

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

عزیز همایونی راد^۱، فرناز حاجی اقراری^{۲*}، عطا خداویردی‌وند کشتیان^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 شیر، قند و پالپ خرما ضروری می‌باشد. در این پژوهش اثر جایگزینی شکر با شیر خرما بر ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی، رئولوژیکی و حسی در نوشیدنی کوشاب در طی ۶ ماه نگهداری بررسی شد. نوشیدنی کوشاب تهیه شده با شکر به‌عنوان نمونه-۱ شاهد در نظر گرفته شد و شیر 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 SPSS19 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 شیر 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 شیر خرما بیشتر از بقیه نمونه‌ها و حتی نمونه‌ی شاهد موردپسند ارزیابان قرار گرفت. با توجه به نتایج، جایگزینی شکر با شیر خرما در نوشیدنی کوشاب تأثیر نامطلوبی روی نوشیدنی کوشاب نداشت.

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

*مستول مکاتبات: Farnaz.eghrary@yahoo.com

۱- مقدمه

شکر به‌عنوان یک شیرین‌کننده 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 به‌ویژه 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 شیرین‌کننده جایگزین و چگونگی حفظ کیفیت فرآورده طی دوره نگهداری، ازجمله مسائل مربوط به تولید فرآورده تهیه شده با شیرین‌کننده 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 موردتوجه قرار می‌گیرد [۳].

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

بستنی، نوشیدنی‌ها، شیرینی‌جات، مربا و غیره مورد استفاده قرار گرفته است [۴]. کربوهیدرات‌های عمده 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 شیر خرمای به‌عنوان 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 شیر خرمای تهیه شد، سپس از نوشیدنی‌های تولیدی در مدت ۶ ماه در روزهای ۱، ۷، ۱۴، ۲۱، ۲۸، ۶۰، ۹۰، ۱۲۰، ۱۵۰ و ۱۸۰ نمونه‌گیری شد و از نمونه‌ها جهت بررسی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی، رئولوژیکی و حسی استفاده گردید.

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- مواد اولیه

مواد مورد استفاده در تولید نمونه‌های مختلف نوشیدنی کوشاب با شیر خرمای و نوشیدنی کوشاب شاهد در جدول (۱) آمده است. از مالت جو تهیه شده در کارخانه سرد صحرای برای تولید تمامی نمونه‌ها استفاده شد. از شکر سفید با درجه خلوص ۹۹ درصد تولید کارخانه قند خوی و شیر خرمای (pH=۵/۵) و بریکس=۷۰±۲ محصول شرکت شهد باب پارس برای تولید نمونه‌ها استفاده شد.

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

۲-۲- روش تولید نوشیدنی کوشاب

تهیه نوشیدنی کوشاب در کارخانه سرد صحرا و تحت شرایط نیمه صنعتی انجام گرفت. مالت وارد دیگ پخت شد و با آب مخلوط گردید، پس از تکمیل فرآیند پخت، مواد داخل دیگ پخت وارد سانتریفوژ شد و مواد جامد از مایع^۱ جدا شد، سپس مایع وارد دیگ جوش شد، حداکثر دمای تانک جوش ۹۰ درجه سانتی گراد بود. در این مرحله شیرین کننده و رازک افزوده شد. برای تهیه تیمارها با شیر خرمای در این مرحله در هر بار تولید شیر خرمای به نسبت های ۱۰۰ به ۰، ۷۵ به ۲۵، ۵۰ به ۵۰، 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 سانتی گراد 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. در نهایت نوشیدنی در بطری های پت (پلی اتیلن ترفتالوات) ۳۲۰ میلی لیتری پر شده و در تونل پاستوریزاسیون در دمای ۷۰ درجه سانتی گراد به مدت ۳۰ دقیقه پاستوریزه شد.

در نهایت ۴ تیمار با درصدهای ذکر شده حاوی شیر خرمای و یک تیمار حاوی صفر درصد شیر خرمای تهیه شد. در ادامه تغییرات اسیدیته، مواد جامد محلول، قند احیا، قند کل، ویسکوزیته و ویژگی های حسی نوشیدنی ها در مدت ۶ ماه در روزهای ۱، ۷، ۱۴، ۲۱، ۲۸، ۶۰، ۹۰، ۱۲۰، ۱۵۰ و ۱۸۰ اندازه گیری گردید.

۳-۲- ارزیابی خواص فیزیکی و شیمیایی

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

۳-۲-۲- مواد جامد محلول: از رفراکومتر ABBE Refractometer 2WJ ساخت انگلستان برای اندازه گیری مواد جامد محلول استفاده شد. مواد جامد محلول نوشیدنی ها

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

۳-۳-۲- قند احیا و قند کل: جهت اندازه گیری قند احیا و قند کل طبق استاندارد ملی ایران به شماره ۲۶۸۵ سال ۱۳۸۶ از روش تیتراژ لاین و آینون استفاده شد.

۳-۳-۴- رنگ: برای اندازه گیری رنگ نوشیدنی کوشاب از روش EBC^۲ استفاده شد. روش EBC بر پایه اسپکتروفتومتری است. در این روش جذب نمونه در طول موج ۴۳۰ نانومتر اندازه گیری شده و با ضرب شدن در عدد ۲۵، عدد رنگ به دست می آید [۱۲]. جذب نمونه ها با استفاده از اسپکتروفتومتر سسیل مدل wks^{۳۰۰۰} ساخت انگلستان و سل ۱۰ میلی متری ساخت آمریکا در طول موج ۴۳۰ nm اندازه گیری شد.

۴-۲- ویسکوزیته

ویسکوزیته توسط رنومتر Anton paar مدل MCR 301 اندازه گیری شد.

۵-۲- ارزیابی حسی

برای ارزیابی های حسی دو نوع آزمون مصرف کننده گرا و محصول گرا استفاده می شود. اعضای گروه ارزیابی مصرف کننده گرا نه آموزش دیده اند و نه از حس تشخیص قوی برخوردارند. آن ها فقط باید مصرف کننده محصول مورد آزمون باشند. در این نوع آزمون معمولاً از ۱۰۰ تا ۵۰۰ نفر مصرف کننده محصول مورد آزمون سؤال و یا با آن ها مصاحبه می شود. آزمون محصول گرا از گروه های آموزش دیده کوچک به عنوان ابزارهای آزمون استفاده می کند. این گروه ها برای تشخیص اختلافات موجود بین محصولات غذایی مشابه یا تعیین شدت عطر و طعم، بافت یا خصوصیات ظاهری مواد غذایی به کار گرفته می شوند. گروه ها معمولاً ۵ تا ۱۵ ارزیاب دارند که به دلیل حس تشخیص قوی انتخاب شده اند و برای کاری که انجام می دهند، همان طور که گفته شد آموزش های ویژه ای دیده اند [۱۳]. در این پژوهش به منظور ارزیابی حسی محصولات تولید شده، از دانشجویان علاقه مند از دانشکده تغذیه دانشگاه علوم پزشکی تبریز دعوت شد. ۸ نفر

2. European Brewery Convention

1. Wort

۲-۵- 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

۳-۱- اسیدیته

با مقایسه میانگین‌های حاصل از اندازه‌گیری اسیدیته نمونه‌های کوشاب حاوی ۰، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد شیر خرمای در طی روزه‌های 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 گزینش این افراد و قبل از شرکت آن‌ها در ارزیابی، آموزش لازم در زمینه‌ی معیارهای انتخاب هریک از گزینه‌های موجود در پرسش‌نامه‌ی ارزیابی کیفی ارائه شد. نمونه‌ها در ظروف مشابه که با اعداد سه‌رقمی تصادفی رمزگذاری شده بودند، به ارزیاب‌ها ارائه شدند. ارزیابی کیفی با ارائه پرسش‌نامه به افراد و به‌صورت کنترل‌شده انجام گرفت. در پرسش‌نامه مذکور که قسمت‌های مختلف آن آموزش داده‌شده بود، از افراد خواسته شد که به هر یک از ویژگی‌های نوشیدنی کوشاب از جمله رنگ، طعم، پرکنندگی دهانی امتیاز دهند و در نهایت 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

Time(day) Date syrup (%)	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

۳-۴- قند کل

مقایسه میانگین‌های قند کل نشان داد که تفاوت معنی‌دار ($p < 0.05$) بین تیمارها با تیمار شاهد وجود دارد به‌جز تیمار با ۱۰۰٪ شیر خرمای که با نمونه شاهد تفاوت معنی‌دار مشاهده نشد ($p > 0.05$) (شکل ۱).

۳-۲- مواد جامد محلول

در طی زمان مطالعه تغییری در بریکس نمونه‌های کوشاب مشاهده نشد ($p > 0.05$) و همچنان روی عدد ۶ 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).

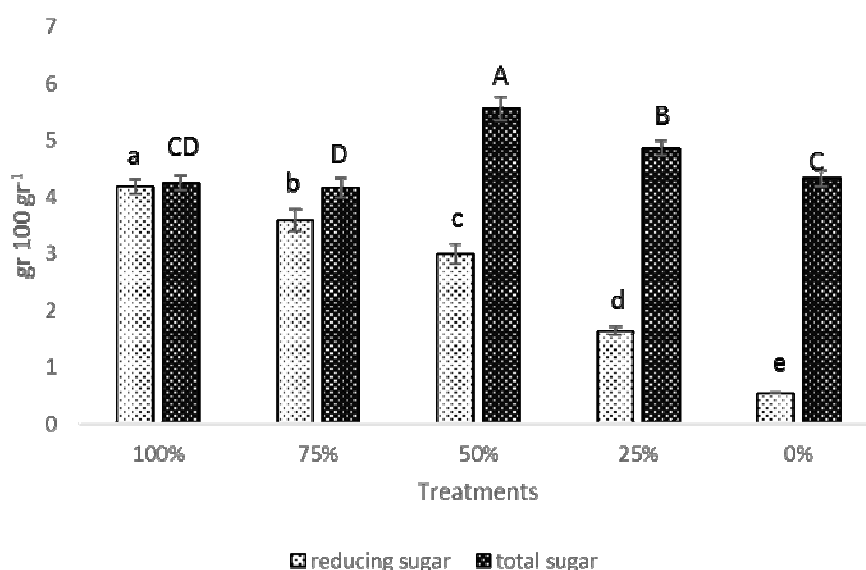


Figure 1 The amount of reducing and total sugar in Kooshab containing 0, 25, 50, 75 and 100% date syrup Means with the same letter are not significantly different ($P \geq 0.05$) by Duncan's Multiple Range Test for variable

طی زمان اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد ($p > 0.05$) (جدول ۳).

۳-۵- رنگ

بررسی میانگین‌ها بین نمونه‌های کوشاب نشان داد بین تیمارها با تیمار شاهد اختلاف معنی‌دار ($p < 0.05$) وجود داشت، ولی در

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

Time(day) Date syrup (%)	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 معنی‌دار بین

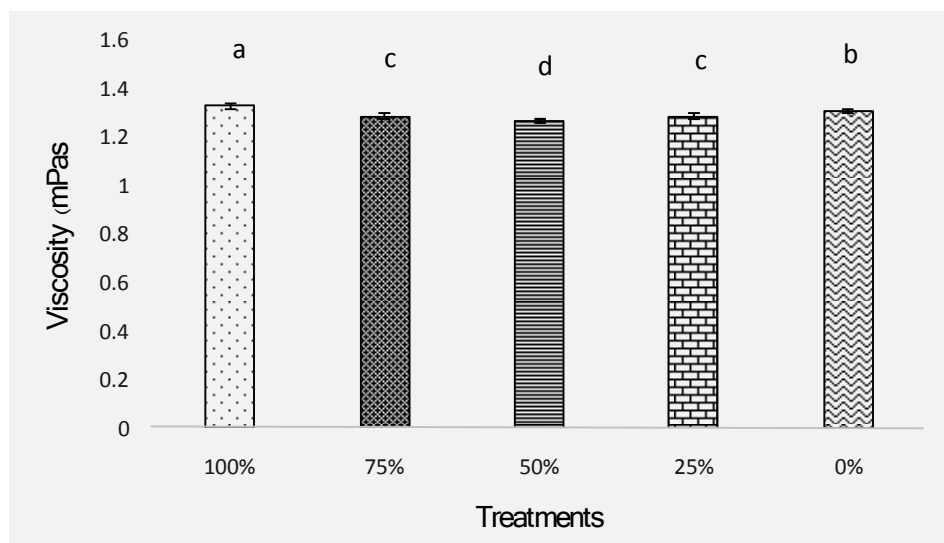


Figure 2 - The viscosity of Kooshab containing 0, 25, 50, 75 and 100% date syrup
Means with the same letter are not significantly different ($P \geq 0.05$) by Duncan's Multiple Range Test for variable

۷-۳- نتایج ارزیابی حسی

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.

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 شیر خرمای 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

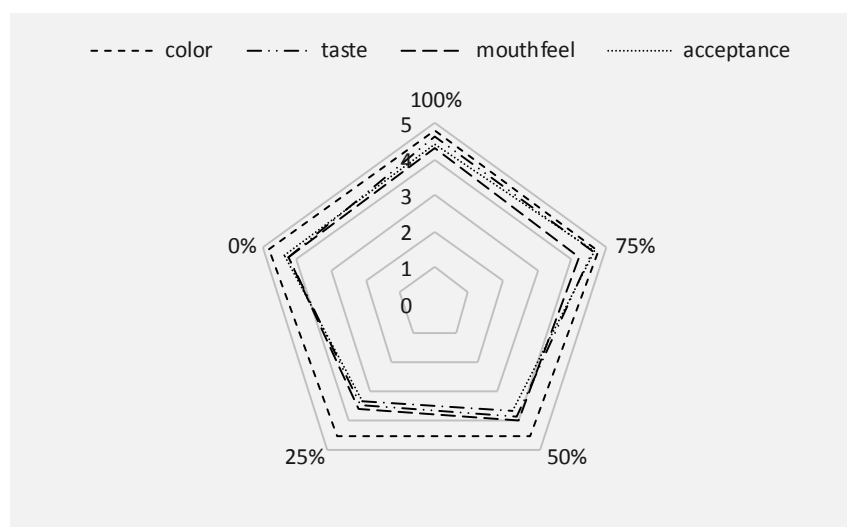


Figure 3 Sensory properties of Kooshab with 0, 25, 50, 75 and 100% date syrup as sweetener

۴- بحث

۴-۱- اسیدیت

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 اسیدیت مشاهده نشده پس هیچ گونه رشد میکروبی اتفاق نیفتاده بود. عدم تغییر اسیدیت در طول زمان ۶ ماهه نگهداری نوشیدنی کوشاب پاستوریزه که در فرمولاسیون آن از شیر خرمای به جای شکر استفاده شده بود، یک ویژگی مطلوب بوده و نشان می دهد که جایگزینی شکر با شیر خرمای اثر نامطلوبی از نظر اسیدیت در نوشیدنی کوشاب بر جای نمی گذارد.

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 آلی و غیر آلی محلول در یک مایع است. در طی نگهداری نمونه ها ماده ای افزوده و یا کم نشده است و همچنین نمونه ها در بطری های 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 نمونه ها در طول ۶ ماه نگهداری برابر با ۶ بود که نشانگر این است که جایگزینی شکر با شیر خرمای 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 مافین هایی که غلظت بیشتری از شیر خرمای را داشتند قند احیای بیشتری نیز داشتند. با توجه به اینکه قند شیر خرمای متشکل از قندهای احیای فروکتوز و گلوکز می باشد [۶،۷] در نتیجه با افزایش درصد شیر خرمای در نوشیدنی کوشاب میزان قند احیا افزایش پیدا می کند (شکل ۱). فروکتوز و گلوکز کربوهیدرات های عمده خرمای می باشد که به آسانی توسط بدن انسان جذب می شوند [۶،۷] و فروکتوز بدون نیاز به ترشح انسولین و افزایش گلوکز خون متابولیزه می شود [۸] در نتیجه نوشیدنی های تهیه شده

با شیر خرمای می توانند 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 حداکثر ۹ گرم در صد میلی لیتر می باشد که قند کل نوشیدنی های کوشاب با درصدهای مختلف شیر خرمای مطابق با استاندارد بوده و در این محدوده می باشند، پس جایگزینی شکر با شیر خرمای اثر نامطلوبی از نظر قند کل در کوشاب بر جای نمی گذارد. قند کل نمونه های کوشاب حاوی ۱۰۰ درصد شیر خرمای با کوشاب شاهد معنی دار نبود ($p > 0.05$). همچنین با توجه به این که قند کل دیگر نمونه ها نیز مطابق با استاندارد می باشد بنابراین نمونه ها از نظر قند کل مناسب می باشند، ولی به دلیل نزدیک بودن قند کل نمونه های با ۷۵ و ۱۰۰ درصد شیر خرمای به نمونه شاهد این تیمارها مناسب تر می باشند. 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 نمونه های این پژوهش در طی شش ماه نگهداری ثابت بود.

۴-۵- رنگ

رنگ کوشاب بر اساس مقیاس EBC از صفر شروع می شود که هرچه بیشتر شود رنگ تیره تر می شود. رنگ کوشاب با ۱۰۰ درصد شیر خرمای با توجه به درجه بندی رنگ EBC حدود ۹/۳ می باشد. با کاهش درصد شیر خرمای، رنگ نیز کاهش یافت. به دلیل رنگ شیر خرمای و همچنین انجام واکنش قهوه ای شدن در مجاورت قندهای ساده تشکیل دهنده خرمای رنگ نمونه ۱ بیشتر از بقیه نمونه ها بود. همچنین در طی ۱۸۰ روز نگهداری رنگ نمونه ها تغییری نکرده که Vanderhaegen و همکارانش در سال ۲۰۰۷ با اندازه گیری رنگ در نوشیدنی کوشاب الکلی در طی یک سال به این نتیجه رسیدند که رنگ افزایش می یابد، ولی افزایش جزئی رنگ در نمونه های این آزمون معنی دار نبود (جدول ۳). رنگ نمونه های حاوی شیر خرمای به طور معنی دار با رنگ نمونه شاهد تفاوت داشت ($p < 0.05$)، ولی با توجه به استاندارد ملی ایران به شماره ۲۲۷۹ سال ۱۳۹۰ که رنگ کوشاب حداقل باید برابر با EBC ۴ باشد، رنگ هیچ یک از نمونه های

کوشاب خارج از این محدوده نبودند که نشان‌دهنده‌ی این می‌باشد که جایگزینی شکر با شیر خرمای اثر نامطلوبی روی رنگ کوشاب ندارد.

۴-۶- ویسکوزیته

بیشترین ویسکوزیته ظاهری مربوط به نمونه حاوی ۱۰۰٪ شیر خرمای بود. با توجه به اینکه در این تحقیق فقط شکر با شیر خرمای جایگزین شده است، بنابراین تغییر ویسکوزیته مربوط به حذف شکر و اضافه کردن شیر خرمای بوده است. با توجه به اینکه وجود کف و گاز دی‌اکسیدکربن از عوامل موثر و مهم در نوشیدنی کوشاب می‌باشند، 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 شیر خرمای اثرات نامطلوب نمی‌باشد. بالا بودن ویسکوزیته در نمونه ۱۰۰٪، این نمونه را از نظر حفظ گاز و کف مناسب‌تر می‌کند.

۴-۷- ارزیابی حسی

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

۵- نتیجه‌گیری

نتایج آزمون‌های فیزیکوشیمیایی و رئولوژیکی بیانگر این می‌باشد که جایگزینی شکر با شیر خرمای در نوشیدنی کوشاب تأثیر نامطلوبی روی نوشیدنی موردنظر نداشت. با توجه به نتایج ارزیابی حسی، شیر خرمای مورد استفاده در تولید نوشیدنی کوشاب، تأثیر نامطلوبی بر ویژگی‌های حسی محصول ندارد و می‌تواند به‌عنوان 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 شیر خرمای نیز بهره برد. نوشیدنی

کوشاب تهیه‌شده با جایگزینی ۷۵ درصد شیر خرمای در مجموع بهترین تیمار معرفی شد و می‌توان از تیمار حاوی ۷۵ درصد شیر خرمای به‌جای تیمار حاوی شکر استفاده نمود.

۶- سپاسگزاری

این مقاله از پایان‌نامه کارشناسی ارشد علوم و صنایع غذایی به شماره ۱۹/ت 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 کارخانه‌ی سرد صحرای برای ارائه‌ی امکانات موردنیاز تحقیق تشکر می‌شود. از آقای دکتر محمد اصغری جعفرآبادی که ما را در انجام این تحقیق یاری نمودند قدردانی می‌نمایم. از آقای امید حاجی‌اقراری و خانم‌ها سیده هما فصیح‌نیا و ساناز پورحسن به دلیل همکاری صمیمانه‌شان بسیار متشکریم.

۷- منابع

- [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] Barrevel, 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

- [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*}, Khodavirdvand 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