

## تعیین برخی ویژگی های فیزیکوشیمیایی و پذیرش کلی شیر طعم دار سلامتی بخش حاوی عصاره پوست انار و شهد خرما طی نگهداری در سرما

رؤیا کاظمی زاده<sup>۱</sup>، وجیهه فدائی نوغانی<sup>۲\*</sup>

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین - پیشوا

۲- گروه علوم و صنایع غذایی، واحد شهر قدس، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

(تاریخ دریافت: ۹۳/۸/۳۰ تاریخ پذیرش: ۹۳/۳/۳۱)

### چکیده

پوست انار بخش غیر قابل خوردنی حاصل از فرآیند آب گیری میوه انار است؛ و منبع غنی از تانن ها، فلاونوئید ها و ترکیبات فنلی دیگر است. شهد خرما، طعم و بوی منحصر به فردی دارد؛ و دارای پتانسیل بالایی به عنوان یک شیرین کننده طبیعی و عاری از مواد شیمیایی می باشد. در این مطالعه، تأثیر افزودن عصاره آبی پوست انار در مقادیر ۱۰٪، ۲۰٪ و ۳۰٪ همراه با شهد خرما در مقادیر ۲٪، ۴٪ و ۶٪ بر برخی خواص فیزیکوشیمیایی (pH، اسیدیته، ماده خشک و ویسکوزیته) و پذیرش کلی شیر طعم دار فراسودمند در طول ۲۱ روز نگهداری در سرما مورد بررسی قرار گرفت. برای تولید شیر طعم دار، شیر تا دمای ۵۰°C گرم شد؛ به دنبال آن، شهد خرما و عصاره پوست انار به شیر اضافه و به مدت ۵ دقیقه مخلوط شدند؛ سپس، سالم سازی در دمای ۷۵°C به مدت ۱۵ دقیقه انجام پذیرفت. نمونه های شیر طعم دار فراسودمند، پس از خنک شدن تا دمای ۲۵°C، در دمای ۴°C نگهداری شدند. بر اساس این پژوهش، با افزودن عصاره پوست انار pH، ویسکوزیته و ماده خشک کاهش (p<0.01)؛ اما اسیدیته افزایش یافت (p<0.01). با کاهش مقادیر عصاره پوست انار، امتیاز پذیرش کلی نمونه های شیر طعم دار افزایش یافت (p<0.01). افزودن شهد خرما، اسیدیته (p<0.05) و ماده خشک (p<0.01) را کاهش داد؛ ولی موجب افزایش pH و ویسکوزیته شد (p<0.01). با افزودن نسبت های مختلف شهد خرما، تغییرات چندانی در خصوصیات حسی نمونه های شیر طعم دار مشاهده نشد (p>0.05). از نظر پذیرش کلی، نمونه شیر طعم دار فراسودمند حاوی ۱۰٪ عصاره پوست انار و ۴٪ شهد خرما بالاترین امتیاز را نسبت به سایر نمونه ها به خود اختصاص داد.

کلید واژگان: شیر طعم دار، عصاره پوست انار، شهد خرما، قابلیت پذیرش، خواص فیزیکوشیمیایی

\* مسئول مکاتبات: vn.fadaei@gmail.com

## ۱- مقدمه

نوشیدنی های بر پایه شیرسبک، سالم و مغذی هستند؛ اما در قیاس با آب میوه ها، اسیدیته کمتری دارند [۱]. در ایران، سرانه مصرف محصولات مختلف لبنی در مقایسه با کشورهای دیگر بسیار پایین است. به منظور افزایش مصرف شیر، انواع مختلفی از آن باید تولید شود [۲]. شیرطعم دار، یک نوشیدنی سالم، مغذی، خوشمزه و رفع کننده تشنگی است که توسط گروه زیادی از مردم به ویژه کودکان مصرف می شود و روز به روز نیاز به یافتن روش های متنوعی به منظور افزایش ارزش غذایی شیر و محصولات آن وجود دارد [۳]. تاکنون، پژوهش های محدودی در مورد مخلوط شیر-آب میوه اسیدی انجام پذیرفته است و در اکثر پژوهش ها، از شیر بازساخته، کم یا بدون چربی یا شیر اسیدی شده با فرآیند تخمیر استفاده شده و از آبمیوه تنها به عنوان طعم دهنده به میزان بسیار کم استفاده شده است [۴]. تلاش برای پیدا کردن شیرین کننده ای با طعم مطلوب تر و کارتر به منظور تولید محصولاتی با کیفیت بهتر در حال افزایش است که این امر، در صورت پذیرش توسط مصرف کننده محقق خواهد شد [۳].

شهد خرما یا عسل خرما عبارت است از عصاره شیره خرما که مواد کلونیدی و قسمت عمده مواد رنگی آن جداسازی شده و به صورت یک آب میوه شیرین، طلایی رنگ با طعمی شبیه کارامل به صورت غلیظ و شبیه عسل در آمده است. میانگین ترکیب شیمیایی شهد خرما با درجه بریکس ۸۲ به صورت ۱۶/۵ درصد رطوبت، ۱/۴۵ درصد پروتئین، ۳۸/۲ درصد گلوکز، ۳۹/۴ درصد فروکتوز و ۱/۶ درصد خاکستر می باشد [۵]. خرما دارای شیرینی طبیعی بوده و به عنوان یک غذای ساده سهل الهضم مورد توجه است. به دلیل محتوای بسیار بالای قند، از قند خرما می توان به عنوان شیرین کننده طبیعی در محصولات پخت، نوشابه سازی و قنادی استفاده نمود [۶].

بازدهی آب میوه انار حدود ۳۳۲ لیتر به ازای هر تن میوه انار (رقم Wonderful) است؛ محصول جانبی، تفاله انار نامیده می شود و حاوی حدود ۷۸ درصد پوست و ۲۲ درصد دانه بر اساس وزن مرطوب است. در حال حاضر، بسیاری از مطالعات بر استخراج و خواص آنتی اکسیدانی روغن و آب میوه انار تمرکز دارند [۷]. آنتی اکسیدان های طبیعی در پزشکی و مواد غذایی بسیار مورد استفاده قرار گرفته اند و مصرف کنندگان نیز آن ها را

نسبت به آنتی اکسیدان های سنتزی (مانند BHA و BHT) ترجیح می دهند [۸،۹]. میوه انار دارای فواید دارویی و سلامت بخشی بی شماری است که از جمله می توان به کاهش فشارخون، جلوگیری از بیماری های قلبی، کاهش کلسترول، خواص ضد سرطانی، ضد باکتریایی و ضد ویروسی اشاره کرد [۷]. آب انار، منبع مهمی از آنتوسیانین ها محسوب می شود و همچنین، حاوی ۱ گرم بر لیتر اسید سیتریک، ۷ میلی گرم بر لیتر اسید آسکوربیک و سایر ویتامین ها است [۱۰]. ظرفیت آنتی اکسیدانی پوست انار به دلیل وجود پلی فنل های محلول در آب، آنتوسیانین ها و تانن های قابل هیدرولیز می باشد [۱۱،۱۲]. از آن جا که آنتی اکسیدان های موجود در پوست انار محلول در آب هستند، می توان از آب (به عنوان یک حلال سازگار با محیط زیست که به راحتی در دسترس است) برای استخراج آنتی اکسیدان ها از پوست انار بهره جست [۷]. امروزه، مطالعات مختلفی به منظور بررسی قابلیت استفاده از شهد خرما به عنوان شیرین کننده در تولید فرآورده های لبنی نظیر ماست و بستنی انجام شده است و نتایج نشان دادند که ماست غنی شده با شهد خرما، طعم مطلوب تر و خاصیت آنتی اکسیدانی و محتوای مواد معدنی محلول بیشتری در مقایسه با ماست معمولی دارد [۱۳]. همچنین، با افزایش شیره خرما در فرآورده بستنی، میزان اورران (درصد افزایش حجم) و ویسکوزیته افزایش و دمای انجماد کاهش می یابد و تغییرات نامطلوبی در بررسی حسی بستنی ایجاد نمی شود [۱۴]. در مطالعه ای دیگر، با افزایش عسل خرما، میزان چسبندگی و سختی در نمونه های بستنی ماستی پرتقالی افزایش یافت [۶]. اثر مثبت عصاره پوست انار بر کاهش مقادیر تری گلیسرید، کلسترول کل و لیپید در موش هایی با کلسترول بالا تأیید شده است [۱۱]. همچنین، مطالعات نشان دادند که بیشترین خاصیت آنتی اکسیدانی بین قسمت های مختلف انار مربوط به پوست انار می باشد [۱۵]. از این رو، با توجه به ظرفیت بالای ایران در تولید میوه انار و همچنین، پوست انار و به دلیل خواص درمانی و سلامت بخشی آن، نوشیدنی شیر طعم دار حاوی شهد خرما و عصاره پوست انار می تواند به عنوان یک نوشیدنی مغذی و سلامت بخش مورد استفاده قرار گیرد. همچنین، امروزه ایران یکی از صادرکنندگان فرآورده های خرما

1. Butylated-hydroxyanisole
2. Butylated-hydroxy toluene

انار با ۵۰۰ میلی لیتر آب مقطر با دمای  $30^{\circ}\text{C}$  مخلوط شد؛ محلول در یک ظرف شیشه ای که با آلومینیوم پوشیده شده بود ریخته و به مدت ۳۰ دقیقه توسط همزن مگنتی هم زده شد، و نگهداری در دمای  $30^{\circ}\text{C}$  به مدت ۱۲ ساعت انجام پذیرفت. عصاره پوست انار توسط کاغذ صافی واتمن شماره ۱ از تفاله ها جدا شد و با دمای  $72^{\circ}\text{C}$  به مدت ۱۵ ثانیه پاستوریزه و تا دمای  $25^{\circ}\text{C}$  خنک گردید. عصاره در دمای  $4^{\circ}\text{C}$  در یخچال نگهداری شد [۱۵].

۲-۳- روش تهیه شیر طعم دار: شیر خام با چربی ۳/۶ درصد و ماده خشک بدون چربی ۸/۵ درصد از کارخانه دنیزه دریافت گردید؛ شیر با درصد چربی ۳ درصد استاندارد و تا دمای  $50^{\circ}\text{C}$  حرارت داده شد. عصاره پوست انار و شهد خرما مطابق با جدول ۱ به شیر اضافه شدند و توسط یک میکسر معمولی به مدت ۵ دقیقه مخلوط گردیدند. نمونه های شیر طعم دار در دمای  $75^{\circ}\text{C}$  به مدت ۱۵ دقیقه حرارت داده و در ظروف پت ۲۵۰ سی سی بسته بندی شدند. نمونه های بسته بندی شده شیر طعم دار پس از خنک شدن در دمای  $25^{\circ}\text{C}$ ، در دمای  $4^{\circ}\text{C}$  نگهداری شدند. آزمایشات مربوط به ارزیابی های فیزیکوشیمیایی وحسی در روزهای تولید، ۷، ۱۴ و ۲۱ انجام پذیرفتند.

محسوب می شود و در نتیجه، استفاده از شهد خرما در این نوشیدنی، هم باعث کاهش مصرف شکر و هم تولید یک نوشیدنی رژیمی خواهد شد. هدف از انجام این پژوهش، معرفی فرمولاسیون یک نوشیدنی رژیمی سلامتی بخش (شیر طعم دار حاوی شهد خرما و عصاره پوست انار) بر اساس پذیرش مصرف کننده می باشد، ضمن این که برخی از خواص فیزیکوشیمیایی این محصول طی نگهداری در سرما مورد ارزیابی قرار خواهد گرفت.

## ۲- مواد و روش ها

### ۲-۱- مواد اولیه

شیرخام (دنیزه، ایران)، میوه انار (شیراز، ایران)، شهد خرما با بریکس  $83^{\circ}$  (دمباز، ایران) و سایر مواد شیمیایی آزمایشگاهی مورد استفاده در این پژوهش، از شرکت مرک آلمان تهیه شدند. ۲-۲- روش تهیه عصاره آبی پوست انار: میوه های انار تازه از نوع دم سیاه شیراز خریداری، شسته و پوست گیری شدند و به مدت یک هفته در دمای اتاق ( $25^{\circ}\text{C}$ ) و دور از نور خورشید نگهداری شدند. پوست های انار خشک شده توسط دستگاه آسیاب مولینکس پودر شدند. ۵۰ گرم از پودر پوست

جدول ۱ معرفی تیمار های مورد استفاده در تحقیق

تیمارها									ترکیبات
$T_3D_3$	$T_3D_2$	$T_3D_1$	$T_2D_3$	$T_2D_2$	$T_2D_1$	$T_1D_3$	$T_1D_2$	$T_1D_1$	
۳۰	۳۰	۳۰	۲۰	۲۰	۲۰	۱۰	۱۰	۱۰	عصاره پوست انار(%)
۶	۴	۲	۶	۴	۲	۶	۴	۲	شهد خرما (%)

### ۲-۴- اندازه گیری اسیدیته

اسیدیته قابل تیترا نمونه ها طبق استاندارد ملی ایران به شماره ۲۸۵۲، طی مدت نگهداری با تیترا کردن مولکول های اسید آلی در نمونه با سود ۰/۱ نرمال و در حضور معرف فنل فتالین اندازه گیری شد [۱۶].

### ۲-۴- آزمون های فیزیکوشیمیایی

#### ۲-۴-۱- اندازه گیری pH

با استفاده از pH متر (مدل WTW، کشور سازنده آلمان) طبق استاندارد ملی ایران به شماره ۲۸۵۲ در طی مدت نگهداری اندازه گیری شد [۱۶].

### ۲-۴-۳- اندازه گیری ماده خشک

با استفاده از تبخیر در آون (مدل UNB-500، ساخت آلمان) طبق استاندارد ملی ایران به شماره ۶۳۷ در طی مدت نگهداری اندازه گیری شد [۱۷].

### ۲-۴-۴- اندازه گیری ویسکوزیته

ویسکوزیته نمونه های تولیدی با استفاده از ویسکومتر بروکفیلد (مدل RV-DVII، ساخت آمریکا) در دمای اتاق (۲۵°C) و با اسپیندل شماره ۶ و سرعت اسپیندل ۳۰ دور در دقیقه اندازه گیری و بر حسب سانتی پواز قرائت شد [۱۸].

### ۲-۵- ارزیابی حسی

پذیرش کلی طبق جدول استاندارد ملی ایران به شماره ۴۶۹۱ توسط ۱۵ نفر ارزیاب آموزش دیده و بر اساس روش پنج نقطه ای هدونیک انجام پذیرفت [۱۹].

### ۲-۶- روش آماری

از آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی (برای آزمون حسی) و طرح کاملاً تصادفی (برای آزمون های فیزیکوشیمیایی)، استفاده شد. آزمایش دارای سه فاکتور است که عبارتند از: فاکتور عصاره پوست انار (در سه سطح ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درصد)، فاکتور شهد خرما (سه سطح ۲، ۴ و ۶ درصد) و فاکتور زمان (در ۴ سطح روزهای ۰، ۷، ۱۴ و ۲۱) خواهد بود. برای هر تیمار، ۳ تکرار در نظر گرفته شد. جهت حذف واریانس حاصل از تفاوت موجود بین ارزیاب ها (در آزمون حسی)، هر داور یا ارزیاب، یک بلوک در نظر گرفته شد. در صورت معنی دار شدن تفاوت بین تیمارها، جهت مقایسه میانگین از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح ۰/۰۵ استفاده شد. پس از انجام آزمایش در قالب روش تحقیق و جمع آوری داده ها، آنالیز داده با استفاده از نرم افزار SAS9.1 انجام پذیرفت.

### ۳- نتایج و بحث

#### ۳-۱- نتایج به دست آمده از pH و اسیدیته

#### نمونه های شیر طعم دار طی نگهداری

جداول ۲ و ۳ به ترتیب تغییرات pH و اسیدیته در نمونه های شیر طعم دار طی نگهداری در ۴°C را نشان می دهند. به طور کلی، با افزایش عصاره پوست انار، pH و اسیدیته نمونه های

شیر طعم دار به ترتیب کاهش و افزایش یافت ( $p < 0/01$ ). دلیل پایین بودن pH عصاره پوست انار، وجود اسید هایی مانند آسکوربیک اسید<sup>۱</sup> و سایر ترکیبات اسیدی در آن می باشد [۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۳]. با افزایش درصد شهد خرما، pH و اسیدیته نمونه های شیر طعم دار به ترتیب افزایش و کاهش یافت ( $p < 0/01$ ) که به دلیل بالاتر بودن شهد خرما (۴/۸۳) نسبت به pH عصاره پوست انار (۴/۱۲)، pH شیر طعم دار را افزایش و اسیدیته را کاهش داد. همان طور که ملاحظه می شود pH ماده افزوده شده به شیر تأثیر به سزایی در pH نهایی شیر طعم دار دارد به طوری که محمدی و همکاران (۱۳۸۹) نیز با اضافه کردن آب پرتقال به شیر با کاهش pH محصول نهایی تا  $0/05 \pm 4$  روبرو شدند [۴]. در طول زمان نگهداری، مقدار pH کاهش و اسیدیته افزایش یافت ( $p < 0/01$ ). در روز هفتم نگهداری، کاهش pH و افزایش اسیدیته نسبت به روزهای چهاردهم و بیست و یکم چشمگیر بود؛ که می توان به کاهش ترکیبات فنولی نسبت به روز اول نگهداری و کاهش خاصیت بازدارندگی میکروبی پلی فنل ها [۲۴، ۲۳، ۲۱، ۱۱، ۸] نسبت داد؛ از طرفی، به نظر می رسد وجود شهد خرما باعث می شود تا قندهای مونوساکاریدی مانند فروکتوز و گلوکز در اختیار باکتری ها قرار گیرند و سبب تحریک جزئی آن ها و تولید متابولیت و اسید شوند [۶، ۲۵]. میلانی و همکاران (۱۳۹۰) نیز کاهش pH را با افزایش درصد عسل خرما همراه با پایدارکننده گوار در دسر ماست کم چرب پرتغالی با گذشت مدت زمان ماندگاری گزارش کردند که به افزایش ماده خشک بدون چربی در دسر ماستی نسبت داده شد [۶].

#### ۳-۲- نتایج به دست آمده از ماده خشک نمونه

#### های شیر طعم دار طی نگهداری

نتایج این پژوهش نشان داد که ماده خشک نمونه های شیر طعم دار (جدول ۴) با افزایش عصاره پوست انار به طور چشمگیری کاهش یافت ( $p < 0/01$ ). احتمال می رود بخش قابل توجهی از مواد کلئیدی که باعث افزایش ماده خشک پوست انار می شوند در اثر صاف کردن خارج شده باشند؛ از طرفی، با افزایش میزان آب در فرمولاسیون محصول، ماده خشک کل کاهش می یابد [۲۶]. با افزایش درصد شهد خرما،

1. Ascorbic acid

نمونه های شیر طعم دار با افزایش شهد خرما افزایش یافت (  $p < 0/01$  ). قند ها توسط گروه هیدروکسیل با مولکول های آب پیوند هیدروژنی برقرار می نمایند. با افزایش گروه های عاملی قندهای شیر ی خرما (گلوکز و فروکتوز) نسبت به ساکارز، اتصالات هیدروژنی بیشتر می شود و با کاهش تحرک آب آزاد، ویسکوزیته افزایش می یابد. هر چه وزن مولکولی ساکاریدها کمتر باشد، تمایل به جذب آب افزایش یافته و ویسکوزیته بیشتر خواهد بود و قندهای گلوکز و فروکتوز در شهد خرما دارای وزن مولکولی کمتر و در نتیجه قدرت جذب آب بیشتری هستند [۱۴، ۶]. در طول زمان نگهداری، مقدار ویسکوزیته در تیمارها کاهش یافت (  $p < 0/01$  )، که می توان آن را به افزایش اسیدیته نسبت داد [۲۸].

نتایج این پژوهش با نتایج میلانی و همکاران (۱۳۹۰) مبنی بر افزایش ویسکوزیته در نمونه های بستنی ماستی حاوی ۵۰٪ عسل خرما و ۳٪ گوار نسبت به سایر نمونه های بدون عسل خرما مطابقت دارد [۶]. همچنین، گوهری اردبیلی و همکاران (۱۳۸۴) افزایش ویسکوزیته را با افزودن شیر خرما به بستنی به دلیل جذب بیشتر آب توسط قندهای احیاء کننده گزارش کردند [۱۴]. در پژوهشی دیگر، مظاهری تهرانی و یاسمینی فریمانی (۱۳۸۹) با افزودن ۳۰٪ شیر سویا به نوشیدنی های لبنی اسیدی شده افزایش ویسکوزیته را گزارش کردند و تأیید نمودند که با افزایش درصد ماده خشک توسط شیر سویا، ویسکوزیته افزایش می یابد و احساس دهانی، مطلوب می باشد [۲۶].

### ۳-۴- نتایج به دست آمده از پذیرش کلی

#### نمونه های شیر طعم دار طی نگهداری

جدول ۶ تغییرات پذیرش کلی در نمونه های شیر طعم دار طی نگهداری در  $4^{\circ}\text{C}$  را نشان می دهد. با افزایش درصد عصاره پوست انار، امتیاز پذیرش کلی کاهش یافت (  $p < 0/01$  )؛ که می توان آن را به کاهش ویسکوزیته و طعم گسی ایجاد شده توسط درصد های بالاتر عصاره پوست انار در نمونه های شیر طعم دار نسبت داد. اثر افزایش یا کاهش درصد شهد خرما بر امتیاز پذیرش کلی نمونه های شیر طعم دار از نظر آماری

ماده خشک نمونه های شیر طعم دار کاهش یافت (  $p < 0/01$  ). در بین قند ها هر چه وزن مولکولی کمتر باشد، ماده جامد کل کاهش می یابد؛ به این ترتیب، مونوساکارید های گلوکز و فروکتوز (که قسمت عمده ترکیبات کربوهیدراتی را در شهد خرما تشکیل می دهند) نسبت به ساکارز وزن مولکولی کمتری دارند [۱۴]؛ بنابراین، با افزایش درصد شهد خرما، ماده خشک نمونه های شیر طعم دار نیز کاهش یافت. در طی زمان نگهداری، در مقدار ماده خشک نمونه های شیر طعم دار اختلاف آماری معنی داری وجود نداشت (  $p > 0/05$  ). احتمالاً افزایش اسیدیته در اثر گذشت زمان تأثیر چندانی بر عوامل کاهنده یا افزایشنده ماده خشک در نمونه های شیر طعم دار ندارد.

نتایج این پژوهش با نتایج گاد و همکاران (۲۰۱۰) مطابقت دارد؛ آن ها در پژوهش خود گزارش کردند که تغییر در محتوای رطوبت محصول (شیر طعم دار چیکو<sup>۱</sup>) به طور قابل ملاحظه ای می تواند بر اساس محتوای رطوبت میوه ها تغییر کند [۱۳]. مغایر با نتایج این پژوهش، جزء دائمی و همکاران (۱۳۸۸) افزایش درصد ماده خشک نوشیدنی آب ماست میوه ای را با افزودن کنسانتره آب پرتقال با بریکس  $63^{\circ}$  به آب ماست گزارش کردند [۲۷].

### ۳-۳- نتایج به دست آمده از ویسکوزیته نمونه

#### های شیر طعم دار طی نگهداری

جدول ۵ تغییرات ویسکوزیته در نمونه های شیر طعم دار طی نگهداری در  $4^{\circ}\text{C}$  را نشان می دهد. با افزایش درصد عصاره پوست انار، ویسکوزیته به طور چشمگیری کاهش یافته است (  $p < 0/01$  ). اسیدها می توانند با گروه های هیدروکسیلی قندهای مونوساکاریدی در شهد خرما واکنش هیدروژنی داده و تولید آب کنند. بنابراین، افزایش اسیدیته باعث کاهش ویسکوزیته در نوشیدنی های میوه ای می شود [۲۸]. از طرفی، با افزایش درصد عصاره پوست انار، ماده خشک نمونه های شیر طعم دار کاهش می یابد و با کاهش ماده خشک، ویسکوزیته نیز کاهش می یابد [۲۶]. همچنین ویسکوزیته

1. Chiko

بیشتر است [۱]. با گذشت زمان نگهداری، امتیاز پذیرش کلی نمونه های شیر طعم دار در روز های هفتم و چهاردهم کاهش یافت ( $p < 0/01$ ) به طوری که نمونه های حاوی ۳۰٪ عصاره پوست انار ( $T_3D_1, T_3D_2, T_3D_3$ ) در روز چهاردهم نگهداری غیر قابل مصرف بودند، و بقیه نمونه ها نیز در روز بیست و یکم نگهداری غیر قابل مصرف شدند؛ که احتمالاً به دلیل ایجاد بوی ترشیدگی و کاهش ویسکوزیته در اثر افزایش اسیدیته در طی زمان نگهداری می باشد.

معنی دار نبود ( $p > 0/05$ ). به نظر می رسد تغییرات حسی ایجاد شده در اثر افزودن عصاره پوست انار (به دلیل بیشتر بودن نسبت های عصاره پوست انار) بر تغییرات حسی ایجاد شده در اثر افزودن شهد خرما غالب باشد. کشتکاران و همکاران (۱۳۹۱) در پژوهش خود گزارش کردند که افزایش ویسکوزیته تأثیر مثبتی بر افزایش امتیاز پذیرش کلی در نوشیدنی شیر خرما دارد [۵]؛ همچنین، دلیم و همکاران (۲۰۱۲) تأیید نمودند که امتیاز پذیرش کلی در نوشیدنی شیر موز نسبت به نوشیدنی چیکو به دلیل ویسکوزیته بالاتر در آن

جدول ۲ میانگین pH نمونه های شیر طعم دار حاوی عصاره پوست انار ( $T_1:1/10, T_2:2/20, T_3:3/30$ ) و شهد خرما ( $D_1:2/2, D_2:4/4, D_3:6/6$ ) طی نگهداری در  $4^{\circ}C^*$

		روز				
		21	14	7	0	تیما
4.85 <sup>c</sup>	5.05 <sup>c</sup>	5.32 <sup>d</sup>	6.05 <sup>b</sup>	T <sub>1</sub> D <sub>1</sub>		
5.09 <sup>b</sup>	5.25 <sup>b</sup>	5.59 <sup>b</sup>	6.08 <sup>ab</sup>	T <sub>1</sub> D <sub>2</sub>		
5.16 <sup>a</sup>	5.34 <sup>a</sup>	5.69 <sup>a</sup>	6.12 <sup>a</sup>	T <sub>1</sub> D <sub>3</sub>		
4.55 <sup>g</sup>	4.84 <sup>e</sup>	5.34 <sup>d</sup>	5.93 <sup>de</sup>	T <sub>2</sub> D <sub>1</sub>		
4.62 <sup>f</sup>	4.9 <sup>d</sup>	5.46 <sup>c</sup>	5.97 <sup>cd</sup>	T <sub>2</sub> D <sub>2</sub>		
4.7 <sup>de</sup>	5 <sup>c</sup>	5.55 <sup>b</sup>	5.99 <sup>c</sup>	T <sub>2</sub> D <sub>3</sub>		
4.61 <sup>f</sup>	4.69 <sup>f</sup>	5.2 <sup>f</sup>	5.81 <sup>g</sup>	T <sub>3</sub> D <sub>1</sub>		
4.66 <sup>ef</sup>	4.81 <sup>e</sup>	5.26 <sup>e</sup>	5.85 <sup>fg</sup>	T <sub>3</sub> D <sub>2</sub>		
4.71 <sup>d</sup>	4.9 <sup>d</sup>	5.31 <sup>de</sup>	5.88 <sup>ef</sup>	T <sub>3</sub> D <sub>3</sub>		
0.04	0.04	0.03	0.02	میانگین اشتباه استاندارد		

\* حروف لاتین متفاوت در هر ستون، نشان دهنده معنی دار بودن میانگین تیمارها می باشد ( $p < 0/05$ ).

جدول ۳ میانگین اسیدیته (درجه دورنیک) نمونه های شیر طعم دار حاوی عصاره پوست انار ( $T_1:1/10, T_2:2/20, T_3:3/30$ ) و شهد خرما ( $D_1:2/2, D_2:4/4, D_3:6/6$ ) طی نگهداری در  $4^{\circ}C^*$

		روز				
		21	14	7	0	تیما
31.61 <sup>c</sup>	31.57 <sup>c</sup>	27.67 <sup>c</sup>	18.59 <sup>c</sup>	T <sub>1</sub> D <sub>1</sub>		
31.57 <sup>c</sup>	31.54 <sup>c</sup>	27.62 <sup>c</sup>	18.55 <sup>c</sup>	T <sub>1</sub> D <sub>2</sub>		
31.56 <sup>c</sup>	31.53 <sup>c</sup>	27.57 <sup>c</sup>	18.55 <sup>c</sup>	T <sub>1</sub> D <sub>3</sub>		
33.05 <sup>b</sup>	32.34 <sup>b</sup>	29.14 <sup>b</sup>	24.54 <sup>b</sup>	T <sub>2</sub> D <sub>1</sub>		
33.03 <sup>b</sup>	32.32 <sup>b</sup>	29.09 <sup>b</sup>	24.54 <sup>b</sup>	T <sub>2</sub> D <sub>2</sub>		
33.01 <sup>b</sup>	32.29 <sup>b</sup>	29.08 <sup>b</sup>	24.52 <sup>b</sup>	T <sub>2</sub> D <sub>3</sub>		
34.01 <sup>a</sup>	33.05 <sup>a</sup>	31.92 <sup>a</sup>	28.48 <sup>a</sup>	T <sub>3</sub> D <sub>1</sub>		
33.97 <sup>a</sup>	33.01 <sup>a</sup>	31.91 <sup>a</sup>	28.45 <sup>a</sup>	T <sub>3</sub> D <sub>2</sub>		
33.95 <sup>a</sup>	33.01 <sup>a</sup>	31.9 <sup>a</sup>	28.42 <sup>a</sup>	T <sub>3</sub> D <sub>3</sub>		
0.19	0.12	0.35	0.80	میانگین اشتباه استاندارد		

\* حروف لاتین متفاوت در هر ستون، نشان دهنده معنی دار بودن میانگین تیمارها می باشد ( $p < 0/05$ ).

جدول ۴ میانگین ماده خشک (درصد وزنی) نمونه های شیر طعم دار حاوی عصاره پوست انار ( $T_1:1.0$ ,  $T_2:2.0$ ,  $T_3:3.0$ ) و شهد خرما ( $D_1:2$ ,  $D_2:4$ ,  $D_3:6$ ) طی نگهداری در  $4^{\circ}\text{C}$ \*

روز	0	7	14	21	تیما
	14.06 <sup>a</sup>	14.07 <sup>a</sup>	14.04 <sup>a</sup>	14.09 <sup>a</sup>	$T_1D_1$
	13.98 <sup>a</sup>	13.96 <sup>b</sup>	13.97 <sup>a</sup>	13.96 <sup>b</sup>	$T_1D_2$
	13.94 <sup>a</sup>	13.95 <sup>b</sup>	13.94 <sup>a</sup>	13.95 <sup>b</sup>	$T_1D_3$
	13.52 <sup>b</sup>	13.53 <sup>c</sup>	13.52 <sup>b</sup>	13.52 <sup>c</sup>	$T_2D_1$
	13.46 <sup>b</sup>	13.47 <sup>c</sup>	13.47 <sup>b</sup>	13.47 <sup>c</sup>	$T_2D_2$
	13.45 <sup>b</sup>	13.44 <sup>c</sup>	13.44 <sup>b</sup>	13.44 <sup>c</sup>	$T_2D_3$
	12.88 <sup>c</sup>	12.86 <sup>d</sup>	12.87 <sup>c</sup>	12.86 <sup>d</sup>	$T_3D_1$
	12.83 <sup>c</sup>	12.82 <sup>d</sup>	12.83 <sup>c</sup>	12.82 <sup>d</sup>	$T_3D_2$
	12.66 <sup>d</sup>	12.65 <sup>e</sup>	12.67 <sup>d</sup>	12.67 <sup>e</sup>	$T_3D_3$
میانگین اشتباه استاندارد	0.098	0.098	0.097	0.099	

\* حروف لاتین متفاوت در هر ستون، نشان دهنده معنی دار بودن میانگین تیمارها می باشد ( $p < 0/05$ ).

جدول ۵ میانگین ویسکوزیته (سانتی پواز) نمونه های شیر طعم دار حاوی عصاره پوست انار ( $T_1:1.0$ ,  $T_2:2.0$ ,  $T_3:3.0$ ) و شهد خرما ( $D_1:2$ ,  $D_2:4$ ,  $D_3:6$ ) طی نگهداری در  $4^{\circ}\text{C}$ \*

روز	0	7	14	21	تیما
	156.53 <sup>b</sup>	128.03 <sup>b</sup>	100.30 <sup>b</sup>	67.80 <sup>b</sup>	$T_1D_1$
	160.73 <sup>b</sup>	153.97 <sup>a</sup>	126.10 <sup>a</sup>	78.47 <sup>ab</sup>	$T_1D_2$
	183.17 <sup>a</sup>	153.83 <sup>a</sup>	129.83 <sup>a</sup>	85.50 <sup>a</sup>	$T_1D_3$
	54.32 <sup>e</sup>	44.87 <sup>d</sup>	38.70 <sup>d</sup>	22.73 <sup>c</sup>	$T_2D_1$
	71.13 <sup>d</sup>	65.10 <sup>c</sup>	58.93 <sup>c</sup>	25.13 <sup>c</sup>	$T_2D_2$
	87.03 <sup>c</sup>	75.27 <sup>c</sup>	64.07 <sup>c</sup>	25.10 <sup>c</sup>	$T_2D_3$
	22.23 <sup>f</sup>	17.60 <sup>e</sup>	13.57 <sup>e</sup>	11.40 <sup>c</sup>	$T_3D_1$
	24.37 <sup>f</sup>	24.37 <sup>e</sup>	20.40 <sup>e</sup>	15.43 <sup>c</sup>	$T_3D_2$
	25.60 <sup>f</sup>	25.07 <sup>e</sup>	23.63 <sup>e</sup>	16.60 <sup>c</sup>	$T_3D_3$
میانگین اشتباه استاندارد	11.85	10.29	8.34	5.52	

\* حروف لاتین متفاوت در هر ستون، نشان دهنده معنی دار بودن میانگین تیمارها می باشد ( $p < 0/05$ ).

جدول ۶ میانگین پذیرش کلی (آزمون حسی) نمونه های شیر طعم دار حاوی عصاره پوست انار ( $T_1:1.0$ ,  $T_2:2.0$ ,  $T_3:3.0$ ) و شهد خرما ( $D_1:2$ ,  $D_2:4$ ,  $D_3:6$ ) طی نگهداری در  $4^{\circ}\text{C}$ \*

روز	0	7	14	21	تیما
	4.60±0.63 <sup>a</sup>	3.67±0.72 <sup>c</sup>	2.93±0.80 <sup>fg</sup>		$T_1D_1$
	4.67±0.49 <sup>a</sup>	3.53±0.52 <sup>cd</sup>	3.00±0.76 <sup>f</sup>		$T_1D_2$
	4.27±0.80 <sup>b</sup>	3.53±0.52 <sup>cd</sup>	2.53±0.52 <sup>hi</sup>		$T_1D_3$
	3.60±0.63 <sup>cd</sup>	3.33±0.62 <sup>d</sup>	2.93±0.80 <sup>fg</sup>		$T_2D_1$
	3.53±0.64 <sup>cd</sup>	2.93±0.70 <sup>fg</sup>	2.93±0.80 <sup>fg</sup>		$T_2D_2$
	3.47±0.74 <sup>cd</sup>	2.93±0.70 <sup>fg</sup>	2.67±0.82 <sup>ghi</sup>		$T_2D_3$
	2.87±0.74 <sup>fg</sup>	2.47±0.92 <sup>hi</sup>			$T_3D_1$
	2.73±0.96 <sup>gh</sup>	2.40±0.83 <sup>ij</sup>			$T_3D_2$
	2.73±0.96 <sup>gh</sup>	2.13±0.64 <sup>j</sup>			$T_3D_3$

\* حروف لاتین متفاوت در هر ستون، نشان دهنده معنی دار بودن میانگین تیمارها می باشد ( $p < 0/05$ ).

flavoured milk and analysis for its physico-chemical properties, *International Journal of Food*, 1(3), 54-57.

[4] Mohammadi, S, Abbasi, S and Hamidi, Z, 2010, Effects of hydrocolloids on physical stability, rheological and sensory properties of milk–orange juice mixture, *Iranian Journal of Nutrition Sciences & Food Technology*, 5(4), 1-12.

[5] Keshtkaran, M, Mohammadifar, M.A and Asadi, Gh.M, 2012, The effect of two types of Iranian gum tragacanth on some rheological, physical and sensory properties of date milk beverage, *Iranian Journal of Nutrition Sciences & Food Technology*, 7(3), 31-42.

[6] Milani, E, Baghaei, H and Mortazavi, S.A, 2011, Evaluation of Dates Syrup and Guar Gum Addition on Physicochemical, Viscosity and Textural Properties of Low Fat Orange Yog-Ice Cream, *Iranian Food Science and Technology Research Journal*, 7(2), 115-120.

[7] Qu, W, Pan, Z and Ma, H, 2010, Extraction modeling and activities of antioxidants from pomegranate marc, *Journal of Food Engineering*, 99, 16–23.

[8] Shiban, M, Al-Otaibi, M and Al-Zoreky, 2012, Antioxidant Activity of Pomegranate (*Punica granatum L.*) Fruit Peels, *Food and Nutrition Sciences*, 3, 991-996.

[9] Wang, Z, Pan, Z, Ma, H and Atungulu, G, 2011, Extract of Phenolics From Pomegranate Peels, *The Open Food Science Journal*, 5, 17-25.

[10] Gil, M, Tomás-Barberán, F, Hess Pierce, B, Holcroft, M and Kader, A, 2000, Antioxidant Activity of Pomegranate Juice and Its Relationship with Phenolic Composition and Processing, *Journal of Agricultural Food Chemistry*, 48, 4581-4589.

[11] Ibrahim, M, 2010, Efficiency of Pomegranate Peel Extract as Antimicrobial, Antioxidant and Protective Agents, *World Journal of Agricultural Sciences*, 6(4), 338-344.

[12] Singh, R, Murthy, K and Jayaprakasha, G, 2002, Studies on the Antioxidant Activity of Pomegranate (*Punica granatum*) Peel and Seed Extracts Using in Vitro Models, *J. Agric. Food Chem*, 50(1), 81–86.

[13] Gad, A, Kholif, A and Sayed, A, 2010, Evaluation of the Nutritional value of functional yogurt Resulting From

## ۴- نتیجه گیری

امروزه، انواع افزودنی ها از قبیل شکلات، عسل، توت فرنگی و... برای بهبود طعم شیر و فرموله کردن انواع مختلف نوشیدنی های لبنی سلامتی بخش کاربرد دارند. لذا، در این پژوهش، برای تولید شیر طعم دار سلامتی بخش از درصد های مختلف عصاره پوست انار و شهد خرما استفاده شد و برخی خواص فیزیکوشیمیایی و امتیاز پذیرش محصول نهایی مورد بررسی قرار گرفت. به طور کلی، بر اساس این پژوهش، با افزایش درصد عصاره پوست انار در تولید شیر طعم دار، کاهش در pH، ماده خشک، ویسکوزیته و امتیاز پذیرش کلی و افزایش در اسیدیته مشاهده شد. افزایش درصد شهد خرما موجب افزایش در pH و ویسکوزیته و کاهش در اسیدیته و ماده خشک نمونه های شیر طعم دار گردید. همچنین افزایش یا کاهش درصد شهد خرما بر امتیاز پذیرش کلی نمونه های شیر طعم دار تأثیر چشمگیری نداشت. در این پژوهش، نمونه شیر طعم دار حاوی ۱۰٪ عصاره پوست انار و ۴٪ شهد خرما (T<sub>1D</sub><sub>2</sub>) به عنوان تیمار برتر انتخاب شد؛ زیرا دارای بیشترین امتیاز پذیرش کلی بود و زمان ماندگاری بالاتری (۱۴ روز) در قیاس با سایر نمونه ها داشت.

## ۵- سپاسگزاری

نگارندگان مقاله مراتب تشکر و سپاس خود را از شرکت شیر پاستوریزه دنیزه زنجان به جهت در اختیار قرار دادن امکانات لازم برای انجام این پژوهش اعلام می دارند.

## ۶- منابع

[1] Dalim, M, Khaskheli, M, Baloch, M, Soomro, A, Khaskheli, G, Mangsi, A and Barham, G, 2012, Production and Comparison of Banana and Chikoo Flavoured Milk-based Beverages, *Pakistan Journal of Nutrition*, 11(6), 600-604.

[2] Dadgostar, P, Jariteh, R, Nateghi, L and Yousefi, M, 2013, Evaluation and comparison the physicochemical properties of different commercial milk product, *European Journal of Experimental Biology*, 3(5), 102-105.

[3] Jothilingam, S and Pugazhenthii, T, 2013, development of dietetic herbal



- Rahman,M,2014, Phenolic Constituents of Pomegranate Peels(Punica granatum L.) Cultivated in Oman, *European Journal of Medicinal Plants*, 4(3),315-331.
- [22] Dahham,S, Ali,M, Tabassum,H and Khan,M,2010, Studies on Antibacterial and Antifungal Activity of Pomegranate (Punica granatum L.), *American-Eurasian Jurnal. Agriculture and Environ. Science*, 9(3),273-281.
- [23] Rowayshed,G, Salama, A, Abul-Fadl, M, Akila-Hamza, S and Emad, M,2013, Nutritional and Chemical Evaluation for Pomegranate (Punica granatum L.) Fruit Peel and Seeds Powders By Products, *Middle East Journal of Applied Sciences*, 3(4),169-179.
- [24] Khan,J and Hanee,S,2011,Antibacterial properties of punica granatum peels, *International Journal of Applied Biology and Pharmaceutical Technology*, 2(3),23-27.
- [25] Naknean,P and Meenune,M ,2011,Characteristics and antioxidant activity of palm sugar syrup produced in Songkhla Province, Southern Thailand. *Asian Journal of Food and Agro-Industry*, 4(4),204-212.
- [26] Mazaheri Tehrani , M and Yasamini Farimani, T,2011, Effect of Total Solid on Properties of Acidified Soy-Cow Milk Blend Drinks, *Iranian Food Science and Technology Research Journal*,6(4),241-246.
- [27] Jozedaemi, F, Ghorbani , M, sadeghi Mahonak, A.R and Hagh Nazari, S,2010, Evaluation of sensory and physico-chemical properties of fruit beverage prepared by yoghurt whey, *Electronic Journal of Food Processing and Preservation*,4(1),63-78.
- [28] Panovska,Z, A, Vachova and J,Pokorny,2012, Effect of Thickening Agents on Perceived Viscosity and Acidity of Model Beverages.*Czech Journal, Food Science*,30(5),442-445.
- Combination Of Date Palm Syrup and skim milk ,*American Journal of Food Technology*,5(4),250-259.
- [14] Gohari Ardabili,A,Habibi Najafi, M.B and Haddad Khodaparast, M.H,2005, 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*,2(1),23-32.
- [15] Elfalleh,W, Hannachi,H, Tlili,N, Yahia,Y, Nasri,N and Ferchichi,2012, Total phenolic contents and antioxidant activities of pomegranate peel, seed, leaf and flower, *Journal of Medicinal Plants Research* ,6,4724-4730.
- [16] Anonymous, Milk and Milk products.Determination of titrable acidity and pH value- test method. ISIRI no 2852. 1st edition, Karaj: ISIRI; 2006 [in Persian].
- [17] Anonymous, Milk and Milk products.Determination of Milk solid non fat. ISIRI no 637. 1st edition, Karaj: ISIRI; 1983 [in Persian].
- [18] Salimian, S, Khosrowshahi Asl , A and Zomorodi, S.h,2012, The effect of type and amounts of three different stabilizers on stability,rheological and sensory properties of chocolate milks, *Iranian Food Science and Technology Research*,22(2),166-173.
- [19] Anonymous, Determination of sensory properties(Hedonic method) - test method. ISIRI no 4691. 3st edition, Karaj: ISIRI; 1998 [in Persian].
- [20] Ullah,N, Ali,J, Khan,F, Khurram,M , Hussain,A, Rahman,I, Rahman,Z and Shafqatullah,2012, Proximate Composition, Minerals Content, Antibacterial and antifungal Activity Evaluation of Pomegranate (Punica granatum L.) Peels Powder, *Middle-East Journal of Scientific Research* ,11(3),396-401.
- [21] Al-Rawahi,A, Edwards,G, Al-Sibani,M, Al-Thani,G, Al-Harrasi,A and

## The determination of some physicochemical properties and overall acceptability of functional flavored milk containing pomegranate peel extract and date palm syrup during cold storage

Kazemizadeh, R.<sup>1</sup>, Fadaei Noghani, V.<sup>2\*</sup>

1. Graduated from Department of Food Science & Technology, Faculty of Agriculture, Varamin - Pishva Branch, Islamic Azad University, Varamin, Iran.

2. Corresponding author: Department of Food Science & Technology, Shahr-e-Qods Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

(Received: 93/8/30 Accepted: 94/3/31)

Pomegranate fruits peel is an inedible part obtained during processing of pomegranate juice. Pomegranate peel is a rich source of tannins, flavonoids and other phenolic compounds. The palm syrup has unique odor and taste; it has high potential to be a new sweetener which is natural and chemical-free. In this study, the effect of aqueous extract of pomegranate peel adding at levels 10%, 20%, 30% and palm syrup adding at levels 2%, 4%, 6% on some physicochemical (pH, titratable acidity, total solid and viscosity) and overall acceptability of functional flavored milk was investigated during 21-day cold storage. The milk used for producing functional flavored milk samples was preheated at 50°C, palm syrup and pomegranate peel extract were added to milk and were mixed for 5 minutes; then, The mix was heated at 75°C for 15 minutes. After cooling at 25°C, flavored milk samples were hold at 4°C. According to present research, with adding pomegranate peel extract pH, viscosity and total solid decreased ( $p < 0.01$ ); however, titratable acidity increased ( $p < 0.01$ ). Reduction in pomegranate peel extract levels improved overall acceptability of functional flavored milk samples ( $p < 0.01$ ). With adding palm syrup, titratable acidity ( $p < 0.05$ ) and total solid ( $p < 0.01$ ) decreased; however, pH and viscosity increased ( $p < 0.01$ ). With adding different amounts of palm syrup, there was no different in sensory properties of flavored milk samples ( $p > 0.05$ ). In terms of overall acceptability, functional flavored milk sample containing 10% pomegranate peel extract and 4% palm syrup gained the highest score in comparison with the other samples.

**Key words:** Flavored milk, Pomegranate peel extract, Palm syrup, Overall acceptability, Physicochemical properties

---

\* Corresponding Author E-Mail Address: vn.fadaei@gmail.com