

بررسی تاثیر و نقش شیرین کننده‌ها بر ویژگی‌های رئولوژیکی مواد غذایی

Investigating the effect and role of sweeteners on the rheological characteristics of food

آسیه حسن زاده^۱، رقیه سامانی پور^{۲*}

دریافت: ۱۴۰۱/۷/۳

پذیرش: ۱۴۰۱/۱۲/۵

چکیده

اصلی‌ترین نقش قندها در افزایش مطلوبیت محصول، مربوط به نقش شیرین کنندگی آنهاست، منتهی شیرین کننده‌های مختلف علاوه بر بهبود طعم، بر خواص حسی، عملکردی و رئولوژیکی مواد غذایی تاثیر قابل توجهی دارند. بررسی خواص رئولوژیکی شیرین کننده‌ها و تاثیر آنها بر ویژگی‌های بافتی مواد غذایی جهت کاربرد آنها در فرآورده‌های غذایی از جمله میان وعده‌ها می‌تواند بسیار مفید باشد. با تمام فوایدی که ساکارز به عنوان یک شیرین کننده طبیعی دارد، اما به دلیل عوارض جانبی نامطلوب از جمله چاقی، پوسیدگی دندان، عوارض قلبی و ... مصرف بالای آن چندان توصیه نمی‌شود. تاثیر جایگزین‌های شکر در بافت و رئولوژی محصول نهایی می‌تواند نقش مهمی در پذیرش این محصولات توسط مصرف کننده‌ها داشته باشد. همچنین بررسی ماهیت شیرین کننده‌های جایگزین شکر و بررسی اثرات مفید و مضرات این مواد جهت استفاده بهینه ضروری می‌باشد. از این رو در این تحقیق به بررسی تاثیر و نقش شیرین کننده‌های مختلف بر ویژگی‌های رئولوژیکی برخی مواد غذایی می‌پردازیم.

کلمات کلیدی: شیرین کننده، شکر، بافت، رئولوژی.

۱. مقدمه

محصولات غذایی با طعم شیرین مشخصاً حاوی کربوهیدرات‌های ساده به شکل فروکتوز، گلوکز و ساکارز هستند که برای تولید انرژی سریع متابولیزه می‌شوند. با این حال، طعم شیرین را می‌توان با حضور پپتیدها، اسیدهای آمینه D، گلیکوزیدها، پروتئین‌ها، کومارین‌ها^۳، اوره‌ها، ترکیبات معطر جایگزین، دی‌هیدروکالکن‌ها^۴ و سایر مواد نیتروژن دار القا کرد [۱]. امروزه ساکارز پرمصرف‌ترین شیرین کننده مورد استفاده در صنعت غذا محسوب می‌شود، علی‌رغم فوایدی که ساکارز به عنوان یک شیرین کننده طبیعی با ویژگی‌های عملکردی بالا دارد، متأسفانه فاقد مواد مغذی لازم بوده و با بسیاری از بیماری‌ها مانند چاقی و دیابت به طور مستقیم و بیماری‌های قلبی به طور غیر مستقیم در ارتباط می‌باشد. بنابراین جایگزین کردن آن با سایر

^۱ استادیار گروه علوم و صنایع غذایی، مؤسسه آموزش عالی بصیر، آبیک

^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم و صنایع غذایی، مؤسسه آموزش عالی مهرآیین بندر انزلی

نویسنده مسئول مکاتبه کننده: Samanipour@gmail.com

^۳ Coumarins

^۴ Dihydrochalcones

شیرین کننده ها به خصوص شیرین کننده های غیر مغذی بسیار مورد توجه قرار گرفته است. استفاده از جایگزین های شکر در فرآورده های غذایی باید به گونه ای باشد که علاوه بر حفظ و یا بهبود ویژگی های محصول نهائی از لحاظ اقتصادی نیز مقرون به صرفه باشد [۲]. تمام ترکیبات شیرین مزه برهم کنش می کنند و یک گیرنده را فعال می کنند که روی سطح جوانه های چشایی، باعث بیان هتروداایمر TAS1R2-TAS1R3 می شود و حاوی مکان های اتصال متعددی برای توضیح طیف ترکیباتی است که شیرینی درک شده را القا می کند. عسل در گذشته شیرین کننده اصلی در رژیم غذایی انسان بود. با این حال، در قرن هجدهم، فرآیند استخراج ساکارز از چغندر قند و نیشکر به طور تصاعدی رشد کرد و به وضوح غالب شد. امروزه ساکارز یا شکر معمولی به عنوان شیرین کننده سنتی مورد استفاده باقی مانده است و در انواع مختلف تصفیه شده موجود است. در سال های ۲۰۱۸ و ۲۰۱۹، مصرف جهانی ساکارز به ۱۷۴ میلیون تن رسید. در چند سال اخیر، مصرف بیش از حد شکر تبدیل به یک بیماری همه گیر شده است که پیامدهای جدی در بهداشت عمومی به همراه داشته است. شواهد واضحی مبنی بر ارتباط بین مصرف بیش از حد قند و خطر پوسیدگی دندان، چاقی، دیابت نوع دوم و بیماری های قلبی عروقی وجود دارد. با توجه به این مشکلات، شیرین کننده های کم کالری و مصنوعی در محصولات غذایی گسترش یافته اند. اگرچه بسیاری از شیرین کننده های کم کالری به راحتی در دسترس هستند، اما نگرانی در مورد ایمنی و مشکلات تکنولوژیکی آنها وجود دارد. شایان ذکر است که این ترکیبات جدا از شیرین کردن، می توانند بر رنگ، طعم، بافت و ماندگاری محصول نیز تأثیر بگذارند [۱]. بررسی خواص رئولوژیکی شیرین کننده ها و تأثیر آنها بر ویژگی های بافتی مواد غذایی جهت کاربرد آنها در فرآورده های غذایی از جمله میان وعده ها می تواند بسیار مفید باشد. در این تحقیق به بررسی تأثیر و نقش شیرین کننده های مختلف بر ویژگی های رئولوژیکی برخی مواد غذایی می پردازیم.

۲. بررسی تأثیر شیرین کننده ها بر ویژگی های رئولوژیکی شکلات

رئولوژی^۵ رابطه بین نیرو و تغییر شکل را به عنوان تابعی از زمان توصیف می کند. کلمه رئولوژی از کلمه یونانی rheo به معنی جریان و ology به معنی مطالعه می آید. شکلات ساختار پیچیده ای دارد زیرا حاوی ذرات جامد است که عبارتند از شکر، کاکائو بدون چربی و مواد جامد شیر در فاز چربی، کره کاکائو. جریان شکلات مایع غیر نیوتنی است که رفتار پلاستیکی غیر ایده آلی از خود نشان می دهد [۳]. در مورد شکلات رئولوژی دارای دو جنبه عمده است. ویسکوزیته و نقطه تسلیم. مقدار نقطه تسلیم، نیروی مورد نیاز برای شروع جریان است، تنش برشی وقتی اتفاق می افتد که در آن نه تنها تغییر شکل رخ می دهد بلکه جریان ساکن شروع می شود. خواص رئولوژیکی شکلات برای تعیین پارامترهای فرآیند مانند پمپاژ یا کیفیت محصولات نهایی و کنترل دقیق وزن در طول کاربردهای قالب گیری، روکش کردن یا غوطه وری مهم است. شکلات هایی که حاوی قند الکل هستند برای بیماران دیابتی مناسب هستند. رایج ترین الکل های قندی مورد استفاده در صنعت شکلات سوربیتول،

⁵ Rheology

مانیتول، زایلیتول و لاکتیتول هستند. جایگزینی شکر با جایگزین های آن تغییرات رئولوژیکی و بافتی را به همراه دارد که بر کیفیت محصول نهایی تأثیر می گذارد. بر اساس تحقیقات انجام شده، مالیتیتول حاوی شکلات به عنوان شیرین کننده دارای خواص رئولوژیکی مشابهی با شکلات حاوی سوکرالوز بود [۳]. با این حال، نکته ای که هنگام برنامه ریزی برای تولید شکلات حاوی الکل های قندی باید در نظر گرفته شود، قانون اتحادیه اروپا است که مصرف الکل های قند را به دلیل اثرات ملین آن به حداکثر ۲۰ گرم در روز محدود می کند. تنش تسلیم یک ویژگی است که حداقل تنش برشی مورد نیاز برای القای جریان را مشخص می کند. این ویژگی ها نرخ برشی پایین شکلات را بیان می کند و تحت تأثیر سطح ویژه، کسر ذرات، امولسیفایرها، رطوبت، فعل و انفعالات ذره-ذره قرار می گیرد. به طور کلی، نمونه های شکلات سفید از نظر ویسکوزیته و تنش تسلیم نتایج کمتری نسبت به سایر نمونه ها نشان دادند. محققان دریافتند که شکلات سفید دارای بیشترین مقدار چربی دارای کوچکترین ذرات و کمترین تنش تسلیم و ویسکوزیته نسبت به شکلات های تلخ و شیری است در حالی که شکلات شیری نتایج متوسطی را به همراه دارد. علاوه بر این، در همین مطالعه ذکر شد که وجود لاکتوز کریستالی در شیر و شکلات های سفید باید به عنوان عاملی در نظر گرفته شود که می تواند بر مقادیر ویسکوزیته پایین تر آنها تأثیر بگذارد و باعث آزاد شدن چربی شیر به دام افتاده باشد. در ویژگی های رئولوژیکی، برهم کنش های ذره-ذره تحت تأثیر ترکیب قرار می گیرند، بنابراین برهم کنش قوی تر می تواند به خواص رئولوژیکی بالاتر منجر شود. تأثیر شیرین کننده های مختلف بر ویژگی های بافت شکلات تلخ درک بافت شکلاتی در هنگام جویدن اهمیت قابل توجهی دارد. خواص بافتی مانند ثبات کنترل سختی، ویسکوزیته و قابلیت پخش شدن. بافت شکلات نیز به طور قابل توجهی تحت تأثیر رطوبت قرار می گیرد. گیر کردن شکلات که با افزودن چند قطره آب سرد اتفاق می افتد، بافت را به طور برگشتناپذیر تغییر می دهد، زیرا قند موجود در شکلات با آب تعامل می کند [۳].

۳. بررسی تاثیر استویا و ایزومالت بر ویژگی های رئولوژیکی شکلات

نتایج مربوط به گرانروی پلاستیک و تنش تسلیم^۶ مربوط به کاربرد استویا و ایزومالت بر ویژگی های رئولوژیکی شکلات نشان داده است که بین همه نمونه های شکلات با یکدیگر و با نمونه شاهد اختلاف وجود دارد. افزایش جایگزینی میزان استویا و ایزومالت میزان تنش تسلیم در نمونه ها در هر دو مدل کسون و هرشل بالکلی کاهش یافت. با توجه به نتایج بدست آمده در شکلات با مقادیر مختلف افزودن ایزومالت در شکلات از نظر تنش تسلیم با ایزومالت تنش تسلیم کاهش پیدا کرده به طوری که بالاترین میزان تنش تسلیم برای نمونه ی شاهد فاقد ایزومالت با ۱۰۰٪ شکر بوده و پایین ترین میزان تنش تسلیم مربوط به تیمار ۵ با ۱۰۰٪ ایزومالت و استویا بوده است که دارای بالاترین میزان ایزومالت افزوده شده بود که می تواند مرتبط با بالا بودن میزان ایزومالت و ضعیف شدن بافت شکلات باشد. همانطور که در جدول مشاهده می شود با افزایش جایگزینی میزان

⁶ Yield stress

استویا و ایزومالت میزان گرانروی پلاستیک برای هر دو مدل کسون و هرشل بالکلی کاهش یافت. نتایج حاصل از تاثیر استفاده و جایگزینی استویا و ایزومالت بعنوان شیرین کننده بر ویژگی های فیزیکوشیمیایی، رئولوژیکی و حسی شکلات شیری کم کالری نشان داد که با افزایش مقدار جایگزینی قند، سختی بافت و کالری کاهش اما رطوبت، فعالیت آبی و خاکستر نمونه ها افزایش یافت. مقادیر تنش تسلیم در هر دو مدل هرشل بالکلی و کسون با افزایش مقدار جایگزینی کاهش یافت. همچنین با افزایش مقدار جایگزینی گرانروی هر دو مدل هرشل بالکلی و کسون کاهش یافت. در ارزیابی حسی افزایش مقدار جایگزینی تاثیر معنی دار بر میزان شیرینی نمونه ها نداشت از طرفی با افزایش میزان جایگزینی امتیاز حاصل برای ویژگی های طعم و مزه، بافت و پذیرش کلی کاهش یافت اما با افزایش میزان جایگزینی امتیاز حاصل برای ویژگی ذوب در دهان افزایش یافت [۴].

۴. بررسی تاثیر شیرین کننده های مختلف بر ویژگی های رئولوژیکی خمیر و کیک های اسفنجی

خمیر کیک اسفنجی یک سیستم امولسیون و فوم پیچیده است. کیک اسفنجی یک محصول پخته با ساختار متخلخل است و به عنوان کیک فوم طبقه بندی می شود. بسیاری از نویسندگان به این نتیجه رسیده اند که ویسکوزیته و پایداری منافذ ضروری ترین پارامترها برای کیفیت نهایی، به ویژه حجم کیک هستند. ساختار نهایی هوادهی و حجم کیک های اسفنجی هم به هوادهی خمیر و هم به گسترش حباب ها در طول پخت بستگی دارد. خواص رئولوژیکی خمیر و بافت کیک اسفنجی به طور قابل توجهی تحت تأثیر مواد تشکیل دهنده قرار می گیرد که مواد غالب آن پروتئین و شکر است. توسعه ساختار خمیر به آرد مورد استفاده و مهمتر از همه به محتوای نشاسته و گلوتن بستگی دارد. نشاسته مسئول خاصیت ویسکوالاستیک است و ویژگی های بافتی کیک اسفنجی را تعیین می کند [۵]. ساکاروز بیشترین کاربرد شیرین کننده را در صنعت شیرینی پزی دارد و همچنین به عنوان یک عامل تشکیل دهنده بافت استفاده می شود. با وجود اینکه ساکارز به عنوان غیر احیاکننده طبقه بندی می شود، در دماهای بالاتر به گلوکز و فروکتوز تجزیه می شود. هر دوی این مونوساکاریدها در واکنش های میلارد با اسیدهای آمینه شرکت می کنند تا ترکیبات مهم طعم و قهوه ای شدن را تشکیل دهند. در کیک ها، ساکارز ژلاتینه شدن نشاسته و دناتوره شدن پروتئین را به تاخیر می اندازد. با توجه به شیوع بالای دیابت و چاقی، جایگزینی ساکارز با شیرین کننده ها یک عمل رایج است. ترهالوز یک دی ساکارید طبیعی است که نصف ساکارز شیرین است و پاسخ انسولین پایینی دارد. ترهالوز پایداری حرارتی بالایی دارد و یک قند غیر احیا کننده است که قادر به تشکیل "لعاب" غیر رطوبت گیر است. اگرچه ترهالوز به طور گسترده در خمیر منجمد استفاده می شود، اما مطالعات کمی در مورد کاربرد آن در کیک اسفنجی صورت گرفته است. ترهالوز تأثیر مثبتی بر افزایش ماندگاری، حفظ بافت و شکل، و تغییر طعم دارد [۵]. برخی تحقیقات برای تعیین اثر جایگزینی قند در کیک ها با پلی ال ها (کربوهیدرات های هیدروژنه) مانند سوربیتول، مانیتول، لاکتیتول، مالتیتول، زایلیتول و همچنین گلیسرول و اریتریتول انجام شده است. ارزش انرژی پلی ال ها کمتر از ساکارز است. آنها محتوای آب در محصولات غذایی را کاهش می دهند، در حالی که فشار اسمزی بالای آنها باعث افزایش اثر نگهداری می شود. ویسکوزیته خمیر مافین استاندارد با

خمیر حاوی پلی‌ال در حین گرم کردن و سرد شدن بعدی مقایسه شد و مشخص شد که الکل‌های قند تأثیر مشابهی بر تنظیم خمیر نسبت به ساکارز دارند. علاوه بر این، دمای تاخیری ژلاتینه شدن نشاسته و افزایش ویسکوزیته در حین حرارت دادن، قابلیت استفاده از پلی‌ال‌ها را به عنوان جایگزین ساکارز نشان می‌دهد. در مقایسه با قندها، پلی‌ال‌ها (به عنوان مثال، زایلیتول، مالتیتول، سوربیتول و اریتریتول) جذب ضعیفی دارند و کالری کمتر و کاهش قند خون را ارائه می‌دهند. این ویژگی‌ها آنها را به عنوان شیرین کننده در غذاهای دیابتی و کم انرژی محبوب می‌کند. به دلیل ارزش انرژی پایین و طعم شیرین، مالتیتول به طور فزاینده‌ای در صنایع غذایی، از جمله صنعت شیرینی سازی استفاده می‌شود. مالتیتول جایگزین قند وزن به وزن می‌شود و ۲.۴۰ کیلوکالری در گرم را فراهم می‌کند. طبق مقررات سال ۲۰۰۸، پلی‌ال‌هایی مانند اریتریتول و مالتیتول را می‌توان در سطح کوانتومی (کمترین مقدار ممکن) به محصولات شیرینی پزی اضافه کرد. نویسندگان مختلف گزارش کرده‌اند که دی‌ساکاریدها نسبت به مونوساکاریدها با تعداد واحدهای مونوساکارید یکسان، تأثیر بیشتری بر ویسکوزیته محلول‌های پروتئینی دارند. چگالی خمیر یک ویژگی فیزیکی ضروری است و مربوط به تعداد حباب‌های هوای داخل خمیر است که به فرآیند هوادهی و اختلاط و مواد تشکیل دهنده خمیر بستگی دارد. مدیریت صحیح پارامترهای کلیدی مانند زمان، سرعت هوادهی و اختلاط، دمای خمیر، جذب آب آرد، و مقدار آب موجود در خمیر می‌تواند به طور قابل توجهی فرآیند خمیرسازی و تاثیر آن بر رئولوژی و چگالی را بهبود بخشد. همه مواد موجود در خمیر برای آب با یکدیگر رقابت می‌کنند و این فعل و انفعالات انواع مختلفی از پیوندها را ایجاد می‌کند و مقدار نسبی مواد را به یک عامل مهم تبدیل می‌کند [۵]. نتایج این تحقیق نشان داد فعالیت آبی^۷ (aw) کیک اسفنجی با ترهالوز مانند کیک با ساکارز بود. کیک اسفنجی با مالتیتول دارای بیشترین میزان فعالیت آبی و کیک اسفنجی با اریتریتول با کمترین میزان فعالیت آبی بود. اریتریتول aw را بسیار بیشتر از مالتیتول کاهش می‌دهد که به احتمال زیاد به دلیل وزن مولکولی پایین تر و رطوبت سنجی بالا است [۵]. تصاویری از پوسته و خرده‌های کیک اسفنجی مورد مطالعه در شکل ۱ نشان داده شده است. پوسته کیک اسفنجی با مالتیتول براق و شبیه به پوسته کیک شاهد (با ساکارز). در مقابل، رنگ پوسته کیک‌های اسفنجی با ترهالوز و اریتریتول بیشتر مات بود (شکل ۱). هم پوسته و هم خرده‌های کیک‌های اسفنجی با شیرین کننده‌ها به طور قابل توجهی سبک تر از کیک‌های حاوی ساکارز بود. از آنجایی که ترهالوز یک قند کاهنده نیست، تحت واکنش‌های قهوه‌ای شدن میلارد قرار نمی‌گیرد. کاراملیزه نمی‌شود. بنابراین، کیک اسفنجی با ترهالوز پوسته و خرده‌های روشن تر و رنگ اشباع کمتری نسبت به کیک اسفنجی با ساکارز داشت. با این حال، سبک‌ترین آن، کیک اسفنجی با اریتریتول بود. رنگ پوسته کمتر بود و کمترین مقدار برای پوسته و خرده‌های کیک اسفنجی با اریتریتول تعیین شد. پلی‌اولز در حضور اسیدهای آمینه به دلیل فقدان گروه‌های آلدو و کتو در واکنش‌های

⁷ Water activity

میلارد شرکت نمی کند. استفاده از پلی‌ال‌ها به‌عنوان جایگزین در فرآورده‌های پخت بدون قند، اغلب منجر به رنگ روشن‌تر آن‌ها می‌شود. بالاترین مقدار پارامتر رنگ خرده نان برای کیک اسفنجی با مالتیتول ظاهر شد [۵].



شکل (۱). تصاویری از پوسته و خرده‌های کیک اسفنجی با شیرین کننده‌های مختلف

Figure 1- Pictures of sponge cake crust and crumbs with different sweeteners

۵. تأثیر جایگزینی شکر با (استویانا) بر ویژگی‌های حسی کلوچه

استویا گروهی از ترکیبات بسیار شیرین هستند که از گیاه *Stevia rebaudiana* استخراج و خالص شده اند. یک اصطلاح دقیق تر برای این ترکیبات استویول گلیکوزید است. ترکیبات اصلی شیرین کننده در برگ استویا استویوزید و ربائودیوزید^۸ است. یک شیرین کننده با شدت بالا با شیرینی ۳۵۰ تا ۴۵۰ برابر ساکارز است، اما تلخی آن بر کیفیت حسی محصول نهایی تأثیر می‌گذارد. استویا برای استفاده به عنوان یک شیرین کننده جهت مصرف بیماران دیابتی گزارش داده شده است [۵]. مطالعات ایمنی هیچ عارضه جانبی نشان نداده و استویا به عنوان یک ماده ایمن توسط WHO، JECFA و FDA تایید شده است، ایمنی مواد غذایی استرالیا و نیوزلند^۹ میزان مصرف روزانه قابل قبول^{۱۰} را در ۴-۰ میلی گرم تعیین کرده است. محققان دریافتند که در مقایسه با سایر شیرین کننده‌های مصنوعی، استویا هنگام جایگزینی ساکارز به صورت وزنی، کمترین کاپ کیک‌های مطلوب را تولید می‌کند. با این حال، افزودن هیدروکلئیدها، الکل‌های قند یا لیاف گیاهی ممکن است تأثیر مثبتی بر کاهش حجم در هنگام کاهش مقدار ساکارز در محصولات قنادی داشته باشد [۶]. محققان از ترکیبی از اینولین با ربائودیوزید A برای ساخت

⁸ Rebaudioside A

⁹ FSANZ

¹⁰ ADI

مافین های شکر کاهش یافته استفاده کردند و نشان دادند که محصولات به دست آمده دارای ویژگی های نزدیک به فرمول مافین مرجع هستند که توسط ارزیابی حسی تعیین شد [۶].

۶. تأثیر جایگزینی شکر با شربت افرا بر ویژگی های رئولوژیکی بستنی

شربت افرا یک شیرین کننده طبیعی است که می تواند جایگزین ساکارز شود. این ترکیب حاوی پلی فنول ها، آنتی اکسیدان ها، ترکیبات ترمیم کننده سلول، آهن و سایر ترکیبات است که می تواند باعث ارتقای بهداشت تغذیه و امکان تولید محصولات کم کالری گردد [۷]. امروزه از شربت افرا بعنوان طعم دهنده ی بستنی ها، کلوچه ها و به عنوان شیرین کننده در گندم، کنجد، عسل و قطعات میوه خشک استفاده می شود. هدف از انجام این پژوهش بررسی امکان جایگزینی شکر با شربت افرا و تأثیر آن بر ویژگی های فیزیکوشیمیایی، رئولوژیکی، میکروبی و حسی بستنی بوده و آزمایشات با غلظت ۷۵ و ۵۰، ۲۵، ۰ درصد به عنوان جایگزین شکر برای تولید بستنی استفاده و بررسی شد. با افزایش درصد جایگزینی، مقدار ویسکوزیته و سفتی تیمارها به طور معنی داری افزایش یافت. بررسی نتایج آزمون های حسی نشان داد که جایگزینی تا سطح ۵۰ و ۷۵ درصد تأثیر معنی داری بر پذیرش کلی در مقایسه با نمونه شاهد داشت و جایگزینی تا سطح ۵۰ درصد به عنوان مناسب ترین سطح جایگزین انتخاب گردید. بررسی خصوصیات بافتی شامل سفتی، چسبندگی، انسجام، حالت ارتجاعی، حالت صمغی و حالت آدامسی نشان داده است که بین تمامی تیمارها اختلاف معنی داری در خصوصیات بافتی ۲۵، ۰ وجود دارد. بررسی نتایج آزمون ها نشان داد با استفاده از افرا به جای شکر می توان محصولی قابل رقابت با نمونه شاهد تولید کرد. به علت حضور دو تک قندی فروکتوز و گلوکز در شربت افرا ویژگی های فیزیکوشیمیایی و بافتی محصول تولیدی نسبت به نمونه شاهد متفاوت است [۷].

۷. نتیجه گیری

فرآورده های صنایع غذایی در گروه های سنی مختلف محصولاتی پرفرودار و پرمصرف هستند، ولی مصرف برخی از آنها به علت داشتن ساکارز و کالری بالا برای افراد مبتلا به چاقی و دیابت محدودیت دارد. شیرین کننده های مختلف علاوه بر بهبود طعم، بر خواص حسی، عملکردی و رئولوژیکی مواد غذایی تأثیر قابل توجهی دارند. در این تحقیق به بررسی نقش شیرین کننده های مختلف بر ویژگی های رئولوژیکی برخی مواد غذایی پرداخته شد و نتایج نشان داد که با جایگزینی ساکارز در اکثر مواد غذایی با شیرین کننده های مرتبط و مناسب می توان به بافتی مشابه و گاهی بهتر در مواد غذایی از لحاظ ویژگی های رئولوژیکی دست یافت.

References

منابع:

- ۱- حسن زاده، آسیه و عزیزیان، آرزو، ۱۳۹۹، مروری بر کاربرد جایگزین های شکر در صنایع غذایی، بیست و هفتمین کنگره ملی علوم و صنایع غذایی ایران، باوی.

۲- صبوحی، محمدرضا و برنجی، شیلا و ناطقی، لیلا، ۱۳۹۹، بررسی اثرات استفاده از شیرین کننده استویا و ایزومالت جهت تولید شکلات شیری کم کالری، مجله علوم و صنایع غذایی.

۳- یزدان پناه، صدیقه و پیری، مهناز، ۱۳۹۹، تأثیر جایگزینی شکر با شربت افرا بر ویژگی های فیزیکوشیمیایی، رئولوژیکی، میکروبی و حسی بستنی، علوم و صنایع غذایی.

4- **Saraiva, Ariana & Carrascosa, Conrado & Raheem, Dele & Fernando, Ramos & Raposo, António, 2020**, Natural Sweeteners: The Relevance of Food Naturalness for Consumers, Food Security Aspects, Sustainability and Health Impacts, J. Environ. Res. Public Health.

5- **Marzec, Agata and et al., 2021**, Characteristics of Dough Rheology and the Structural, Mechanical, and Sensory Properties of Sponge Cakes with Sweeteners, Molecules.

6- Gao, Jingrong et al., 2017, Effects of Sugar Substitution with (Stevianna) on the Sensory Characteristics of Muffins, Journal of Food Quality.

6- **Yucekutlu, Mutlu, 2015**, Effect of some intense sweetener on rheological, textural and sensory properties of chocolate, a thesis submitted to the graduate school of natural and applied sciences of middle east technical university.

Investigating the effect and role of sweeteners on the rheological characteristics of food

Asieh hasanzade ¹¹, Roghayeh Samanipour ^{*12}

Received:2022/09/25

Accepted:2023/02/24

ABSTRACT

The main role of sugars in increasing the desirability of the product is related to their sweetening role, therefore, in addition to improving the taste, various sweeteners have a significant effect on the sensory, functional and rheological properties of food. Investigating the rheological properties of sweeteners and their effect on the textural properties of foods can be very useful for their use in food products, including snacks. With all the benefits that sucrose has as a natural sweetener, its high consumption is not recommended due to adverse side effects such as obesity, tooth decay, heart problems, etc. The effect of sugar substitutes on the texture and rheology of the final product can play an important role in the acceptance of these products by consumers. Also, it is necessary to investigate the nature of sugar substitute sweeteners and to investigate the beneficial and harmful effects of these substances for optimal use. Therefore, in this research, we investigate the effect and role of different sweeteners on the rheological characteristics of some foods

Keywords: sweetener, sugar, texture, rheology.

11 Assistant Professor, Department of Food Science and Industry, Basir Abeyek Institute of of Higher Education

12 Master's student, Department of Food Science and Industry, Mehraeen Bandar Anzali Institute of Higher Education

*corresponding author: Samanipour@gmail.com