

بررسی اثر جایگزینی شکر با شیره خرما بر ویژگی‌های رئولوژیکی و حسی کوشاب

عزیز همایونی‌راد^{۱*}، فرناز حاجی‌اقراری^۲، عطا خداویردی‌وند کشتیبان^۳

۱- دانشیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی تبریز

۲- کارشناس ارشد علوم و صنایع غذایی، دانشکده تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی تبریز

۳- کارشناس ارشد علوم و صنایع غذایی، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی تبریز

(تاریخ دریافت: ۹۴/۰۵/۱۱ تاریخ پذیرش: ۹۵/۰۴/۲۷)

چکیده

ایران از کشورهای عمده تولیدکننده خرما در جهان می‌باشد. یکی از دلایل افزایش میزان ضایعات خرما در کشور عدم توجه به فرآورده‌های جانبی آن است، بنابراین تحقیق در مورد کاربرد فرآورده‌های جانبی خرما مانند شیره، قند و پالپ خرما ضروری می‌باشد. در این پژوهش اثر جایگزینی شکر با شیره خرما بر ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی، رئولوژیکی و حسی در نوشیدنی کوشاب در طی ۶ ماه نگهداری بررسی شد. نوشیدنی کوشاب تهیه شده با شکر به عنوان نمونه-ی شاهد در نظر گرفته شد و شیره‌ی خرما در ۴ سطح (۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد) جایگزین قند موجود در فرمولاسیون گردید. سپس از نوشیدنی‌های تولیدی در مدت ۶ ماه نمونه‌گیری شده و از نمونه‌ها جهت بررسی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی، رئولوژیکی و حسی استفاده گردید. نتایج آزمون توسط نرم-افزار SPSS^{۱۹} و آزمون دانکن بررسی شد. بررسی نتایج نشان داد تغییر معنی‌داری در میزان اسیدیته و ماده جامد محلول نمونه‌ها در طول شش ماه مطالعه مشاهده نشد ($p > 0.05$). از نظر قند احیا، قند کل به جز نمونه با ۱۰۰ درصد شیره خرما، رنگ و ویسکوزیته بین نمونه‌ها با نمونه‌ی شاهد اختلاف معنی‌دار وجود داشت ($p < 0.05$). در مورد ارزیابی حسی نیز نمونه‌ی دارای ۷۵ درصد شیره خرما بیشتر از بقیه نمونه‌ها و حتی نمونه‌ی شاهد مورد پسند ارزیابان قرار گرفت. با توجه به نتایج، جایگزینی شکر با شیره خرما در نوشیدنی کوشاب تأثیر نامطلوبی روی نوشیدنی کوشاب نداشت.

کلید واژگان: کوشاب، شیره خرما، جایگزینی شکر، ویژگی حسی

*مسئول مکاتبات: Farnaz.eghrary@yahoo.com

۱- مقدمه

بستنی، نوشیدنی‌ها، شیرینی‌جات، مربا و غیره مورد استفاده قرار گرفته است [۴]. کربوهیدرات‌های عمدۀ خرما فروکتوز و گلوکز می‌باشد که به آسانی توسط بدن انسان جذب می‌شوند [۶,۷] فروکتوز بدون نیاز به ترشح انسولین و افزایش گلوکز خون متابولیزه می‌شود [۸].

نوشیدنی کوشاب فرآورده‌ای گازدار و غیرالکلی است که از مالت جو و مواد افزودنی مجاز بدون مرحله تخمیر الکلی تهیه می‌شود. در پژوهش حاضر امکان استفاده از شیره خرما به عنوان جایگزین شکر و تأثیر آن بر ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی، رئولوژیکی و حسی نوشیدنی کوشاب مورد بررسی قرار گرفت. ابتدا نوشیدنی کوشاب شاهد و نوشیدنی‌های با نسبت‌های مختلف از شیره خرما تهیه شد، سپس از نوشیدنی‌های تولیدی در مدت ۶ ماه در روزهای ۱، ۱۴، ۷، ۲۱، ۲۸، ۶۰، ۹۰، ۱۲۰، ۱۵۰ و ۱۸۰ نمونه-گیری شد و از نمونه‌ها جهت بررسی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی، رئولوژیکی و حسی استفاده گردید.

۲- مواد و روش‌ها

۱-۱- مواد اولیه

مواد مورد استفاده در تولید نمونه‌های مختلف نوشیدنی کوشاب با شیره خرما و نوشیدنی کوشاب شاهد در جدول (۱) آمده است. از مالت جو تهیه شده در کارخانه سرد صحراء برای تولید تمامی نمونه‌ها استفاده شد. از شکر سفید با درجه خلوص ۹۹ درصد تولید کارخانه قند خوی و شیره خرما ($pH=4/5$) و بریکس (70 ± 2) محصول شرکت شهد باب پارس برای تولید نمونه‌ها استفاده شد.

شکر به عنوان یک شیرین‌کنندهٔ طبیعی ویژگی‌های عملکردی زیادی دارد، اما به دلیل ارتباط با برخی مشکلات سلامتی نظیر بیماری‌های قلبی، فشارخون، فساد دندان، چاقی و افزایش سطح گلوکز و انسولین خون که به ویژه برای افراد مبتلا به دیابت مضر است؛ از سوی دیگر به دلیل مسائل اقتصادی و تکنولوژیکی پژوهش‌های روزافزونی جهت یافتن جایگزین مناسب شکر با سایر شیرین‌کننده‌ها، در دست انجام است [۱]. انتخاب نوع شیرین‌کنندهٔ جایگزین و چگونگی حفظ کیفیت فراورده طی دوره‌ی نگهداری، از جمله مسائل مربوط به تولید فراورده‌ی تهیه شده با شیرین‌کنندهٔ جایگزین شکر می‌باشد [۲]. باید در نظر داشت که شکر علاوه بر نقش شیرین‌کنندگی، ویژگی‌های عملکردی فراوانی در محصولات ایفا می‌کند. در طی یافتن جایگزین مناسب برای شکر مشکلاتی از قبیل اثر نامطلوب بر طعم، ویژگی‌های فیزیکی محصول، استقبال مصرف‌کننده و محدودیت‌های قانونی موردنوجه قرار می‌گیرد [۳].

خرما از محصولات مهم کشاورزی در ایران است. فرآورده‌های حاصل از عصاره‌ی خرما شامل شیره خرما، قند مایع خرما و پالپ خرما می‌باشد [۴]. شیره خرما عبارت است از مایع غلیظ دارای بریکس حداقل ۶۸ که درنتیجه استخراج کلیه مواد محلول موجود در خرما (*Phoenix dactylifera*) از طریق عملیات مختلف به دست می‌آید. شیره خرما ماده‌ی غذایی با انرژی بالا، غنی از کربوهیدرات‌ها، منبع خوب مواد معدنی و همچنین ترکیب پیچیده‌ای از دیگر ساکاریدها، آمینو و ارگانیک اسیدها، پلی‌فنول-ها و کاروتونوئیدها می‌باشد. گذشته از این، شیره خرما غنی از آنتی‌اکسیدان‌ها می‌باشد [۵]. شیره خرما تاکنون به صورت مستقیم یا به عنوان افزودنی در برخی فرمولاتیون‌های غذایی مثل

Table Kooshab treatments formulation with different ratios of sugar and date syrup

Treatments	Malt (Kg)	Date syrup (kg)	Sucrose (kg)
100% date syrup	2.5	4.2	0
75% date syrup	2.5	3.15	0.625
50% date syrup	2.5	2.1	1.25
25% date syrup	2.5	1.04	1.875
0% date syrup (control sample)	2.5	0	2.5

طبق استاندارد ملی ایران به شماره ۱۳۹۰ سال ۲۲۷۹ روی ۶ ثابت شده بود.

۳-۳-۲- قند احیا و قند کل: جهت اندازه‌گیری قند احیا و قند کل طبق استاندارد ملی ایران به شماره ۱۳۸۶ سال ۲۶۸۵ از روش تیترسنجی لین و آینون استفاده شد.

۴-۳-۲- رنگ: برای اندازه‌گیری رنگ نوشیدنی کوشاب از روش EBC² استفاده شد. روش EBC بر پایه اسپکتروفوتومتری است. در این روش جذب نمونه در طول موج ۴۳۰ نانومتر اندازه‌گیری شده و با ضرب شدن در عدد ۲۵، عدد رنگ به دست می‌آید [۱۲]. جذب نمونه‌ها با استفاده از اسپکتروفوتومتر سسیل مدل wks^{۳۰۰۰} ساخت انگلستان و سل ۱۰ میلی‌متری ساخت آمریکا در طول موج ۴۳۰ nm اندازه‌گیری شد.

۴-۲- ویسکوزیته

ویسکوزیته توسط رئومتر MCR 301 Anton paar مدل

اندازه‌گیری شد.

۵-۲- ارزیابی حسی

برای ارزیابی‌های حسی دو نوع آزمون مصرف‌کننده‌گرا و محصول‌گرا استفاده می‌شود. اعضای گروه ارزیابی مصرف‌کننده‌گرا نه آموزش دیده‌اند و نه از حس تشخیص قوی برخوردارند. آن‌ها فقط باید مصرف‌کننده محصول مورد آزمون باشند. در این نوع آزمون معمولاً از ۱۰۰ تا ۵۰۰ نفر مصرف‌کننده محصول مورد آزمون سؤال و یا با آن‌ها مصاحبه می‌شود. آزمون محصول‌گرا از گروه‌های آموزش دیده کوچک به عنوان ابزارهای آزمون استفاده می‌کند. این گروه‌ها برای تشخیص اختلافات موجود بین محصولات غذایی مشابه یا تعیین شدت عطر و طعم، بافت یا خصوصیات ظاهری مواد غذایی به کار گرفته می‌شوند. گروه‌ها معمولاً ۱۵ تا ۱۵ ارزیاب دارند که به دلیل حس تشخیص قوی انتخاب شده‌اند و برای کاری که انجام می‌شوند، همان‌طور که گفته شد آموزش‌های ویژه‌ای دیده‌اند [۱۳]. در این پژوهش به منظور ارزیابی حسی محصولات تولید شده، از دانشجویان علاقه‌مند از دانشکده تغذیه دانشگاه علوم پزشکی تبریز دعوت شد. ۸ نفر

۲-۲- روش تولید نوشیدنی کوشاب

تهیه نوشیدنی کوشاب در کارخانه سرد صحرا و تحت شرایط نیمه‌صنعتی انجام گرفت. مالت وارد دیگ پخت شد و با آب مخلوط گردید، پس از تکمیل فرآیند پخت، مواد داخل دیگ پخت وارد سانتریفیوژ شد و مواد جامد از مایع^۱ جدا شد، سپس مایع وارد دیگ جوش شد، حداقل دمای تانک جوش ۹۰ درجه سانتی‌گراد بود. در این مرحله شیرین‌کننده و رازک افزوده شد. برای تهیه تیمارها با شیره خرما در این مرحله در هر بار تولید شیره خرما به نسبت‌های ۱۰۰ به ۰، ۲۵ به ۵۰ به ۲۵ به ۷۵ با شکر جایگزین شد. سپس شربت مالت حدود ۹۰ دقیقه در این تانک ماند و به تانک ترسیب منتقل شد که ذرات پروتئین که در مراحل قبلی شکسته بودند رسوب کرده و مایع زلال در بالا قرار گرفت. مایع وارد سردکننده شده و دمای آن از ۹۵ درجه به ۵ درجه سانتی‌گراد رسید. بعد از این مرحله وارد فیلترهای صافی شده و ذرات ریز نیز گرفته شد، پس از آن وارد تانکر شده و در آنجا اسانس و اسیدسیتریک اضافه شد، بریکس به ۷ رسانده شد و pH در حدود ۳/۸ تنظیم شد. درنهایت نوشیدنی در بطری‌های پت (پلی‌اتیلن ترفنافلات) ۳۲۰ میلی‌لیتری پر شده و در توپل پاستوریزاسیون در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۳۰ دقیقه پاستوریزه شد.

درنهایت ۴ تیمار با درصدهای ذکر شده حاوی شیره خرما و یک تیمار حاوی صفر درصد شیره خرما تهیه شد. در ادامه تغییرات اسیدیتیه، مواد جامد محلول، قند احیا، قند کل، ویسکوزیته و ویژگی‌های حسی نوشیدنی‌ها در مدت ۶ ماه در روزهای ۱، ۷، ۱۴، ۲۱، ۲۸، ۳۵، ۴۰، ۹۰، ۱۲۰، ۱۵۰ و ۱۸۰ اندازه‌گیری گردید.

۳-۲- ارزیابی خواص فیزیکوشیمیایی

۱-۳-۲- اسیدیتیه: بر اساس استاندارد ملی ایران به شماره ۱۳۹۰ سال ۲۲۸۰ با استفاده از تیتراسیون توسط هیدروکسید سدیم اندازه‌گیری شد.

۲-۳-۲- مواد جامد محلول: از رفراکتومتر ABBE ساخت انگلستان برای اندازه‌گیری Refractometer 2WAJ مواد جامد محلول استفاده شد. مواد جامد محلول نوشیدنی‌ها

۵-۲- آنالیز آماری

کلیه آزمایش‌ها در سه تکرار انجام شدند. از طرح فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی برای آنالیز داده‌ها استفاده شد. برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن در سطح معنی‌داری ۵ درصد استفاده شد. برای بررسی نتایج ارزیابی حسی از آزمون کروسکال والیس استفاده شد. برای آنالیز آماری نتایج از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۹ استفاده گردید.

۳- یافته‌ها

۱-۳- اسیدیته

با مقایسه میانگین‌های حاصل از اندازه‌گیری اسیدیته نمونه‌های کوشاب حاوی ۰، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد شیره خرما در طی روزهای ۱، ۷، ۱۴، ۲۱، ۲۸، ۶۰، ۹۰، ۱۲۰، ۱۵۰ و ۱۸۰ تفاوت معنی‌داری بین اسیدیته تیمارها مشاهده نشد ($p > 0.05$) (جدول .۲)

ارزیاب برای انجام کار ارزیابی حسی نوشیدنی کوشاب انتخاب شدند. بعد از گریشن این افراد و قبل از شرکت آن‌ها در ارزیابی، آموزش لازم در زمینه‌ی معیارهای انتخاب هریک از گزینه‌های موجود در پرسشنامه ارزیابی کیفی ارائه شد. نمونه‌ها در ظروف مشابه که با اعداد سه رقمی تصادفی رمزگذاری شده بودند، به ارزیاب‌ها ارائه شدند. ارزیابی کیفی با ارائه پرسشنامه به افراد و به صورت کنترل شده انجام گرفت. در پرسشنامه مذکور که قسمت‌های مختلف آن آموزش داده شده بود، از افراد خواسته شد که به هر یک از ویژگی‌های نوشیدنی کوشاب از جمله رنگ، طعم، پرکنندگی دهانی امتیاز دهن و درنهایت میزان پذیرش کلی خود را با استفاده از مقیاس فاصله‌ای تعیین کنند. سیستم امتیازدهی از ۱ تا ۵ بود که ۱ (بسیار ضعیف)، ۲ (ضعیف)، ۳ (متوسط)، ۴ (خوب)، ۵ (بسیار خوب) بود و از داوران خواسته شد که به هریک از ویژگی‌ها امتیاز موردنظر خود را بدهند.

Table 2 Evaluation of acidity content in Kooshab treatments during 6 months of storage

Date syrup (%) \ Time(day)	1	7	14	21	28	60	90	120	150	180
100%	0.0756	0.0756	0.0756	0.077	0.077	0.077	0.077	0.0784	0.0784	0.0784
75%	0.0756	0.0756	0.0756	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077	0.0784	0.0784
50%	0.0756	0.0756	0.0756	0.0756	0.077	0.077	0.077	0.077	0.0784	0.0784
25%	0.0756	0.0756	0.0756	0.0756	0.077	0.077	0.077	0.0784	0.0784	0.0784
0%	0.0756	0.0756	0.0756	0.077	0.077	0.077	0.077	0.0784	0.0784	0.0784

۴-۳- قند کل

مقایسه میانگین‌های قند کل نشان داد که تفاوت معنی‌دار ($p < 0.05$) بین تیمارها با تیمار شاهد وجود دارد بهجز تیمار با شیره خرما که با نمونه شاهد تفاوت معنی‌دار مشاهده نشد ($p > 0.05$). (شکل ۱).

۲-۳- مواد جامد محلول

در طی زمان مطالعه تغییری در بریکس نمونه‌های کوشاب مشاهده نشد ($p > 0.05$) و همچنان روی عدد آ ثابت بود.

۳-۳- قند احیا

مقایسه میانگین‌های قند احیاکننده نمونه‌ها نشان داد بین نمونه شاهد با تمام تیمارها تفاوت معنی‌داری وجود داشت ($p < 0.05$). (شکل ۱).

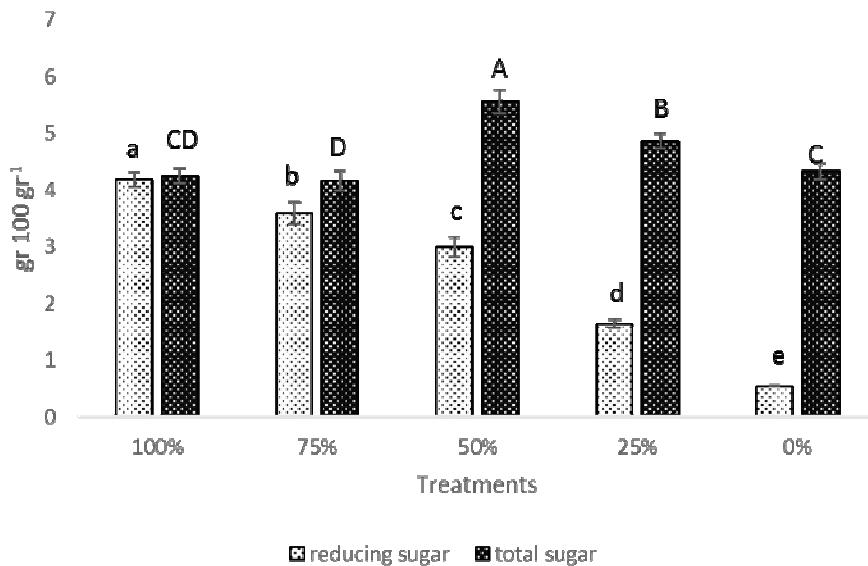


Figure 1 The amount of reducing and total sugar in Kooshab containing 0, 25, 50, 75 and 100% date syrup
Means with the same letter are not significantly different ($P \geq 0.05$) by Duncan's Multiple Range Test for variable

طی زمان اختلاف معنی داری مشاهده نشد ($p > 0.05$) (جدول

.۳)

بررسی میانگین ها بین نمونه های کوشاب نشان داد بین تیمارها با تیمار شاهد اختلاف معنی دار ($p < 0.05$) وجود داشت ، ولی در

۳-۵- رنگ

Table 3 – Color of Kooshab treatments with different concentrations of date syrup replaced to sugar during 6 months of storage

Date syrup (%) \ Time(day)	1	7	14	28	60	90	120	150	180
100%	9.32 ^{Aa}	9.31 ^{Aa}	9.31 ^{Aa}	9.32 ^{Aa}	9.325 ^{Aa}	9.31 ^{Aa}	9.325 ^{Aa}	9.32 ^{Aa}	9.35 ^{Aa}
75%	9.187 ^{Ab}	9.23 ^{Ab}	9.209 ^{Ab}	9.187 ^{Ab}	9 ^{Ab}	9.25 ^{Ab}	9.225 ^{Ab}	9.256 ^{Ab}	9.275 ^{Ab}
50%	8.437 ^{Ac}	8.44 ^{Ac}	8.44 ^{Ac}	8.432 ^{Ac}	8.45 ^{Ac}	8.441 ^{Ac}	8.436 ^{Ac}	8.437 ^{Ac}	8.45 ^{Ac}
25%	7.762 ^{Ae}	7.768 ^{Ae}	7.765 ^{Ae}	7.77 ^{Ae}	7.72 ^{Ae}	7.747 ^{Ae}	7.76 ^{Ae}	7.755 ^{Ae}	7.775 ^{Ae}
0%	8.33 ^{Ad}	8.356 ^{Ad}	8.365 ^{Ad}	8.351 ^{Ad}	8.325 ^{Ad}	8.33 ^{Ad}	8.351 ^{Ad}	8.329 ^{Ad}	8.375 ^{Ad}

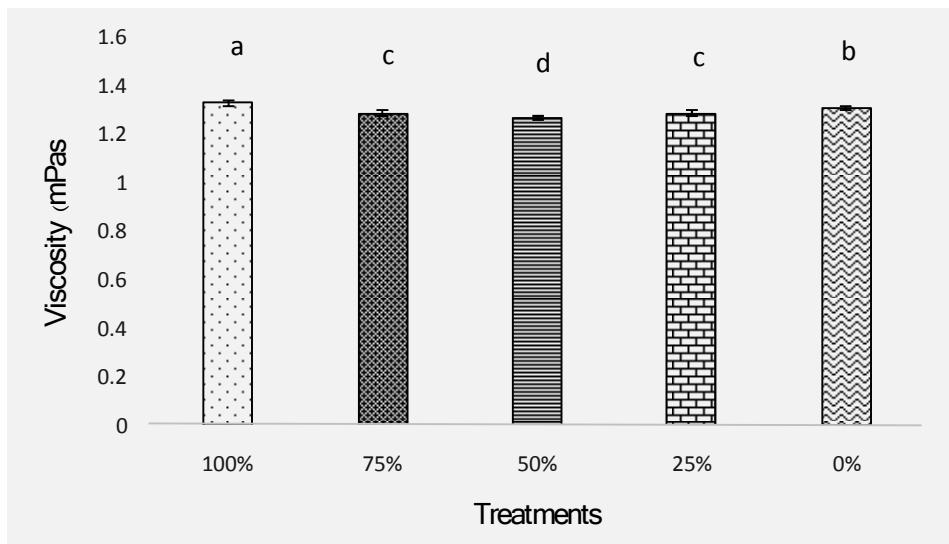
a-e Different superscripted letters in the column indicate statistical significance between the samples ($p < 0.05$).

A-E Different superscripted letters in the row indicate statistical significance during the time ($p < 0.05$).

۳-۶- ویسکوزیته

میانگین ویسکوزیته همه تیمارها با تیمار شاهد وجود داشت ($p < 0.05$).

همانطور که در شکل ۲ مشخص است اختلاف معنی دار بین

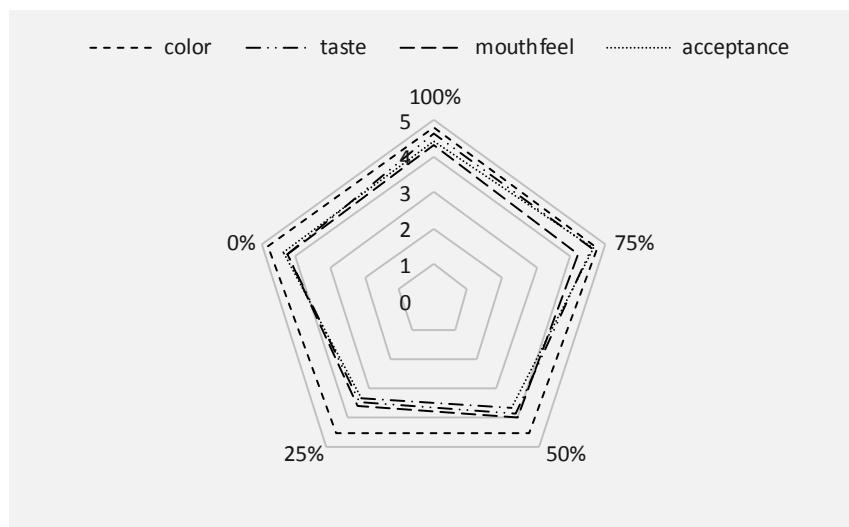
**Figure 2** - The viscosity of Kooshab containing 0, 25, 50, 75 and 100% date syrup

Means with the same letter are not significantly different ($P \geq 0.05$) by Duncan's Multiple Range Test for variable

شاخص پرکنندگی دهانی بالاترین رتبه مربوط به نمونه‌ی ۱۰۰ درصد می‌باشد که با نمونه‌ی شاهد تفاوت معنی‌دار ندارد ($p > 0.05$). در مورد پذیرش کلی بالاترین رتبه مربوط به نمونه ۷۵ درصد می‌باشد که با نمونه‌ی شاهد تفاوت معنی‌دار ایجاد کرده ($p < 0.05$ ، پس از آن نمونه‌ی ۱۰۰ درصد دومین رتبه را به خود اختصاص داده است.

۷-۳- نتایج ارزیابی حسی

در مورد شاخص رنگ بالاترین امتیاز به نمونه‌ی شاهد اختصاص یافت که با نمونه‌ی ۱۰۰ و ۷۵ درصد تفاوت معنی‌داری ندارد ($p > 0.05$). در مورد شاخص طعم بالاترین امتیاز مربوط به نمونه‌ی ۱۰۰ درصد شیره خرما می‌باشد که با نمونه‌ی شاهد تفاوت معنی‌داری ($p < 0.05$) ایجاد کرده و پس از آن نمونه‌ی ۷۵ درصد دومین رتبه را به خود اختصاص داده. در مورد

**Figure 3** Sensory properties of Kooshab with 0, 25, 50, 75 and 100% date syrup as sweetener

۴- بحث

۴-۱- اسیدیته

در این آزمایش چون فرآیند پاستوریزاسیون به طور کامل در دمای ۷۰ درجه سانتی گراد به مدت ۳۰ دقیقه انجام شده بود و همانطور که تغییری در اسیدیته مشاهده نشده پس هیچ گونه رشد میکروبی اتفاق نیفتاده بود. عدم تغییر اسیدیته در طول زمان ۶ ماهه نگهداری نوشیدنی کوشاب پاستوریزه که در فرمولاسیون آن از شیره خرما به جای شکر استفاده شده بود، یک ویژگی مطلوب بوده و نشان می‌دهد که جایگزینی شکر با شیره خرما اثر نامطلوبی از نظر قند کل در از نظر اسیدیته در نوشیدنی کوشاب بر جای نمی‌گذارد.

۴-۲- مواد جامد محلول

Hosseini و همکارانش در سال ۲۰۱۲ به نتایج مشابهی رسیده بودند و مواد جامد محلول در نمونه نوشیدنی کوشاب با شکر ثابت بوده و در طی ۶ ماه نگهداری تغییری نکرده بود. مواد جامد محلول، میزان مواد آلتی و غیرآلی محلول در یک مایع است. در طی نگهداری نمونه‌ها ماده‌ای افزوده و یا کم نشده است و همچنین نمونه‌ها در بطری‌های دربسته بودند و نیز رسوب یا مواد نامحلول مشاهده نشد، که با توجه به نتایج نیز تغییرات مواد جامد محلول ثابت بود. مواد جامد محلول برای تمامی نمونه‌ها در طول ۶ ماه نگهداری برابر با ۶ بود که نشانگر این است که جایگزینی شکر با شیره خرما اثر نامطلوبی از نظر مواد جامد محلول در نوشیدنی کوشاب نداشته است.

۴-۳- قند احیا

Yaseen و همکارانش در سال ۲۰۱۳ گزارش کرده بودند که مافین‌هایی که غلظت بیشتری از شیره خرما را داشتند قند احیای بیشتری نیز داشتند. با توجه به اینکه قند شیره خرما متشکل از قندهای احیای فروکتوز و گلوکز می‌باشد [۶,۷] درنتیجه با افزایش درصد شیره خرما در نوشیدنی کوشاب میزان قند احیا افزایش پیدا می‌کند (شکل ۱). فروکتوز و گلوکز کربوهیدرات‌های عمده‌ی خرما می‌باشد که به آسانی توسط بدن انسان جذب می‌شوند [۶,۷] و فروکتوز بدون نیاز به ترشح انسولین و افزایش گلوکز خون متابولیزه می‌شود [۸] درنتیجه نوشیدنی‌های تهیه شده

با شیره خرما می‌توانند این امکان را داشته باشند که برای افراد دیابتی نسبت به نوشیدنی کوشاب تهیه شده با شکر مفیدتر باشند.

۴-۴- قند کل

طبق استاندارد ملی ایران به شماره ۲۲۷۹ سال ۱۳۹۰ میزان قند کل نوشیدنی کوشاب حداقل ۹ گرم در صد میلی لیتر می‌باشد که قند کل نوشیدنی‌های کوشاب با درصدهای مختلف شیره خرما مطابق با استاندارد بوده و در این محدوده می‌باشند، پس جایگزینی شکر با شیره خرما اثر نامطلوبی از نظر قند کل در کوشاب بر جای نمی‌گذارد. قند کل نمونه‌های کوشاب حاوی کوشاب بر جای نمی‌گذارد. قند کل نمونه‌های کوشاب شاهد معنی دار نبود ۰/۰۵ p<۰/۰۵. درصد شیره خرما با کوشاب شاهد نیز مطابق با استاندارد می‌باشد بنابراین نمونه‌ها از نظر قند کل مناسب می‌باشند، ولی به دلیل نزدیک بودن قند کل نمونه‌های با ۷۵ و ۱۰۰ درصد شیره خرما به نمونه شاهد این تیمارها مناسب تر می‌باشند. Hosseini و همکارانش در سال ۲۰۱۲ به این نتیجه رسیده بودند که قند کل در نوشیدنی کوشاب با شکر در طی شش ماه نگهداری کاهش یافته ولی قند کل در نمونه‌های این پژوهش در طی شش ماه نگهداری ثابت بود.

۴-۵- رنگ

رنگ کوشاب بر اساس مقیاس EBC از صفر شروع می‌شود که هرچه بیشتر شود رنگ تیره‌تر می‌شود. رنگ کوشاب با ۱۰۰ درصد شیره خرما با توجه به درجه‌بندی رنگ EBC حدود ۹/۳ می‌باشد. با کاهش درصد شیره خرما، رنگ نیز کاهش یافت. به دلیل رنگ شیره خرما و همچنین انجام واکنش قهقهه‌ای شدن در مجاورت قندهای ساده تشکیل‌دهنده خرما رنگ نمونه‌ی ۱ بیشتر از بقیه نمونه‌ها بود. همچنین در طی ۱۸۰ روز نگهداری رنگ نمونه‌ها تغییری نکرده که Vanderhaegen و همکارانش در سال ۲۰۰۷ با اندازه‌گیری رنگ در نوشیدنی کوشاب الکلی در طی یک سال به این نتیجه رسیدند که رنگ افزایش می‌یابد، ولی افزایش جزئی رنگ در نمونه‌های این آزمون معنی دار نبود (جدول ۳). رنگ نمونه‌های حاوی شیره خرما به طور معنی دار با رنگ نمونه شاهد تفاوت داشت (p<۰/۰۵)، ولی با توجه به استاندارد ملی ایران به شماره ۲۲۷۹ سال ۱۳۹۰ که رنگ کوشاب حداقل باید برابر با EBC باشد، رنگ هیچ‌بک از نمونه‌های

کوشاب تهیه شده با جایگزینی ۷۵ درصد شیره خرما درمجموع بهترین تیمار معرفی شد و می‌توان از تیمار حاوی ۷۵ درصد شیره خرما بهجای تیمار حاوی شکر استفاده نمود.

کوشاب خارج از این محدوده نبودند که نشان دهنده این می-باشد که جایگزینی شکر با شیره خرما اثر نامطلوبی روی رنگ کوشاب ندارد.

۴-۶- ویسکوزیته

این مقاله از پایان‌نامه کارشناسی ارشد علوم و صنایع غذایی به شماره ۱۹۷/۱۹۷ استخراج گردیده. بدین‌وسیله از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی تبریز و معاونت پژوهشی دانشکده تغذیه که با کمک‌های مالی خود این تحقیق را حمایت نمودند سپاسگزاری می‌شود، همچنین از کارخانه سرد صحرا برای ارائه‌ی امکانات موردنیاز تحقیق تشکر می‌شود. از آقای دکتر محمد اصغری جعفرآبادی که ما را در انجام این تحقیق یاری نمودند قدردانی می‌نماییم. از آقای امید حاجی‌اقراری و خانم‌ها سیده هما فضیح‌نیا و ساناز پورحسن به دلیل همکاری صمیمانه-شان بسیار مشکریم.

بیشترین ویسکوزیته ظاهری مربوط به نمونه حاوی ۱۰۰٪ شیره خرما بود. با توجه به اینکه در این تحقیق فقط شکر با شیره خرما جایگزین شده است، بنابراین تغییر ویسکوزیته مربوط به حذف شکر و اضافه کردن شیره خرما بوده است. با توجه به اینکه وجود کف و گاز دی‌اکسید کربن از عوامل موثر و مهم در نوشیدنی کوشاب می‌باشد، زیاد بودن ویسکوزیته به پایداری کف کمک می‌کند [۱۷]. با توجه به شکل ۲ همه تیمارها ویسکوزیته نزدیک به نمونه شاهد داشتند، پس تمامی نمونه‌ها مطلوب بوده و جایگزینی شکر با شیره خرما دارای اثرات نامطلوب نمی‌باشد. بالا بودن ویسکوزیته در نمونه ۱۰۰٪، این نمونه را از نظر حفظ گاز و کف مناسب‌تر می‌کند.

۴-۷- ارزیابی حسی

- [1] Foulkes, P.H. 1977. Replacement of sugar in sugar-containing food and process. United State Patent; No. 4, 055, 676.
- [2] Tharp, B. and Young, S. 2004. On Ice Cream: No Sugar-added Ice Cream, Technical Short Course, http://onicecream.com/qu_no_sugar_added.htm
- [3] Hegenbart, S. 1996. Sweetener Shake-out, Weeks Publishing Company, www.foodproductdesign.com
- [4] Barreveld, W.H. 1993. Date Palm Products. Rome: FAO Agricultural Service Bulletin No. 101, Food and Agricultural Organisation of the United Nations.
- [5] 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.
- [6] Al-Farsi, M., Alasalvar, C., Morris, A., Baron, M. and Shahidi, F. 2005a. Compositional and sensory characteristics of

پس از مقایسه یافته‌های حاصل از ارزیابی حسی نوشیدنی کوشاب توسط داوران، تیمار دارای ۷۵٪ شیره خرما از نظر پذیرش کلی بیشترین امتیاز را کسب کرده و به طور معنی‌داری بهتر از نمونه‌ی شاهد بود. شیره خرما علاوه بر شیرینی دارای طعم و عطر خاص خرما می‌باشد، به همین علت در طعم فرآورده نهایی در تیمارهای با ۱۰۰ و ۷۵٪ شیره خرما تفاوتی قابل تشخیص با نمونه شاهد مشاهده شد، به طوری که این اختلاف از نظر آماری نیز معنی‌دار بود ($p < 0.05$).

۵- نتیجه‌گیری

نتایج آزمون‌های فیزیکوشیمیایی و رئولوژیکی بیانگر این می-باشد که جایگزینی شکر با شیره خرما در نوشیدنی کوشاب تأثیر نامطلوبی روی نوشیدنی موردنظر نداشت. با توجه به نتایج ارزیابی حسی، شیره خرمای مورداستفاده در تولید نوشیدنی کوشاب، تأثیر نامطلوبی بر ویژگی‌های حسی محصول ندارد و می‌تواند به عنوان یک جایگزین طبیعی و مفید برای شکر به کار رود، در این حالت علاوه بر طعم شیرین این ماده، می‌توان از ترکیبات مفید موجود در شیره خرما نیز بهره برد. نوشیدنی

- [12] White, F.H. 1995. Spectrophotometric determination of malt color, *Journal of the institute of brewing*, 101: 431-433.
- [13] Watts, B.M., Yimaki, G.L., Jeffery, L.E., Elias, L.G. 1989. Basic sensory methods for food evaluation, Canada, International development research.
- [14] Hosseini, E., Kaivar, M., Shahedi, M. 2012. Physicochemical Properties and Storability of Non-alcoholic Malt Drinks Prepared from Oat and Barley Malts. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 14: 173-182.
- [15] Yaseen, T., Ashraf, I., Rehman, S.U., Ali, S. and Pasho, I. 2013. Shelf life assessment of muffins prepared by date syrup and wheat bran. *Journal of Public Health and Biological Sciences*, 2: 156-163.
- [16] Vandehaegan, B., Delvaux, F., Daenen, L., Verachtert, H. and Delvaux, F.R. 2007. Aging characteristics of different Beer types, *Food Chemistry*, 103: 404-412.
- [17] Mita, T., Ishido, E., Nikaik, k., Hiraoka, T., Matsuo, S. and Matsumoto, H. 1977. Physical studies on wheat protein foams. *Journal of Colloid and Interface Science*, 59: 172-178.
- three native sun-dried date (*Phoenix dactylifera* L.) varieties grown in Oman. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53: 7586-7591.
- [7] 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.
- [8] Mayes, P.A. 1993. Intermediary metabolism of fructose. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 58(suppl): 754-65.
- [9] Institute of Standards and Industrial Research of Iran. 2007. Malt beverage-Test Methods. ISIRI no 2280. First revision, ISIRI. [in Persian]
- [10] Institute of Standards and Industrial Research of Iran. 2011. Malt beverage-Specifications. ISIRI no 2279. Fifth revision, ISIRI. [in Persian]
- [11] Institute of Standards and Industrial Research of Iran. 2007. Fruit Juices-Test Methods. ISIRI no 2685. First revision, ISIRI. [in Persian]

The effects of sucrose substitution with date syrup on rheological and organoleptic properties of Kooshab

Homayouni-Rad, A.¹, Hajieghrary, F.^{2*}, Khodavirdivand Keshtiban, A.³

1. Dept.of Food Science and Technology, Faculty of Nutrition, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran.

2. Dept.of Food Science and Technology, Faculty of Nutrition, Tabriz University of Medical Sciences,Tabriz, Iran.

3. Dept.of Food Science and Technology, Faculty of Nutrition, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran.

(Received: 2015/08/02 Accepted: 2016/07/17)

Iran is one of the main date palm producers in the world. Date waste was increased, so research around using date products such as syrup, sugar and spread was increased. In this study sucrose replaced with date syrup in Kooshab and physicochemical, rheological and organoleptic properties were studied during 6 months. In this study, various levels of sucrose and date syrup were used for the production of Kooshab, and their effects on physicochemical and sensory properties were studied during 6 months. The SPSS₁₉ software was used for analysis of the data, the statistical test being the Duncan's test. According to results during 6 months acidity and Brix were constant. Nonalcoholic Kooshab in which the date syrup was used generally have a significant difference ($p<0.05$) in reducing sugar, color and viscosity with control sample. Samples with 75%, 50% and 25% date syrup have significantly difference with control sample in total sugar, however there was no significant difference between sample with 100% date syrup and control sample. According to sensory results, beverage with 75% date syrup exhibited the highest overall acceptability. Beverages which date syrup used instead of sugar have a desirable characteristic and indicate that substitution of sugar by date syrup didn't leave any undesirable effects.

Key word: Kooshab, date syrup, sugar substitution, organoleptic properties

* Corresponding Author E-Mail Address: Farnaz.eghrary@yahoo.com