

## اثر جایگزینی شکر با شیر خرمای و شیر انگور بر خواص رئولوژیکی خمیر و ویژگی های فیزیکی و شیمیایی نان فطیر

ملیکه محبعلی<sup>1</sup>، محمدرضا اسحاقی<sup>2\*</sup>، بیژن خورشیدپور<sup>3</sup>

### Effect of substituting sugar by date syrup and grape syrup on rheological, physicochemical and sensory characteristics of Fatir bread.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۵/۱۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۶/۲۵

#### چکیده

نان به عنوان یک کالای ضروری مصرفی مردم مورد توجه می باشد و بحث تولید و توزیع آن هم از اهمیت ویژه ای برخوردار است. فطیر از جمله نان های سنتی ایران می باشد. به دلیل ارتباط شکر با برخی مشکلات سلامتی، پژوهش های روز افزون برای جایگزینی مناسب شکر با سایر شیرین کننده ها در دست انجام است. در این مطالعه تاثیر شیر خرمای و شیر انگور به عنوان جایگزین شکر بر خصوصیات رئولوژیکی، فیزیکوشیمیایی و حسی نان فطیر مورد بررسی قرار گرفت. جایگزین های شکر در سطوح 0، 50 و 100% در فرمولاسیون نان فطیر مورد استفاده قرار گرفتند و خصوصیات خمیر، pH و اسیدیته خمیر، رطوبت، بافت، رنگ و خصوصیات حسی نان ها بررسی شد. نتایج نشان داد که افزایش میزان شیرین کننده جایگزین در فرمولاسیون منجر به افزایش میزان جذب آب، توسعه، مقاومت و کاهش انرژی خمیر شد. pH و اسیدیته با افزایش میزان شیرین کننده جایگزین به ترتیب کاهش و افزایش یافت. با افزایش میزان شیرین کننده های جایگزین، مقدار قند و پراکسید کاهش و رطوبت افزایش یافت. نمونه هایی که حاوی مقادیر بالاتری از شیرین کننده جایگزین بودند، اختلاف رنگ کلی کمتری داشتند. از نظر خصوصیات حسی نمونه های حاوی 50% شیر انگور و شیر خرمای از دید ارزیابان مطلوب گزارش شدند. به طور کلی نتایج نشان داد استفاده از شیر خرمای و انگور به عنوان جایگزین ساکارز، از یکسو از هدر رفتن این منابع با ارزش جلوگیری کرد و از سوی دیگر زمینه را برای تهیه یک محصول با ارزش تغذیه ای بالاتر که رژیمی نیز می باشد فراهم نمود.

1 دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین- پیشوا، ورامین، ایران.

2 گروه صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین- پیشوا، ورامین، ایران.

3 گروه صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین- پیشوا، ورامین، ایران.

\* مکاتبه کننده: mr.eshaghi@yahoo.com

**واژه های کلیدی:** فطیر، شیره خرما، شیره انگور، فیزیوشیمیایی، رئولوژیکی

### مقدمه

نان به عنوان یک کالای ضروری و قوت روزانه مصرفی مردم مورد توجه بسیار زیادی است، در تاریخ اروپا حداقل از قرن 1000 قبل میلاد مسیح، نان به عنوان غذای اصلی به چشم می‌خورد. نان در سراسر دنیا یک غذای اصلی محسوب می‌شود و طبق تعریف نان به آن دسته از غذاها اطلاق می‌شود که از خمیر نمودن ماده اصلی آرد و مایه خمیر و ترکیب آنها با آب یا سرخ کردن خمیری که متشکل از آرد و آب است، تهیه می‌شود (بی نام، 1394). نان‌ها انواع مختلفی دارند که براساس آداب اقوام و ملل مختلف متفاوتند و هریک به تناسب و فراخور اقلیم مردم منطقه طبخ می‌شوند، به عنوان نمونه در مناطق سردسیر در ترکیب خمیر نان از چاشنی‌های گرم نظیر زنجبیل و یا حتی فلفل استفاده می‌شود، همچنین در مناطق استوایی در ترکیب آرد و یا خمیر نان از خرما استفاده می‌گردد (بی نام، 1394). تفاوت‌های چشمگیری در طرز تهیه نان در نقاط مختلف دنیا وجود دارد. در ایران انواع سنتی نان پخت می‌شود که هرکدام طرز تهیه ویژه خود را دارند که از جمله آنها می‌توان به نان شیرین سنتی به نام فطیر اشاره کرد (بی نام، 1394). مواد اصلی آن شامل شکر، آرد، مایه خمیر، آب، روغن، جوش شیرین و بکینگ پودر است که میزان مجموع وزن روغن و شکر تقریباً معادل نصف میزان آرد مصرفی می‌باشد (بی نام، 1371). فطیر انواع مختلفی از جمله کسمه و شیرمال دارد. انواع مختلفی از این نان شیرینی محلی در نقاط مختلف ایران پخته می‌شود و از معروفترین آنها فطیر اراک است. طعم آن دارای شیرینی ملایمی است و به این ترتیب با مواد گوناگون مانند کره، پنیر، مربا، عسل، خامه و ... قابل خوردن است. (بی نام، 1394). استفاده از شکر در تهیه نان اختیاری بوده و بر حسب نوع نان در مقادیر مختلفی مورد استفاده قرار می‌گیرد. اضافه کردن مقداری حدود 2 تا 5% شکر به آرد موجب تشدید فعالیت مخمرها طی عمل تخمیر می‌شود. همچنین باعث استحکام خمیر، بهبود طعم و مزه، بهبود رنگ پوسته نان و افزایش تردی آن می‌شود. تولید گاز بیشتر به وسیله مخمر در صورت افزایش شکر منجر به افزایش حجم و تخلخل بیشتر در بافت نان می‌شود. در ایران به طور سنتی از شیرین کننده‌های دیگر نظیر شیره خرما و شیره انگور استفاده می‌شود که تأثیری تقریباً مشابه دارند. این مواد از طرف دیگر موجب نگهداری آب در نان شده و بیات شدن آن را به تأخیر می‌اندازند (دانشگر و همکاران، 1393). با تمام فوایدی که که ساکارز به عنوان یک شیرین کننده طبیعی با ویژگی‌های عملکردی ممتاز دارد و در طیف وسیعی از مواد غذایی مورد استفاده قرار می‌گیرد با این حال جایگزینی بیشتر مواد غذایی با

قند، مصرف ویتامین‌ها، مینرال‌ها، آمینو اسیدها، اسیدهای چرب ضروری و دیگر مواد مغذی را کاهش می‌دهد. از طرفی به دلیل ارتباط با برخی مشکلات سلامتی، نظیر فشار خون، افزایش سطوح گلوکز و انسولین، بیماری‌های قلبی و فساد دندان و چاقی و همچنین به دلیل مسائل اقتصادی و تکنولوژیکی، پژوهش‌های روز افزون برای جایگزینی مناسب شکر با سایر شیرین کننده‌ها و همچنین تولید محصولات با ارزش افزوده در دست انجام است (پارکر و همکاران، 2010). انواع شیرین کننده های طبیعی شامل: آماساک، مالت جو، شربت برنج قهوه ای، قند خرما، شربت غلیظ میوه، گلوکز، قند افرا، استویا و سوکانات می باشد (اردهالی، 1394). گاولیقی و همکاران (1390)، در تحقیق قند مایع خرما را در سه سطح (شاهد، 50 و 100%) جایگزین اینورت در فرمول کیک لایه ای کردند و نتایج نشان داد که نمونه های حاصل از جایگزینی قند مایع خرما با اینورت در کیک لایه ای از نظر pH خمیر و کیک و حجم کیک سیر کاهشی داشت و aw با جایگزینی 50% سیرنزولی و با جایگزینی 100% افزایش داشت و در نمونه های جایگزین شده رنگ تیره تر از نمونه شاهد بود. امینیان و همکاران (1390)، در مطالعه ای به تولید یک نوع شیرینی سنتی، و جایگزین کردن شکر با شیره انگور در آن پرداختند. رنگ این محصول قهوه ای و دارای طعم شیرین و بافتی نرم بود و نتایج ارزیابی حسی، پذیرش کلی مطلوبی را نشان داد، در نهایت، نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که شیره انگور می تواند جایگزین مناسبی برای شکر در شیرینی سنتی حلوا و شیره باشد. بام دژفرد (1394) در مطالعه ای تاثیر افزودن شیره انگور تازه و پودر شیره انگور در نسبت های (3%، 6%، 9%) در کیک اسفنجی و خواص فیزیکی شیمیایی و خواص ارگانولپتیکی مورد بررسی قرار داد. نتایج نشان داد که شیره و به ویژه پودر شیره انگور دارای قابلیت بیشتری در نگهداری هوا در خمیر کیک دارا بود. در مجموع ارزیابی مشخص شد که افزودن شیره و پودر شیره انگور منجر به افزایش رنگ قهوه ای در کیک شد. شهیدی و همکاران (1396) به بررسی تاثیر شیره خرما به عنوان جایگزین ساکارز بر خصوصیات رئولوژیکی و فیزیکی کیک اسفنجی پرداختند. مشاهده شد که با افزایش میزان شیره خرما قوام خمیر و میزان رطوبت در نمونه های کیک افزایش یافت. جایگزینی ساکارز با شیره ی خرما در فرمولاسیون خمیر کیک، حجم کیک را تحت تاثیر قرار داد و موجب کاهش آن گردید که به علت افزایش قوام خمیر و کاهش pH می باشد. نتایج نشان داد که جایگزینی ساکارز موجب بهبود خصوصیات بافتی کیک می شود و با افزایش میزان شیره خرما، سفتی بافت در نمونه های کیک کاهش یافت. شیره خرما تأثیر قابل توجهی بر خصوصیات رنگ کیک گذاشت، با افزایش میزان شیره خرما در کیک، ارزش L (روشنایی) پوسته و مغز کیک ها کاهش یافت. مطابق نتایج آنالیز حسی و خصوصیات فیزیکی کیک با میزان 40% شیره خرما

مطلوب‌ترین نمونه گزارش شد. Yousif و همکاران (2000) مشاهده کردند افزودن 4-8 درصد خمیر خرما در نان و کلوچه موجب تاخیر در بیاتی محصول می‌شود. استفاده از خمیر خرما به دلیل قابلیت بالاتر در نگهداری آب منجر به کاهش بیاتی در نمونه های شیرینی شد. هدف تحقیق حاضر بررسی اثرات استفاده از جایگزین های شکر در تولید نان فطیر و استفاده از شیرین کننده های طبیعی شیره خرما و شیره انگور و خواص رئولوژیکی خمیر و ویژگی های فیزیکی شیمیایی و حسی نان فطیر است.

## مواد و روش ها

### مواد

در این تحقیق، تمامی آماده سازی های مربوط به نان فطیر و تیمارها در یکی از ناوایی های سطح شهر انجام گرفت. شیره خرما و شیره انگور از شرکت آتاتک همدان آرد گندم از مارک تجاری گل ها، شکر از مارک تجاری شیرین شهد طبرستان، تخم مرغ از مارک تجاری تلاونگ، بیکینگ پودر از مارک تجاری هرمین، نمک از مارک تجاری گل نمک، روغن از مارک تجاری بهار و وانیل از مارک تجاری وانیلا تهیه گردید. همچنین تمامی مواد شیمیایی و محلول ها اعم از اتردوپترول، سولفات سدیم، اسیدسولفوریک، اسید کلریدریک، سولفات مس، دی اکسید سلنیوم و هیدروکسید پتاسیم از شرکت مرک آلمان تهیه گردید.

### روش ها

#### روش تهیه خمیر

شیرین کننده کاملا با مقداری از آب نیمه گرم مخلوط شد. با توجه به متغیرهای تحقیق که شامل شیره های خرما و انگور، پودر خرما و گلوکز بود. به نسبت های 50 و 100 درصد در فرمولاسیون نان فطیر اضافه شدند. به این ترتیب با توجه به تیمارها در بعضی موارد 50 درصد از شکر و 50 درصد از متغیر های ذکر شده استفاده شد و در بعضی موارد 100 درصد از متغیر های نام برده استفاده شد. سپس آرد (38%) به آن اضافه شد و بعد از آن مایه خمیر (2%) به مخلوط اضافه شد. مایه خمیر در آب حل شد (مقدار کل آب در فرمولاسیون 31% بود) و به مدت 20 دقیقه در ظرفی آماده شد که کاملا حالت برآمدگی ایجاد شد. ترکیبات به مدت 10 دقیقه باهم ترکیب شدند. کمی صبر کرده بعد از آن روغن مایع (2/8%) به آن اضافه شد. سپس بیکینگ پودر

(1%/2) و اسانس هل (0/1%) به آن اضافه شد و به مدت 2 ساعت صبر کرده تا خمیر کاملاً آماده طبخ شود.

### روش انجام آزمون های رئولوژیکی

خصوصیات رئولوژیکی (آزمون فارینوگراف) خمیر با استفاده از روش مصوب AACC به شماره 21-54 تعیین شد و مقاومت کشش خمیر (آزمون اکستنسوگراف) با استفاده از روش استاندارد AACC به شماره 10-54 مورد آزمایش قرار گرفت.

### روش پخت نان

وزن چونه 75 گرم می‌باشد. چونه باید گرد و به صورت تخم مرغ باشد. وقتی چونه‌ها آماده شد با وردنه به صورت نان فطیر یا چایی درآمد. بعد از باز کردن چونه، خمیری که آماده پخت بوده با تخم مرغ و کنجد و گل زرد تزئین و فرآیند پخت در فر با دمای 2210-240 درجه سلسیوس و به مدت 10 دقیقه انجام شد.

### روش انجام آزمون های شیمیایی

رطوبت نان طبق روش مصوب AACC (1999) به شماره 16-44، اسیدیته طبق استاندارد ملی ایران به شماره 37، pH طبق روش استاندارد AACC به شماره 02-52 و با استفاده از pH متر دیجیتالی، اندازه گیری قند طبق روش استاندارد ملی ایران به شماره 2553، خاکسترکل مطابق با استاندارد مصوب AACC (1999) به شماره 01-08 و بررسی رنگ نمونه های نان از دستگاه رنگ سنج هانتربل استفاده گردید.

### روش انجام آزمون تست فشردگی

از تست فشردگی به کمک دستگاه اینستران (مدل 1140، ساخت انگلستان) روی هریک از تیمارها انجام گردید (پورمحمدی و همکاران، 1389).

### روش آزمون های حسی

آزمون های حسی بر اساس استاندارد ملی شماره 2628 و مطابق با جدول شماره 4 در این استاندارد انجام گرفت (بی نام، 1393).

### تجزیه و تحلیل آماری

آزمایشات در قالب طرح کاملاً تصادفی با 5 تیمار و در سه تکرار انجام و با استفاده از نرم افزار آماری SPSS نسخه 20 تجزیه واریانس انجام شد. میانگین ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح 5% و 1% مقایسه شدند (ولی زاده و مقدم، 1381).

## یافته ها

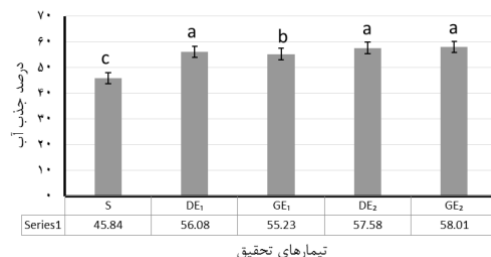
### نتایج ارزیابی خصوصیات رئولوژیکی

#### نتایج اثر تیمارهای تحقیق بر میانگین جذب آب خمیر

نتایج مربوط به میزان جذب آب نمونه های مختلف خمیر در نمودار 1 نشان داده شده است. مشاهده می شود که بالاترین میزان جذب آب مربوط به نمونه های حاوی 100% شیرین کننده جایگزین است و با افزایش میزان جایگزینی شکر، مقدار جذب آب خمیر کاهش یافته است. نمونه شاهد که کمترین میزان جذب آب را داشت با سایر نمونه ها دارای اختلاف معنی دار بود. نمونه های حاوی 100% شیره انگور، شیره خرما با هم اختلاف معنی دار آماری نداشتند.

### انرژی خمیر

نمودار 2 نتایج مربوط به میزان انرژی خمیر در نمونه های مختلف را نشان می دهد. مشاهده می شود که بالاترین انرژی خمیر مربوط به نمونه شاهد است و اختلاف معنی دار آماری با سایر نمونه های مورد بررسی دارد و کمترین میزان انرژی خمیر مربوط به نمونه های حاوی 100% شیرین کننده جایگزین بود. نمونه های حاوی 50% ساکارز با یکدیگر اختلاف معنی دار آماری از نظر میزان انرژی خمیر نداشتند. نمونه های حاوی 100% شیرین کننده جایگزین با هم اختلاف معنی دار آماری نداشتند.



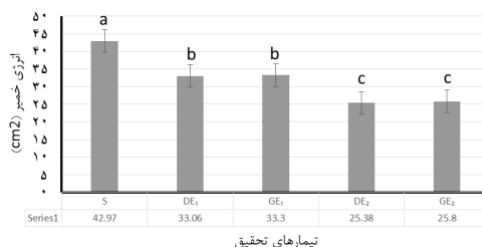
نمودار 1- مقادیر میانگین جذب آب نمونه های مختلف خمیر

Fig 1 - Average values of water absorption of different dough samples

حروف کوچک متفاوت نشان دهنده ی معنی داری بین تیمارهاست

S (100% sucrose), GE1 (50% grape syrup), DE1 (50% date syrup), GE2 (100% grape syrup), DE2 (100% date syrup)

Lowercase letters different in significance between treatments



نمودار 2- مقادیر میانگین انرژی نمونه های مختلف خمیر

Fig 2 - Average energy values of different dough samples

S (100% ساکارز)، GE<sub>1</sub> (50% شیره انگور)، DE<sub>1</sub> (50% شیره خرما)، GE<sub>2</sub> (100% شیره انگور)، DE<sub>2</sub> (100% شیره خرما)

حروف کوچک متفاوت نشان دهنده ی معنی داری بین تیمارهاست

S (100% sucrose), GE1 (50% grape syrup), DE1 (50% date syrup), GE2 (100% grape syrup), DE2 (100% date syrup)

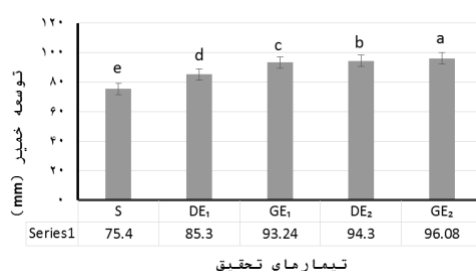
Lowercase letters different in significance between treatments

### نتایج اثر تیمارهای تحقیق بر میانگین توسعه خمیر

مقادیر میانگین توسعه نمونه های مختلف خمیر در نمودار 3 نشان داده شده است. مشاهده می شود که با افزایش میزان جایگزینی ساکارز با سایر شیرین کننده ها توسعه خمیر افزایش یافته است و اختلاف معنی دار آماری ایجاد شده است. کمترین میزان توسعه خمیر مربوط به نمونه حاوی 100% ساکارز و بیشترین میزان توسعه خمیر مربوط به نمونه حاوی 100% شیره انگور بود.

### نتایج اثر تیمارهای تحقیق بر میانگین مقاومت خمیر

در نمودار 4 میزان مقاومت خمیر به کشش در نمونه های مختلف نشان داده شده است. همانطور که مشاهده می شود با افزایش میزان جایگزینی شکر با سایر شیرین کننده ها، میزان مقاومت خمیر به کشش کاهش یافته است. نمونه شاهد بالاترین میزان مقاومت به کشش را نشان داد و با سایر نمونه های



مورد بررسی دارای اختلاف معنی دار آماری بود. کمترین میزان مقاومت خمیر مربوط به نمونه های حاوی 100% شیره انگور بود. تمامی نمونه ها با هم اختیاف معنی دار آماری داشتند.

نمودار 3- مقادیر میانگین توسعه خمیر نمونه های مختلف

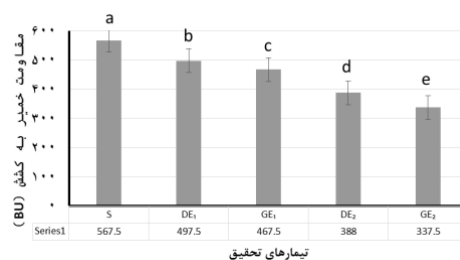
Fig 3- Mean values of dough development of different samples S

(50% شیره خرما)، GE<sub>2</sub> (100% شیره انگور)، DE<sub>2</sub> (100% شیره خرما)

حروف کوچک متفاوت نشان دهنده ی معنی داری بین تیمارهاست

Lowercase letters different in significance between treatments

S (100% sucrose), GE<sub>1</sub> (50% grape syrup), DE<sub>1</sub> (50% date syrup), GE<sub>2</sub> (100% grape syrup), DE<sub>2</sub> (100% date syrup)



نمودار 4- مقادیر میانگین مقاومت خمیر به کشش نمونه های مختلف

حروف کوچک متفاوت نشان دهنده ی معنی داری بین تیمارهاست

S (100% ساکارز)، GE<sub>1</sub> (50% شیره انگور)، DE<sub>1</sub> (50% شیره خرما)، GE<sub>2</sub> (100% شیره انگور)، DE<sub>2</sub>

(100% شیره خرما)

Fig 4- Values of average dough tensile strength of different samples

Lowercase letters different in significance between treatments



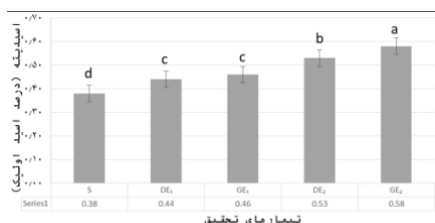
S (100% sucrose), GE1 (50% grape syrup), DE1 (50% date syrup), GE2 (100% grape syrup), DE2 (100% date syrup)

### نتایج اثر تیمارهای تحقیق بر میانگین اسیدیته

مقادیر میانگین اسیدیته در نمونه های مختلف در نمودار 5 نشان داده شده است. مشاهده می شود که نمونه شاهد یا نمونه حاوی 100% ساکارز کمترین مقدار اسیدیته را داشته است و با سایر نمونه ها اختلاف معنی دار آماری داشت. بیشترین اسیدیته مربوط به نمونه های حاوی 100% شیر انگور بود. از نمونه حاوی 100% شیر خرما با نمونه ی حاوی 100% شیر انگور اختلاف معنی دار آماری داشت .

### نتایج اثر تیمارهای تحقیق بر میانگین pH

مقادیر pH در نمونه های مختلف در نمودار 6 نشان داده شده است. مشاهده می شود که نمونه شاهد یا نمونه حاوی 100% ساکارز بالاترین میزان pH را داشته است و با سایر نمونه ها اختلاف معنی دار آماری داشت. کمترین pH مربوط به نمونه های 100% شیر انگور و خرما بود. pH در نمونه های حاوی 100 درصد شیرین کننده با هم اختلاف معنی دار آماری نداشت نمونه های 50% شیر خرما و 50% شیر انگور با هم اختلاف معنی دار آماری داشتند.



### نمودار 5- مقادیر میانگین اسیدیته نان

Fig 5 - Mean values of bread acidity

S (100% ساکارز)، GE<sub>1</sub> (50% شیر انگور)، DE<sub>1</sub> (50% شیر خرما)، GE<sub>2</sub> (100% شیر

انگور)، DE<sub>2</sub> (100% شیر خرما)

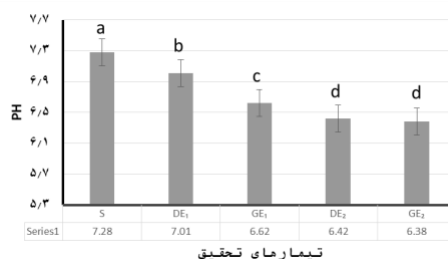
حروف کوچک متفاوت نشان دهنده ی معنی داری بین تیمارهاست

Lowercase letters different in significance between treatments

S (100% sucrose), GE1 (50% grape syrup), DE1 (50% date syrup), GE2 (100% grape syrup), DE2 (100% date syrup)

### نتایج اثر تیمارهای تحقیق بر میانگین ترکیبات سازنده نان نتایج ارزیابی رطوبت و ماده خشک

نتایج مربوط به ترکیبات سازنده نان در نمونه های مختلف فطیر در جدول 1 نشان داده شده است. مقادیر رطوبت و ماده خشک نان در نمونه های مختلف به ترتیب بین 16/95 تا 18/35% و 81/65 تا 83/05% متغیر بود. به طور کلی با افزایش میزان ساکارز در فرمولاسیون نان فطیر میزان رطوبت نان کاهش یافت. بیشترین میزان رطوبت و کمترین ماده خشک در نمونه حاوی 100% شیره انگور مشاهده شد که با سایر نمونه ها اختلاف معنی دار آماری ( $p < 0/01$ ) داشتند و نمونه حاوی 100% ساکارز کمترین میزان رطوبت (16/95%) و بالاترین ماده خشک (83/05) را داشتند.



### نمودار 6-مقادیر میانگین pH نان

Fig 6 - Mean values of bread pH

S (100% ساکارز)، GE<sub>1</sub> (50% شیره انگور)، DE<sub>1</sub> (50% شیره خرما)، GE<sub>2</sub> (100% شیره انگور)، DE<sub>2</sub> (100% شیره خرما)

حروف کوچک متفاوت نشان دهنده ی معنی داری بین تیمارهاست

Lowercase letters different in significance between treatments

S (100% sucrose), GE1 (50% grape syrup), DE1 (50% date syrup), GE2 (100% grape syrup), DE2 (100% date syrup)

### نتایج ارزیابی قند

قند اندازه گیری شده در نمونه های مختلف بین 7/13 تا 25/16% متغیر بود. نمونه حاوی 100% ساکارز بالاترین مقدار قند را داشت و با سایر نمونه های مورد بررسی اختلاف معنی دار آماری ( $p < 0/01$ ) داشت و کمترین میزان قند مربوط به نمونه حاوی 100% شیره انگور بود. نمونه های حاوی 50% ساکارز

با هم اختلاف معنی دار آماری نداشتند. نمونه های حاوی 100% شیرین کننده جایگزین با هم اختلاف معنی دار آماری نداشتند. بین نمونه های حاوی 50% شیرین کننده، 100% شیرین کننده و 100% ساکارز اختلاف معنی دار آماری ( $p < 0/01$ ) مشاهده شد.

### جدول 1- ترکیبات نان فطیر

Table 1- Ingredients of bread

تیمار Retreatment	رطوبت moisture	ماده خشک solids	قند sugar
S	16.95±0.18 <sup>e</sup>	83.05±0.21 <sup>a</sup>	25.16±0.2 <sup>a</sup>
GE <sub>1</sub>	17.86±0.118 <sup>c</sup>	82.14±0.18 <sup>c</sup>	15.44±0.08 <sup>b</sup>
DE <sub>1</sub>	17.80±0.14 <sup>d</sup>	82.20±0.14 <sup>b</sup>	14.51±0.23 <sup>b</sup>
GE <sub>2</sub>	18.35±0.17 <sup>a</sup>	81.65±0.23 <sup>e</sup>	8.88±0.21 <sup>c</sup>
DE <sub>2</sub>	18.29±0.09 <sup>b</sup>	81.71±0.25 <sup>d</sup>	9.01±0.12 <sup>c</sup>

حروف کوچک غیرمشابه در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی دار آماری در سطح 1% است.

S (100% ساکارز)، GE<sub>1</sub> (50% شیره انگور)، DE<sub>1</sub> (50% شیره خرما)، GE<sub>2</sub> (100% شیره انگور)، DE<sub>2</sub> (100% شیره خرما)

S (100% sucrose), GE1 (50% grape syrup), DE1 (50% date syrup), GE2 (100% grape syrup), DE2 (100% date syrup)

Lowercase letters in each row indicate significance between treatments at the 1% level

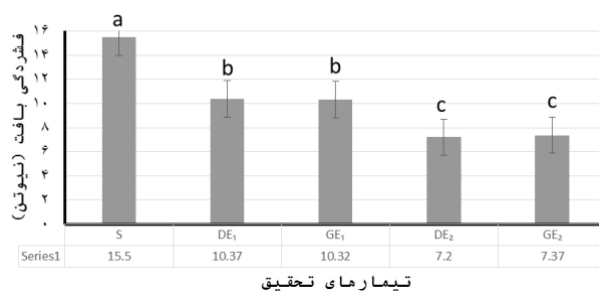
### نتایج اثر تیمارهای تحقیق بر میانگین بافت نان

در نمودار 7 فشردگی بافت نمونه های مختلف فطیر نشان داده شده است. مشاهده می شود که با افزایش میزان شیرین کننده جایگزین ساکارز در فرمولاسیون نان، فشردگی بافت کاهش یافت. نمونه های مختلف از نظر فشردگی بافت با هم اختلاف معنی دار آماری داشتند. نمونه شاهد که حاوی 100% ساکارز بود بالاترین فشردگی بافت را به خود اختصاص داد و با سایر نمونه ها اختلاف معنی دار آماری داشت. در مقدار شیرین کننده برابر نمونه های مختلف با هم اختلاف معنی دار آماری نداشتند.

### نتایج اثر تیمارهای تحقیق بر میانگین رنگ نان

مقادیر میانگین اختلاف رنگ کلی نمونه های مختلف فطیر در نمودار 8 نشان داده شده است. افزایش میزان شیرین کننده جایگزین شکر منجر به کاهش اختلاف

رنگ کلی شد. بین نمونه های مختلف از نظر اختلاف رنگ کلی از نظر آماری اختلاف وجود داشت. نمونه شاهد بالاترین شاخص را داشت و با سایر نمونه ها اختلاف معنی دار آماری داشت. نمونه های حاوی 50% شیرین کننده نسبت به نمونه های حاوی 100% شیرین کننده اختلاف رنگ بالاتری داشتند.



نمودار 7- مقادیر میانگین سفتی بافت نمونه های مختلف

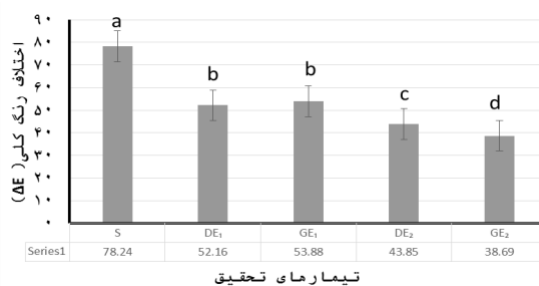
Fig7 - Mean values of texture stiffness of different samples

حروف کوچک متفاوت نشان دهنده ی معنی داری بین تیمارهاست

S (100% ساکارز)، GE<sub>1</sub> (50% شیره انگور)، DE<sub>1</sub> (50% شیره خرما)، GE<sub>2</sub> (100% شیره انگور)، DE<sub>2</sub> (100% شیره خرما)

Lowercase letters different in significance between treatments

S (100% sucrose), GE<sub>1</sub> (50% grape syrup), DE<sub>1</sub> (50% date syrup), GE<sub>2</sub> (100% grape syrup), DE<sub>2</sub> (100% date syrup)



نمودار 8- مقادیر میانگین اختلاف رنگ نمونه های مختلف

حروف کوچک متفاوت نشان دهنده ی معنی داری بین تیمارهاست

S (100% ساکارز)، GE<sub>1</sub> (50% شیره انگور)، DE<sub>1</sub> (50% شیره خرما)، GE<sub>2</sub> (100% شیره انگور)، DE<sub>2</sub> (100% شیره خرما)

Fig 8 - Mean values of color difference of different samples

Lowercase letters different in significance between treatments

S (100% sucrose), GE<sub>1</sub> (50% grape syrup), DE<sub>1</sub> (50% date syrup), GE<sub>2</sub> (100% grape syrup), DE<sub>2</sub> (100% date syrup)

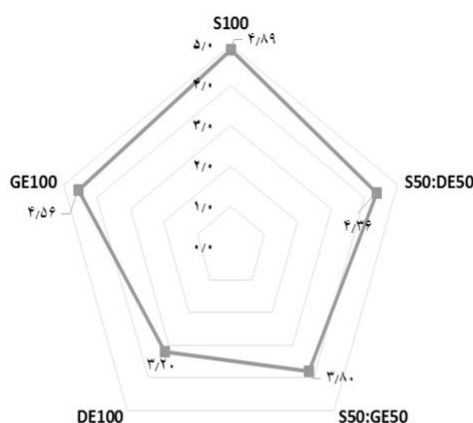
## نتایج اثر تیمارهای تحقیق بر میانگین پذیرش حسی نان

### نتایج ارزیابی رنگ

نتایج ارزیابی حسی نمونه های مختلف نان فطیر از نظر رنگ کلی در نمودار 9 نشان داده شده است. نمونه ی حاوی 100% ساکارز بالاترین شاخص رنگ را داشت که با نمونه های حاوی 50% شیره انگور و 100% شیره خرما اختلاف معنی دار آماری داشت. با سایر نمونه ها اختلاف معنی دار آماری مشاهده نشد.

### نتایج ارزیابی طعم

نتایج ارزیابی حسی نمونه های مختلف نان فطیر از نظر طعم در نمودار 10 نشان داده شده است. کمترین امتیاز طعم مربوط به نمونه های حاوی شیره خرما بود. نمونه ی حاوی 50% شیره انگور بالاترین امتیاز طعم را داشت و با نمونه ی حاوی شیره خرما اختلاف معنی دار آماری داشت.



نمودار 9- مقادیر میانگین ارزیابی رنگ نمونه های مختلف

Fig 9 - Mean values of color evaluation of different samples

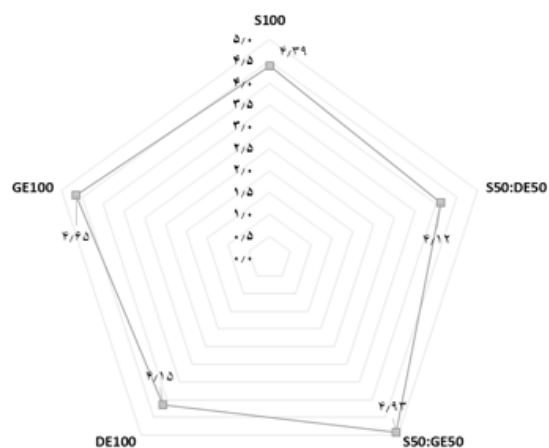
Lowercase letters different in significance between treatments

حروف کوچک متفاوت نشان دهنده ی معنی داری بین تیمارهاست

S (100% ساکارز)، GE<sub>1</sub> (50% شیره انگور)، DE<sub>1</sub> (50% شیره خرما)، GE<sub>2</sub> (100% شیره انگور)، DE<sub>2</sub> (100% شیره خرما)

Fig 10 - Mean values of taste evaluation of different samples

S (100% sucrose), GE<sub>1</sub> (50% grape syrup), DE<sub>1</sub> (50% date syrup), GE<sub>2</sub> (100% grape syrup), DE<sub>2</sub> (100% date syrup)



نمودار 10- مقادیر میانگین ارزیابی طعم نمونه های مختلف

حروف کوچک متفاوت نشان دهنده ی معنی داری بین تیمارهاست

S (100% ساکارز)، GE<sub>1</sub> (50% شیره انگور)، DE<sub>1</sub> (50% شیره خرما)، GE<sub>2</sub> (100% شیره انگور)، DE<sub>2</sub> (100% شیره خرما)

Fig 10 - Mean values of taste evaluation of different samples

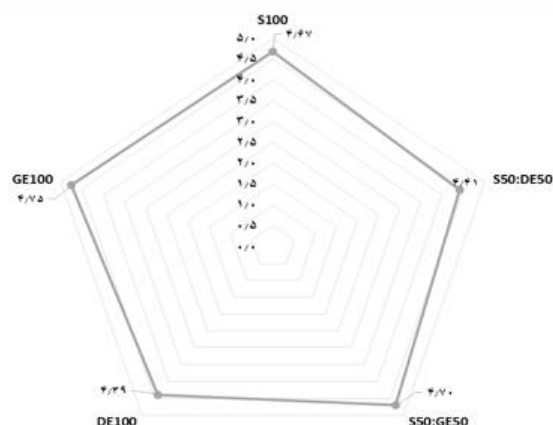
S (100% sucrose), GE<sub>1</sub> (50% grape syrup), DE<sub>1</sub> (50% date syrup), GE<sub>2</sub> (100% grape syrup), DE<sub>2</sub> (100% date syrup)

نتایج ارزیابی بافت

نتایج ارزیابی حسی نمونه های مختلف نان فطیر از نظر بافت در نمودار 11 نشان داده شده است. از نظر خصوصیات بافتی نمونه ی حاوی 50% شیره انگور بالاترین امتیاز بافت را داشت .

### نتایج ارزیابی پذیرش کلی

نتایج ارزیابی حسی نمونه های مختلف نان فطیر از نظر پذیرش کلی در نمودار 12 نشان داده شده است. در نهایت از نظر پذیرش کلی نمونه ی حاوی 50% شیره انگور بالاترین امتیاز پذیرش کلی را داشت. در مجموع تمام نمونه ها از نظر خصوصیات حسی دارای امتیاز مطلوبی بودند.



نمودار 11-مقادیر میانگین ارزیابی بافت نمونه های مختلف

Fig 11 - Mean values of tissue evaluation of different samples

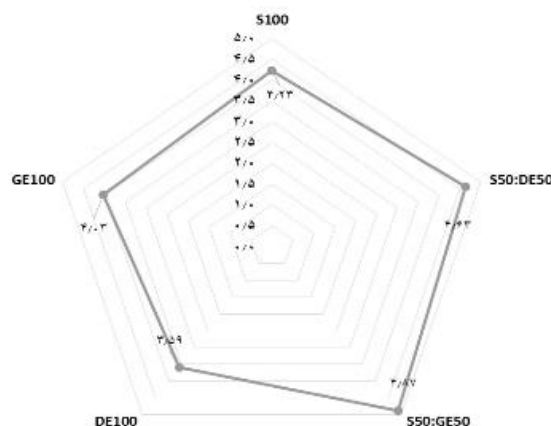
حروف کوچک متفاوت نشان دهنده ی معنی داری بین تیمارهاست

S (100% ساکارز)، GE<sub>1</sub> (50% شیره انگور)، DE<sub>1</sub> (50% شیره خرما)، GE<sub>2</sub> (100% شیره

انگور)، DE<sub>2</sub> (100% شیره خرما)

Lowercase letters different in significance between treatments

S (100% sucrose), GE<sub>1</sub> (50% grape syrup), DE<sub>1</sub> (50% date syrup), GE<sub>2</sub> (100% grape syrup), DE<sub>2</sub> (100% date syrup)



نمودار 12- مقادیر میانگین ارزیابی پذیرش کلی نمونه های مختلف  
 حروف کوچک متفاوت نشان دهنده ی معنی داری بین تیمارهاست  
 S (100% ساکارز)، GE<sub>1</sub> (50% شیره انگور)، DE<sub>1</sub> (50% شیره خرما)، GE<sub>2</sub> (100% شیره  
 انگور)، DE<sub>2</sub> (100% شیره خرما)

Fig 12 - Mean values of general acceptance evaluation of different samples

Lowercase letters different in significance between treatments

S (100% sucrose), GE<sub>1</sub> (50% grape syrup), DE<sub>1</sub> (50% date syrup), GE<sub>2</sub> (100% grape syrup), DE<sub>2</sub> (100% date syrup)

## بحث

شکر به عنوان یک شیرین کننده طبیعی ویژگی های عملکردی زیادی دارد، اما به دلیل ارتباط با برخی مشکلات سلامتی نظیر بیماری های قلبی، فشار خون، فساد دندان، چاقی و افزایش سطح گلوکز و انسولین خون که بویژه برای افراد مبتلا به دیابت مضر است، از سوی دیگر به دلیل مسائل اقتصادی و تکنولوژیکی پژوهش های روز افزونی جهت یافتن جایگزین مناسب شکر با سایر شیرین کننده ها از جمله شیره انگور و خرما در دست انجام است (Foulkes,1977). نتایج به دست آمده نشان داد بالاترین میزان جذب آب مربوط به نمونه های حاوی 100% شیرین کننده بود و با افزایش میزان جایگزینی شکر، مقدار جذب آب خمیر کاهش یافت. قسمت عمده قند موجود در شیره ی خرما شامل قندهای مونوساکاریدی احیا کننده (گلوکز و فروکتوز) و مقادیر بسیار کمی ساکارز می باشد. به طور



کلی اکثر قندها به دلیل ویژگی آب دوستی شدید و حلالیت بالا، محلول های بسیار غلیظ ایجاد می کنند. قندها توسط گروه هیدروکسیل با مولکول های آب پیوند هیدروژنی برقرار می کنند. با توجه به ساختار مولکولی قندهای ساکارز، فروکتوز و گلوکز به نظر می رسد با افزایش گروه های عاملی قندهای شیرهای خرمای نسبت به ساکارز، اتصالات هیدروژنی بیشتر شده و با کاهش تحرک آب آزاد باعث افزایش ویسکوزیته مخلوط شده اند. از طرفی تمایل شیرین کننده ها به جذب آب باعث افزایش ویسکوزیته می شود. شدت تمایل شیرین کننده ها به جذب آب تابع اندازه و وزن مولکولی آن ها می باشد. هر چه وزن مولکولی ساکاریدها کمتر باشد، تمایل به جذب آب افزایش می یابد و ویسکوزیته بیشتر می گردد (گوهری اردبیلی و همکاران، 1384؛ Bemiler et al., 1996، Al-farsi et al 2007). این نتایج با نتایج شهیدی و همکاران (1396) مطابقت داشت. آن ها ضمن بررسی تاثیر استفاده از نسبت های مختلف شیر خرمای بر خصوصیات خمیر کیک اسفنجی اعلام نمودند که با افزایش میزان شیر خرمای قوام خمیر افزایش می یابد که متاثر از میزان آب جذب شده در خمیر می باشد. بالاترین انرژی خمیر در نمونه شاهد و کمترین میزان در نمونه های حاوی 100% شیرین کننده جایگزین ارزیابی شد. مقدار انرژی معمولا با افزایش سطوح جایگزینی کاهش می یابد که عمدتاً مربوط به نرم تر شدن بافت خمیر در اثر جایگزینی ساکارز می باشد (Mamat et al., 2010). در دمای محیط ساکارز دارای حلالیت بیشتری نسبت به هر یک از قندهای گلوکز و فروکتوز است اما هنگامی که از مخلوط گلوکز و فروکتوز استفاده شود همانند شیرها حلالیت بیشتری نسبت به ساکارز بدست می آید و در نتیجه رقابت بر سر آب افزایش یافته و ممانعت بیشتری برای تولید شبکه گلوتهنی بوجود می آید که باعث نرمی خمیر می گردد (Gallagher et al., 2003). همچنین pH و سایر فاکتورهای فیزیکی با اثر بر ساختار خمیر منجر به تغییر در انرژی خمیر می شوند (Albert et al., 1986). این نتایج با نتایج شهیدی و همکاران (1396) مطابقت دارد. آن ها اعلام نمودند که استفاده از شیر خرمای منجر به کاهش انرژی خمیر می شود. با افزایش میزان جایگزینی ساکارز با سایر شیرین کننده ها توسعه خمیر افزایش یافت. کمترین میزان توسعه خمیر مربوط به نمونه حاوی 100% ساکارز و بیشترین میزان مربوط به نمونه حاوی 100% شیر انگور بود. قندهای مختلف بسته به ماهیت فیزیکی و شیمیایی خود تاثیرات متفاوتی بر ویژگی های رئولوژیکی خمیر دارند. به طور کلی اکثر قندها از جمله ساکارز و گلوکز و فروکتوز دارای ویژگی های آبدوستی شدید و حلالیت بالایی هستند در دمای محیط ساکارز دارای حلالیت بیشتری نسبت به هر یک از قندهای گلوکز و فروکتوز است اما هنگامی که از مخلوط گلوکز و فروکتوز استفاده شود همانند شیرها حلالیت بیشتری نسبت به ساکارز بدست می آید در نتیجه رقابت بر سر آب افزایش یافته و ممانعت

بیشتری برای تولید شبکه گلوتهنی بوجود می آید که باعث نرمی خمیر و کاهش کشسانی آن می گردد (Gallagher *et al.*, 2003). ترکیب شیمیایی خمیر بر میزان توسعه خمیر موثر است (شهیدی و همکاران، 1396). این نتایج با نتایج Al-farsi و همکاران (2007) مطابقت داشت، آن ها اعلام نمودند که استفاده از شیره خرما و انگور به عنوان جایگزین ساکارز برای کیک اسفنجی منجر به افزایش میزان توسعه خمیر می شود. با افزایش میزان جایگزینی شکر با سایر شیرین کننده ها، میزان مقاومت خمیر به کشش کاهش یافته است. نمونه شاهد بالاترین میزان مقاومت به کشش را نشان داد. تفاوت هایی که در خمیر تیمارهای مختلف مشاهده شد را می توان با متفاوت بودن ترکیبات موجود در فرمولاسیون خمیر از نظر نوع قندهای مصرفی توضیح داد. در خمیر قند ها با پروتئین بر سر جذب آب رقابت می کنند و با کاهش میزان آب در دسترس برای پروتئین از تشکیل شبکه گلوتهنی جلوگیری کرده و در نتیجه خمیری با قوام و قابلیت کشسانی کمتر تولید می کنند (Bullock *et al.*, 1992; Gallagher *et al.*, 2003). این نتایج با نتایج منصور و همکاران (1393) مطابقت دارد آن ها در بررسی جایگزینی قند مایع خرما یا شیره خرما با شکر در فرمول نشان داد که با افزایش در سطوح جایگزینی، سفتی، صمغیت، انرژی کمپرس و پیوستگی خمیر کاهش و چسبندگی افزایش یافت که افزایش در سطوح جایگزینی، موجب افزایش این تغییرات می شد که به لحاظ کاهش پیوستگی خمیر و افزایش سست شدن می تواند در تطابق با یافته های تحقیق حاضر باشد. بیشترین میزان اسیدیته و کمترین میزان pH مربوط به نمونه 100 % شیره انگور و کمترین اسیدیته و بیشترین میزان pH مربوط به نمونه شاهد بود. شیره خرما محصولی کمی اسیدی است و طبیعی است با جایگزینی شکر با شیره خرما، مقادیر اسیدیته در نمونه حاوی شیره خرما در مقایسه با نمونه شاهد افزایش یابد (شهیدی و همکاران، 1396). همچنین اختلاف معنی دار بین سطوح جایگزینی شیره انگور و نمونه شاهد سایر ناشی از وجود ترکیبات اسیدی مختلف نظیر تارتاریک اسید و مالیک اسید در انگور بوده است. (کفشگری و همکاران، 1393؛ Hwang *et al.*, 2009). خمیرهای حاوی شیره خرما و انگور در محدوده اسیدی قرار دارند که با نتایج Harris و Johnson (1989) مطابقت دارد. مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره 2553 مقدار مجاز pH در کیک های روغنی و اسفنجی 6 تا 7 است که بجز نمونه شاهد سایر نان فطیرهای تولید شده در محدوده مجاز pH قرار داشتند. ساغری و شکوری (1392) اعلام کردند که با جایگزینی شیره انگور با شکر بر روی یک نوع بیسکویت pH بیسکویت کاهش یافت که با نتایج این پژوهش مطابقت دارد. آسیابان و همکاران (1393) در تحقیقی اثر شیره انگور بر کیک روغنی را بررسی کردند که منجر به کاهش pH شد که

با نتایج این پژوهش مطابقت دارد. مقادیر رطوبت و ماده خشک نان در نمونه های مختلف به ترتیب بین 16/95 تا 18/35% و 81/65 تا 83/05% متغیر بود. بیشترین میزان رطوبت و کمترین ماده خشک در نمونه ی حاوی 100% شیره انگور مشاهده شد که با سایر نمونه ها اختلاف معنی دار آماری ( $p < 0/01$ ) داشتند. به طور کلی با افزایش میزان ساکارز در فرمولاسیون نان فطیر میزان رطوبت نان کاهش یافت و نمونه حاوی 100% ساکارز کمترین میزان رطوبت (16/95%) و بالاترین ماده خشک (83/05) را داشتند. تمام نمونه های مورد بررسی در محدوده استاندارد 2553 ایران قرار داشتند. این استاندارد بیان می کند که میزان رطوبت مجاز در کیک های روغنی و اسفنجی در محدوده 15-22 قرار دارد. تمام نمونه های مورد بررسی در این محدوده بودند. افزایش رطوبت در نمونه های حاوی شیرین کننده جایگزین احتمالاً به دلیل رقابت ترکیبات جاذب آب در فرمولاسیون نان بوده است (Strait, 1977؛ Albert et al., 1986). ساغری و شکوری (1392) نیز اعلام کردند که با جایگزینی شیره انگور با شکر بر روی یک نوع بیسکویت رطوبت بیسکویت افزایش یافت که با نتایج این پژوهش مطابقت دارد. قند اندازه گیری شده در نمونه های مختلف بین 7/13 تا 25/16% متغیر بود. نمونه حاوی 100% ساکارز بالاترین مقدار قند را داشت. بین نمونه های حاوی 50% شیرین کننده، 100% شیرین کننده و 100% ساکارز اختلاف معنی دار آماری ( $p < 0/01$ ) مشاهده شد. با افزایش میزان شیرین کننده ها (شیره ها) میزان قند کاهش می یابد که به دلیل شیرینی کمتر شیرین کننده های مورد استفاده در پژوهش در مقایسه با ساکارز می باشد (گاولیقی و همکاران، 1390). مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره 2553، مقدار قندهای ساده در کیک های روغنی و اسفنجی بین 25 تا 27 درصد است. با توجه به اینکه برای فطیر استاندارد تعریف نشده است و نظر به اینکه در نمونه شاهد یا 100% ساکارز مقدار شکر بکار رفته در فرمولاسیون معادل مقدار بکار رفته در کیک است، مشاهده می شود که مقدار قند اندازه گیری شده مطابق با مقدار گزارش شده توسط استاندارد ایران می باشد. یاسین و همکاران (2013) نیز نتایج مشابهی در مورد مافین های حاوی شیره خرما گزارش نمودند. نمونه های مختلف از نظر فشردگی بافت با هم اختلاف معنی دار آماری داشتند. با افزایش میزان شیرین کننده جایگزین ساکارز در فرمولاسیون نان، فشردگی بافت کاهش یافت. نمونه شاهد که حاوی 100% ساکارز بود بالاترین فشردگی بافت را به خود اختصاص داد. عصاره خرما و انگور به دلیل دارا بودن قند های گلوکز و فروکتوز بالا بافت نرم تری را موجب می گردد که این نرمی بافت در حضور سطوحی از ساکارز می تواند تقویت شود (احمدی و همکاران، 1395). همچنین از دلایل کاهش

سفتی بافت این است که وقتی ساکارز با قندهای شیره ها که عمدتاً قند اینورت می‌باشد، جایگزین می‌شود رطوبت کیک افزایش می‌یابد در نتیجه سفتی کاهش می‌یابد (شهیدی و همکاران، 1396). در پژوهشی احمدی و همکاران (1389) قند مایع خرما را جایگزین قند اینورت در کیک های لایه ای نمودند، نتایج نشان داد که میزان سفتی کیک با افزایش سطح قند مایع خرما کاهش یافت. همینطور احمدی و همکاران مجدداً در سال 1395 در بررسی جایگزینی عصاره خرما در کیک دریافتند که کیک های با درصد بیشتر عصاره خرما به نیروی کمتری جهت فشرده شدن نیاز داشتند و در نتیجه از بافت نرم تری در روزهای نگهداری برخوردار بودند. افزایش میزان شیرین کننده جایگزین شکر منجر به کاهش اختلاف رنگ کلی شد. با افزایش درصد جایگزینی شیره خرما و شیره انگور مقادیر قند های گلوکز و فروکتوز در محصول بیشتر شده و امکان انجام واکنش قهوه ای شدن در مجاورت قندهای ساده بیشتر می‌شود و همچنین رنگ موجود در شیره خرما باعث کاهش روشنایی می‌شود (احمدی و همکاران، 1395؛ راعی و همکاران، 1394؛ شهیدی و همکاران، 1396؛ Fahloul et al., 2007؛ Al-farsi et al., 2010؛ Babajide, 2014). رنگدانه های موجود در شیره خرما و شیره انگور دلیل اصلی تیرگی رنگ در نمونه های حاوی شیره هستند (Abbes et al., 2011). راعی و همکاران (1394) در تاثیر جایگزینی شیره خرما با شکر در کیک دریافتند که افزایش درصد جایگزینی شیره خرما رنگ کیک تیره تر می‌شود. نمونه ی حاوی 100% ساکارز بالاترین شاخص رنگ را داشت. افزایش استفاده از شیره انگور و خرما با افزایش واکنش های قهوه ای شدن که طی پخت اتفاق می‌افتد منجر به افزایش رنگ قهوه ای در نان می‌شود که از نظر ارزیاب ها مطلوب می‌باشد. آسیابان و همکاران (1393) در تحقیقی اثر شیره انگور بر کیک روغنی را بررسی کردند و یافتند که رنگ محصول تیره تر است که با نتایج این پژوهش مطابقت دارد. کمترین امتیاز طعم مربوط به نمونه ی حاوی 100% شیره خرما بود. نمونه ی حاوی 50% شیره انگور بالاترین امتیاز طعم، بافت را داشت و با نمونه ی حاوی شیره خرما اختلاف معنی دار آماری داشت. با افزایش میزان شیره خرما و انگور در فرمولاسیون شیرینی کاهش می‌یابد که بر امتیاز حسی طعم تاثیر می‌گذارد. شیره خرما علاوه بر شیرینی دارای طعم و عطر خاص خرما می‌باشد به همین علت در طعم فرآورده نهایی در تیمارهای مختلف تفاوتی قابل تشخیص با نمونه شاهد مشاهده می‌شود (شهیدی و همکاران، 1396). افزایش فروکتوز یا گلوکز موجب افزایش جذب آب و در نتیجه بهبود قابلیت جویدن می‌گردد، دی ساکارید هایی مثل ساکارز نمی‌توانند به اندازه منوساکاریدها قابلیت جویدن ایجاد کنند بنابراین قابلیت جویدن محصولی که

دارای فروکتوز یا گلوکز بیشتری باشد بهتر است (شهیدی و همکاران، 1396). این نتایج با نتایج گاولیقی و همکاران (1390) مطابقت دارد آن ها نیز اعلام کردند با افزایش قند خرما میزان شیرینی کاهش و کاهش حالت نرمی و ارتجاعی کیک می‌گردد. یافته های شهیدی و همکاران (1393) نیز نشان داد که با افزایش درصد شیره انگور شیرینی در کیک جعبه ای کاهش می‌یابد که با نتایج تحقیق حاضر نیز در توافق بود. آسیابان و همکاران (1393) در تحقیقی اثر شیره انگور بر کیک روغنی را بررسی کردند و یافتند که محصول نهایی دارای بافت نرم است که با نتایج این پژوهش مطابقت دارد. با توجه به این که پذیرش کلی بیان گر احساس کلی داوران نسبت به نمونه مورد بررسی است و از طرفی ویژگی های نمونه مورد بررسی نظیر بافت، عطر و طعم و رنگ در پذیرش کلی موثرند، با مقایسه میانگین امتیازات ویژگی های حسی مشخص شد که نمونه ی حاوی 50% شیره انگور بالاترین امتیاز پذیرش کلی و نمونه 100 % شیره خرما پایین ترین امتیاز را داشت. در مجموع تمام نمونه ها از نظر خصوصیات حسی دارای امتیاز مطلوبی بودند. احمدی و همکاران (1395) در بررسی جایگزینی شکر با عصاره خرما در کیک دریافتند که با افزایش میزان عصاره خرما ویژگی های حسی کیک ها روند کاهشی را نشان داد که با نتایج پذیرش کلی این تحقیق مطابقت دارد.

### نتیجه گیری

در این پژوهش اثرات جایگزینی 50 و 100% ساکارز با شیره خرما و شیره انگور در فرمولاسیون نان فطیر مورد بررسی قرار گرفت. افزایش میزان شیرین کننده جایگزین در فرمولاسیون منجر به افزایش میزان جذب آب، توسعه و مقاومت خمیر، کاهش انرژی خمیر شد که به خصوصیات آبدوستی قندهای تشکیل دهنده مرتبط می باشد. از نظر خصوصیات pH و اسیدیته نیز، افزایش میزان شیرین کننده جایگزین منجر به کاهش pH و افزایش اسیدیته خمیر شد که به دلیل تاثیر اسیدیته و pH پایین تر شیرین کننده جایگزین بوده است. از نظر ترکیبات سازنده نان، کلیه پارامترها در محدوده مجاز تعریف شده و استاندارد ملی ایران برای کیک های اسفنجی و روغنی قرار داشتند که به دلیل اینکه نان فطیر سنتی می باشد و هنوز برای آن استاندارد ثابت نشده است از استاندارد مذکور به عنوان نزدیک ترین استاندارد ممکن استفاده شد. بالاترین میزان قند در نمونه های شاهد یا بدون جایگزین مشاهده شد و با افزایش میزان شیرین کننده جایگزین مقدار قند کاهش یافت که به دلیل کاهش شیرینی بر خصوصیات حسی تاثیر گذاشت و این نمونه ها از نظر طعم امتیاز کمتری نزد ارزیابان داشتند. شیره انگور و خرما به دلیل دارا

بودن ترکیبات پلی فنولی و آنتی اکسیدان، دارای اثرات ضد اکسایشی در کیک هستند. از سوی دیگر جایگزینی 100% ساکارز منجر به افزایش میزان رطوبت نان میشود که با جلوگیری از افزایش زیاد دما منجر به کاهش اکسایش چربی نان می شود. از نظر خصوصیات بافتی نیز نمونه هایی که دارای مقادیر بالاتری از شیرین کننده جایگزین بودند؛ فشردگی بافت کمتری داشتند، هر چند در این نمونه ها اختلاف رنگ کلی کمتر بود و به دلیل شفافیت کمتر و تیرگی بیشتر، امتیاز رنگ کمتری نزد ارزیابان داشتند. در مجموع می توان گفت بهترین نمونه ها از نظر خصوصیات فیزیکوشیمیایی، بافتی و حسی نمونه های حاوی 50% ساکارز و 50% شیره انگور و شیره خرما است. با توجه به اینکه کشور ما از لحاظ تولید انگور و خرما غنی می باشد می توان با تهیه شیره خرما و انگور و استفاده از آن به عنوان جایگزین ساکارز، از یکسو از هدر رفتن این منابع با ارزش جلوگیری کرد و از سوی دیگر زمینه را برای تهیه یک محصول با ارزش تغذیه ای بالاتر که رژیمی نیز می باشد فراهم نمود.

## References

## منابع

- امینیان، م. و عابدی نیا، ا. 1390. بررسی امکان جایگزینی شکر با شیره انگور در شیرینی سنتی حلوائ شیره. سیویلیکا.
- بام دژفر، ا. 1394. بررسی اثر افزودن شیره انگور تازه و پودر آن بر کیفیت کیک اسفنجی. فصلنامه علوم و صنایع غذایی 5 (2).
- بی نام. 1349. روش اندازه گیری چربی غلات و فرآورده های آن، موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، استاندارد شماره 2862 ایران.
- بی نام، a، 1371. غلات و حبوبات و فرآورده های جانبی-اندازه گیری خاکستر در کوره، موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، استاندارد شماره 2706 ایران.
- بی نام، b. 1371. غلات و فرآورده های آن-روش اندازه گیری رطوبت، موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، استاندارد شماره 2705 ایران.

- بی نام، c، 1371. بیسکوست-ویژگی ها و روشهای آزمون، موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، استاندارد شماره 37 ایران.
- بی نام. 1371. نان شیرینی سنتی، موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، استاندارد شماره 6961 ایران.
- بی نام. 1378. کیک-ویژگی ها و روش های آزمون، موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، استاندارد شماره 2553 ایران.
- بی نام. 1349. روش اندازه گیری پروتئین غلات و فرآورده های آن، موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، استاندارد شماره 2863 ایران.
- بی نام. 1394. سومین کتاب جامع صنعت غذا: 43-38
- پورمحمدی، ک.، اعلمی، م.، شاهی، م. و صادقی ماهونک، ع. 1388. مقایسه‌ی ویژگی های فیزیکوشیمیایی نان گندم حاوی جو بدون پوشینه با نان گندم حاوی جو پوشینه دار. نشریه پژوهش های صنایع غذایی ایران 5 (2): 163-171.
- دامن افشان و 1. 1394. بررسی تاثیر پلی ال‌ها (گلیسرین، پروپیلن گلیکول، سوربیتول)، شربت اینورت و شربت گلوکز بر حجم مخصوص خمیر و زمان ماندگاری کیک روغنی. فصلنامه علوم و صنایع غذایی 13 (53): 78-71.
- رجب زاده، ن. (1370). ارزش یابی نان سنتی ایران. نشریه شماره 17 و 451، پژوهشکده غله ایران.
- ساغری، و. و شکوری، ش. 1392. بررسی تاثیر جایگزینی شیره انگور با شکر در بیسکویت غنی شده. سیویلیکا.
- سحری، م. ع.، احمدنیا، احمد. 1387. استفاده از پودر خرما در فرمولاسیون تافی شکلاتی. فصلنامه علوم و صنایع غذایی 5 (3).
- شهیدی، ب.، کلانتری، م. و بوستانی، س. 1396. تاثیر شیره خرما به عنوان جایگزین ساکارز بر خصوصیات رئولوژیکی و فیزیکی کیک اسفنجی. فصلنامه علوم و صنایع غذایی 14 (66): 63-72.
- شهیدی، ب.، کلانتری، م. و بوستانی، س. 1393. تأثیر جایگزینی ساکارز با شیره انگور بر خواص فیزیکی کیک اسفنجی. پژوهش های علوم و صنایع غذایی ایران.
- کفشگری، س.، شجاعی، م. و میمند، م. ج. 1393. تاثیر جایگزینی شکر با شیره انگور بر ویژگی های فیزیکوشیمیایی و حسی بستنی وانیلی. فصلنامه علوم و فناوری های نوین غذایی 2 (6): 85-93.

- گاولیقی، خ.، عزیزی، م.، جهانیان، ل. و کاوئی، ش. 1390. بررسی اثر جایگزینی قند مایع خرما با قند اینورت در کیک لایه ای. فصلنامه علوم و صنایع غذایی 8 (1) : 64-57
- گوهری اردبیلی، ا.، حبیبی نجفی، م.ب. و حداد خداپرست، م.ح. 1384. به بررسی تاثیر جایگزینی شکر با شیره خرما بر ویژگی های حسی بستنی نرم. مجله پژوهشهای علوم و صنایع غذایی ایران.
- مجدوبی، م. و کرم بخش، گ. 1393. تاثیر ضایعات فرآوری خرما بر ویژگی های کیفی خمیر و کیک. سیویلیکا.
- مجدوبی، م.، منصور، ح.، فلسفی، ر. و فرحناکی، ع. 1393. جایگزینی قند مایع خرما با شکر در فرمول بیسکویت و بررسی ویژگی های فیزیکوشیمیایی و حسی آن. سیویلیکا.
- منصوری، ح.، مصباحی، غ. و مجدوبی، م. 1393. تاثیر جایگزینی ساکارز با شیره خرما و قند مایع خرما بر ویژگی های رئولوژیکی خمیر بیسکویت. فصلنامه علوم و صنایع غذایی 13 (58) .
- نورمحمدی، ا.، پیغمبردوست، س. ه.، اولادغفاری، ع.، آزادمرد دمیرچی، ص. و حصاری، ج. 1390. تأثیر جایگزینی ساکارز توسط قندهای الکلی و آسپارتام بر خواص کیک اسفنجی. نشریه پژوهش های صنایع غذایی 21 (2) .
- همایونی راد، ع.، بذرافشان، م.، فرزانه، و. و خوشگذران آبرس، ص. 1390. تولید مربای رژیمی آلبالو با استفاده از شیره خرما و ارزیابی خواص فیزیکوشیمیایی و حسی آن. فصلنامه علوم و صنایع غذایی 43 (11) : 31-25.
- همایونی راد، ع.، حاجی اقراری، ف. و خداویردی وند کشتیبان، ع. 1396. بررسی اثر جایگزینی شکر با شیره خرما بر ویژگی های رئولوژیکی و حسی کوشاب. فصلنامه علوم و صنایع غذایی 64 (14) : 164-155.

AACC International. 2000. Approved Methods of American Association of Cereal Chemists, 10th ed. AACC International Press, St. Paul, MN.

Abbès, F., Bouaziz, M.A., Blecker, C., Masmoudi, M., Attia, H. and Besbes, S. 2011. Date syrup: effect of hydrolytic enzymes (pectinase/cellulase) on physico-chemical characteristics, sensory and functional properties. LWT – Food Science and Technology 44: 1827-1834.

Ablett, S., Attenburrow, G.E. and Lillford, P.J. 1986. The Significance of water in the Baking Process. In: Chemistry and Physics of Baking, Blanchard, J.M.V., Frazier, P.J., Galliard, T: The Royal Society of Chemistry, London 30.



- Al-Farsi, M., Alasalvar, C., Al-Abid, M., Al-Shoaily, K., Al-Amry, M. and Al-Rawahy, F. 2007. Compositional and functional characteristics of dates, syrups, and their byproducts. *Food Chemistry* 104: 943–947.
- Al-Farsi, M., Alasalvar, C., Morris, A., Baron, M. and Shahidi, F. 2005. Compositional and sensory characteristics of three native sun-dried date (*Phoenix dactylifera* L.) varieties grown in Oman. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 53: 7586-7591.
- Al-Gboori, B. and Krepl, V. 2010. Importance of date palms as a source of nutrition. *Agric. Trop. Subtrop* 43:348–351.
- Almano, HA. and Mahmoud, RM. 1991. Effect of date syrup on starch gelatinization and quality of layer cakes. *cereal,foods world* 36(12):1010-1012
- Al-Saidy, MA., Al-Dujaili KAK. and Majeed, AM. 1979. Evaluation of date syrup(Dibis)as a substitute for table sugar in bread making. *Technical-bulletin,palm-&-dates-research-center* 5 (79): 13-19.
- Al-senaian, A. 2015. substitution of sugar with dates powder and dates syrup in cookies making ,*Adv.J. Food sci.Technol* 8(1): 8-13
- Al-Zubaydi, TA.H. 1983. Use of Date syrups in bread making, *Cereal chem* 60(1): 56-58
- Al-zubaydi,AH., Al-kaissi, AA., shaker, KA. and Hamel, SM. 1983. use of date syrups in bread making. *Chemistr* 60(1): 56-58.
- Barreveld, W.H. 1993. Date palm products. *FAO Agricultural Services Bulletin* 101 .Rome. Italy.
- Barreveld, W.H. 1993. Date Palm Products. Rome: FAO Agricultural Service Bulletin No. 101, Food and Agricultural Organisation of the United Nations.
- Bilgicli, N. and Akbulut, M. 2009. Effect of different pekmez(fruit molasses)types on chemical, nutritional content and storage stability of cake,*Journal of food quality* 32: 96-107
- Chao, C. C. T. and Krueger, R. R. 2007. The date palm (*Phoenix dactylifera* L.): overview of biology, uses, and cultivation. *HortScience* 42 (5): 1077-1082
- Falade, K. O. and Abbo, E. S. 2007. Airdrying and Rehydration Characteristics of Date Palm (*Phoenix dactylifera* L.) Fruits. *J. Food Eng* 79: 724–730.
- Foulkes, P.H. 1977. Replacement of sugar in sugar-containing food and process. *United State Patent* 4: 655, 676.
- Gohari Ardabili, M. B., Habibi Najafi, M. H. and Haddad Khodaparast, M. 1384. Effect of date syrup as a substitute for sugar on the physicochemical and sensory properties of soft ice cream, *Iranian Food Science and Technology Research Journal* 1: 23-32.
- Hamad, A. M., A. I. Mustafa. and M. S, Al-Kahtani. 1983. Possibility of utilizing date syrup as a sweetening and flavoring agent in ice cream making. *Proceedings of the First Symposium on the Date Palm* 5: 544-550,.

- Hwang, J.Y. and Hsu, CH.K. 2009. Grape winelees improves the rheological and adds antioxidant properties to icecream.j. food sci and tech 42: 312-318.
- Johnson, J.M. Harris, C.H. and Barbeau, W.E. 1989. Effect of high fructose corn syrup replacement for sucrose on browning, starch gelatinization and sensory characteristics of cakes. Cereal Chemistry 66:155-157.
- Mayes, P.A. 1993. Intermediary metabolism of fructose. The American Journal of Clinical Nutrition 58: 754-65.
- Myhara, R.M., Karkalas, J. and Taylor, M.S. 1999. The composition of maturing Omani dates, Journal of the Science of Food and Agriculture 79: 1345-1350.
- Obiegbuna, E.J . 2013. Effect of substituting sugar with date palm pulp meal on the physicochemical, organoleptic and storage properties of bread, African journal of food science 7(6): 113-119
- Parker, K., Michelle, C. and Nwosu, V. 2010. High fructose corn syrup: Production, uses and public health concerns. Biotechnology and Molecular Biology 5(5):71 – 78.
- Radman, B.R. 1998. Preparation and evaluation of egyptian date syrup, In proceeding of the first international conference on date palms, United arab emirates university Al-ain. University publishing house 7: 86-99
- Strait, M. J. 1997. The Effect of Liquid or Dry Honey as a Partial Replacement for Sugar on the Baking and Keeping Qualities of Fat Reduced Muffins. Blacksburg, Virginia.
- Tharp, B. and Young, S. 2004. On Ice Cream: No Sugar-added Ice Cream, Technical Short Course.
- Yousif, A.K . 1991. Functionality of date paste in bread making, American association of cereal chemists,68,no.1.pp.43-47
- Yousefi, A.K. and Alghamdi, A.S. 1998. Suitability of nine Saudi date cultivars for candy making.In proceeing of the first international conference on date palms united arab emirates university.Al-Ain.university publishing house 7: 100-110
- Yousif ,A.K., Morton, I.D. and Mustafa, A.I. 1991.Functionality of date paste in breadmaking, Journal of cereal chemistry 68(1): 43-47 .

## **Effect of substituting sugar by date syrup and grape syrup on rheological , physicochemical and sensory characteristics of Fatir bread.**

**Malikeh Mohebali <sup>1</sup>, Mohammad Reza Eshaghi <sup>2\*</sup>, Bijan Khorshidpour <sup>3</sup>**

### **Abstract**

Bread is known as one of the most important meals that people eat during the day. Fatir is one of the traditional breads of Iran. Due to the association of sugar with some health problems, increasing research is underway to replace sugar with other sweeteners. In present study the effect of date syrup and grape syrup as a replacement for sugar on the rheological, physical and sensory properties of fatir bread was investigated. Sucrose replacements were used in formulation of fatir bread 0, 50 and 100% and evaluated for the acidity and pH of batter, moisture, composition, texture, color properties and sensory characteristic of bread. The results showed that increasing in sugar replacement in formulation caused to increasing in water absorption, extensibility, resistance and decreasing in energy of batter. pH and acidity of batter by increasing in sugar replacement respectively decreased and increased. The highest amount of sugar was observed in samples containing 100% sugar and by increasing in sugar replacement sugar amount was decreased. Peroxide value in samples containing grape syrup and date syrup was lower. The samples containing higher amount of sugar replacement had total color different index. Aspect sensory characteristics all of samples were in reasonable range. The results showed generally of grapes and dates, by preparing date and grape syrup and used them as sugar substitutes can be prevent of wasting this valuable resource and on the other, to produce a product with a higher nutritional value of the diet is also provided.

**Keywords:** Fatir, Date syrup, Grape syrup ,rheological, physicochemical

---

**1 M.S Student, Department of Food science and technology, Varamin- Pishva Branch, Islamic Azad University, Varamin, Iran**

**2 Assistant Professor, Department of Food science and technology, Varamin- Pishva Branch, Islamic Azad University, Varamin, Iran.**

**3 PhD of food technology, Department of Food science and technology, Varamin- Pishva Branch, Islamic Azad University, Varamin, Iran.**

**Corresponding author: [mr.eshaghi@yahoo.com](mailto:mr.eshaghi@yahoo.com)**