

## جایگزینی ساکاروز با شیر خرمای و انگور در فرمولاسیون حلوا ارده سنتی

فریبا اکبری\*<sup>۱</sup>، عبدالرضا آقاجانی<sup>۱</sup>

۱- دانشگاه آزاد اسلامی واحد محلات

### چکیده

حلوا ارده فرآورده شناخته شده ای در ایران است که به سبب وجود مواد مغذی و سهولت مصرف، گرایش به مصرف آن به عنوان یک منبع غذایی پرانرژی قابل توجه است. در تولید این فرآورده، نسبت هایی از مخلوط ساکاروز و گلوکز، عصاره ریشه چوبک و ارده را به گونه ای با یکدیگر می آمیزند که فرآورده ای جامد از امولسیون روغن کنجد در مخلوط شربت قند به دست آید. با افزایش اهمیت رژیم غذایی در جلوگیری از بیماری های خاص، مصرف کنندگان به دنبال راهی برای کاهش میزان قند و می باشند. به همین دلیل در فرآورده هایی نظیر حلوا ارده که از مقادیر قابل توجهی ساکاروز استفاده می شود، تلاش هایی در جهت جایگزینی نسبی و یا کامل این قند با شیرین کننده های طبیعی صورت گرفته است. از مهمترین شیرین کننده های طبیعی کشورمان می توان به شیر خرمای و انگور اشاره کرد. با توجه به مقادیر بالایی از ضایعات مربوط به خرما و انگور در ایران و نیز دارا بودن آنها از مقادیر قابل توجهی ویتامین، آنتی اکسیدان، فیبر و قندهای طبیعی، استفاده بهینه از این دو محصول ارزشمند و تجاری می تواند در جای خود حائز اهمیت باشد. هدف از تحقیق حاضر، بررسی جنبه های مهم جایگزینی ساکاروز با شیر خرمای و انگور در فرمولاسیون حلوا ارده می باشد.

**کلمات کلیدی:** حلوا ارده، ساکاروز، شیر خرمای، شیر انگور

## مقدمه

گیاه کنجد<sup>۱</sup> از راسته Scrophulariales تیره Pedaliaceae جنس Sesamum است. امروزه هند و چین یکی از بزرگترین تولید کنندگان کنجد در جهان هستند [24]. دانه های کنجد از دانه های روغنی و خوراکی مهم در کشاورزی سنتی به شمار می رود و ظاهراً قدیمی ترین دانه روغنی در جهان است [12]. حلوای ارده فرآورده ای شناخته شده در ایران و برخی کشورهای آسیایی و اروپایی است که به سبب وجود مواد مغذی، سهولت مصرف و نیز قیمت مناسب، گرایش به مصرف آن بویژه در مناطق سردسیر به عنوان یک منبع غذایی پرانرژی قابل توجه است. در تولید این فرآورده، نسبت هایی از مخلوط شکر - گلوکز، عصاره ریشه چوبک و ارده را به گونه ای با یکدیگر می آمیزند که فرآورده ای جامد از امولسیون روغن کنجد (به صورت ارده) در مخلوط شربت قند به دست آید [3, 4]. تولید حلوای ارده به زمان صفویه و دوران سلطنت شاه عباس مربوط می گردد [1]. ترکیبات حلوای ارده عبارتند از ارده، شکر، عصاره ریشه چوبک، اسید سیتریک، سفیده تخم مرغ و مواد معطر شامل هل، وانیل و ... شکر و ارده دو ترکیب عمده تشکیل دهنده حلوای ارده هستند و حدود ۵۰ درصد فرمول آن را تشکیل می دهند. ارده، عبارت است از مایع روغنی که از دانه کنجد پوست گیری شده، برشته و آسیاب شده به دست می آید [11, 17, 18, 28].

## شیره خرما

ساکارز به عنوان یک شیرین کننده طبیعی فواید فراوانی دارد، اما به دلیل ارتباط با برخی مشکلات سلامتی مانند فشارخون، بیماری های قلبی، فساد دندان، چاقی و افزایش سطح گلوکز و انسولین خون و هم چنین مسائل اقتصادی و تکنولوژیکی، پژوهش های روزافزونی برای جایگزینی مناسب شکر با سایر شیرین کننده های طبیعی در حال انجام است [5]. شیره خرما یکی از ارزش ترین محصولات ثانویه خرما است که سرشار از قندهای طبیعی نظیر فروکتوز و گلوکز است، اما درصد قند ساکارز در آن کم است. از نظر فیزیولوژی قند فروکتوز در بدن برای جذب به انسولین نیازی ندارد. بنابراین، قند مناسبی برای بیماران دیابتی است و انرژی فراوانی دارد. همچنین، شیره خرما مقدار فراوانی پتاسیم، کلسیم، فسفر و آهن دارد و برای تغذیه کودکان در سنین رشد و بانوان در زمان شیردهی و سالمندان غذای مفیدی است [5]. جایگزین کردن شیره خرما در فرمولاسیون مواد غذایی علاوه بر این که می تواند جایگزین مناسبی برای شکر یا شیرین کننده های ساختگی مضر باشد، می تواند سبب بهبود خواص تغذیه ای مواد غذایی شود. با تمام فوایدی که ساکاروز به عنوان یک شیرین کننده طبیعی با ویژگی های عملکردی ممتاز دارد، به دلیل ارتباط با برخی مشکلات سلامتی نظیر 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 به دلیل مسائل اقتصادی و تکنولوژیکی، پژوهش های روزافزونی جهت جایگزینی مناسب شکر با سایر شیرین کننده ها در دست انجام است [19]. انتخاب نوع شیرین کننده جایگزین و چگونگی حفظ کیفیت فرآورده طی دوره نگهداری از جمله مسائل مربوط به تولید فرآورده تهیه شده با شیرین کننده جایگزین شکر می باشد [29].

## شیره انگور

<sup>1</sup> *Sesamum indicum* L.

انگور یکی از محصولات مهم باغی در دنیا محسوب می شود. تولید انگور در ایران حدود سه میلیون تن است که از این نظر مقام هفتم را در جهان دارد [15]. شیره انگور، ماده ای است بسیار شیرین، که از آب انگور به دست می آید. انگورهایی که درشت و خیلی شیرین بوده و در موقع رشد، کمتر آب می خورند، برای شیره گرفتن مناسب ترند. ابتدا آب انگور را جدا کرده، سپس نوعی خاک قلیایی به آن می افزایند، که باعث می شود تفاله انگور به همراه خاک ته نشین شود. سپس آب انگور را داخل دیگ هایی ریخته و می جوشانند تا به رنگ طلایی نزدیک به سرخ درآید [2]. از طرف دیگر، مضرات شکر، روغن، و چربی نیز بر کسی پوشیده نیست. شکر یک ماده اعتیادآور است که تقریباً ۹۵ درصد افراد با درجات مختلفی به مصرف آن معتاد هستند. مصرف شکر به دلیل نقشی که در پوسیدگی دندان ها، ایجاد بیماری هایی مثل دیابت، افسردگی، فشار خون بالا، و چاقی مفرط دارد، و همچنین سبب خستگی مزمن، افزایش اضطراب، و تضعیف سیستم ایمنی بدن می شود، توصیه نمی گردد [2]. یکی از روش های نگهداری انگور کاهش فعالیت آبی آن توسط تبدیل به کنسانتره انگور است که بوسیله تبخیر کننده ها یا تغلیظ مقدماتی با اسمز معکوس و سپس تبخیر در اواپراتورهای تک بدنه ای یا چند بدنه ای انجام می گیرد. تغلیظ آب میوه علاوه بر کاهش فعالیت آبی و کند کردن رشد میکروارگانیزم ها باعث کاهش هزینه های حمل و نقل و انبارمانی نیز می شود و مدت ماندگاری فرآورده را افزایش می دهد. در کنار تولید کنسانتره انگور که به شیوه کاملاً صنعتی و پیوسته انجام می گیرد از دیرباز در ایران تولید شیره انگور (دوشاب) به شیوه سنتی متداول بوده است. شیره انگور با نام محلی دوشاب یکی از محصولات سنتی مناطق انگور خیز ایران می باشد که از جوشاندن و تغلیظ آب انگور تا درجه بریکس بالای ۷۰-۸۰ درصد در ظروف باز یا تحت شرایط خلأ، بدون افزودن شکر یا افزودنی های دیگر به دست می آید [13,22]. شیره انگور حاوی مقادیر بالایی قند طبیعی، مواد معدنی ویتامین های،  $B_1, B_2, C, A$ ، اسیدهای آلی و عوامل آنتی اکسیدانی است، به همین جهت نقش مهمی در تغذیه گروه های سنی مختلف مخصوصاً کودکان و ورزشکاران دارد [6,31,32]. شیره انگور به دلیل داشتن مقدار بالای مونوساکاریدهای قابل هضم سریع در بدن جذب می شود. به همین جهت برای کسانی که بر اثر یک بیماری طولانی یا عمل جراحی ضعیف شده اند بسیار مفید است [6,13,22,27,30]. این فرآورده منبع خوبی از عناصر ضروری بدن از جمله مس، روی و آهن می باشد به گونه ای که آهن موجود در شیره انگور می تواند در درمان افراد مبتلا به آنمی مناسب باشد [10,31].

### مروری بر تحقیقات

Hayta and Alpaslan در سال ۲۰۰۲، ویژگی های رئولوژیکی، حسی و پایداری امولسیون مخلوط های ارده و شیره انگور را در مقادیر ۲، ۴ و ۶ درصد شیره انگور و درجه حرارت های ۳۰ الی ۷۰ درجه سانتی گراد مورد بررسی قرار دادند. همه مخلوط ها، یک رفتار شبه پلاستیک را از خود نشان دادند. ضریب قوام<sup>۱</sup>، دارای محدوده ای از  $۸۷/۲-۶/۷۹$   $pa.s^n$  بود و افزایش غلظت شیره انگور، در تمامی درجه حرارت های مورد بررسی، موجب افزایش ضریب قوام گردید در حالی که افزایش درجه حرارت، باعث کاهش ضریب قوام شد. شاخص رفتار جریان نیز دارای محدوده ای از  $۰/۴۳$  تا  $۰/۵۸$  بود. همچنین، افزایش میزان شیره انگور، باعث پایداری بهتر امولسیون در مخلوط ها گردید. از نظر ویژگی های حسی نیز اختلاف آماری بی نمونه ها مشاهده گردید و بیش ترین پذیرش کلی، مربوط به نمونه های حاوی ۶ درصد شیره انگور بود [7]. رضوی و همکاران در سال ۲۰۰۷، خواص رئولوژیکی مخلوط های ارده کم

چربی و شیره خرما و هم چنین اثر جایگزین های چربی شامل صمغ گوار، زانتان و نشاسته را در سه سطح متفاوت (۱/۷۵-۰/۰۱ درصد) و درجه حرارت های مختلف (۵۵،۴۵،۳۵،۲۵ درجه سانتی گراد) مورد بررسی نشان دادند. شاخص رفتار جریان (n)، از ۰/۵۳ تا ۰/۵۱ متغیر بود. ضریب قوام (k) نیز، در محدوده  $180 \text{ pa.s}^n$  -  $240/04$  متغیر بودند. هم چنین جایگزین های چربی در تمام نمونه ها در مقایسه با نمونه اصلی، باعث افزایش گرانروی ظاهری شدند [26]. حبیبی نجفی و علایی در سال ۲۰۰۶، تحقیقی را روی خواص رئولوژیکی و پایداری امولسیون مخلوط های ارده و شیره خرما با درصد متفاوت مواد جامد در شیره خرما (بریکس ۶۰-۶۵) و نسبت های مختلف با ارده (۴۵، ۵۰، ۵۵ درصد)، در درجه حرارت های مختلف (۲۵، ۴۵، ۴۵ و ۵۵ درجه سانتی گراد) انجام دادند. ضریب قوام (k)، در تمامی نمونه ها بالاتر از یک و دارای محدوده ای از  $8/2-4/11 \text{ pa.s}^n$  بودند. همچنین، شاخص رفتار جریان (n)، برای تمام نمونه ها کم تر از یک بود. بنابراین چنین نتیجه گیری گردید که تمام نمونه ها، یک رفتار شبه پلاستیک را از خود نشان می دهند. با افزایش درصد شیره خرما در درجه حرارت و بریکس ثابت، میزان ضریب قوام کاهش یافت در حالی که با افزایش بریکس شیره خرما، در یک نسبت و درجه حرارت ثابت، میزان ضریب قوام افزایش یافت. هم چنین ضریب قوام در تمامی نمونه ها، با افزایش درجه حرارت کاهش یافت. هیچ ارتباطی نیز بین درجه حرارت با شاخص رفتار جریان مشاهده نگردید. نتایج حاصل از پایداری امولسیون نونه ها نشان داد که مخلوط های تهیه شده با ۵۵ درصد شیره خرما (بریکس ۶۰) و ۵۰ و ۵۵ درصد شیره خرما (بریکس ۶۵) دارای پایداری امولسیون بالاتری بودند. همچنین، افزایش غلظت شیره خرما از بریکس ۶۰ به ۶۵ درصد در یک نسبت ثابت با ارده، باعث خروج روغن گردید [20]. Arsalan و همکاران در سال ۲۰۰۵، ویژگی های رئولوژیکی مخلوط های ارده و شیره انگور را، در سطح ۲۰-۳۲ درصد ارده و درجه حرارت های ۳۵-۶۵ درجه سانتی گراد، مورد بررسی قرار دادند. تمامی مخلوط های ارده و شیره انگور، یک رفتار غیر نیوتنی و ضعیف شونده با برش را در تمامی درجه حرارت ها و غلظت های ارده نشان دادند و اطلاعات به دست آمده، به خوبی با مدل قانون توان انطباق داده شد. بر اساس نتایج حاصله، شاخص رفتار جریان (n) از ۰/۴ تا ۰/۸۵ متغیر بود و ضریب قوام  $k^2$  نیز محدوده ای از  $1447-282 \text{ mpa.s}^n$  را دارا بود. همچنین، افزایش غلظت ارده و کاهش درجه حرارت، موجب افزایش گرانروی ظاهری  $^3$  و ضریب قوام مخلوط ها گردید [10].

Arsalan و همکاران (۲۰۰۴) خواص رئولوژیکی خمیر کنجد و پکمز با ۲۰-۳۲ درصد کنجد را در دامنه دمایی ۳۵-۶۵ درجه سانتی گراد با ویسکومتر چرخشی اندازه گیری نمودند. رفتار شیره غیر نیوتنی از نوع شبه پلاستیک بود و با استفاده از مدل قانون توان مقدار n (شاخص رفتار جریان) K ضریب پایداری را به ترتیب بین ۰/۷-۰/۸۵ و  $282-254 \text{ mpas}^n$  به دست آمد. هر چند هر دو پارامتر تاثیر معنی داری با دما داشتند لیکن اثر دما بر روی n (شاخص رفتار جریان) از رابطه آرنیوس پیروی نمی کرد. انرژی فعال سازی در دامنه  $28/592-13/376 \text{ kJ/mol}$  به دست آمد و با زیاد شدن غلظت افزایش یافت. تاثیر غلظت فقط بر روی ضریب پایداری با معادله نمایی توصیف گردید [8]. امینیان و عابدی نیا ۱۳۹۰، امکان جایگزینی شکر با شیره انگور در شیرینی سنتی حلوی شیره را بررسی کرده است. هدف از تحقیق، تولید یک نوع شیرینی سنتی، و جایگزین کردن شکر با شیره انگور است. در تولید این

<sup>2</sup> Coefficient consistency

<sup>3</sup> Apparent viscosity

شیرینی، از آرد گندم و شیره انگور به نسبت مساوی استفاده می شود، و هیچ گونه روغن یا چربی در تهیه آن به کار نمی رود؛ بنابراین، می تواند به عنوان نوعی شیرینی رژیمی در برنامه غذایی مطرح شود. رنگ این محصول، قهوه ای است و دارای طعم شیرین و بافتی نرم می باشد. نتایج ارزیابی حسی، پذیرش کلی مطلوبی را نشان داده است در نهایت، نتایج حاصل از این تحقیق نشان داده که شیره انگور می تواند جایگزین مناسبی برای شکر در شیرینی سنتی حلوائی شیره باشد.[2].

## منابع

آذر، م و حق شناس، ف، صنایع غذایی سنتی ایران : حلوا ارده، چاپ اول، موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، کرج. ۱۳۶۴.  
امینیان، م. عابدی نیا، ا. بررسی امکان جایگزینی شکر با شیره انگور در شیرینی سنتی حلوائی شیره. همایش ملی صنایع غذایی، ۱۳۹۰.  
ایمانی، م. حلوا ارده و خاصیت غذایی آن، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ۱۳۲۸.  
معاشری، س. م. . استخراج گلیسیریزین از عصاره شیرین بیان، فرمولاسیون و بررسی اثر مقادیر مختلف آن بر پایداری فیزیکی روغن حلوا ارده، دانشکده علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ۱۳۷۷.

Ahmad- nia A, Sahari M. Using date powder in formulation of chocolate toffee. J Sci Food Tech 1387; 5(3):1-8[in persian].

Aksu, M.I. and Nas, S. 1996. Mulberry pekmez manufacturing technique and physical and chemical properties. Gıda, 21: 83–88.

Alpaslan , M. and Hayta, M. 2002. Rheological and sensory properties of pekmez (grape molasses)/tahin (sesame paste) blends . Journal of Food Engineering , 54:84-93.

Arslan, E., Yener, M.E. and Esin, A. 2004. Rheological characterization of tahin/pekmez (sesame paste/concentrated grape juice) blends. Journal of Food Engineering, 69:167–172.

Arslan, E., Yener, M.E. and Esin, A. 2005. Rheological characterization of tahin/pekmez (sesame paste/ concentrated grape juice) blends. Journal of Food Engineering, 69: 167–172.

Arslan, E., Yener, M.E. and Esin, A. 2005. Rheological characteristics of tahin/pekmez (sesame paste/concentrated grape juice) blends. Journal of Food Engineering , 69:167-172.

Ayaz, M. and Sawaya. W.N. 1986. Microbial quality of tehineh manufactured in Saudi Arabia. J. Food. Prot. 49: 504-506.

Baskaran, P., Jayabalan, N., I. J. A. T., 2(2), 226 (2006).

Batu, A. and Serim, F. 1991. Gıda sanayiinde kullanılan pektinlerin kalite kriterleri (standardizasyonu) üzerine bir araştırma (A study on the quality of pectins (criteria) of pectins used in food industry). Tokat Ziraat

Damir, A.A. 1984. Utilization of sunflower seeds in tahina and halawa processing, Food. Chem. 14: 83-92.

Dehghanian, S. ; Mortazavi, A. ; Nasiri, M. and Ghorbany, M. 2001. Allocation of efficient factors in production of grapes with emphasis on sustainable agriculture in the Khorasan province. Agriculture Science and Technology, 15(2):143-153.

Effects of various clarification treatments on phenolic compounds and color of apple juice. European Food Research and Technology, 224: 755-762.

El-shazeli, M.G. 1980. Technological. Chemical and microbiological studies on canned luncheon. Alexandria. J. Agricultural Research. 28: 125-130.

El-Sherbeeney, M.R. 1985. Microbiological profiles of foods served by street vendors in Egypt. International Journal of Food Microbiology, 2: 355-364. Fakültesi Dergisi 7, 135–141.

Foulkes, P.H. 1977. Replacement of sugar in sugar-containing food and process. United State Patent, No. 4, 055, 676.

Habibi – Najafi, M.B. and Alaei, Z. 2006. Rheological properties of date syrup /sesame paste blends . World Journal of Dairy and Food Science , 1(1):01-05

- Kariyone.T., Atlas of Medicinal Plants, Osaka, Takeda (2001).
- Kaya, A. and Belibagli, K.B. 2002. Rheology of solid gaziantep pekmez.J. Food Eng. 54, 221–226.
- Molina,U.R., Mingot, M.J., Manrigae, D.L. & Martin, N.G.1995.Oenological aspects of bentonite(I).FSTA.Current 1990-6/96. 20. Oszmianski, J. and Wojdylo, A. 2007.
- Oplinger Putnam, D.H., Kaminski, A.R., Sesame Alternative Field Crops Manual,(1990). pekmezes). Gıda 22, 417–423 (in Turkish).
- Razavi, seyed M. A., Habibi- Najafi , M.B. and Alae, Z, 2007.The time independent rheological properties of low sesame paste /date syrup blend as a function of fat substituents and temperature . Food Hydrocolloids , 21:198-202.
- Şengül, M. and Ertugay, M.F. 2005: Rheological,physical and chemical characteristics of mulberry pekmez. Food Control, 16: 73–76.
- Singh, K. B. and Erskine. W. 1988. Influence of pretreatment on cooking quality parameters of dryfood legumes. J. Sci. Food. Agric. 44: 135-142.
- Tharp, B. and S, Young. “On Ice Cream: No Sugar-added Ice Cream,Technical Short Course, 2004, [http://onicecream.com/qu\\_no\\_sugar\\_added.htm](http://onicecream.com/qu_no_sugar_added.htm)
- Tosun, I. and Ustun, N.S. 2002. Nonenzymic browning during storage of white hard grape pekmez (Zile Pekmezi). Food Chem. 30, 441–443.
- Ustun, M.S. and Tosun, I. 1997. Pekmezlerin biles,imi (The composition of Yogurtcu, H. & Kamışlı, F. 2006. Determination of rheological properties of some pekmez samples in Turkey. Journal of Food Engineering.77, 1064 1068.
- . Yogurtcu, H. & Kamışlı, F. 2006. Determination of rheological properties of some pekmez samples in Turkey. Journal of Food Engineering.77, 1064 1068.