگزین شده با مانیتول کمترین طعم را داشت و شیرینی نمونه‌های جایگزین شده با زایلیتول نزدیک‌ترین شیرینی را به نمونه‌ی شاهد داشتند. لاکتوز دمای کاراملیزاسیون پائین تری دارد و باعث افزایش واکنش کاراملیزاسیون در پوسته‌ی کیک می‌شود و علاوه بر افزایش رنگ، اجزاء فرار ایجاد شده طی واکنش کاراملیزاسیون باعث ایجاد عطر و بو و مزه‌ی خوشایند تر فراورده‌ها می‌شوند. کیک پخته شده‌ی تازه، آرومای مطبوعی دارد که

دست آمده از ۲۵٪ جایگزینی شکر با پرمیت هیدرولیز شده ی املاح زدایی شده و همچنین پرمیت هیدرولیز شده املاح زدایی شده با جایگزینی ۵۰٪ بود. نتایج این تحقیق نشان داد درحالیکه حجم کیک های به دست آمده با جایگزینی شکر تا حدودی کاهش یافت اما جایگزینی شکر با پرمیت هیدرولیز شده املاح زدایی شده، نرمی را افزایش می دهد و زمان ماندگاری را طولانی تر می کند.

دارد، نمی توان بدون فرایند های اصلاحی در فراورده هایی مانند کیک به طور کامل یا با درصد بالا، جایگزین شکر کرد. برای رفع این مشکلات ، در این مطالعه از دو نوع پرمیت هیدرولیز شده با و بدون املاح در سه سطح جایگزینی ۲۵٪ و ۵۰٪ و ۷۵٪ استفاده شد. به طور کلی پرمیت املاح زدایی شده نتایج بهتری نسبت به سطوح مختلف پرمیت هیدرولیز شده نشان دادند. بهترین نتایج مربوط به نمونه های به

منابع مورد استفاده

- ایوبی ا، حبیبی نجفی م، کریمی م، ۱۳۸۷، تاثیر افزودن کنسانتره ی پروتئین آب پنیر و صمغ های گوار و زانتان بر خصوصیات کیفی و فیزیکوشیمیایی کیک روغنی، مجله پژوهشهای علوم و صنایع غذایی ایران، ۳۳-۴۴.
- قنبرزاده ب، ۱۳۸۲، شیمی مواد غذایی، جلد اول، انتشارات دانشگاه تهران.
- مرتضوی ع، دزیانی م، عزتی ر، عرب ح، عزیزی ر، ۱۳۸۶، تولید و کاربرد آب پنیر در صنایع غذایی، انتشارات عمیدی.

- AACC, 2001. Approved methods of the American Association of Cereal Chemists. Method 10-15.
- Attia E, Shehata H A, Askar A, 1993. An alternative formula for the sweetening of reduced-calorie cakes. *Journal of Food Chemistry* 48: 169-172
- Bennion E, Bamford GST, 1973. *The Technology of Cake Making*. Leonard Hill Books.
- Gomez M, Moraleja A, Ruiz E, Caballero Pedro A, 2010. Effect of fibre size on the quality of fibre-enriched layer cakes. *Journal of Food Science and Technology* 43: 33-38.
- Ronda F, Gomez M, Blanco CA, Caballero PA, 2005. Effects of polyols and nondigestible oligosaccharides on the quality of sugar-free sponge cakes. *Journal of Food Chemistry* 90: 549-555.
- Sudha M.L. V. B. 2007. Apple pomace as a source of dietary fiber and polyphenols and its effect on the rheological characteristics and cake making. *Journal of Food Chemistry* 104: 682-692.
- Setser C, Hess S, 1991. Alternative system for sweetening layer cakes using aspartame with and without fructose. *Journal of Cereal Chemistry* 60: 337-341.
- Wilderjans E , 2010. A model approach to starch and protein functionality in a pound cake system. *Journal of Food Chemistry* 120: 44-51.

Comparison of different milk permeate concentration (mineralized and demineralized) effect on oily cake quality characteristics

L Sokoti Naji ¹, P Jafarian*², A Kalbasi³ and S Yarmand⁴

Received: May 30, 2015 Accepted: July 02, 2016

¹MSc of Food Science and Technology, Faculty of Food Engineering, University of Tehran, Tehran, Iran

²PhD Student of Food Science and Technology, Research Institute of Food Science and Technology, Mashhad, Iran

³Associate Professor and Assistant Professor, Respectively, Department of Food Science and Technology, Faculty of Food Engineering, University of Tehran, Tehran, Iran

*Corresponding author: E mail: parisajafarian@yahoo.com

Abstract

Since the cake as a snack, taking into account the highest level, and sugar is major imported of country, so to avoid importing more sugar, this study focuses on physicochemical and organoleptical properties of muffin cake prepared by relative evaluated. hydrolyzed mineral permeate at three levels ;25, 50 and 75%, and hydrolyzed demineral permeate at three levels ;25, 50 and 75%, were considered as variable treatments. Data analysis showed that addition of this subtracts, significantly affected the physiochemical and sensory properties of the samples. The results of this research showed that These replacement has affected most of the cake properties, such as Color, texture, volume, density, weight loss, water activities, corruption and the growth of mold and evaluation of taste we also found that hydrolyzed mineral and demineral permeate was not an appropriate substitution for sugar, the application of hydrolyzed demineral permeate at levels of 25 and 50%, and hydrolyzed mineral permeate at levels of 25% could be an appropriate substitution for sugar maintaining sensory properties and improving almost all of the physiochemical characteristics of muffin cakes. The results showed that while the size of the cake obtained by replacing sugar declined But replacing the sugar with hydrolysed Permit relieved increases softness and shelf life.

Keywords: cake, Lactose hydrolysis, Mineral and Demineral permeate