

تأثیر فرمولاسیون شربت کنسرو و دمای انبار بر خصوصیات شیمیایی و ارگانولپتیکی

کنسرو آریل‌های انار

منصوره مظفری گنبری^۱، نارملا آصفی^{۲*}

^۱ استادیار بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تبریز، ایران.

^{۲*} دانشیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران.

n.asefi@iaut.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۶/۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۱/۲۸

چکیده

انار به دلیل داشتن ترکیبات آنتی‌اکسیدانی و متابولیت‌های ثانویه، از نظر تغذیه‌ای و دارویی بسیار مورد توجه است. این میوه می‌تواند به صورت تازه خوری و فرآوری شده مورد استفاده قرار گیرد. آریل‌های انار مستعد به فساد بوده و در طی دوره نگهداری به سرعت فاسد می‌شود. کنسروسازی یکی از روش‌های فرآوری محصول است که منجر به افزایش زمان ماندگاری و حفظ ارزش تغذیه‌ای محصول می‌شود. حفظ خواص کیفی محصولات فرآوری شده در طول ماندگاری دارای اهمیت زیادی است. شربت‌های کنسرو با حفظ غشای نیمه‌نفوذپذیر محصول، منجر به کاهش تبادل O_2 و CO_2 در بین محصول و محیط اطراف و در نهایت منجر به افزایش قابلیت ماندگاری محصول کنسرو شده، می‌شوند. در این مقاله، تأثیر استفاده از سه شربت مختلف کنسرو (شربت قند، مخلوط شربت قند و آب انار و آب انار خالص)، دماهای نگهداری (دمای اتاق و دمای یخچال) و مدت زمان انبارمانی کنسرو (۲، ۴، ۶ و ۸ ماه) بر روی کیفیت ظاهری و خواص شیمیایی و حسی کنسرو تهیه شده از آریل‌های انار دو رقم پوست سیاه و پوست سفید شیرین ساوه بیان شده است. نتایج نشان می‌دهد نمونه‌های کنسرو شده با شربت قند در مقایسه با سایر تیمارها دارای پایین‌ترین شاخص قهوه‌ای شدن بودند. نگهداری نمونه‌ها در دمای یخچال موجب حفظ ترکیبات فنلی و آنتوسیانین‌ها شد و میزان قهوه‌ای شدن این نمونه‌ها نسبت به نمونه‌های نگهداری شده در دمای اتاق کمتر بود. در تمامی نمونه‌ها در طول مدت نگهداری کاهش میزان آنتوسیانین و افزایش شاخص قهوه‌ای شدن مشاهده شد. مطابق تحقیقات انجام شده بهتر است آریل‌های انار با شربت قند با بریکس ۱۴ و اسیدیته ۳/۵، کنسرو شده و در دمای یخچال نگهداری شود.

واژگان کلیدی: انبارداری، کنسرو انار، فرمولاسیون، شربت کنسرو.

مقدمه

انار با نام علمی (*Punica granatum L.*) متعلق به خانواده *Punicaceae* می باشد که به دلیل خواص سلامتی بخش، مصرف آن بسیار مورد توجه قرار گرفته است (۱۲ و ۵). این درخت در بسیاری از کشورها کشت می گردد و ایران به عنوان دومین کشور تولیدکننده انار مطرح شده است (۷).

انار منبع غنی از ترکیبات فنولی، آنتوسیانین، ویتامین ها و مواد معدنی می باشد. علاوه بر این مطالعات قبلی نشان داده اند که این میوه دارای اثرات ضدسرطانی، ضدالتهابی و ضدباکتریایی بوده و همچنین دارای ترکیبات محافظ قلب می باشد (۹). انار به شکل های مختلفی مانند میوه تازه، آب میوه، کنسانتره و آریل قابل مصرف است و همچنین برای تولید محصولاتمانند ژله، مربا، نوشیدنی ها و کیک و شیرینی ها و تزئینات مواد غذایی مانند سالاد مورد استفاده قرار می گیرد (۶). امروزه، استفاده از فناوری بسته بندی های با اتمسفر کنترل شده و فرآوری آریل های انار رو به گسترش است که با هدف افزایش دادن عمر نگهداری یا قفسه ای آریل های انار انجام می شود. میوه ها و سبزیجات، به علت افزایش فرایندهای آنزیمی درونزا و سرعت تنفس، مستعد فساد،

Shelflife

آلودگی میکروبی و افت کیفی می باشند (۶). دماهای بالا نیز این روند را سرعت می بخشد. فناوری بسته بندی در اتمسفر اصلاح شده، امکان به تأخیر انداختن میزان تنفس و افزایش مدت ماندگاری محصولات تازه را فراهم می کند. شربت های کنسرو نیز به عنوان مانعی در برابر مهاجرت رطوبت و گاز عمل می کنند و موجب افزایش قابلیت ماندگاری و حفظ خصوصیات کیفی محصولات کنسرو شده می شوند (۳ و ۸). هدف از این مقاله بررسی کیفیت و قابلیت ماندگاری آریل های انار در کنسرو تهیه شده با سه نوع شربت کنسرو با ترکیبات متفاوت و تأثیر دو دمای متفاوت در طول مدت زمان نگهداری بر کیفیت کنسرو است.

معرفی، ضرورت و روش اجرا

قسمت خوراکی میوه انار، آریل های میوه می باشد که حدود ۵۲ درصد وزنی کل میوه را تشکیل داده اند. ساختار آریل ها متشکل از ۷۸ درصد آب و ۲۲ درصد هسته می باشد (به نقل از ۲). چون پوست گیری میوه و جداسازی آریل های انار از پوست مشکل است؛ مصرف این میوه محدود شده است؛ بنابراین ارائه آریل های انار آماده به مصرف، می تواند باعث افزایش تقاضا و مصرف میوه انار شود. آریل های انار مستعد به فساد بوده و در طی دوره نگهداری به سرعت فاسد می شود.

بر کیفیت کنسرو بیان می‌شود. پارامترهای مورد بررسی شامل اسیدیته قابل تیتراسیون، مقدار آنتوسیانین، مقدار ترکیبات فنولی، چگالی رنگ (مجموع مقادیر جذب در طول موج‌های ۴۲۰ و ۵۲۰ نانومتر با استفاده از اسپکتروفتومتر)، شاخص قهوه‌ای شدن محصول و خواص حسی شامل ظاهر، طعم و پذیرش نهایی محصول بود.

ارقام مورد بررسی در این مقاله، ارقام پوست‌سیاه ساوه و پوست‌سفید شیرین ساوه هستند که مشهور به داشتن خواص دارویی می‌باشند (۱ و ۴).

نتایج کاربردی

تعیین خصوصیات کیفی نمونه‌های انار تازه

مقادیر میانگین ترکیبات شیمیایی دو رقم انار پوست سیاه و پوست سفید شیرین ساوه در جدول یک نشان داده شده است.

تأثیر فاکتورهای مورد بررسی بر خصوصیات کیفی

کنسرو انار

نتایج نشان داد که اثر فرمولاسیون شربت کنسرو، دمای انبار و زمان نگهداری بر مقادیر ترکیبات شیمیایی کنسرو آریل‌های انار، تأثیرگذار بودند که در ادامه توضیح داده می‌شود.

کنسروسازی یکی از روش‌های نگهداری و تولید محصولات متنوع است که منجر به افزایش زمان ماندگاری و حفظ ارزش تغذیه‌ای محصول می‌شود. شربت‌های کنسرو با حفظ غشای نیمه‌نفوذپذیر محصول، منجر به کاهش تبادل O_2 و CO_2 در بین محصول و محیط اطراف و در نهایت منجر به افزایش قابلیت ماندگاری محصول کنسرو شده، می‌شوند (۸).

برای تهیه کنسرو آریل‌های انار، لازم است انارها پوست‌گیری شده و مقدار معینی از آریل‌های انار در بطری‌های شیشه‌ای یا ظروف مناسب دیگر ریخته شده و فضای باقیمانده بطری با شربت پر شود. سپس هواگیری به مدت ۳ دقیقه انجام شده و بطری‌ها در دمای ۸۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۵ دقیقه پاستوریزه شوند (۱۱).

فرمولاسیون شربت کنسرو، دمای نگهداری و زمان انبارمانی نقش عمده‌ای در کیفیت کنسرو آریل‌های انار دارند. در این مقاله نتایج تحقیقات انجام شده در خصوص اثر سه نوع شربت کنسرو شامل ۱- شربت قند به صورت ترکیبی از شکر، آب مقطر و اسید استیک با بریکس ۱۴ و اسیدیته سه و نیم، ۲- مخلوط شربت قند و آب انار و ۳- آب انار خالص و همچنین اثر نگهداری کنسرو در دماهای یخچال و هوای اتاق و نیز زمان‌های مختلف نگهداری کنسرو در انبار شامل ۲، ۴، ۶ و ۸ ماه

جدول ۱: مقادیر میانگین ترکیبات شیمیایی آریل‌های انار تازه

پارامترهای شیمیایی	انار پوست سیاه	انار پوست سفید
اسید قابل تیتراسیون (gr/100ml)	۱/۸۶	۱/۵۵
فنول کل (mg/l)	۱۷۰۳/۶۴	۱۱۴۴/۵۵
آنتوسیانین (mg/l)	۱۱۷/۹۵	۴۸/۳۶
چگالی رنگ	۰/۴۸۹	۰/۲۶۶

تأثیر فرمولاسیون شربت کنسرو: نتایج بررسی‌های انجام شده نشان داد که فرمولاسیون شربت کنسرو دارای تأثیر زیادی بر خصوصیات شیمیایی نمونه‌های مورد ارزیابی داشت. مایع پوشش‌دهنده بر خصوصیات رنگ نیز تأثیرگذار است. به‌صورتی که مقدار آنتوسیانین‌ها، ترکیبات فنولی، چگالی رنگ و شاخص قهوه‌ای شدن نمونه‌های پوشش داده شده با شربت از بقیه نمونه‌ها کمتر بود. نمونه‌هایی که با آب انار پوشش داده شده بود دارای اسیدیت قابل تیتراسیون، فنول کل، آنتوسیانین و چگالی رنگ و شاخص قهوه‌ای شدن بیشتری بودند. پایین بودن شاخص قهوه‌ای شدن در نمونه‌های کنسرو شده با شربت قند نشان‌دهنده آن است که در این نمونه‌ها رنگ قرمز و شفافیت به‌خوبی حفظ شده و تولید رنگ قهوه‌ای کمتر بوده است.

اثر دمای نگهداری: مطالعات اخیر ثابت کرده است که دما مهم‌ترین فاکتور در کنترل فعالیت‌ها و توسعه پاتوژن‌های میکروبی است (۶). کنترل دمای نگهداری

یکی از روش‌ها به‌منظور افزایش عمر محصولات کنسرو شده است. دمای پایین باعث کاهش فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کننده آنتوسیانین‌ها در دوره انبارداری می‌گردد (۱۰). در این بررسی، نگهداری کنسروها در دمای یخچال موجب حفظ کیفیت محصول شد. در نمونه‌های نگهداری شده در یخچال چگالی رنگ بیشتر بوده در حالی که شاخص قهوه‌ای شدن پایینی داشتند که حاکی از حفظ رنگ و شفافیت و تولید کمتر رنگ‌دانه‌های قهوه‌ای در این نمونه‌ها است. همچنین در این نمونه‌ها، مقدار آنتوسیانین و فنول کل بالاتر از نمونه‌های نگهداری شده در دمای اتاق بود.

اثر مدت زمان نگهداری: با افزایش زمان انبارداری، کیفیت رنگ کنسروها کاهش یافت و رنگ آنها قهوه‌ای تر شد. مقدار آنتوسیانین و فنول کل در طول دوره نگهداری کاهش یافت. در کنسرو انار پوست سیاه ساوه، میانگین کاهش مقدار آنتوسیانین در طول انبارداری ۵۲/۶ درصد و در انار پوست سفید شیرین ساوه ۳۵/۸ درصد بود. در پایان

مدت نگهداری، مقدار چگالی رنگ کاهش و شاخص قهوه ای شدن به دلیل ایجاد رنگ دانه‌های قهوه‌ای افزایش یافت. **ارزیابی حسی:** بررسی ظاهری نمونه‌ها در انتهای ۸ ماه انبارداری حاکی از این بود که در تمام نمونه کنسروها بیشتر آریل‌های انار شکل و ظاهر خود را حفظ کرده بودند. شمارش آریل‌های خرد شده و ترک خورده داخل محتوای قوطی‌ها نشان داد که نسبت دانه‌های سالم به کل دانه‌ها بین ۹۷-۹۴/۵ درصد متغیر بود. نتایج حاصل

از ارزیابی حسی کنسرو دو رقم انار در جدول ۲ نمایش داده شده است. با توجه به جدول ۲، نمونه‌های نگهداری شده در دمای پایین بعد از ۸ ماه از نظر ظاهری و طعم و بو بهتر از نمونه‌های نگهداری شده در دمای اتاق بودند. همچنین نمونه‌های کنسرو شده با شربت قند دارای ظاهر و طعم بهتری نسبت به نمونه‌های کنسرو شده با مخلوط شربت قند و آب انار و آب انار خالص بودند و امتیاز بیشتری کسب کردند.

جدول ۲: امتیاز حاصل از ارزیابی حسی کنسروهای آریل‌های انار پس از ۸ ماه انبارداری

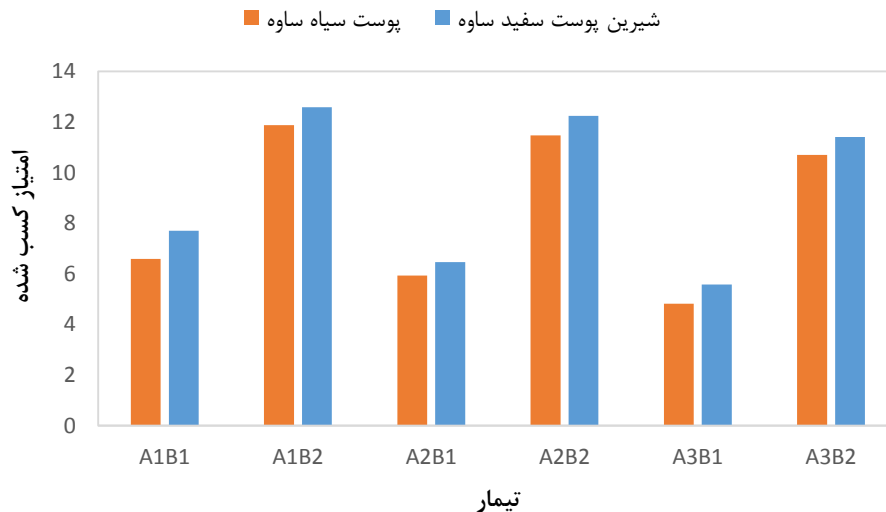
نوع کنسرو	شربت کنسرو	دمای نگهداری	ظاهر امتیاز از ۱۰	طعم و بو امتیاز از ۱۰
آریل‌های انار پوست سیاه ساوه	شربت قند	دمای اتاق	۲/۷۱	۳/۸۸
		دمای یخچال	۶/۰۰	۵/۸۸
	شربت قند + آب انار	دمای اتاق	۲/۴۱	۳/۵۳
		دمای یخچال	۵/۸۸	۵/۵۹
	آب انار	دمای اتاق	۲/۰۰	۲/۸۲
		دمای یخچال	۵/۸۸	۴/۸۲
آریل‌های انار پوست سفید شیرین ساوه	شربت قند	دمای اتاق	۳/۱۸	۴/۵۳
		دمای یخچال	۶/۱۲	۶/۴۷
	شربت قند + آب انار	دمای اتاق	۲/۵۳	۳/۹۴
		دمای یخچال	۶/۱۲	۶/۱۲
	آب انار	دمای اتاق	۲/۲۹	۳/۲۹
		دمای یخچال	۵/۶۵	۵/۷۶

مقادیر امتیاز مربوط به پذیرش کلی نمونه‌ها (مجموع امتیاز مربوط به ظاهر و عطر و طعم هر نمونه)، بعد از ۸ ماه در نمودار یک نمایش داده شده است. طبق این نمودار، نمونه‌های نگهداری شده در دمای پایین، امتیاز

بیشتری از سوی ارزیابان کسب کردند. در این میان بیشترین امتیاز مربوط به کنسرو آریل انار با شربت قند و نگهداری شده در دمای یخچال بود. نمونه‌هایی که در دمای اتاق نگهداری شده بودند، امتیاز کمتری از سوی

بیشتر از امتیاز کسب شده توسط رقم انار پوست سیاه در تیمارهای مختلف بود.

ارزیابان حسی کسب کردند و موردپسند نبوده‌اند. ولی در این میان بیشترین امتیاز هم‌چنان مربوط به نمونه پوشش داده شده با شربت قند بود. امتیاز مربوط به کنسروهای حاصل از رقم انار پوست سفید شیرین ساوه



شکل ۱- قابلیت پذیرش کلی تیمارهای مورد بررسی پس از ۸ ماه انبارداری (A1 کنسرو تهیه شده با شربت قند، A2 کنسرو تهیه شده با مخلوط شربت قند و آب انار، A3 کنسرو تهیه شده با آب انار خالص، B1 نگهداری در دمای اتاق و B2 نگهداری در دمای یخچال)

(به صورت ترکیبی از شکر، آب مقطر و اسید استیک) با بریکس ۱۴ و اسیدیتته ۳/۵، پوشش داده شده و کنسرو حاصل در دمای یخچال نگهداری شود.

نتیجه گیری و توصیه ترویجی

مطابق نتایج حاصل از این بررسی، برای دستیابی به بالاترین کیفیت و نیز حفظ رنگ قرمز و مطلوب آریل‌های انار کنسرو شده، بهتر است آریل‌های انار با شربت قند

پوست سیاه ساوه. مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی

ایران. سال چهاردهم، شماره ۱، صفحات ۹۹-۱۰۸.

۰۲. زارعی، م.، عزیزی، م. ۱۳۸۹. ارزیابی برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی شش رقم میوه انار

مراجع

۱. حسینی، ث.، رشیدی، ل.، هماپور، م. ۱۳۹۸. بررسی ترکیبات پلی فنولی و خواص آنتی‌اکسیدانی آب انار رقم

8. Özdemir, K.S. and Gökmen, V. 2017. Extending the shelf-life of pomegranate arils with chitosan-ascorbic acid coating. *LWT-food science and technology*. 76: 172-180.
9. Reddy, M.K. 2018. Phenolic Compounds in Pomegranate (*Punica granatum L.*) and Potential Health Benefits. In *Advances in Plant Phenolics: From Chemistry to Human Health*. American Chemical Society. 201-223.
10. Varasteh, F., Arzani, K., Barzegar, M. and Zamani, Z. 2012. Changes in anthocyanin in arils of chitosan-coated pomegranate (*Punica granatum L. cv. Rabbab-e-Neyriz*) fruit during cold storage. *Food Chemistry*. 130: 267-272.
11. Vardin, H. 2000. A study on the possibilities of use of pomegranate varieties that grows in Harran plain at food industry. Doctora thesis. Chhukurova university, Department of agriculture.
12. Yang, X., Nisar, T., Hou, Y., Gou, X., Sun, L. and Guo, Y. 2018. Pomegranate peel pectin can be used as an effective emulsifier. *Food Hydrocolloids*. 85: 30-38.
- ایران در مرحله رسیدن. نشریه علوم باغبانان (علوم و صنایع کشاورزی). جلد ۲۴، شماره ۲، صفحات ۱۸۳-۱۷۵.
۳. صداقت، ن.، قربانی، م و میلانی، ا. ۱۳۹۳. بسته‌بندی های نوین جهت حفظ خصوصیات کیفی و بهبود ماندگاری دانه‌های انار آماده مصرف. فصلنامه علمی علوم و فنون بسته بندی. دوره ۵، شماره ۲۰، صفحات ۱۶-۲۳.
۴. موسوی‌نژاد، گ.، امام جمعه، ز.، رضایی، ک.ا. دلخوش، ب.، حداد خداپرست، م.ح. ۱۳۸۷. اثر رقم بر میزان ترکیبات شیمیایی و آنتوسیانین های موجود در آب چها رقم انار ایرانی. مجله مهندسی بیوسیستم ایران، ۳۹ (۱): ۳۳-۴۱.
5. Hussain, I., Khattak, A.M., Amin, N.U, Aman, F. and Sajid, M. 2012. Response of different pomegranate cuttings types to different environmental conditions. *Sarhad J. Agric.* 28(1): 15-18.
6. Kader, A.A. 2002. Postharvest technology of horticultural crops. Third edition. University of California, Agriculture and natural resources, publication 3529.
7. Karimi, M., Sadeghi, R. and Kokini, J. 2017. Pomegranate as a promising opportunity in medicine and nanotechnology. *Trends in Food Science and Technology*. 69: 59-73.