

(مقاله پژوهشی)

## بررسی حفظ خواص فیزیکوشیمیایی، آنتی اکسیدانی و حسی نوشیدنی انار و زرشک و مخلوط این دو طی مدت نگهداری یک ماهه

الهام امت محمدی<sup>۱\*</sup>، جواد فیضی<sup>۲</sup>، مجید خانی<sup>۳</sup>

- ۱- دانشجوی دکتری، گروه علوم و صنایع غذایی، موسسه پژوهشی علوم و صنایع غذایی، مشهد، ایران.  
 ۲- استادیار، گروه ایمنی و کنترل کیفیت مواد غذایی، موسسه پژوهشی علوم و صنایع غذایی، مشهد، ایران.  
 ۳- دانشجوی دکتری، گروه شیمی آلی، دانشکده علوم پایه، واحد مشهد، دانشگاه آزاد اسلامی، مشهد، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۷/۲۱

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۱/۲۷

### چکیده

تولید نوشیدنی‌های غنی از ترکیبات فنولی و آنتی‌اکسیدان‌ها با توجه به سبک زندگی‌های امروزی و اهمیت مقابله با استرس اکسیداتیو و تغییر سلیقه مردم در استفاده از نوشیدنی‌های آماده و گازدار ضروری به نظر می‌رسد. هدف از این تحقیق بررسی تأثیر شرایط نگهداری بر خصوصیات فیزیکوشیمیایی، حسی و میزان ماندگاری در سه نمونه نوشیدنی انار، زرشک و مخلوط این دو، به‌منظور بهبود کیفیت می‌باشد. در این مطالعه شاخص‌های خواص آنتی‌اکسیدانی، رنگ، ویتامین ث و ارزیابی حسی سه نمونه نوشیدنی انار، زرشک و مخلوط این دو (حجمی/حجمی ۵۰:۵۰) در مدت زمان (یک ماه) در تیمارهای مختلف دما (۴، ۱۷ و ۳۰ درجه سانتی‌گراد) و نور، نگهداری و برای هر شاخص اندازه‌گیری شد. نتایج حاصل نشان داد که تأثیر متقابل میان نوع تیمار (دما و نور) و زمان نگهداری، بر تغییر خواص فیزیکوشیمیایی و حسی این سه نوع نوشیدنی تأثیر معنی‌داری دارد ( $P < 0.05$ ). این تحقیق نشان داد که روند کاهش خاصیت آنتی‌اکسیدانی نوشیدنی در سوبه‌های گازدار و بدون گاز تفاوت معنی‌داری با هم ندارند و در مواردی نوع گازدار قابلیت بیشتری در حفظ خواص فیزیکوشیمیایی خود نشان داد که این موضوع با توجه به تغییر گرایش عموم در استفاده از نوشیدنی‌های گازدار اهمیت پیدا می‌کند. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده و به‌منظور حفظ خواص ارزشمند تغذیه‌ای، نوشیدنی‌ها باید پس از تولید در دمای پایین نگهداری شده و در مدت کوتاهی پس از تولید به مصرف برسند.

**واژه‌های کلیدی:** ماندگاری، انار، زرشک، آب میوه، آنتی اکسیدان.

## ۱- مقدمه

کند (۵ و ۱۰). افزایش مصرف نوشیدنی‌های گازدار و تعداد واحدهای نوشابه‌سازی به دلیل متنوع و دلپذیر بودن عصاره‌ها و مواد طعم‌دهنده، پیشرفت تکنولوژی صنعت نوشابه‌سازی، بسته بندی نوشابه در رنگ‌ها و تنوع زیبا سبب گردیده نوشابه‌های گازدار به سرعت جای نوشیدنی‌های بومی و غیر گازدار کشورها را بگیرد. به طوری که در کشور ما نیز از مصرف شربت‌ها و عرقیات طبیعی کاسته شده و نوشابه‌های گازدار تا حدودی جایگزین آن گردیده است (۲). اغلب نوشابه‌های گازدار که توسط شرکت‌های سازنده تولید و در دسترس مردم قرار می‌گیرند از شربت‌های عطر و طعم دار مصنوعی و بدون استفاده از عصاره‌های طبیعی میوه‌جات تهیه می‌شوند. حال آنکه مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که برخی عصاره‌های خالص میوه‌جات را می‌توان به شربت‌های مناسب برای تهیه نوشابه‌های گازدار تبدیل کرد. جهت حفظ مواد مغذی و جلوگیری از رشد میکروارگانیسم‌ها و رفع نیازهای مصرف کننده، باید بالاترین کیفیت آب میوه تامین شده و همچنین رعایت جنبه‌های ایمنی آبمیوه جهت طولانی تر شدن عمر مفید آن، از ملاحظات بسیار مهم می باشد. در این راستا هدف از انجام این تحقیق بررسی تاثیر شرایط نگهداری مختلف (شبه سازی شرایط استاندارد، غیراستاندارد و بحرانی) بر خواص فیزیکوشیمیایی سه نوشیدنی انار، زرشک، و مخلوط این دو و تعیین شرایط بهینه جهت حفظ خواص فیزیکوشیمیایی و حسی آن‌ها می باشد.

## ۲- مواد و روش‌ها

## ۲-۱- آماده‌سازی نمونه

در این مطالعه، به منظور ارزیابی حسی، اندازه‌گیری ویتامین ث، رنگ‌سنجی و اندازه‌گیری ظرفیت آنتی‌اکسیدانی سه نوشیدنی انار، زرشک و مخلوط (انار+زرشک)، هر نوشیدنی در دو نوع گازدار و بدون گاز، از نمونه‌های تجاری بدون شکر شرکت عالیس (مشهد-ایران) استفاده شد. ترکیب درصد نوشیدنی‌ها حاوی ۲۰٪ کنستانتره، ۲٪ درصد سیتریک اسید و آب به ازای ۱۰۰ میلی لیتر محصول

با توجه به اینکه سیستم آنتی‌اکسیدانی درونی بدن انسان، به‌طور کامل در برابر عوامل اکسیدان مؤثر نیست، بنابراین مصرف بعضی از آنتی‌اکسیدان‌ها در رژیم غذایی، در جلوگیری از بروز استرس اکسیداتیو و صدمات ناشی از آن می‌تواند مفید باشد (۴ و ۱۲). طبق شواهد، آسیب سلولی ایجاد شده به وسیله استرس اکسیداتیو در تکوین بیش از ۱۰۰ بیماری نظیر دیابت، فشارخون، بیماری‌های قلبی-عروقی، سرطان‌ها، زخم معده، MS، آلزایمر و آسم دخالت دارد (۱۳ و ۱۴ و ۲۰ و ۲۶). انار درختچه‌ای متعلق به خانواده Punicaceae، دارای سابقه کشت چند هزارساله بوده که خاستگاه اصلی آن ایران است. این میوه‌یکی از محبوب‌ترین میوه‌های ملی ایران است که اکنون به‌صورت گسترده در سایر کشورها وجود دارد (۱۶). قسمت خوردنی انار می‌تواند به‌صورت تازه یا برای آماده‌سازی نوشیدنی تازه، نوشیدنی بسته‌بندی، ژله، مربا یا به عنوان طعم‌دهنده و رنگ‌دهنده به محصولات نوشیدنی استفاده شود (۱۶). پلی فنول‌ها گروه مهمی از این ترکیبات شیمیایی گیاهی را تشکیل می‌دهند که تانن‌های انار بخصوص پونی کالاجین<sup>۱</sup>، آنتوسیانین و الایژیک اسید<sup>۲</sup> از این گروه می‌باشند (۱۸ و ۲۴). این ترکیبات می‌توانند تأثیرات خود را از طریق مهار رادیکال‌های آزاد اعمال کنند (۲۴). زرشک، گیاهی بانام علمی بربریس ولگاریس ال.<sup>۳</sup> از خانواده بربریداسه<sup>۴</sup>، یکی از میوه‌های بومی ایران است که اغلب اطراف بیرجند، خراسان جنوبی، قائن، طبس، گنبد و کاشمر کشت می‌شود (۱۱ و ۲۱). به دلیل رنگ و طعم دلپذیر میوه زرشک، از آن برای نوشیدنی گازدار، نکتارهای میوه، مربا، مارمالاد، سس، ژله، شکلات، پودر رنگ غذا از آن استفاده می‌گردد (۱۷). میوه زرشک شامل ترکیبات فنلی با فعالیت آنتی‌اکسیدانی مفید است که می‌تواند آسیب‌های ایجاد شده در اثر فعالیت رادیکال‌های آزاد را کاهش داده و بیماری‌های مزمن و سرطان‌ناز جمله سرطان پستان را درمان

1-Punicalagin  
2-Ellagic Acid  
3-Berberis Vulgaris L.  
4-Berberidaceae

### ۳-۲- ویتامین ث

از آنجا که یکی از دلایل مصرف نوشیدنی های انار و زرشک و مخلوط، مقادیر بالای ویتامین ث آن هاست، بنابراین اندازه گیری میزان این ویتامین و بررسی میزان تغییرات آن در شرایط مختلف حائز اهمیت بوده و این ویژگی به عنوان یکی از پارامترهای مورد اندازه گیری انتخاب شد. اندازه گیری با روش عیارسنجی ۲و۶-دی کلروفنل ایندوفنل انجام شد که براساس استخراج اسید اسکوربیک نمونه با استفاده از محلول اسید اگزالیک تا ظهور رنگ صورتی روشن می باشد. ۱۰ گرم نمونه با محلول استخراج اسید اگزالیک ۲٪ وزنی به حجم ۲۵ میلی لیتر رسانده شد. محلول صاف شد. غلظت اسید اسکوربیک در محلول فوق بین ۰/۱ تا ۱ میلی گرم در میلی لیتر است. ۱۰ میلی لیتر از محلول صاف شده با محلول رنگی ۲و۶-دی-کلروفنل ایندوفنل تا ظهور رنگ صورتی روشن عیارسنجی شد. این کار ۳ بار انجام شد. استاندارد کردن محلول رنگی: ۵ میلی لیتر از محلول استاندارد اسید اسکوربیک با ۵ میلی لیتر از محلول استخراج رقیق و بی درنگ با محلول رنگی تا ظهور رنگ صورتی روشن عیار سنجی انجام شد. برای آزمون شاهد به جای ۵ میلی لیتر محلول استاندارد اسید اسکوربیک ۵ میلی لیتر محلول استخراج برداشته و مانند قبل اقدام شد. عدد به دست آمده از تیر محلول شاهد از میانگین حجم های مصرفی محلول رنگی کسر گردیده و غلظت محلول رنگی برحسب میلی گرم اسید اسکوربیک در ۱۰۰ میلی لیتر نمونه بیان شد. مقدار اسید اسکوربیک به میلی گرم در ۱۰۰ گرم نمونه از معادله شماره ۲ محاسبه شد: رابطه شماره (۲)

$$\frac{(v_0 - v_1) \times m_1}{m_0} \times 100$$

در این معادله  $m_0$  وزن آزمون به گرم،  $m_1$  وزن اسید اسکوربیک به میلی گرم معادل یک میلی لیتر از محلول رنگی،  $V_0$  حجم محلول رنگی به میلی لیتر برای عیارسنجی و  $V_1$  حجم محلول رنگی به میلی لیتر در آزمون شاهد است (استاندارد ملی ایران، ۵۶۰۹).

است. آبمیوه مخلوط (انار و زرشک) دارای نسبت حجمی ۵۰:۵۰ (۱۰٪ انار و ۱۰٪ زرشک) از کنستانتره هر یک از ترکیبات بود. مواد همراه با آب به بریکس ۱۲ رسید و با افزودن اسید سیتریک pH آن روی ۳/۴-۳/۲ تنظیم شد. سپس پاستوریزاسیون در دمای ۹۵ C° به مدت ۳۰ ثانیه انجام شد. برای بررسی های رنگ سنجی از دستگاه رنگ سنج مدل WF-۳۰ شرکت Iwave کشور چین استفاده شد. خاصیت آنتی اکسیدانی با دستگاه اسپکتروفوتومتر HACH DR5000 اندازه گیری شد. مواد شیمیایی مورد نیاز شامل ۲و۶-دی کلروفنل ایندوفنل و DPPH (۲و۲-دیفنیل-۱-پیکریل هیدرازیل) از شرکت سیگما و اسید اسکوربیک و اسید اگزالیک از مرک آلمان بودند. سایر مواد شیمیایی از نوع تجزیه ای شرکت های مرک و کارلو بودند.

### ۲-۲- فعالیت آنتی اکسیدانی

یافته های مطالعات مختلف نشان داده اند که مصرف منابع غذایی حاوی ترکیبات آنتی اکسیدان می تواند در سلامتی انسان نقش داشته باشد. نتایج مطالعات Garcia- Alonso و همکاران بیانگر این است که مصرف کوتاه مدت آب میوه های غنی از ترکیبات فنلیک باعث بهبود وضعیت آنتی اکسیدانی بدن می شود (۳۵). فعالیت آنتی اکسیدانی با روش DPPH تعیین شد. به ۲ میلی لیتر از محلول ۱۰۰ بار رقیق شده از نمونه، ۲ میلی لیتر DPPH با غلظت ۰/۰۰۴٪ متانولی افزوده، سپس ۳۰ دقیقه در دمای اتاق در تاریکی نگهداری شد. جذب آن را در ۵۱۷ نانومتر در مقابل متانول خوانده و درصد فعالیت مهارکنندگی رادیکال DPPH با استفاده از معادله شماره ۱ محاسبه گردید.

رابطه شماره (۱)

$$DPPH_{scavenging\ activity} = \left( \frac{A_{blank} - A_{sample}}{A_{blank}} \right) \times 100$$

$A_{blank}$  جذب محلول متانولی DPPH و  $A_{sample}$  جذب نمونه را نشان می دهد (۱۹).

#### ۴-۲- رنگ سنجی

رنگ یکی از شاخص‌های مهم در کیفیت غذاست و کنترل سریع آنهم‌زمان با پیشرفت فرآیند و زمان نگهداری امری ضروری است (۳). برای اندازه‌گیری رنگ از شاخص‌های رنگی  $L^*$ ،  $A^*$ ،  $B^*$  و  $\Delta E$  استفاده می‌شود. فضای رنگی یا CIElab یک استاندارد بین‌المللی برای اندازه‌گیری رنگ است که توسط کمیسیون بین‌المللی روشنایی در سال ۱۷۹۶ ارائه گردید.  $L^*$  نشان‌دهنده روشنایی است که بین صفر (سیاه خالص) تا ۱۰۰ (سفید خالص) متغیر است. شاخص  $A^*$  میزان رنگ سبز و قرمز را نشان می‌دهد و دامنه آن از ۱۲۰- (سبزخالص) تا ۱۲۰+ (قرمزخالص) متغیر است. شاخص  $B^*$  میزان نزدیکی رنگ نمونه را به رنگ آبی و زرد نشان می‌دهد و از ۱۲۰- (آبی خالص) تا ۱۲۰+ (زردخالص) متغیر است (۹). دقت و صحت نتایج رنگ سنجی یک سامانه رنگ سنجی نرم افزاری بستگی به نزدیکی نتایج حاصل از آن به نتایج دستگاهی دارد که به بهینه بودن شرایط عکس برداری از نمونه (نوع منبع نور، روش نوردهی نمونه، رنگ درون محفظه نوردهی و تنظیمات دوربین عکاسی) و همچنین روابط تبدیلی  $B$ ،  $G$ ،  $R$  عکس گرفته شده به  $L^*$ ،  $A^*$ ،  $B^*$  بستگی دارد. در مورد منابع نوری می‌توان گفت که منابع نوری مختلفی توسط CIE به صورت استاندارد، برای انجام رنگسنجی مطرح شده است اما عمدتاً از D65 استفاده میشود (۲۸). به منظور تبدیل  $B$ ،  $G$ ،  $R$  بدست آمده از عکس نمونه به  $L^*$ ،  $A^*$  و  $B^*$  روشهای متفاوتی بیان شده است که یکی از آنها استفاده از فضاها ی رنگی واسط  $sRGB$  و  $XYZ$  میباشد. برای این منظور  $RGB$  ناحیه مورد نظر از عکس گرفته‌شده، در ابتدا به  $R'$ ،  $G'$ ،  $B'$  نرمالسازی میشود (تقسیم  $B$ ،  $G$ ،  $R$  بر ۲۵۵). در واقع فضای رنگی  $RGB$  فضای کاملی نیست و به همیندلیل باید مقادیر  $RGB$  در فضاها ی رنگی کاملتر مانند  $sRGB$  تعریف شده و سپس به  $L^*$ ،  $A^*$  و  $B^*$  در فضای CIE تبدیل شود

(۲۹ و ۳۰ و ۳۶). روابط تبدیلی فضای رنگی  $XYZ$  به  $L^*$ ،  $A^*$  و  $B^*$  به صورت زیر می باشد.

رابطه شماره (۳)

$$A^* = [ (\frac{Y}{Y_n})^{1/3} - (\frac{X}{X_n})^{1/3} ]$$

$$B^* = [ (\frac{Y}{Y_n})^{1/3} - (\frac{Z}{Z_n})^{1/3} ]$$

$$L^* = 116 ( \frac{Y}{Y_n} )^{1/3} - 16$$

$Z_n = 1/0.891$ ،  $Y_n = 1$ ،  $X_n = 0.9503$  مختصات رنگ سفید استاندارد در نور لامپ  $D_{65}$  می باشد (۳۱). جهت مقایسه رنگ سنجی نمونه های مختلف، می توان از رابطه اختلاف رنگ ( $\Delta E^*$ ) استفاده کرد:

رابطه شماره (۴)

$$\Delta E^* = \sqrt{\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2}}$$

$$\Delta A^* = a^* s_a - a^* s_t$$

$$\Delta B^* = b^* s_a - b^* s_t$$

$$\Delta L^* = L^* s_a - L^* s_t$$

شاخص کروما<sup>۱</sup>: نشان دهنده میزان اشباع شدگی و یا شدت رنگ است که بر اساس رابطه شماره ۵ بدست می آید.

رابطه شماره (۵)

$$C = \sqrt{a^{*2} + b^{*2}}$$

زاویه هیو<sup>۲</sup>: شاخصی از رنگ ماده غذایی است که زاویه ۰ یا ۳۶۰ درجه، نمایانگر رنگ قرمز و زاویه های ۹۰، ۱۸۰ و ۲۷۰، به ترتیب نشان دهنده رنگ های زرد، سبز و آبی می باشد (رابطه شماره ۶)

$$H = \text{tg}^{-1}(\frac{b^*}{a^*})$$

#### ۴-۲-۵- ارزیابی حسی

ویژگی‌های حسی یعنی رنگ، بو، طعم، قوام و ظاهر سه نمونه نوشیدنی توسط بیست ارزیاب نیمه آموزش‌دیده، به صورت مقایسه‌ای با استفاده از آزمون هدونیک ۵ نقطه ای موردبررسی قرار گرفت. در هر دوره زمانی ۳ نمونه (نوشیدنی انار و زرشک و مخلوط این دو) به ارزیاب‌ها ارائه شد. برای شست‌وشوی ذائقه و طعم بین نمونه‌ها از آب استفاده شد (۲۵).

## ۲-۶- آنالیز آماری

خصوصیات فیزیکوشیمیایی و حسی نوشیدنی ها در قالب یک طرح کاملا تصادفی با آرایش فاکتوریل مورد ارزیابی قرار گرفت و برای مقایسه نتایج از آزمون One way ANOVA استفاده شد. جهت تجزیه داده‌ها از نرم‌افزار آماری SPSS استفاده و سطح معنی‌داری  $P < 0/05$  در نظر گرفته شد.

## ۳- نتایج و بحث

### ۳-۱- فعالیت آنتی‌اکسیدانی

رادیکال آزاد DPPH، در محیط متانول باعث حداکثر جذب در ۵۱۷ نانومتر و ایجاد یک رنگ ارغوانی می‌گردد. در صورت خنثی شدن این رادیکال، از شدت رنگ ارغوانی کاسته شده و به زرد کم‌رنگ تغییر می‌یابد. بنابراین کاهش جذب نوری متناسب با خنثی‌سازی رادیکال DPPH و به عبارت دیگر قدرت آنتی‌اکسیدانی نمونه مورد نظر خواهد بود. نتایج به صورت درصد مهار یا خنثی‌سازی رادیکال DPPH توسط نمونه مورد نظر بیان می‌شود (۲۲). برای بررسی تغییر فعالیت آنتی‌اکسیدانی نوشیدنی‌ها در شرایط بحرانی (نگهداری در شرایط غیر استاندارد) دو تیمار دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد و قرار گرفتن در برابر نور خورشید در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد با گذشت زمان فعالیت آنتی‌اکسیدانی نمونه‌ها به طور معنی‌داری ( $P < 0/05$ ) کاهش یافته است. به طوری که بیشترین مقدار در روز اول و کمترین مقدار مربوط به روز سی‌ام بود. با توجه به اینکه ترکیبات آنتی‌اکسیدان مانند ویتامین ث و آنتوسیانین در طی نگهداری کاهش پیدا می‌کنند، لذا مقدار فعالیت آنتی‌اکسیدانی نوشیدنی نیز با گذشت زمان کاهش پیدا خواهد کرد. روز اول نوشیدنی انار بیشترین توانایی را نشان داد و پس از آن به ترتیب نوشیدنی‌های زرشک و مخلوط قرار گرفتند (شکل ۱). Wang و همکاران، ظرفیت تام آنتی‌اکسیدانی ۱۲ آرمیوه را با استفاده از روش<sup>۱</sup> ORAC اندازه‌گیری نمودند (۳۲). در مطالعه دیگری که توسط Leong و

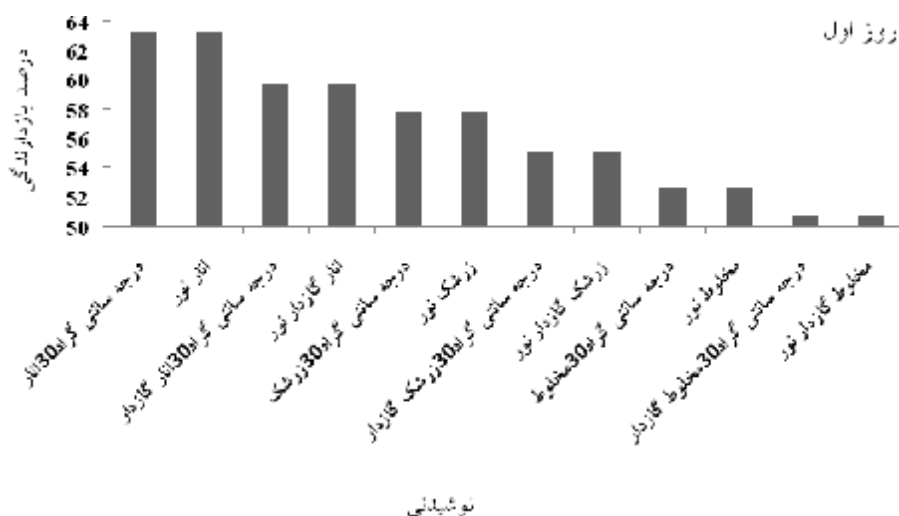
همکاران انجام شد نیز ۲۷ آرمیوه موجود در بازار سنگاپور مورد ارزیابی قرار گرفت (۳۳). در هیچ یک از مطالعات فوق آب انار مورد ارزیابی قرار نگرفته بود ولی در مطالعه ای که بر روی ۲۸ میوه در چین با روش FRAP انجام گرفت، نشان داده شد که انار دارای بیشترین خاصیت آنتی‌اکسیدانی است (۳۴). روز ۱۵ بیشترین خاصیت آنتی‌اکسیدانی به ترتیب به نوشیدنی‌های مخلوط انار که در برابر نور خورشید قرار گرفته بودند تعلق گرفت. و شایان ذکر است که در این روز نوشیدنی مخلوط گازدار نسبت به زرشک بدون گاز در تیماری که مقابل نور خورشید قرار گرفته بودند خاصیت آنتی‌اکسیدانی بیشتری نشان داد (شکل ۲). روز ۳۰ بیشترین مقدار خاصیت آنتی‌اکسیدانی به ترتیب به نوشیدنی‌های مخلوط، مخلوط گازدار و زرشک گازدار در تیمار مقابل نور بود (شکل ۳). نتایج حاصل از اندازه‌گیری فعالیت آنتی‌اکسیدانی در شرایط شبیه‌سازی شده غیر استاندارد دما و نور نشان دهنده این است که نوشیدنی‌ها نسبت به شرایط غیر استاندارد دمایی حساسیت بیشتری دارند. نوشیدنی انار با اینکه روز اول خاصیت آنتی‌اکسیدانی بیشتری نسبت به بقیه داشت با گذشت زمان افت بیشتری نشان داد که این موضوع نشان‌دهنده حساسیت بیشتر عوامل آنتی‌اکسیدان موجود در آن نسبت به نور و خصوصاً دما در مقایسه با سایر نمونه‌هاست، همچنین نوشیدنی مخلوط که روز اول خاصیت آنتی‌اکسیدانی کمتری از دو نمونه دیگر داشت، روز سی‌ام در مقایسه با دونوشیدنی دیگر خاصیت آنتی‌اکسیدانی بیشتری داشت که نشان‌دهنده این است که عوامل ایجادکننده خاصیت آنتی‌اکسیدانی در این نوشیدنی مقاومت بیشتری در برابر نور و دما از خود نشان می‌دهند و ماندگاری بهتری دارند. قابل ذکر است در تمامی نمونه‌ها فعالیت آنتی‌اکسیدانی نمونه گازدار و بدون گاز تفاوت چندانی نداشت و حتی در مواردی نمونه گازدار خاصیت آنتی‌اکسیدانی بیشتری نشان داد که در شرایط امروزی و با توجه به گرایش سلیقه عموم به سمت نوشیدنی گازدار این مسئله اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. نمودار درصد مهارکنندگی رادیکال DPPH

1- Oxygen Radical Absorbance Capacity (ORAC)

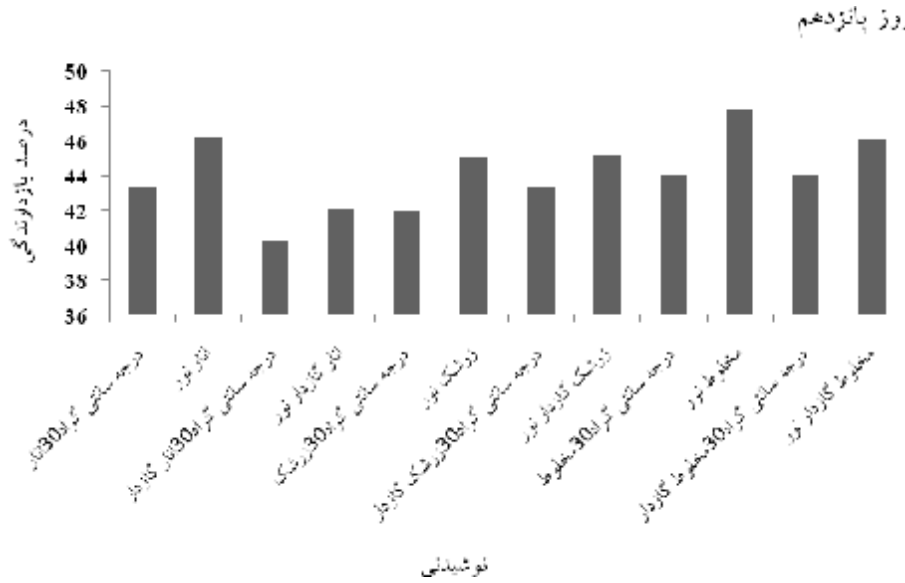
توسط نمونه در طی زمان (روزهای اول و پانزده و سی) رسم شده و شیب نمودار به عنوان پارامتر ماندگاری در نظر گرفته شد (جدول ۱). طبق نتایج نشان داده شده بالاترین خاصیت آنتی اکسیدانی سریع تر است.

جدول ۱- شیب نمودار روند کاهش خاصیت آنتی اکسیدانی نوشیدنی در یک ماه

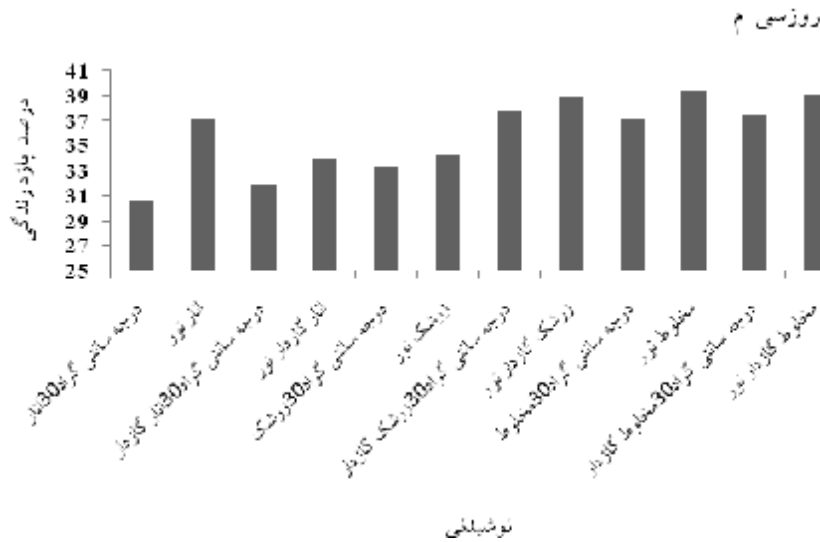
| نمونه نوشیدنی | نوع تیمار                                     | شیب نمودار کاهش خاصیت آنتی اکسیدانی |
|---------------|---|-------------------------------------|
| انار          | قرار داده شده در ۳۰ درجه سانتی گراد (گرمخانه) | ۱/۱۲۰۲                              |
| انار          | قرار داده شده در برابر نور خورشید             | ۰/۸۹۷۹                              |
| انار گازدار   | قرار داده شده در ۳۰ درجه سانتی گراد (گرمخانه) | ۰/۹۶۰۸                              |
| انار گازدار   | قرار داده شده در برابر نور خورشید             | ۰/۸۸۴۸                              |
| زرشک          | قرار داده شده در ۳۰ درجه سانتی گراد (گرمخانه) | ۰/۸۴۱                               |
| زرشک          | قرار داده شده در برابر نور خورشید             | ۰/۸۱۰۳                              |
| زرشک گازدار   | قرار داده شده در ۳۰ درجه سانتی گراد (گرمخانه) | ۰/۵۹۸                               |
| زرشک گازدار   | قرار داده شده در برابر نور خورشید             | ۰/۵۶۴۵                              |
| مخلوط         | قرار داده شده در ۳۰ درجه سانتی گراد (گرمخانه) | ۰/۵۳۴۲                              |
| مخلوط         | قرار داده شده در برابر نور خورشید             | ۰/۴۶۳۶                              |
| مخلوط گازدار  | قرار داده شده در ۳۰ درجه سانتی گراد (گرمخانه) | ۰/۴۶۴۶                              |
| مخلوط گازدار  | قرار داده شده در برابر نور خورشید             | ۰/۴۰۴۲                              |



شکل ۱- اندازه گیری درصد بازدارندگی رادیکال DPPH نوشیدنی ها در روز اول



شکل ۲- اندازه گیری درصد بازدارندگی رادیکال DPPH نوشیدنی ها در روز پنجم



شکل ۳- اندازه گیری درصد بازدارندگی رادیکال DPPH نوشیدنی ها در روز سی ام

۳-۲- ویتامین ث

آنالیز نتایج ویتامین ث نشان داد میزان کاهش ویتامین ث در پایان یک ماه نسبتاً شدید است که علت آن اکسید شدن ویتامین ث با گذشت زمان می باشد. Tasdelen و Bayindirli نیز نشان دادند (۱۹۹۸) که مقدار ویتامین ث در طی نگهداری در محیط کاهش می یابد. وجود ترکیبات فنلی به حفظ ویتامین ث کمک می کند. Miller و

Evans (۱۹۹۷) گزارش کردند که ترکیبات فنلی اثر حفاظتی بر روی ویتامین ث دارند، زیرا به علت داشتن خاصیت آنتی اکسیدانی باعث حفاظت از غشاء سلولی و حفظ محتویات سلولی از جمله ویتامین ث می گردد (۲۷). با در نظر گرفتن این موضوع الگوی کاهش ویتامین ث در سه نوع نوشیدنی قابل تفسیر و منطقی به نظر می رسد (جدول ۲). با توجه به الگوی کاهش خاصیت آنتی اکسیدانی

ماندگاری بالاتری داشت. بیشترین میزان ویتامین ث روز اول مربوط به نوشیدنی انار و بعد به ترتیب مخلوط و زرشک بودند. بیشترین کاهش ویتامین ث مربوط به نوشیدنی انار در تیماری که در دمای ۳۰ درجه سانتی گراد بود و کمترین میزان کاهش مربوط به نوشیدنی مخلوط در شرایط یخچال بود. کمترین مقادیر ویتامین ث بین نمونه‌ها مربوط به نمونه‌های گرمخانه بود که تاییدکننده حساسیت این ویتامین نسبت به دمای بالاست.

انار که روند افت، شیب بیشتری داشت تغییرات ویتامین ث نیز به همین منوال بوده است و باوجود اینکه روز اول نوشیدنی انار ویتامین ث بیشتری داشت ولی در پایان ماه قسمت عمده این ویتامین تخریب شده و از دو نوشیدنی دیگر کمتر بود. با توجه به ماندگاری بالاتر ترکیبات آنتی‌اکسیدان در نوشیدنی مخلوط، میزان ویتامین ث نیز در آن، از دو نوشیدنی دیگر بیشتر بود و بنابراین نوشیدنی مخلوط از انار و زرشک میزان ویتامین ث بیشتری از خود در پایان دوره نشان داد و ویتامین ث در این نوشیدنی

جدول ۲- تغییر ویتامین ث نمونه‌های نوشیدنی طی یک ماه نگهداری (میلی گرم اسیداسکوربیک در ۱۰۰ میلی لیتر نمونه)

| نمونه نوشیدنی | نوع تیمار   | روز اول | روز پانزدهم | روزی ام |
|---------------|---|---------|-------------|---------|
| انار          | قرار داده شده در برابر نور خورشید                   | ۱/۷۵    | ۰/۸۲۵       | ۰/۱۵۴   |
| انار          | قرار داده شده در یخچال                              | ۱/۷۵    | ۰/۹۲۱       | ۰/۲۰۶   |
| انار          | قرار داده شده در شرایط گرمخانه (۳۰ درجه سانتی گراد) | ۱/۷۵    | ۰/۶۳۲       | ۰/۱۴۳   |
| زرشک          | قرار داده شده در برابر نور خورشید                   | ۱/۱۳    | ۰/۶۳۱       | ۰/۳۲۲   |
| زرشک          | قرار داده شده در یخچال                              | ۱/۱۳    | ۰/۷۴        | ۰/۳۷۴   |
| زرشک          | قرار داده شده در شرایط گرمخانه (۳۰ درجه سانتی گراد) | ۱/۱۳    | ۰/۶۰۲       | ۰/۱۹۴   |
| مخلوط         | قرار داده شده در برابر نور خورشید                   | ۱/۴۴    | ۰/۸۱        | ۰/۳۶    |
| مخلوط         | قرار داده شده در یخچال                              | ۱/۴۴    | ۰/۹۱        | ۰/۳۹۱   |
| مخلوط         | قرار داده شده در شرایط گرمخانه (۳۰ درجه سانتی گراد) | ۱/۴۴    | ۰/۷۸۹       | ۰/۲۴    |

### ۳-۳- رنگ سنجی

پارامترهای رنگ سنجی ( $L^*$ ,  $A^*$ ,  $B^*$ ) برای بررسی تغییرات و میزان ثبات و پایداری رنگ نوشیدنی‌ها طی یک ماه نگهداری در تیمارهای داخل یخچال (دمای ۴ درجه سانتی گراد)، شرایط محیطی و داخل گرمخانه (دمای ۳۰ درجه سانتی گراد) و برای هر نمونه در دو حالت دارای رنگ (آنتوسیانین) افزوده و فاقد رنگ (رنگ طبیعی نوشیدنی) بررسی شد. استفاده از افزودنی‌های با منشأ طبیعی و ویژگی‌های تغذیه‌ای مناسب (طعم‌های میوه و رنگ‌ها) مورد توجه کارشناسان قرار دارد و در تولید نوشیدنی‌های تجاری متداول است (۷). نتایج به دست آمده در خصوص شاخص‌های توصیف کننده رنگ تأثیر معنی دار افزایش رنگ آنتوسیانین بر پارامتر  $A^*$  که شاخص قرمزی نمونه است را نشان داد. با توجه به نوع نوشیدنی‌ها افزایش قرمزی

رنگ نمونه سبب افزایش پذیرش کلی و بهبود ویژگی‌های حسی نمونه می‌شود. سایر پارامترهای رنگ نمونه‌ها تغییر معنی داری از خود نشان ندادند. نمونه‌هایی که در شرایط دمای گرمخانه یعنی دمای ۳۰ درجه سانتی گراد قرار گرفته بودند در پایان یک ماه شاخص قرمزی‌شان افزایش یافته بود و بیشترین میزان  $A^*$  را بین سایر تیمارها داشتند.

### ۳-۴- ارزیابی حسی

جهت ارزیابی حسی، در دوره یک ماهه و هر پانزده روزی یک بار (روزهای اول، پانزده و سی) نمونه‌ها (نوشیدنی انار، زرشک و مخلوط) به ارزیاب‌ها ارائه شدند. براساس جداول ۳ تا ۵ نتایج ارزیابی کلی نشان می‌دهد که کلیه ویژگی‌های مورد آزمون بین سطوح عالی و خوب قرار گرفته‌اند. طعم نمونه‌ها به صورت معنی داری دچار



ذرات معلق و مو لکو لهای بلند زنجیره محلول می باشند و عملاً به وسیله گسترش یا جریان یک محصول اندازه گیری می شود (۳۶) و ظاهر بیشترین مطلوبیت را نسبت به سایر نمونه‌ها داشت. بهترین بو به ترتیب مربوط به نمونه‌های مخلوط و زرشک بود. رنگ نمونه‌ها تغییر معنی داری نکرده بود. افت ظاهر برای همه نوشیدنی‌ها نسبتاً معنی دار بود.

کاهش کیفیت شد ولی در کل طعم نا معمول و بد طعمی گزارش نشد و ارزیابی کلی نشان داد تمام نوشیدنی‌ها از لحاظ طعم مطبوع هستند. بالاترین امتیاز ارزیابی کلی نمونه‌ها در هر دوره به ترتیب به نوشیدنی‌های مخلوط، زرشک و انار تعلق گرفت. بر اساس نتایج به دست آمده، نوشیدنی مخلوط از نظر رنگ، طعم، قوام (قوام مربوط به سیالات غیر نیوتنی یا نیمه جامد (سس، پوره و رب‌ها) با

جدول ۳- نتایج ارزیابی حسی نمونه‌ها در روز اول

| فرم نظرسنجی (روز اول)       |         |        |          |                     |                  |                   |
|-----------------------------|---------|--------|----------|---------------------|------------------|-------------------|
| ارزیابی کلی                 | ظاهر    | قوام   | طعم      | بو                  | رنگ              | نمونه             |
| ۴/۷۸                        | ۴/۸     | ۴/۷    | ۴/۹      | ۴/۷                 | ۴/۸              | نوشیدنی انار-زرشک |
| ۴/۶۴                        | ۴/۷     | ۴/۵    | ۴/۶      | ۴/۷                 | ۴/۷              | نوشیدنی زرشک      |
| ۴/۳                         | ۴/۵     | ۴/۵    | ۴/۳      | ۴/۱                 | ۴/۱              | نوشیدنی انار      |
| گروه نیمه آموزش دیده ۲۰ نفر | عالی: ۵ | خوب: ۴ | متوسط: ۳ | نسبتاً رضایت بخش: ۲ | غیر قابل قبول: ۱ |                   |

جدول ۴- نتایج ارزیابی حسی نمونه‌ها در روز پانزدهم

| فرم نظرسنجی (روز پانزدهم)   |         |        |          |                     |                  |                   |
|-----------------------------|---------|--------|----------|---------------------|------------------|-------------------|
| ارزیابی کلی                 | ظاهر    | قوام   | طعم      | بو                  | رنگ              | نمونه             |
| ۴/۷۴                        | ۴/۷     | ۴/۷    | ۴/۸      | ۴/۷                 | ۴/۸              | نوشیدنی انار-زرشک |
| ۴/۶                         | ۴/۶     | ۴/۵    | ۴/۵      | ۴/۷                 | ۴/۷              | نوشیدنی زرشک      |
| ۴/۲۸                        | ۴/۵     | ۴/۵    | ۴/۱      | ۴/۱                 | ۴/۲              | نوشیدنی انار      |
| گروه نیمه آموزش دیده ۲۰ نفر | عالی: ۵ | خوب: ۴ | متوسط: ۳ | نسبتاً رضایت بخش: ۲ | غیر قابل قبول: ۱ |                   |

جدول ۵- نتایج ارزیابی حسی در روز سی‌ام

| فرم نظرسنجی (روز سی‌ام)     |         |        |          |                     |                  |                   |
|-----------------------------|---------|--------|----------|---------------------|------------------|-------------------|
| ارزیابی کلی                 | ظاهر    | قوام   | طعم      | بو                  | رنگ              | نمونه             |
| ۴/۴۸                        | ۴/۵     | ۴/۳    | ۴/۶      | ۴/۵                 | ۴/۵              | نوشیدنی انار-زرشک |
| ۴/۴۶                        | ۴/۶     | ۴/۵    | ۴/۳      | ۴/۵                 | ۴/۴              | نوشیدنی زرشک      |
| ۴/۱۶                        | ۴/۳     | ۴/۴    | ۴        | ۴                   | ۴/۱              | نوشیدنی انار      |
| گروه نیمه آموزش دیده ۲۰ نفر | عالی: ۵ | خوب: ۴ | متوسط: ۳ | نسبتاً رضایت بخش: ۲ | غیر قابل قبول: ۱ |                   |

### ۵- نتیجه گیری

خاصیت آنتی اکسیدانی نوشیدنی انار در ابتدا نسبت به دو نوشیدنی دیگر بیشتر است ولی با گذشت زمان و در پایان ماه چون مخلوط ماندگاری بالاتری داشت خاصیت آنتی اکسیدانی بیشتری از خود نشان داد. نتایج حاصل از

نوشیدنی‌های انار، زرشک و مخلوط، منابع غنی از آنتی اکسیدان شامل آنتوسیانین‌ها، فنل‌ها و ویتامین ث می‌باشد. در این مطالعه یک‌ماهه مشخص شد که میزان

شاخص قرمزی تغییری در سایر پارامترها به وجود نیاورد نتایج نشان داد روش نگهداری نوشیدنی تاثیر زیادی در ماندگاری و حفظ خواص آن دارد. لذا توصیه می شود نوشیدنی ها به صورت تازه استفاده شوند یا با استفاده از روش های نگهداری در سردخانه از کاهش میزان مواد زیست فعال آن جلوگیری شود.

بررسی روند تغییرات خاص آنتی اکسیدانی با نتایج حاصل از ویتامین ث نیز مطابقت داشت و با توجه به اثر محافظتی فنل ها از ویتامین ث، نوشیدنی مخلوط میزان ویتامین ث بیشتری در پایان دوره داشت. میانگین مقادیر مربوط به پارامترهای ارزیابی حسی مخلوط در هر سنجش نسبت به دو نوشیدنی دیگر بالاتر بود و بنابراین می توان گفت بیشتر مورد پذیرش قرار گرفت. افزودن آنتوسیانین به جز افزایش

## ۶- منابع

1. Ceriello, A. 2006. Oxidative stress and diabetes-associated complications. *Endocrine Practice*. 12 Suppl 1:60-2.
2. Garcia-Alonso J, Ros G, Vidal-Guevara ML, Jesu s Periago M., 2006. Acute intake of phenolic-rich juice improves antioxidant status in healthy subjects. *Nutrition Res*. 26: 330- 39.
3. Gatade, A.A., Ranveer, R.C., &Sahoo, A.K. 2009. Physicochemical and sensorial characteristics of chocolate prepared from soymilk. *Advance Journal of Food Science and Technology*, 1(1): 1-5.
4. Gil, M.I., Tomas-Barberan, F.A., Hess-Pierce, B., Holcroft, D.M., & Kader, A.A. 2000. Antioxidant activity of pomegranate juice and its relationship with phenolic composition and processing. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48:4581-4589.
5. Gold, A.A. 1983. *Tomato production, Processing and Quality Evaluation*, 2nd ed., West port, Connecticut: AVI publishing.
6. Guo C, yang J, Wei J, Li Y, Xu J, Jiang Y., 2003, Antioxidant activities of peel, pulp and seed fractions of common fruits as determined by FRAP assay. *Nutrition Res*. 23: 1719-26.
7. Hoshyar, R., Mahboob, Z., Zarban, A. 2015. The antioxidant and chemical properties of *Berberis vulgaris* and its cytotoxic effect on human breast carcinoma cells. *Journal of Cytotechnology*, 68(4):1207-1213
8. استاندارد ملی ایران شماره ۵۶۰۹، میوه ها، سبزی ها و فرآورده های آن ها-اندازه گیری اسکوربیک اسید ( ویتامین ث)- (روش متداول).
9. پوردربانی، ر، قاسم زاده. ح.ر.، گل زاده، ع.آ.، بهفر، ح.، ۱۳۸۸، امکان درجه بندی کیفی سیب با استفاده از پردازش تصویر. مجله پژوهش های صنایع غذایی ایران. جلد ۱۹. شماره ۱. ۷۵-۸۵.
10. حسینی نژاد، م. ۱۳۷۴. شفاف سازی و بررسی امکان تهیه نوشابه گازدار از آب انار. پایان نامه کارشناسی ارشد.
11. یعقوبی سوره، الف.، علیزاده خالدآباد، م. رضازاد باری، م. ۱۳۹۲. کاربرد پردازش تصویر برای تعیین شاخص های رنگی  $L^*, A^*, B^*$  در سنجش رنگ غذاها. نشریه پژوهش های صنایع غذایی، جلد ۲۳، شماره ۳، شماره ۴۲۲-۴۱۱.
12. Adachi, M., Sakamoto, H., Kawamura, R., Wang, W., Imai, K., Shinomura, Y. 2007. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs and oxidative stress in cancer cells. *Histology and Histopathology*, 22(4):437-42.
13. BerenjiArdestani, S., Sahari, M.A., Barzegar, M., &Abbasi, S. 2013. Some Physicochemical Properties of Iranian Native Barberry Fruits (abi and poloei): *Berberisintegerrima* and *Berberis vulgaris*. *Journal of Food and Pharmaceutical Sciences*, 1:60-67.

- and Molecular Toxicology*, 17(1): 24-38.
23. Mendoza, F., Dejmek, P. 2006. Calibrated color measurements of agricultural foods using image analysis. *Postharvest Biology and Technology*, 41(3): 285-295.
  24. Miller, N. J., Evans, C. R. 1997. The relative contributions of ascorbic acid and phenolic antioxidants to the total antioxidant activity of orange and apple fruit juices and blackcurrant drink. *Food Chemistry*, 60: 331-337.
  25. Mousavinejad, G., Emam-Djomeh, Z., Rezaei, k., Haddad Khodaparast, M. H. 2009. Identification and quantification of phenolic compounds and their effects on antioxidant activity in pomegranate juices of eight Iranian cultivars. *Food chemistry*, 115: 1274-1278.
  26. Ozgen, M., Saraçoglu, O., NurGecer, E. 2012. Antioxidant Capacity and Chemical Properties of Selected Barberry (*Berberis vulgaris* L.). *Fruits*, 53(6): 447-451.
  27. Perez-Vicente, A., Gil-Izquierdo, A., Garcia-Viguera, C. 2002. In vitro gastrointestinal digestion study of pomegranate juice phenolic compounds, anthocyanins, and vitamin C. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50(8): 2308-12.
  28. Šamec, D., Piljac-Žegarac, J. 2011. Postharvest stability of antioxidant compounds in hawthorn and cornelian cherries at room and refrigerator temperatures-comparison with blackberries, white and red grapes. *Scientia Horticulture*, 131:15-21.
  29. Serra, J. A., Marschoff, E. R., Dominguez, R. O., Guareschi, E. M., Famulari, A. L., Pagano, M. A., et al. 2004. Oxidative stress in Alzheimer's and vascular
  14. Huang, Z. K., Hou, L. Y., Li, Z. H. 2013. Image Clustering Using Graph Cuts in LAB Color Space. *International Journal of Digital Content Technology and its applications (JDCTA)*, 7(12).
  15. Hunter, Lab.2008. Equivalent White Light Sources and CIE Illuminants. Hunter Associates Laboratory. Applications Note Vol. 17, No. 5.
  16. Iman Shahidi, M., Hosseinzadeh, H. 2008. Pharmacological and Therapeutic Effects of *Berberis vulgaris* and its Active Constituent. *Berberine Phytotherapy Research*, 22: 999-1012.
  17. Junqueira, V. B., Barros, S. B., Chan, S. S., Rodrigues, L., Giavarotti, L., Abud, R. L., et al. 2004. Aging and oxidative stress. *Molecular Aspects of Medicine*, 25(1-2): 5-16.
  18. Kang, S. P., East, A. R., 2008. Color vision system evaluation of bicolor fruit: A case study with [B74] mango. *Postharvest Biology and Technology*, 49(1): 77-85.
  19. Kang, S. P., Sabarez, H. T. 2009. Simple color image segmentation of bicolor food products for quality measurement. *Journal of food Engineering*, 94: 21-25.
  20. Katsuki, A., Sumida, Y., Urakawa, H., Gabazza, E.C., Maruyama, N., Morioka, K., et al. 2003. Increased oxidative stress is associated with elevated plasma levels of adrenomedullin in hypertensive patients with type 2 diabetes. *Diabetes Care*, 26(5): 1642-43.
  21. Leong, L.P., Shui, G. 2002. An investigation of antioxidant capacity of fruits in Singapore markets. *Food Chemistry*. 76: 69-75.
  22. Maritim, A. C., Sanders, R. A., Watkins, J. B. 2003. Diabetes, oxidative stress, and antioxidants: a review. *Journal of Biochemical*

34. Wang, R. F., Xie, W., D., Zhang, Z., Xing, D. M., Ding, Y., Wang, W., et al. 2004. Bioactive compounds from the seeds of *Punicagranatum* (pomegranate). *Journal of Natural Products*, 67(12): 2096-98.
35. Watts, B. M., Ylimaki, G. L., Jeffery, L. E., Elias, L. G. 1989. Basic sensory method for food evaluation international development research center. Canada.
36. Yamamoto, N., Sawada, H., Izumi, Y., Kume, T., Katsuki, H., Shimohama, S., et al. 2007. Proteasome inhibition induces glutathione synthesis and protects cells from oxidative stress: relevance to Parkinson disease. *Journal of Biological Chemistry*, 282(7): 4364-72.
- dementias: masking of the antioxidant profiles by a concomitant Type II diabetes mellitus condition. *Journal of Neurological Sciences*, 218(1-2): 17-24.
30. Sasikumar, J. M., Maheshu, V., Smilin, A. G., Gincy, M. M., Joji, C. 2012. Antioxidant and antihemolytic activities of common Nilgiri barberry (*Berberistinctoria* Lesch.) from south India. *International Food Research Journal*, 19(4):1601-1607.
31. Stocks, J., Dormandy, T. L. 1971. The autoxidation of human red cell lipids induced by hydrogen peroxide. *British Journal of Haematology*, 20(1): 95-111.
32. Tasdelen, O., Bayindirli, L. 1998. Controlled atmosphere storage and edible coating effects on storage life and quality of tomatoes. *Journal of Food Processing and Preservation*, 22(4): 303-320.
33. Wang, H., Cao, G., Prior, R. L. 1996. Total antioxidant capacity of fruits. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 44: 701-705.

(Original Research Paper)

## An Investigation of Maintaining Physicochemical, Antioxidant and Sensory Properties of Pomegranate Juices, Barberry and Their Mixture in One Month Maintenance

Elham Ommat Mohammadi<sup>1\*</sup>, Javad Feizi<sup>2</sup>, Majid Khani<sup>3</sup>

- 1- Ph.D Student of Food Science and Technology, Research Institute of Science and Technology, Mashhad, Iran.
- 2- Assistant Professor, Department of Food Safety and Quality Control, Research Institute of Science and Technology, Mashhad, Iran.
- 3- Ph.D Student of Organic Chemistry, Faculty of Science, Mashhad Branch, Islamic Azad University, Mashhad, Iran.

Received:13/10/2018

Accepted: 16/02/2019

### Abstract

It appears necessary to produce drinks which are full of phenolic compounds and antioxidant, according to the style of modern life and importance of confront with oxidative stress and changing the people's taste in using ready-made and carbonated drinks. The aim of this study was to investigate the effect of storage conditions on physicochemical, sensory and shelf-life characteristics of three samples of pomegranate juice, barberry and their mixture in order to improve quality. In this study, indicators of antioxidant properties, color, vitamin C and sensory evaluation of three drinks, pomegranate, barberry and their mixture (50:50 v/v) in one month period in different temperature conditions (4, 17 and 30°C) and light was kept and measured for each indicator. Results indicate that treatment type, keeping time and mutual effects of these two factors have meaningful effect on these three drinks ( $P \leq 0.05$ ). This study showed that decreasing rate of antioxidant property in one month in carbonated and gas free type does not have a meaningful different and in some case carbonated type showed more capability in keeping its properties. Considering the public tendency for using carbonate drinks this is important. With regard to the obtained results and for keeping valuable trophic properties of drinks, they should be kept in low temperature after producing and consumed in a short period after producing.

**Keywords:** Maintenance, Pomegranate, Barberry, Fruit juice, Antioxidant

---

\*Corresponding Author: [alis.pilot@gmail.com](mailto:alis.pilot@gmail.com)