Archive of SID

(مقاله پژوهشی)

بررسی حفظ خواص فیزیکوشیمیایی، آنتی اکسیدانی و حسی نوشیدنی انار و زرشک و مخلوط این دوطی مدت نگهداری یک‌ماهه

الهام امت محمدی[1*]، جواد فیضی[2]، مجید خانی[3]

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 می رسد. 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/حجمی۵۰:۵۰) در مدت زمان (یک ماه) در تیمارهای مختلف دما (۴، ۱۷ و ۳۰ درجه سانتی گراد) و نور، نگهداری و برای هر شاخص اندازه‌گیری شد. نتایج حاصل نشان داد که تاثیر متقابل میان نوع تیمار (دما و نور) و زمان نگهداری، بر تغییر خواص فیزیکوشیمیایی و حسی این سه نوع نوشیدنی تأثیرمعنی‌داری دارد ($P < ۰/۰۵$). این تحقیق نشان داد که روند کاهش خاصیت آنتی‌اکسیدانی نوشیدنی در سویه‌های 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 ازتولید در دمای پایین نگهداری شده و در مدت کوتاهی پس از تولید به مصرف برسند.

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

*مسؤول مکاتبات: alis.pilot@gmail.com

www.SID.ir

Archive of SID

۱- مقدمه

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 (۴و۶و۱۲). طبق شواهد، آسیب سلولی ایجاد شده به وسیله استرس اکسیداتیو در تکوین بیش از ۱۰۰ بیماری نظیر دیابت، فشارخون، بیماری های قلبی-عروقی، سرطان‌ها، زخم معده، MS، آلزایمر و آسم دخالت دارد(۱۳و۱۴و۲۰و ۲۶). انار درختچه‌ای متعلق به خانوادهPunicaceae، دارای سابقه کشت چند هزارساله بوده که خاستگاه اصلی آن ایران است. این میوهیکی از محبوب‌ترین میوه‌های ملی ایراناست 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 رنگ دهنده به محصولات نوشیدنی استفاده شود(۱۶). پلی فنول‌هاگروه مهمی از این ترکیبات شیمیایی گیاهی را تشکیل می‌دهند که تانن‌های انار بخصوص پونی کالاجین[1]، آنتوسیانین والاژیک اسید[2] از این گروه می‌باشند (۱۸و۲۴). این ترکیبات می‌توانند تأثیرات خود را از طریق مهار رادیکال‌های آزاد اعمال کنند(۲۴). زرشک، گیاهی بانام علمی بربریس ولگاریس ال.[3] از خانواده بربریداسه[4] ، یکی از میوه‌های بومی ایران است که اغلب اطراف بیرجند، خراسان جنوبی، قائن، طبس، گنبد و کاشمر کشت می‌شود (۱۱و۲۱). 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 می گردد (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 سرطانازجمله سرطان پستان را درمان کند (۵و ۱۰). افزایش مصرف نوشیدنی‌های گازدار و تعداد واحدهای نوشابه‌سازی به دلیل متنوع و دلپذیر بودن عصاره‌ها و مواد طعم‌دهنده، پیشرفت تکنولوژی صنعت نوشابه سازی، بسته بندی نوشابه در رنگ‌ها و تنوع زیبا سبب گردیده نوشابه‌های گازدار به سرعت جای نوشیدنی‌های بومی و غیرگازدار کشورها را بگیرد. به طوری‌که 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 وطعم دار مصنوعی و بدون استفاده از عصاره‌های طبیعی میوه‌جات تهیه می‌شوند. حال‌آنکه مطالعات انجام‌شده 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 میکروارگانیسم ها 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 بسیارمهم می باشد. در این راستا هدف از انجام این تحقیق بررسی تاثیر شرایط نگهداری مختلف (شبیه 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 آن ها می باشد.

۲- مواد و روش‌ها

۱-۲-آماده‌سازی نمونه

در این مطالعه، به منظورارزیابی 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 نوشیدنی هاحاوی ۲۰ ٪ کنستانتره، ۲/. درصد سیتریک اسید و آب به ازای ۱۰۰ میلی لیتر محصول

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

www.SID.ir

Archive of SID

است. آبمیوه مخلوط (انار و زرشک) دارای نسبت حجمی ۵۰:۵۰ (۱۰٪ انار و ۱۰٪ زرشک) از کنسانتره 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 C° ۹۵ به مدت ۳۰ ثانیه انجام شد. برای بررسی‌های رنگ‌سنجی از دستگاه رنگ‌سنج مدل WF-۳۰ شرکت lwave کشور چین استفاده شد. خاصیت آنتی‌اکسیدانی با دستگاه اسپکتروفوتومتر HACH DR5000 اندازه‌گیری 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 تجزیه‌ای شرکت‌های مرک و کارلو بودند.

۲-۲- فعالیت آنتی‌اکسیدانی

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 آنتی‌اکسیدانی با روش DPPH تعیین شد. به ۲میلی‌لیتراز محلول ۱۰۰ بار رقیق‌شده از نمونه، ۲میلی‌لیتر 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 ۱محاسبه گردید.

رابطه شماره (۱)

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

A_{blank} جذب محلول متانولیDPPH و A_{sample} جذب نمونه را نشان می‌دهد (۱۹).

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. اندازه‌گیری 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 می‌باشد. ۱۰ گرم نمونه با محلول استخراج اسید اگزالیک ۲٪ وزنی به حجم ۲۵ میلی‌لیتر رسانده شد. محلول صاف شد. غلظت اسید اسکوربیک در محلول فوق بین ۰/۱ تا ۱ میلی‌گرم در میلی‌لیتراست. ۱۰میلی‌لیتر از محلول صاف‌شده با محلول رنگی ۲و۶- دی-کلروفنل ایندوفنل تا ظهور رنگ صورتی روشن عیارسنجی شد. این کار ۳ بار انجام شد . استاندارد کردن محلول رنگی: ۵میلی‌لیتر از محلول استاندارد اسیداسکوربیک با ۵ میلی‌لیتر از محلول استخراج رقیق و بی‌درنگ با محلول رنگی تا ظهور رنگ صورتی روشن عیار سنجی انجام شد. برای آزمون شاهد به‌جای ۵ میلی‌لیتر محلول استاندارد اسیداسکوربیک ۵ میلی‌لیتر محلول استخراج برداشته و مانند قبل اقدام شد. عدد به‌دست‌آمده از تیتر محلول شاهد از میانگین حجم‌های مصرفی محلول رنگی کسر گردیده و غلظت محلول رنگی برحسب میلی‌گرم اسیداسکوربیک در۱۰۰ میلی‌لیتر نمونه بیان شد. مقدار اسیداسکوربیک به میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم نمونه از معادله شماره ۲ محاسبه شد:

رابطه شماره(۲)

$$\frac{(v0 - v1) \times m1}{m0} \times 100$$

در این معادله m_0وزن آزمونه به گرم، m_1 وزن اسید اسکوربیک به میلی‌گرم معادل یک میلی‌لیتر از محلول رنگی، V_0 حجم محلول رنگی به میلی‌لیتر برای عیارسنجی و V_1 حجم محلول رنگی به میلی‌لیتر در آزمون شاهد است (استاندارد ملی ایران، ۵۶۰۹).

www.SID.ir

Archive of SID

٤-۲- 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 ΔE 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 می توان گفت که منابع نوری مختلفی توسط CIE به صورت استاندارد، برای انجام رنگسنجی مطرح شده است اما عمدتا 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 فضاهای 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 R, G, B بر ۲۵۵). در واقع فضای رنگی RGB فضای کاملی نیست و به همیندلیل باید مقادیر RGB در فضاهای 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)

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

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

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

Xn= ۰/۹۵۰۳ ، Yn =۱ ، Zn= ۱/۰۸۹۱ 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 (ΔE*)استفاده کرد:

رابطه شماره (۴)

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

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

$$\Delta B^* = b^* sa - b^* st$$

$$\Delta L^* = L^* sa - L^* st$$

شاخص کروما[1] : 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[2]: 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)

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

۵-۲- 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).

1-Chroma Index
2- Hue Angel

www.SID.ir

Archive of SID

۶-۲- 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 معنی‌داری۰۵ /۰>P درنظر گرفته شد.

۳- نتایج و بحث

۱-۳- 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 DPPHو به‌عبارت‌دیگر قدرت آنتی‌اکسیدانی نمونه مورد نظر خواهد بود. نتایج به‌صورت درصد مهار یا خنثی‌سازی رادیکال DPPH توسط نمونه موردنظر بیان می‌شود (۲۲). برای بررسی تغییر فعالیت آنتی اکسیدانی نوشیدنی ها در شرایط بحرانی (نگهداری در شرایط غیر استاندارد) دو تیمار دمای ۳۰ درجه سانتی گراد و قرار گرفتن در برابر نور خورشید در نظر گرفته شد.نتایج نشان داد باگذشت زمان فعالیت آنتی‌اکسیدانی نمونه‌ها به‌طورمعنی‌داری (P<۰/۰۵) کاهش‌یافته است.به‌طوری‌که بیشترین مقدار در روز اول و کمترین مقدار مربوط به‌روزسی‌ام بود.با توجه به اینکه ترکیبات آنتی‌اکسیدان مانند ویتامین ث و آنتوسیانین در طی نگهداری کاهش پیدا می‌کنند، لذا مقدار فعالیت آنتی‌اکسیدانی نوشیدنی نیز باگذشت زمان کاهش پیدا خواهد کرد. روز اول نوشیدنی انار بیشترین توانایی را نشان داد و پس‌ازآن به ترتیب نوشیدنی‌های زرشک و مخلوط قرار گرفتند(شکل۱). Wang و همکاران، ظرفیت تام آنتی اکسیدانی ۱۲ آبمیوه را با استفاده از روش ORAC[1] اندازه گیری نمودند (۳۲). در مطالعه دیگری که توسط Leong و همکاران انجام شد نیز ۲۷ آبمیوه 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 آنتی اکسیدانی است (۳۴). روز ۱۵ بیشترین خاصیت آنتی‌اکسیدانی به ترتیب به نوشیدنی‌های مخلوطو انار که در برابر نور خورشید قرارگرفته 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 (شکل۲). روز ۳۰ بیشترین مقدار خاصیت اکسیدانی به ترتیب به نوشیدنی‌های مخلوط، مخلوطگازدارو زرشک گازدار در تیمار مقابل نور بود(شکل۳). نتایج حاصل از اندازه گیری فعالیت آنتی اکسیدانی در شرایط شبیه‌سازی شده غیر استاندارد دما و نور نشان دهنده این است که نوشیدنی ها نسبت به شرایط غیر استاندارد دمایی حساسیت بیشتری دارند. نوشیدنی انار بااینکه روز اول خاصیت آنتی‌اکسیدانی بیشتری نسبت به بقیه داشت باگذشت زمان افت بیشتری نشان داد که این موضوع نشان‌دهنده حساسیت بیشتر عوامل آنتی‌اکسیدان موجود در آن نسبت به نور و خصوصاًدما در مقایسه با سایرنمونه هاست، 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. قابل‌ذکر 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)

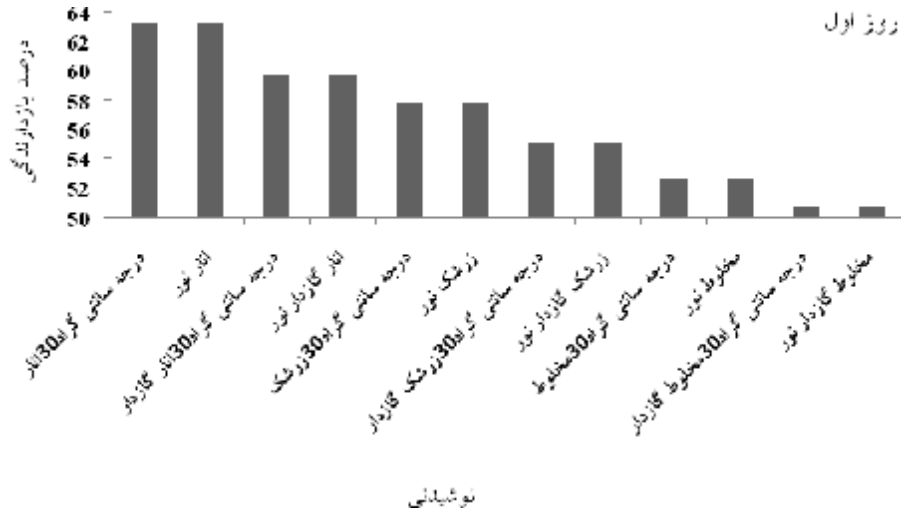
www.SID.ir

Archive of SID

توسط نمونه در طی زمان (روزهای اول و پانزده و سی)رسم شده و شیب نمودار به‌عنوان پارامتر ماندگاری در نظر گرفته شد (جدول ۱). طبق نتایج نشان داده شده بالاترین ماندگاری را نوشیدنی مخلوط گازدار و کمترین ماندگاری را نوشیدنی انار دارد. هرچه شیب بالاتر باشد روند کاهش خاصیت آنتی‌اکسیدانی سریع‌تر است.

جدول ۱– شیب نمودار روندکاهش خاصیت آنتی‌اکسیدانی نوشیدنی در یک ماه

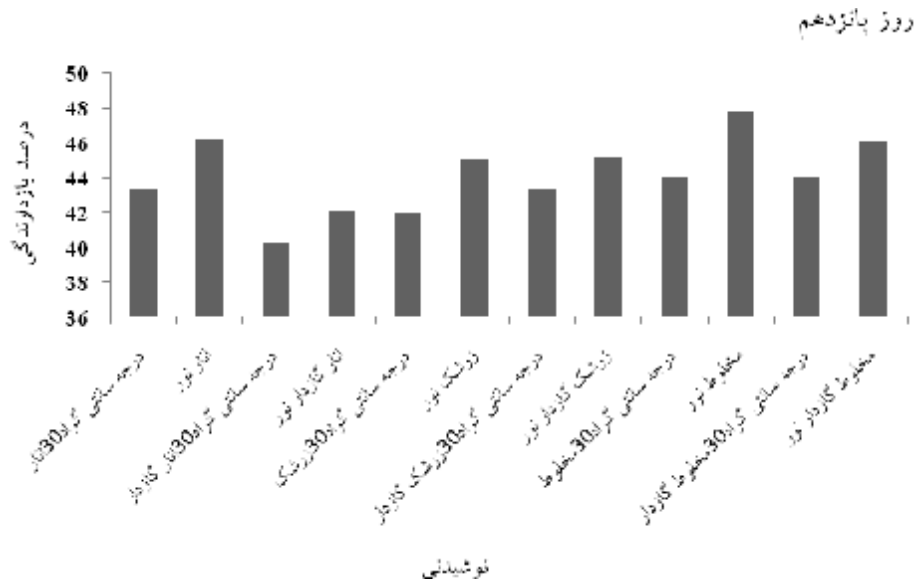
نمونه نوشیدنی	نوع تیمار	شیب نمودار کاهش خاصیت آنتی‌اکسیدانی
انار	قرار داده‌شده در ۳۰درجه سانتی‌گراد (گرمخانه)	۱/۱۲۰۲
انار	قرار داده‌شده در برابر نور خورشید	۰/۸۹۷۹
انار گازدار	قرار داده‌شده در ۳۰درجه سانتی‌گراد (گرمخانه)	۰/۹۶۰۸
انار گازدار	قرار داده‌شده در برابر نور خورشید	۰/۸۸٤۸
زرشک	قرار داده‌شده در ۳۰درجه سانتی‌گراد (گرمخانه)	۰/۸٤۱
زرشک	قرار داده‌شده در برابر نور خورشید	۰/۸۱۰۳
زرشک گازدار	قرار داده‌شده در ۳۰درجه سانتی‌گراد (گرمخانه)	۰/۵۹۸
زرشک گازدار	قرار داده‌شده در برابر نور خورشید	۰/۵٦٤۵
مخلوط	قرار داده‌شده در ۳۰درجه سانتی‌گراد (گرمخانه)	۰/۵۳٤۲
مخلوط	قرار داده‌شده در برابر نور خورشید	۰/٤٦۳٦
مخلوط گازدار	قرار داده‌شده در ۳۰درجه سانتی‌گراد (گرمخانه)	۰/٤٦٤٦
مخلوط گازدار	قرار داده‌شده در برابر نور خورشید	۰/٤۰٤۲



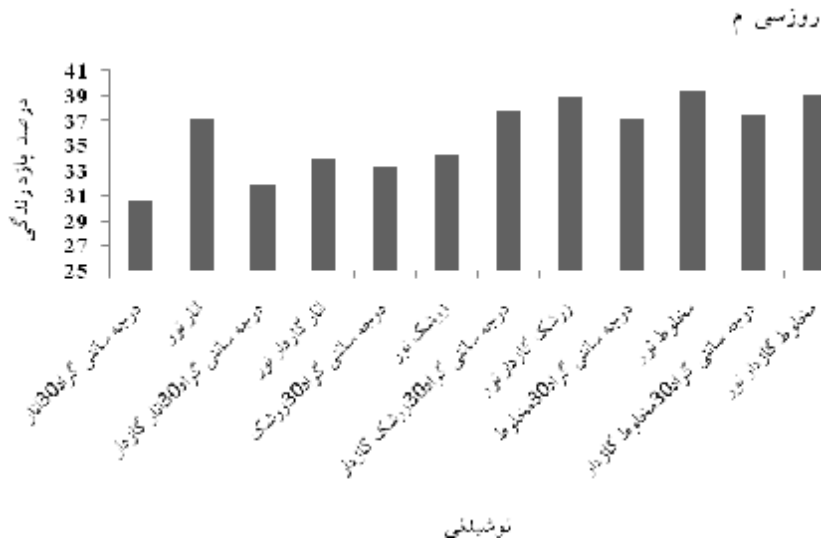
شکل ۱– اندازه‌گیری درصد بازدارندگی رادیکال DPPH نوشیدنی‌ها در روز اول

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۲- اندازه‌گیری درصد بازدارندگی رادیکال DPPH نوشیدنی‌ها در روز پانزدهم



شکل ۳- اندازه‌گیری درصد بازدارندگی رادیکال DPPH نوشیدنی‌ها در روز سی‌ام

۲-۳- ویتامین ث

آنالیز نتایج ویتامین ث نشان داد میزان کاهش ویتامین ث در پایان یک ماه نسبتاً شدیداست که علت آن اکسید شدن ویتامین ث با گذشت زمان می‌باشد. Tasdelenو Bayindirli نیز نشان دادند (۱۹۹۸) که مقدار ویتامین ث در طی نگهداری در محیط کاهش می‌یابد. وجود ترکیبات فنلی به حفظ ویتامین ث کمک می‌کند.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 می‌رسد (جدول۲). با توجه به الگوی کاهش خاصیت آنتی‌اکسیدانی

www.SID.ir

Archive of SID

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 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 سانتی‌گراد 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.

جدول ۲- تغییر ویتامین ث نمونه‌های نوشیدنی طی یک ماه نگهداری (میلی‌گرم اسیداسکوربیک در ۱۰۰ میلی‌لیتر نمونه)

نمونه نوشیدنی	نوع تیمار	روز اول	روز پانزدهم	روزسی‌ام
انار	قرار داده‌شده در برابر نور خورشید	۱/۷۵	۰/۸۲۵	۰/۱۵٤
انار	قرار داده‌شده در یخچال	۱/۷۵	۰/۹۲۱	۰/۲۰٦
انار	قرارداده‌شده در شرایط گرمخانه(۳۰ درجه سانتی‌گراد)	۱/۷۵	۰/٦۳۲	۰/۱٤۳
زرشک	قرار داده‌شده در برابر نور خورشید	۱/۱۳	۰/٦۳۱	۰/۳۲۲
زرشک	قرار داده‌شده در یخچال	۱/۱۳	۰/۷٤	۰/۳۷٤
زرشک	قرارداده‌شده در شرایط گرمخانه(۳۰ درجه سانتی‌گراد)	۱/۱۳	۰/٦۰۲	۰/۱۹٤
مخلوط	قرار داده‌شده در برابر نور خورشید	۱/٤٤	۰/۸۱	۰/۳٦
مخلوط	قرار داده‌شده در یخچال	۱/٤٤	۰/۹۱	۰/۳۹۱
مخلوط	قرارداده‌شده در شرایط گرمخانه(۳۰ درجه سانتی‌گراد)	۱/٤٤	۰/۷۸۹	۰/۲٤

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 (دمای۴ درجه سانتی‌گراد)، شرایط محیطی وداخل گرمخانه (دمای۳۰ درجه سانتی‌گراد) و برای هر نمونه دردو حالت دارای رنگ (آنتوسیانین) افزوده و فاقد رنگ (رنگ طبیعی نوشیدنی) بررسی شد.استفاده ازافزودنی‌های با منشأ طبیعی و ویژگی‌های تغذیه‌ای مناسب (طعم‌های میوه و رنگ‌ها) موردتوجه کارشناسان قرار دارد و در تولید نوشیدنی‌های تجاری متداول است (۷).نتایج به‌دست‌آمده در خصوص شاخص‌های توصیف‌کننده رنگ تأثیرمعنی‌دار 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 معنی‌داری از خود نشان ندادند. نمونه‌هایی که در شرایط دمای گرمخانه یعنی دمای۳۰درجه سانتی‌گراد قرارگرفته بودند در پایان یک ماه شاخص قرمزی‌شان افزایش‌یافته بود و بیشترین میزان A* را بین سایر تیمارها داشتند.

۴-۳- 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 جداول۳ تا ۵ نتایج ارزیابی کلی نشان می‌دهدکه کلیه ویژگی‌های مورد آزمون بین سطوح عالی وخوب قرارگرفته‌اند. طعم نمونه‌ها به صورت معنی‌داری دچار

www.SID.ir

Archive of SID

کاهش کیفیت شد ولی درکل طعم نا معمول و بد طعمی گزارش نشد و ارزیابی کلی نشان داد تمام نوشیدنی‌ها از لحاظ طعم مطبوع هستند. بالاترین امتیازارزیابی کلی نمونه‌ها در هر دوره به ترتیب به نوشیدنی‌های مخلوط، زرشک و انار تعلق گرفت. بر اساس نتایج به دست‌آمده، نوشیدنی مخلوط از نظر رنگ، طعم، قوام(قوام مر بوط به سیالات غیر نیوتنی یا نیمه جامد (سس ، پوره و رب ها) با 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 معنی‌داری نکرده بود. افت ظاهر برای همه نوشیدنی‌ها نسبتاً معنی‌دار بود.

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 دیده۲۰ نفر		عالی :۵	خوب: ۴	متوسط :۳	نسبتاً رضایت بخش :۲	غیرقابل‌قبول:۱

جدول ٤- 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 آموزش‌دیده۲۰نفر		عالی : ۵	خوب:۴	متوسط :۳	نسبتاًرضایت‌بخش:۲	غیرقابل‌قبول:۱

جدول ٥- 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 آموزش‌دیده۲۰ نفر		عالی :۵	خوب: ۴	متوسط:۳	نسبتاًرضایت‌بخش:۲	غیرقابل‌قبول:۱

۵- نتیجه‌گیری

نوشیدنی‌های انار، زرشک و مخلوط، منابع غنی از آنتی‌اکسیدان شامل آنتوسیانین‌ها، فنل‌ها و ویتامین ث می‌باشد. در این مطالعه یک‌ماهه مشخص شد که میزان خاصیت آنتی‌اکسیدانی نوشیدنی انار در ابتدا نسبت به دو نوشیدنی دیگر بیشتر است ولی باگذشت زمان و در پایان ماه چون مخلوط ماندگاری بالاتری داشت خاصیت آنتی‌اکسیدانی بیشتری از خود نشان داد. نتایج حاصل از

www.SID.ir

Archive of SID

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 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.

٦- منابع

۱. استاندارد ملی ایران شماره ۵۶۰۹، میوه‌ها، سبزی‌ها و فرآورده‌هایآن‌ها–اندازه‌گیری اسکوربیک اسید (ویتامین ث)- (روش متداول).

۲. پوردربانی، ر.، قاسم زاده. ح.ر.، گل زاده، ع.آ.، بهفر، ح.، ۱۳۸۸ ،امکان درجه بندی کیفی سیب با استفاده از پردازش تصویر . *مجله پـژوهش هـای صنایع غذایی ایران*. جلد ۱۹ .شماره۱ ۷۵-۸۵.

۳. حسینی نژاد، م. ۱۳۷٤. شفاف سازی و بررسی امکان تهیه نوشابه گازدار از آب انار. پایان‌نامه کارشناسی ارشد.

٤. یعقوبی سوره، الف.، علیزاده خالدآباد، م. رضازاد باری، م. ۱۳۹۲. کاربرد پردازش تصویر برای تعیین شاخص‌های رنگی L*,A*,B*در سنجش رنگ غذاها. *نشریه پژوهش‌های صنایع غذایی*، جلد۲۳، شماره۳، شماره ٤۲۲- ٤۱۱.

5. 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.
6. 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.
7. Ceriello, A. 2006. Oxidative stress and diabetes-associated complications. Endocrine Practice. 12 Suppl 1:60-2.
8. 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.
9. Gatade, A.A., Ranveer, R.C., &Sahoo, A.K. 2009. Phsicochemical and sensorial characteristics of chocolate prepared from soymilk. Advance *Journal of Food Science and Technology*, 1(1): 1-5.
10. 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.
11. Gold, A.A. 1983. Tomato production, Processing and Quality Evaluation, 2nd ed., West port, Connecticut: AVI publishing.
12. 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.
13. 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

www.SID.ir

Archive of SID

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 Reaserch*, 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 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

www.SID.ir

Archive of SID

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.
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.

www.SID.ir

Archive of SID

(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[1*], Javad Feizi[2], Majid Khani[3]

,

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 tothe 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 of 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 differenttemprature 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 meaningfull effect on these three drinks ($P\leq0.05$). 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

www.SID.ir