

ارزیابی برخی از ارقام محلی انار ایران جهت فرآوری و صنایع تبدیلی

فرحناز بیگی^{a*}، وحید عبدوسی^b، ایوب علی قاسمی^c

^a دانش‌آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، گروه علوم باغبانی، تهران
^b استادیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، گروه علوم باغبانی، تهران
^c مربی و عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۰/۳/۲۱

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۰/۵/۲۱

چکیده

مقدمه: امروزه انار یکی از محبوب‌ترین میوه‌ها در جهان می‌باشد زیرا که این میوه دارای طعم مطبوع، ارزش غذایی بالا و خواص دارویی زیادی است. علاوه بر این، انار در صنایع تبدیلی نیز از جایگاه خاصی برخوردار می‌باشد. بنابراین هدف از این پژوهش، تعیین بهترین شکل مصرف تعدادی از ارقام محلی انار ایران در صنایع تبدیلی بر اساس برخی از خصوصیات آن‌ها می‌باشد.

مواد و روش‌ها: در این پژوهش ۱۲ ویژگی مهم مرفولوژیکی و بیوشیمیایی میوه ۲۱ رقم محلی ایران براساس توصیف‌نامه بررسی گردید. برخی از این ویژگی‌ها به صورت مشاهده‌ای و از طریق آزمون‌های حسی مورد ارزیابی قرار گرفتند.

یافته‌ها: تمامی صفات ارزیابی شده در ۲۱ رقم مورد بررسی از نظر آماری اختلافات معنی‌داری داشتند. بنابراین ارقام مورد مطالعه از نظر خصوصیات ارزیابی شده بسیار متنوع بودند و این تنوع‌ها باعث شدند که هر یک از این ارقام جهت تولید فرآورده خاصی مناسب‌تر باشند.

نتیجه‌گیری: در این پژوهش شاخص طعم (طعم میوه)، رنگ آریل و سختی هسته مؤثرترین صفات در تعیین بهترین شکل مصرف میوه این ارقام در صنایع تبدیلی بودند. نتایج نشان داد که اکثر این ارقام برای تولید آب‌میوه، ژله و مارمالاد مناسب‌تر هستند و تنها ۴ رقم برای تولید رب، لواشک، سرکه و اناردانه ایده‌آل می‌باشند.

واژه‌های کلیدی: آب‌میوه، آریل، ارقام انار، صنایع تبدیلی، ویژگی‌های مرفولوژیکی و بیوشیمیایی

مقدمه

انار یکی از قدیمی‌ترین میوه‌های خوراکی شناخته شده‌ای است که قدمت آن به زمان‌های باستانی برمی‌گردد (Evreinoff *et al.*, 1949; Zukovskij, 1950).

این میوه نوعی سته خاص می‌باشد که دارای برچه‌های متعدد و دانه‌های فراوانی است و حبه‌های آن که متشکل از بذر و لایه خوراکی اطراف آن می‌باشند، آریل^۱ نام دارند (میرجلیلی، ۱۳۸۱). انار از ارزش غذایی بالایی برخوردار است که به‌واسطه دارا بودن برخی مواد مختلف، در پیشگیری بسیاری از بیماری‌ها مفید بوده و نقش بسزایی را در سلامت برنامه غذایی بشر داراست (Melgarejo & Martinez, 1992). میوه انار عمدتاً به‌صورت تازه مورد استفاده قرار می‌گیرد و علاوه بر مصرف به‌صورت تازه‌خوری، روز به روز بر مصرف آن در صنایع تبدیلی مختلفی نظیر تولید آب‌میوه، سرکه، ژله، مربا، مارمالاد، اناردانه خشک و ... افزوده می‌شود. بنابراین این میوه به دلیل دارا بودن مصارف صنعتی متعدد و همچنین ارزش غذایی بالا، از محبوبیت ویژه‌ای در بازارهای جهانی برخوردار می‌باشد و تولید و مصرف آن در جهان در حال افزایش است (Cemeroglu, 1977; Dokuzoguz & Mendilcioglu, 1978; Aviram & Dornfeld, 2001). به‌دلیل این که ایران یکی از منشأهای اصلی انار است، منابع ژنتیکی غنی از انار را داراست و یکی از مهم‌ترین کشورهای تولیدکننده انار در دنیا می‌باشد که روز به روز بر میزان سطح زیر کشت، تولید و صادرات این محصول در ایران افزوده می‌شود (بهزادی شهر بابکی، ۱۳۷۷). بررسی صادرات انار در ایران نشان می‌دهد که علاوه بر میوه انار، آریل خشک شده انار (اناردانه) نیز به کشورهای مختلفی صادر می‌گردد، به‌طوری‌که در سال ۱۳۸۰ مقادیر زیادی اناردانه از ایران به کشورهای پاکستان و ژاپن صادر گردید (طباطبایی، ۱۳۸۷).

به‌دلیل تقاضای بازار این موضوع بسیار اهمیت پیدا کرده است که وارثه‌ها و ارقام مختلف از روی خصوصیاتشان برای فراهم کردن یک محصول با کیفیت بالا و سود اقتصادی مناسب توصیف شوند. از آن‌جا که امروزه علاوه بر مصرف انار به‌صورت تازه‌خوری، استفاده از

ارزیابی برخی از ارقام محلی انار ایران

آن در صنایع تبدیلی و فرآوری در حال افزایش می‌باشد و به‌شکل‌های مختلف می‌توان از آن استفاده نمود، لذا شناخت کلیه خصوصیات آن برای تعیین بهترین شکل مصرف و کاربرد میوه ارقام مختلف از اهمیت فراوانی برخوردار می‌باشد (Martinez *et al.*, 2006). در ایران اولین پژوهش در این زمینه توسط زمانی در سال ۱۳۷۰ انجام گرفت. او به بررسی مهم‌ترین خصوصیات ۲۰ رقم از مرغوب‌ترین ارقام انار منطقه ساوه پرداخت. سپس بهزادی شهر بابکی در سال ۱۳۷۷ پراکندگی و تنوع ارقام انار در ایران را مورد بررسی قرار داد. وارسته اکبرپور نیز در سال ۱۳۸۵ مهم‌ترین ویژگی‌های میوه برخی از ارقام انار برتر ایران را ارزیابی کرد. سرخوش و همکاران در سال ۱۳۸۵ در پژوهشی مهم‌ترین صفات کمی و کیفی میوه ۲۴ ژنوتیپ انار را مورد بررسی قرار دادند. در پژوهشی دیگر خصوصیات مرفولوژیکی میوه ۲۱ رقم انار ایرانی نرم بذر مورد ارزیابی قرار گرفت (Sarkhosh *et al.*, 2009).

بنابراین با توجه به مواردی که شرح داده شد، هدف از انجام این پژوهش تعیین بهترین شکل مصرف میوه‌های تعدادی از ارقام محلی انار ایران در صنایع تبدیلی بر اساس برخی خصوصیات مرفولوژیکی و بیوشیمیایی آن‌ها می‌باشد. علاوه بر این، آگاهی از این خصوصیات می‌تواند برای مدیریت و جابه‌جایی پس از برداشت، طراحی و ارتقای تجهیزات و شرایط فرآوری برای اعمال پس از برداشت نظیر تمیز کردن، درجه‌بندی، بسته‌بندی، تولید آب‌میوه و ... سودمند واقع گردد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در کلکسیون ژرم‌پلاسم انار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان انجام گرفت که در جنوب غرب شهر اصفهان واقع است. ارتفاع آن از سطح دریا ۱۵۹۰ متر و از نظر اقلیمی منطقه‌ای خشک و معتدل می‌باشد. در این منطقه بارندگی بسیار کم و میانگین بارندگی سالانه حدود ۱۲۳ میلی‌متر است. میانگین دمای سالانه در این منطقه ۱۶/۲ درجه سانتیگراد، میانگین حداکثر دما ۲۳/۴ درجه سانتیگراد و میانگین حداقل دما ۹/۱ درجه سانتیگراد بوده است. بافت خاک این کلکسیون لوم رس شنی^۲ بوده، هدایت الکتریکی^۳ آن حدود ۱/۳۹

¹ Aril

² Sandy Clay Loam

³ Electrical Conductivity

- وزن ۱۰۰ آریل

از بین آریل‌های هر میوه، ۱۰۰ آریل به‌طور تصادفی شمارش و روی ترازوی دیجیتالی وزن گردید.

- میزان آب‌میوه حاصل از ۱۰۰ گرم آریل

۱۰۰ گرم آریل توسط آب‌میوه‌گیری دستی آگیری شد و آب‌میوه به‌دست آمده بر حسب میلی‌لیتر اندازه‌گیری گردید. از آب‌میوه حاصل برای بررسی صفات زیر استفاده شد.

- کل مواد جامد محلول^۱ (TSS)

با استفاده از رفاکٹومتر دیجیتالی (G-won, GMK-701/702R) با دقت ۰/۱٪ درجه بریکس اندازه‌گیری شد.

- pH آب‌میوه

توسط pH متر ۷۴۴ (Metrohm Ltd CH-9101 Herisau) با دقت ۰/۰۱ اندازه‌گیری گردید.

- اسیدیته قابل تیتراسیون^۲ (TA)

در انار اسید غالب، اسید سیتریک می‌باشد و بر حسب این اسید محاسبه انجام می‌پذیرد. به‌منظور به‌دست آوردن TA از روش تیتراسیون pH متری استفاده شد، به این صورت که ۵ سی‌سی از آب‌میوه همگن را با سود ۰/۱ نرمال تیتر کرده تا زمانی که pH آن به ۸/۱ برسد که آن لحظه پایان تیتراسیون است (Amoros et al., 1997; Wills et al., 1998).

- شاخص طعم^۳ (FI)

از تقسیم میزان کل مواد جامد محلول آب‌میوه (TSS) بر اسیدیته قابل تیتراسیون (TA) به‌دست آمد.

$$FI = TSS/TA$$

در این پژوهش، صفات کیفی بر اساس توصیف‌نامه، به‌صورت مشاهده‌ای و از طریق آزمون‌های حسی مورد ارزیابی قرار گرفتند. در توصیف‌نامه‌ها حالت‌های مختلف موجود برای هر یک از صفات به شرح زیر آورده شده بود (رحیمی و همکاران، ۱۳۸۷; Mars et al., 1997).

دسی‌زیمنس بر متر و pH آن حدود ۷/۶ می‌باشد. ارقام انار موجود در این کلکسیون از نقاط مختلف انارخیز ایران جمع‌آوری شده‌اند و از هر رقم ۵ پایه در کلکسیون موجود می‌باشد که از طریق قلمه از یک گیاه واحد مادری تکثیر شده‌اند. پایه‌ها به صورت ردیفی کشت گردیده‌اند و آبیاری آن‌ها به روش سنتی جوی و پشته‌ای و هر دو هفته یک‌بار انجام می‌گیرد.

مواد گیاهی مورد مطالعه در این پژوهش درختان انار ۲۱ رقم از ارقام محلی و تجاری ایران بودند که این ارقام شامل آلك پرنده ساوه، پوست سیاه یزد، ترش شاهی ساوه، ترش شوشتر، زاغ قرمز ترش یزد، سفید دزفول، سیاه‌دانه شاهوار کن، شماره ۲ مرمر، شهوار شیرین یزد، شیرین نامی خرم‌آباد، طوق شیرین سفید ساوه، طوق گردن، فرم ریز، قجاق پیشوا، قهوه‌دان کن، گبری یزد، گل خرم‌آباد، ملس اردکان، ملس اصفهان، ملس ترش یزد و ملس شیرین سیلچرد می‌باشند. تمامی درختان انار موجود در این کلکسیون در زمان انجام پژوهش ۲۰ ساله بودند. به‌منظور ارزیابی خصوصیات مرفولوژیکی و بیوشیمیایی میوه، ۱۵ عدد میوه سالم و رسیده به‌طور تصادفی به‌عنوان نمونه از درختان هر رقم برداشت گردید. این نمونه‌برداری در زمان رسیدگی کامل میوه‌های هر رقم و در اواخر شهریور و اوایل مهرماه سال ۱۳۸۷ انجام پذیرفت.

تمامی صفات مورد مطالعه، بر روی تک‌تک میوه‌ها به‌صورت کاملاً مجزا و به شرح زیر بررسی گردیدند. سپس نتایج به‌صورت آماری مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

- میزان آریل (درصد حبه)

برای محاسبه درصد آریل هر میوه، ابتدا تک‌تک میوه‌ها با استفاده از یک ترازوی دیجیتالی (Sartorius-TE 31025) با دقت ۰/۰۱ گرم وزن شدند. سپس میوه‌ها به‌نحوی برش طولی داده شدند که به آریل‌ها آسیبی نرسد. میوه‌ها با دست پوست گرفته شدند و پوست میوه به‌همراه غشاهای برچه‌ای و تاج آن، با ترازوی دیجیتالی ذکر شده وزن گردید. در نهایت میزان آریل هر میوه به‌صورت درصد و از فرمول زیر به دست آمد (Mars et al., 1997).

$$100 \times \left[\frac{\text{وزن میوه}}{\text{وزن پوست} + \text{وزن میوه}} \right]$$

¹ Total Soluble Solids² Titratable Acidity³ Flavor Index

- رنگ آریل

در این رابطه گروه‌های زیر در نظر گرفته شدند. سفید، سفید متمایل به صورتی، صورتی، صورتی تیره، صورتی متمایل به قرمز، قرمز، قرمز تیره.

- سختی هسته

درجه سختی هسته آریل، بر اساس حالت‌های زیر ارزیابی گردید. خیلی نرم، نرم، متوسط، سخت، خیلی سخت.

- طعم میوه

از نظر طعم، میوه‌ها به ۳ گروه زیر دسته‌بندی شدند. ترش، ترش - شیرین (ملس)، شیرین.

- کیفیت خوراکی میوه

در ارزیابی این ویژگی، صفات کیفی متعددی از جمله میزان سختی و درشتی هسته، طعم میوه، میزان آبدار بودن آریل‌ها، میزان فیبری بودن آریل‌ها به هنگام جویدن و ... در نظر گرفته شدند و برای این صفت در توصیف‌نامه ۵ حالت زیر وجود داشت.

خیلی بد، بد (ضعیف)، نسبتاً خوب (متوسط)، خوب، عالی.

- کیفیت آب‌میوه

در ارزیابی این صفت عواملی نظیر رنگ آب‌میوه، طعم آب‌میوه و ... مدنظر قرار داده شدند و این صفت بر اساس ۵ گروه زیر ارزیابی گردید. خیلی بد، بد، نسبتاً خوب (متوسط)، خوب، عالی.

- تجزیه و تحلیل آماری

این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی^۱ (CRD) انجام گرفت. از هر رقم ۵ پایه به‌عنوان ۵ تکرار در نظر گرفته شد و از هر تکرار ۳ میوه به‌عنوان مشاهده برداشت گردید. در کل از هر رقم ۱۵ میوه به‌عنوان نمونه برداشت شد. صفات موردنظر برای هر میوه به‌طور جداگانه اندازه‌گیری و ثبت گردید. داده‌ها توسط نرم‌افزار SPSS از طریق آزمون چنددامنه‌ای دانکن^۲ آنالیز گردیدند و داده‌های غیرپارامتریک (صفات کیفی) توسط آزمون کروسکال-والیس^۳ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

یافته‌ها

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تمامی صفات کمی ارزیابی شده در این ۲۱ رقم در سطح آماری ۵٪ اختلاف معنی‌داری داشته‌اند و کلیه صفات کیفی هم در سطح ۱٪ معنی‌دار تشخیص داده شدند. در جداول ۱ و ۲ میانگین صفات کمی بررسی شده به‌طور کامل آورده شده است.

میزان آریل (درصد حبه) که درصد بخش خوراکی میوه انار است، به‌طور مستقیم از وزن پوست میوه و به‌طور غیرمستقیم از عوامل دیگری نظیر ضخامت پوست میوه تأثیر می‌گیرد. میزان درصد آریل بیش‌تر، یک صفت مطلوب در صنعت تولید نوشیدنی، مواد غذایی و مصرف به‌صورت تازه‌خوری محسوب می‌گردد (Maskan, 2006). بنابراین میوه‌های با درصد آریل بیش‌تر و درصد پوست کم‌تر هم برای صنایع تبدیلی خوراکی و هم برای مصرف تازه‌خوری مطلوب‌تر هستند. در بین ارقام مطالعه شده رقم شیرین نامی خرم‌آباد بالاترین درصد آریل (۷۲/۴۳٪) و رقم قهوه‌دان کن کم‌ترین درصد آریل (۴۷/۹۵٪) را دارا می‌باشند.

وزن ۱۰۰ آریل از صفات دیگری است که در این پژوهش ارزیابی گردید. این صفت معیاری برای تعیین میزان درشتی آریل می‌باشد، به‌طوری‌که هرچه وزن ۱۰۰ آریل بیش‌تر باشد، آریل‌ها درشت‌تر هستند و برعکس. در مورد تمامی فرآورده‌های انار به‌خصوص آریل‌های بسته‌بندی شده انار به صورت تازه، کنسروی و منجمد شده و مصارف تازه‌خوری، آریل‌های درشت‌تر، مطلوب‌تر می‌باشند. نتایج نشان می‌دهد که رقم زاغ قرمز ترش یزد با دارا بودن حداکثر وزن ۱۰۰ آریل (۵۰/۴۴ گرم) درشت‌ترین آریل‌ها و رقم گل خرم‌آباد با دارا بودن حداقل وزن ۱۰۰ آریل (۲۸/۸۵ گرم) ریزترین آریل‌ها را در بین ارقام بررسی شده دارند.

میزان آب‌میوه یکی از مهم‌ترین صفات از نقطه‌نظر صنعتی می‌باشد (Martinez et al., 2006). در واقع میزان آب‌میوه بالا یک ویژگی مطلوب برای انار و کلیه میوه‌ها در همه زمینه‌های مصرفی محسوب می‌گردد. (Maestre et al., 2000; Cassano et al., 2004).

در مورد میزان آب‌میوه ۱۰۰ گرم آریل، رقم زاغ قرمز ترش

¹ Completely Randomized Design

² Duncan

³ Kruskal-Wallis

جدول ۱- میانگین صفات کمی مربوط به آرپل و آبمیوه ارقام مطالعه شده

ردیف	رقم	میزان آرپل (درصد)	وزن ۱۰۰ آرپل (گرم)	میزان آبمیوه ۱۰۰ گرم آرپل (میلی لیتر)
۱	آلک پرند ساوه	۷۱/۷۰ ^a	۳۸/۶۵ ^{c...f}	۷۷/۵۸ ^{def†}
۲	پوست سیاه یزد	۵۷/۸۵ ^{hi}	۳۴/۰۶ ^{ghi}	۷۳/۳۳ ^I
۳	ترش شاهی ساوه	۵۲/۶۳ ^{ij}	۳۲/۹۶ ^{hi}	۷۵/۹۹ ^{fg}
۴	ترش شوشتر	۵۴/۹۴ ^{ij}	۳۲/۶۹ ⁱ	۷۶/۳۵ ^{efg}
۵	زاغ قرمز ترش یزد	۷۱/۰۳ ^{ab}	۵۰/۴۴ ^a	۸۱/۳۰ ^a
۶	سفید دزفول	۶۵/۲۳ ^{cd}	۳۶/۸۸ ^{d...i}	۷۴/۲۰ ^{hi}
۷	سیاهدانه شاهوار کن	۶۳/۸۵ ^{de}	۳۹/۲۳ ^{c...f}	۷۸/۵۰ ^{bcd}
۸	شماره ۲ مرمر	۶۵/۱۷ ^{cd}	۳۶/۶۳ ^{d...i}	۷۸/۱۲ ^{cde}
۹	شهباز شیرین یزد	۶۱/۵۶ ^{d...g}	۴۲/۴۵ ^{bc}	۷۷/۲۳ ^{d...g}
۱۰	شیرین نامی خرم آباد	۷۲/۴۳ ^a	۳۶/۲۵ ^{e...i}	۷۶/۸۷ ^{d...g}
۱۱	طوق شیرین سفید ساوه	۶۸/۰۱ ^{bc}	۴۶/۴۵ ^b	۷۹/۶۵ ^{abc}
۱۲	طوق گردن	۵۸/۴۸ ^{ghi}	۳۴/۷۵ ^{f...i}	۷۵/۷۸ ^{fgh}
۱۳	فرم ریز	۶۰/۷۳ ^{e...h}	۳۹/۹۱ ^{cde}	۷۸/۰۰ ^{cde}
۱۴	قجاق پیشوا	۶۲/۶۲ ^{def}	۳۶/۴۳ ^{d...i}	۷۷/۳۳ ^{d...g}
۱۵	قهوه دان کن	۴۷/۹۵ ^k	۳۷/۲۴ ^{d...h}	۷۵/۵۳ ^{gh}
۱۶	گبری یزد	۶۳/۳۵ ^{def}	۳۸/۴۳ ^{c...g}	۷۷/۱۱ ^{d...g}
۱۷	گل خرم آباد	۶۲/۲۸ ^{def}	۲۸/۸۵ ^j	۷۳/۱۲ ⁱ
۱۸	ملس اردکان	۵۵/۵۲ ^{ij}	۳۷/۱۵ ^{d...g}	۷۷/۷۱ ^{def}
۱۹	ملس اصفهان	۵۹/۸۶ ^{fgh}	۴۰/۸۵ ^{cd}	۷۶/۳۷ ^{efg}
۲۰	ملس ترش یزد	۷۰/۷۴ ^{ab}	۴۶/۲۵ ^b	۸۰/۰۳ ^{ab}
۲۱	ملس شیرین سیلچرد	۶۴/۸۳ ^{cd}	۳۷/۴۳ ^{d...h}	۷۸/۵۰ ^{bcd}

† در هر ستون، میانگین‌های با حروف مشترک از نظر آماری در سطح ۵٪ آزمون چند دامنه‌ای دانکن معنی دار نمی‌باشند.

یزد با ۸۱/۳۰ میلی لیتر آبمیوه، حداکثر و رقم گل خرم‌آباد با ۷۳/۱۲ میلی لیتر آبمیوه، حداقل میزان آبمیوه ۱۰۰ گرم آرپل را در بین ۲۱ رقم بررسی شده داشته‌اند. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که کلیه این ارقام میزان آبمیوه بالایی دارند و از این نظر ارقام مناسبی برای فرآوری و مصرف تازه‌خوری هستند.

در آبمیوه انار اسیدهای آلی مختلفی گزارش شده است، اما آن‌چه که در محاسبه اسیدیته قابل تیتراسیون در نظر گرفته می‌شود اسید سیتریک است، زیرا این اسید در انار اسید غالب به‌شمار می‌آید (Melgarejo et al., 2000). اسیدیته قابل تیتراسیون نیز همانند میزان کل مواد جامد محلول در تعیین کیفیت میوه و آب میوه از نقش مهمی برخوردار می‌باشد و در میوه ایجاد مزه ترشی می‌کند. البته این صفت به‌تنهایی طعم میوه را تعریف نمی‌کند و نسبت بین میزان کل مواد جامد محلول و اسیدیته قابل تیتراسیون طعم میوه را تعریف می‌نماید (Ben-Arie et al., 1984). آن‌چه که از جدول ۲ برآورد می‌شود این است که رقم سفید دزفول با ۰/۴۱۶٪ کم‌ترین و رقم فرم ریز با ۲/۸۹۸٪ بیش‌ترین میانگین اسیدیته قابل تیتراسیون را دارا می‌باشند.

pH آبمیوه در صنعت تولید نوشیدنی برای تعیین کیفیت آبمیوه کاربرد گسترده‌ای دارد (Wills et al., 1998). میزان pH آبمیوه ارقام بررسی شده بین ۲/۸۱ تا ۳/۹۷ به‌دست آمد که رقم سفید دزفول بیش‌ترین و رقم فرم ریز کم‌ترین میزان pH را دارد.

قسمت عمده کل مواد جامد محلول آبمیوه را قند تشکیل می‌دهد، به‌طوری‌که ارتباط مستقیم قوی بین میزان کل مواد جامد محلول و میزان گلوکز و فروکتوز در انار وجود دارد (Shwartz et al., 2009). میزان کل مواد جامد محلول در این ۲۱ رقم مورد بررسی قرار گرفت و نتایج نشان داد که بالاترین میانگین کل مواد جامد محلول

ارزیابی برخی از ارقام محلی انار ایران

منجمد شده و مصارف تازه‌خوری مناسب‌تر هستند (میرجلیلی، ۱۳۸۱). در مورد تولید مربا و مارمالاد که یا به‌طور معمول مصرف می‌گردند و یا در صنعت شیرینی و کیک‌پزی مورد استفاده قرار می‌گیرند، انارهای شیرین‌تر بهتر هستند. در زمینه تولید ژله، ژله‌های تهیه شده از آب انارهای ترش نسبت به ژله‌های تهیه شده از آب انارهای شیرین، از رنگ بهتری برخوردار می‌باشند (Artes et al., 2000). نتایج نشان می‌دهد که در بین ارقام مورد مطالعه رقم سفید دزفول با میانگین شاخص طعم ۳۷/۷۵ شیرین‌ترین میوه‌ها و رقم فرم ریز با میانگین شاخص طعم ۵/۵۰ ترش‌ترین میوه‌ها را دارا هستند.

جدول ۳ میانگین صفات بررسی شده به صورت مشاهده‌ای و از طریق آزمون حسی هر رقم را نشان می‌دهد.

شاخص طعم میوه از مهم‌ترین خصوصیات هر میوه از جمله انار می‌باشد که به نسبت کل مواد جامد محلول و اسیدیتته قابل تیتراسیون موجود در آن بستگی دارد (میرجلیلی، ۱۳۸۱). شاخص طعم میوه علاوه بر این که طعم میوه را بیان می‌کند، تفسیرکننده خوبی برای وضعیت بلوغ انار نیز می‌باشد (Artes, 1992). هر قدر میزان شاخص طعم بیشتر باشد، طعم میوه به‌سوی شیرینی پیش‌تر و هر قدر شاخص طعم کم‌تر باشد، طعم میوه به‌سوی ترشی پیش‌تر میل می‌کند. البته برای بیان کیفیت میوه انار از نظر شاخص طعم باید نوع هدف مصرفی را مورد توجه قرار داد، به این صورت که شاخص طعم در مصارف مختلف متفاوت می‌باشد و به‌عنوان مثال انارهای ترش‌مزه که شاخص طعم پایین‌تری دارند، برای تولید رب انار، اناردانه، لواشک، سرکه و ... و انارهای ملس و شیرین برای تولید آب‌میوه، آریل‌های بسته‌بندی شده انار به‌صورت تازه، کنسروی و

جدول ۲- میانگین صفات کمی بیوشیمیایی ارقام مطالعه شده

ردیف	رقم	pH آب‌میوه	کل مواد جامد محلول آب‌میوه (درجه بریکس)	اسیدیتته قابل تیتراسیون آب‌میوه (درصد)	شاخص طعم آب‌میوه
۱	آلک پرند ساوه	۳/۲۶ ^{de}	۱۵/۳۹ ^{efg}	۱/۶۲ ^{def}	۹/۹۹ ^{fgh} †
۲	پوست سیاه یزد	۳/۸۹ ^{ab}	۱۳/۹۷ ^h	۰/۵۴ ^h	۲۶/۳۳ ^c
۳	ترش شاهی ساوه	۳/۱۶ ^{ef}	۱۶/۶۸ ^a	۱/۵۸ ^{def}	۱۱/۸۰ ^{d...g}
۴	ترش شوشتر	۳/۰۳ ^{fgh}	۱۶/۱۴ ^{a...d}	۱/۹۲ ^{cd}	۸/۶۴ ^{hi}
۵	زاغ قرمز ترش یزد	۳/۱۸ ^e	۱۴/۷۷ ^{hi}	۱/۲۳ ^{fg}	۱۲/۳۲ ^{def}
۶	سفید دزفول	۳/۹۷ ^a	۱۵/۶۰ ^{def}	۰/۴۱ ^h	۳۷/۷۵ ^a
۷	سیاه‌دانه شاهوار کن	۳/۳۴ ^{cd}	۱۵/۸۷ ^{ede}	۱/۴۲ ^{efg}	۱۲/۱۹ ^{d...g}
۸	شماره ۲ مرمر	۳/۲۴ ^{de}	۱۵/۵۳ ^{def}	۱/۴۶ ^{efg}	۱۱/۶۳ ^{d...g}
۹	شهباز شیرین یزد	۳/۷۸ ^b	۱۴/۸۸ ^{ghi}	۰/۵۰ ^h	۳۰/۰۳ ^b
۱۰	شیرین نامی خرم‌آباد	۳/۸۲ ^b	۱۵/۱۸ ^{f...i}	۰/۴۸ ^h	۳۱/۱۴ ^b
۱۱	طوق شیرین سفید ساوه	۳/۲۷ ^{de}	۱۴/۷۳ ^{hi}	۱/۳۶ ^{efg}	۱۱/۸۵ ^{d...g}
۱۲	طوق گردن	۲/۹۷ ^h	۱۵/۵۹ ^{def}	۱/۸۸ ^{cd}	۹/۷۳ ^{gh}
۱۳	فرم ریز	۲/۸۱ ⁱ	۱۵/۴۱ ^{efg}	۲/۸۹ ^a	۵/۵۰ ^j
۱۴	قجاج پیشوا	۳/۱۸ ^e	۱۵/۸۴ ^{cde}	۱/۵۷ ^{d...g}	۱۰/۴۷ ^{e...h}
۱۵	قهوه‌دان کن	۳/۱۴ ^{efg}	۱۴/۵۸ ⁱ	۱/۷۰ ^{cd}	۱۰/۱۸ ^{e...h}
۱۶	گبری یزد	۳/۲۴ ^{de}	۱۶/۰۴ ^{bcd}	۱/۴۲ ^{efg}	۱۱/۶۰ ^{d...g}
۱۷	گل خرم‌آباد	۳/۰۱ ^{gh}	۱۶/۲۳ ^{abc}	۲/۴۰ ^b	۶/۹۱ ^{ij}
۱۸	ملس اردکان	۳/۰۲ ^{gh}	۱۵/۸۳ ^{cde}	۲/۰۴ ^c	۸/۰۶ ^{hi}
۱۹	ملس اصفهان	۳/۲۷ ^{cd}	۱۶/۴۹ ^{ab}	۱/۴۲ ^{efg}	۱۲/۶۵ ^{de}
۲۰	ملس ترش یزد	۳/۲۶ ^{de}	۱۵/۱۱ ^{f...i}	۱/۵۸ ^{def}	۱۰/۰۸ ^{e...h}
۲۱	ملس شیرین سیلجرد	۳/۴۴ ^c	۱۵/۲۹ ^{e...h}	۱/۱۸ ^g	۱۳/۷۹ ^d

† در هر ستون، میانگین‌های با حروف مشترک از نظر آماری در سطح ۵٪ آزمون چند دامنه‌ای دانکن معنی‌دار نمی‌باشند.

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات کیفی

ردیف	رقم	رنگ آریل	سختی هسته	طعم میوه	کیفیت خوراکی میوه	کیفیت آب میوه
۱	آلک پرند ساوه	سفید متمایل به صورتی	متوسط	ملس	خوب	عالی
۲	پوست سیاه یزد	سفید متمایل به صورتی	سخت	شیرین	متوسط	خوب
۳	ترش شاهی ساوه	قرمز	سخت	ملس	متوسط	عالی
۴	ترش شوستر	صورتی متمایل به قرمز	سخت	ملس	خوب	خوب
۵	زاغ قرمز ترش یزد	سفید	سخت	ملس	متوسط	متوسط
۶	سفید دزفول	سفید متمایل به صورتی	سخت	شیرین	متوسط	خوب
۷	سیاه‌دانه شاهوار کن	قرمز	سخت	ملس	خوب	عالی
۸	شماره ۲ مرمر	صورتی	متوسط	ملس	خوب	عالی
۹	شهباز شیرین یزد	سفید	نرم	شیرین	متوسط	خوب
۱۰	شیرین نامی خرم‌آباد	سفید متمایل به صورتی	سخت	شیرین	متوسط	خوب
۱۱	طوق شیرین سفید ساوه	سفید	متوسط	ملس	خوب	خوب
۱۲	طوق گردن	قرمز تیره (زرشکی)	سخت	ملس	خوب	عالی
۱۳	فرم ریز	صورتی	سخت	ترش	متوسط	متوسط
۱۴	قجاج پیشوا	سفید متمایل به صورتی	متوسط	ملس	خوب	خوب
۱۵	قهوه‌دان کن	سفید متمایل به صورتی	خیلی سخت	ملس	متوسط	خوب
۱۶	گبری یزد	صورتی متمایل به قرمز	خیلی سخت	ملس	متوسط	عالی
۱۷	گل خرم‌آباد	صورتی تیره	سخت	ترش	بد	بد
۱۸	ملس اردکان	قرمز	سخت	ملس	خوب	عالی
۱۹	ملس اصفهان	قرمز	سخت	ملس	خوب	خوب
۲۰	ملس ترش یزد	سفید متمایل به صورتی	متوسط	ملس	خوب	خوب
۲۱	ملس شیرین سیلچرد	صورتی تیره	متوسط	شیرین	خوب	عالی

تمامی این صفات برای ارقام مطالعه شده از نظر آماری در سطح ۱٪ آزمون کروسکال-والیس اختلافات معنی‌داری داشتند.

سختی هسته نیز از فاکتورهای کیفی بسیار مهم تعیین کننده کیفیت و نوع مصرف میوه انار می‌باشد. هرچه میوه انار هسته‌های نرم‌تری داشته باشد، از کیفیت و بازاریابی بیشتر تری برخوردار می‌باشد (میرجلیلی، ۱۳۸۱). بنابراین ارقامی که هسته نرم‌تری دارند برای مصرف تازه‌خوری، آریل‌های منجمد و کنسروی، مربا و اناردانه و ارقامی که هسته سخت‌تری دارند برای تولید آب‌میوه، ژله، رب، سرکه، لواشک و مارمالاد مناسب‌تر هستند. گاهی برای سهولت جویدن اناردانه موجود در غذا، آن را به صورت پودر شده در غذا به کار می‌برند که در این صورت سختی هسته مشکل ساز نمی‌باشد. در بین ارقام بررسی شده، رقم شهباز شیرین یزد نرم‌ترین هسته را داشته و ارقام گبری یزد و قهوه‌دان کن هسته‌های خیلی سختی داشتند.

شاخص طعم میوه به حد کافی گویای طعم میوه می‌باشد اما در این تحقیق علاوه بر بررسی شاخص طعم، طعم میوه از طریق آزمون حسی نیز ارزیابی گردید. کلیه ارقام مورد بررسی از نظر طعم میوه در ۳ گروه شیرین، ملس و ترش جای گرفتند. در این تحقیق نتایج به دست

رنگ آریل یکی از ویژگی‌های کیفی مهم در جلب مشتری محسوب می‌گردد، به این صورت که هر قدر شدت قرمزی آریل‌ها بیشتر باشد، جذابیت و بازاریابی میوه بیشتر است. شدت رنگ آریل فاکتور مهمی است که تنزل رنگ را در طول تولید کنسانتره آب‌میوه توسط روش‌های گرمایی، تحت تأثیر قرار می‌دهد (Vardin & Fenercioglu, 2003). علاوه بر این، رنگ آب‌میوه که از رنگ آریل تأثیر می‌پذیرد، از صفات کیفی مهمی در صنایع آب‌میوه‌گیری و تولید سرکه، رب و سایر فرآورده‌های خوراکی این میوه به‌شمار می‌آید. به این صورت که آب‌میوه با درصد قرمزی بیشتر، خوشرنگ‌تر و مطلوب‌تر می‌باشد، بنابراین برای صنایع تبدیلی نیز انارهای با آریل‌های قرمزتر، مناسب‌تر هستند (میرجلیلی، ۱۳۸۱). در بین ارقام بررسی شده ارقام طوق شیرین سفید ساوه، شهباز شیرین یزد و زاغ قرمز ترش یزد به دلیل داشتن آریل‌های سفید رنگ از نظر رنگ آریل، کم‌ترین جذابیت را دارند و رقم طوق گردن با داشتن رنگ آریل قرمز تیره (زرشکی) بیش‌ترین جذابیت را داشته است.

طعم بسیار شیرینی می‌باشند ولی بنا به دلایل مذکور، میوه این رقم کم‌تر برای مصارف تازه‌خوری به‌طور معمول استفاده می‌گردد و در ایران مصرف آن بیش‌تر جنبه طبی و دارویی دارد. آب‌میوه آن رنگ خوبی نداشته ولی کیفیت خوبی دارد، بنابراین می‌توان از آن به‌صورت مخلوط با میوه‌های سایر ارقام برای تولید آب‌میوه و فرآورده‌های دیگر استفاده کرد.

- رقم ترش شاهی ساوه دارای آریل‌های قرمز، طعم ملس، آب‌میوه بسیار خوش‌رنگ و خوش طعمی می‌باشد که همگی این صفات بازارپسندی میوه را در مورد این رقم بالا می‌برد. اما به‌دلیل دارا بودن هسته‌های سخت برای مصارف تازه‌خوری خیلی مناسب نمی‌باشد و کیفیت خوراکی متوسطی دارد. بنابراین با درنظر گرفتن صفات مذکور و کیفیت آب‌میوه عالی، رقمی بسیار مناسب جهت تولید آب‌میوه، ژله و مارمالاد می‌باشد.

- رقم ترش شوستر دارای آریل‌های خوش‌رنگ صورتی متمایل به قرمز با طعم ملس و کیفیت خوراکی و آب‌میوه خوب می‌باشد. از آن‌جا که این رقم هسته‌های سختی دارد، لذا برای مصارف تازه‌خوری و تهیه آریل منجمد و کنسروی ایده‌آل نبوده و بنا به دلایل مذکور برای تولید آب‌میوه، ژله و مارمالاد مناسب می‌باشد. علاوه براین، به‌علت شاخص طعم نسبتاً پایینی که این رقم دارد، از آن می‌توان برای تولید فرآورده‌های دیگری نظیر رب، سرکه، لواشک و پودر اناردانه استفاده کرد.

- درصد آریل بالا، درشت و آبدار بودن آریل و طعم ملس از خصوصیات مثبت میوه‌های رقم زاغ قرمز ترش یزد محسوب می‌گردد ولی عواملی نظیر رنگ سفید آریل، هسته‌های سخت و کیفیت خوراکی و آب‌میوه متوسط باعث می‌شوند که میوه‌های این رقم موردپسند واقع نگردند. بنابراین برای مصارف تازه‌خوری زیاد مناسب نبوده و می‌توان از آن به‌صورت مخلوط با میوه‌های ارقام دیگر برای تولید آب‌میوه استفاده نمود.

- رقم سفید دزفول به‌علت دارا بودن طعم شیرین و شاخص طعم بالا، رقمی مناسب برای مصارف تازه‌خوری به‌نظر می‌رسد اما سختی هسته از کیفیت خوراکی آن کاسته است، بنابراین این رقم برای تولید آب‌میوه و مارمالاد مناسب‌تر از مصرف تازه‌خوری می‌باشد.

آمده در مورد بررسی طعم میوه از طریق آزمون حسی با نتایج به‌دست آمده در مورد شاخص طعم کاملاً مطابقت دارد. چنان‌چه ارقام با طعم شیرین دارای شاخص طعم بالاتر و ارقام با طعم ترش دارای شاخص طعم پایین‌تری در بین ارقام مورد مطالعه بودند. میزان مرغوبیت میوه از نظر طعم میوه بر اساس ذائقه‌های مختلف، متفاوت می‌باشد. اما همان‌گونه که قبلاً اشاره گردید به‌طور کلی اغلب مردم برای مصارف تازه‌خوری انارهای با طعم شیرین و ملس را ترجیح می‌دهند و انارهای با طعم ترش بیش‌تر در فرآوری و صنایع تبدیلی کاربرد دارند (ایزیدی، ۱۳۸۳). در بین ارقام مطالعه شده، فقط دو رقم فرم ریز و گل خرم‌آباد دارای طعم ترش بودند و اکثر ارقام ملس بودند.

همان‌گونه که قبلاً شرح داده شد، در مورد کیفیت خوراکی میوه صفات کیفی متعددی از جمله میزان سختی و درشتی هسته، طعم میوه، میزان آبدار بودن و میزان فیبری بودن آریل‌ها به‌هنگام جویدن در نظر گرفته شدند. رقم گل خرم‌آباد به دلیل دارا بودن هسته‌های سخت، طعم ترش و ... پایین‌ترین کیفیت خوراکی را داشت. بقیه ارقام بررسی شده، اکثراً کیفیت خوراکی خوبی داشتند و مشکل عمده در این زمینه، سخت بودن هسته‌ها بود.

کیفیت آب‌میوه از صفات دیگری است که در این تحقیق مورد ارزیابی قرار گرفت. طعم، رنگ، شفافیت و کیفیت خوراکی آب‌میوه از جمله فاکتورهایی بودند که در مورد این صفت در نظر گرفته شدند. در بین این ارقام، رقم گل خرم‌آباد پایین‌ترین کیفیت آب‌میوه را داشت.

بحث

بهترین شکل مصرف میوه ارقام مورد مطالعه بر اساس خصوصیات ارزیابی شده، به شرح زیر می‌باشد.

- رقم آلك پرند ساوه به دلیل دارا بودن درصد حبه بالا، آبدار بودن آریل‌ها، طعم ملس، سختی هسته متوسط، کیفیت خوراکی خوب و کیفیت آب‌میوه عالی رقمی مناسب برای مصرف تازه‌خوری و تولید آب‌میوه، آریل‌های بسته‌بندی شده انار به‌صورت تازه، کنسروی و منجمد شده می‌باشد.

- در مورد رقم پوست سیاه یزد رنگ آریل و در نتیجه رنگ آب‌میوه جذابیت‌چندانی نداشته و هسته‌های آن سخت می‌باشند که مصرف این میوه را به‌صورت تازه‌خوری، دچار مشکل می‌کند. در مقابل میوه‌ها دارای

برای تولید آبمیوه، ژله و مارمالاد مناسب‌تر از مصرف تازه‌خوری است.

- رقم فرم ریز دارای آریل‌های صورتی خوش‌رنگ و آبداری می‌باشد، اما سخت بودن هسته‌ها و طعم ترش در این رقم باعث شده‌اند که کیفیت خوراکی و آبمیوه آن تنزل یافته و برای مصرف تازه‌خوری و آبمیوه مناسب نباشد. بنابراین میوه‌های این رقم برای تولید فرآورده‌هایی نظیر رب، ژله، لواشک، سرکه و پودر انارداغه ایده‌آل هستند.

- رقم جقاق پیشوا به دلیل دارا بودن آریل‌های آبدار و ملس، هسته‌های با میزان سختی متوسط و کیفیت خوراکی خوب رقمی ایده‌آل برای مصارف تازه‌خوری و تهیه آریل‌های بسته‌بندی شده، منجمد و کنسروی می‌باشد.

- رقم قهوه‌دان کن درصد آریل پایینی داشته و با وجود این که آریل‌های نسبتاً درشت و آبدار با طعم ملس دارد، کیفیت خوراکی آن به دلیل وجود هسته‌های خیلی سخت، متوسط است. بنابراین با توجه به خصوصیات ذکرشده، این رقم برای تولید آبمیوه، ژله و مارمالاد بسیار مناسب می‌باشد.

- گبری یزد دارای آریل‌های آبدار صورتی متمایل به قرمز با طعم ملس می‌باشد، اما دارا بودن هسته‌های خیلی سخت کیفیت خوراکی آن را کاهش داده است. خوش‌رنگ و خوش طعم بودن آبمیوه آن باعث شده است که کیفیت آبمیوه عالی باشد، بنابراین این رقم برای تولید آبمیوه، ژله و مارمالاد بسیار ایده‌آل می‌باشد.

- رقم گل خرم‌آباد به دلیل دارا بودن آریل‌های کوچک ترش مزه و هسته‌های سخت از کیفیت خوراکی و آبمیوه خوبی برخوردار نیست. بنابراین با توجه به خصوصیات مذکور و رنگ صورتی تیره آریل‌ها، رقم مناسبی برای تولید رب، ژله، لواشک، سرکه و پودر انارداغه می‌باشد.

- رقم ملس اردکان دارای آریل‌های قرمز و آبدار با طعم ملس می‌باشد و تنها عیب موجود در مورد مصرف تازه‌خوری آن، هسته‌های سخت آریل‌هاست. در کل این رقم از کیفیت خوراکی خوب و کیفیت آبمیوه عالی برخوردار می‌باشد. بنابراین این رقم با توجه به موارد ذکر شده برای تولید آبمیوه، ژله و مارمالاد بسیار ایده‌آل است. البته به دلیل شاخص طعم نسبتاً پایینی که این رقم دارد، از آن می‌توان برای تولید فرآورده‌های دیگری نظیر رب، سرکه، لواشک و پودر انارداغه نیز استفاده نمود.

- رقم سیاه‌دانه شاهوار کن به دلیل داشتن آریل‌های قرمز و آبدار، طعم ملس، کیفیت خوراکی خوب و آبمیوه عالی از بازارپسندی بالایی برخوردار می‌باشد و تنها عاملی که مصرف آن را برای تازه‌خوری و تهیه آریل‌های منجمد و کنسروی محدود می‌کند، سخت بودن هسته آن است. بنابراین این رقم برای تولید آبمیوه، ژله و مارمالاد بسیار مناسب می‌باشد.

- در مورد رقم شماره ۲ مرمز رنگ صورتی و آبدار بودن آریل‌ها، سختی هسته متوسط و طعم ملس باعث شده که این رقم دارای کیفیت خوراکی خوب و کیفیت آبمیوه عالی باشد. بنابراین علاوه بر این که این رقم برای مصارف تازه‌خوری و تهیه آریل‌های بسته‌بندی شده، منجمد و کنسروی بسیار مناسب است، برای تولید آبمیوه، مربا و مارمالاد نیز ایده‌آل می‌باشد.

- رقم شهوار شیرین یزد به دلیل دارا بودن آریل‌های نسبتاً درشت، آبدار و شیرین با هسته‌های نرم رقمی مناسب برای مصارف تازه‌خوری می‌باشد. هرچند که آریل‌های سفید رنگ آن از جذابیت زیادی برخوردار نمی‌باشند، اما باز هم این رقم بنا به دلایل مذکور، برای مصارف تازه‌خوری ایده‌آل است.

- شیرین نامی خرم‌آباد دارای میزان آریل بالا و آریل‌های آبدار و شیرین است اما با توجه به این که هسته‌های سخت آن تا حدودی از کیفیت خوراکی آن می‌کاهد، لذا این رقم برای تولید آبمیوه و مارمالاد مناسب‌تر از مصرف تازه‌خوری می‌باشد.

- رقم طوق شیرین سفید ساوه به دلیل دارا بودن آریل‌های درشت و آبدار، طعم ملس و هسته‌هایی با سختی متوسط، از کیفیت خوراکی و آبمیوه خوبی برخوردار می‌باشد. البته آریل‌ها به دلیل داشتن رنگ سفید جذابتی از نظر ظاهری ندارند ولی در کل این رقم، رقم مناسبی برای مصارف تازه‌خوری می‌باشد.

- رقم طوق گردن آریل‌های قرمز تیره (زرشکی)، آبدار و ملسی دارد که بسیار جذاب به نظر می‌رسند. هر چند که هسته‌های آن سخت می‌باشند، اما این رقم از کیفیت خوراکی خوبی برخوردار می‌باشد. کیفیت آبمیوه این رقم به دلیل طعم ملس خوب و رنگ زرشکی بسیار جذاب، عالی می‌باشد. بنابراین این رقم به دلیل داشتن هسته‌های سخت

ارزیابی برخی از ارقام محلی انار ایران

زمانی، ذ. (۱۳۷۰). بررسی مهمترین خصوصیات و مشخصات انارهای ساوه و مرکز. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته مهندسی کشاورزی - علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران، ۱۰۵ صفحه.

سرخوش، ع.، زمانی، ذ.، فتاحی مقدم، م.، عبادی، ع.، ساعی، ع.، طباطبایی، ض. و اکرمی، م. (۱۳۸۵). بررسی روابط صفات کمی و کیفی در میوه برخی از ژنوتیپ‌های انار. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. جلد ۱۰، شماره ۴ (الف)، صفحات ۱۶۰-۱۴۷.

طباطبایی، س. ض. (۱۳۸۷). بررسی وضعیت موجود انار و انارکاری. برنامه راهبردی انار، جلد اول، سازمان ترویج آموزش و تحقیقات کشاورزی، ۷۶ صفحه.

میرجلیلی، س. ع. (۱۳۸۱). شناخت انار. نشر آموزش کشاورزی، ۲۳۵ صفحه.

وارسته اکبریور، ف. (۱۳۸۵). تغییرات فصلی فیزیکیوشیمیایی میوه انار رقم ملس ترش ساوه و مطالعه مهمترین خصوصیات میوه برخی از ارقام مهم انار ایران. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته مهندسی کشاورزی - علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۱۶ صفحه.

Amoros, A., Melgarejo, P., Martinez, J. J., Hernandez, F. & Martinez, J. (1997). Characterization of the fruit of five pomegranate (*Punica granatum* L.) clones cultivated in homogeneous soils. *CIHEAM-Option Mediterraneennes*, pp. 129-135.

Artes, F. (1992). Factores de calidad de conservación frigorífica de la granada. In: *II Jornadas Nacionales de la granada*. UPV, Valencia.

Artes, F. & Tomas-Barberan, F. A. (2000). Post-harvest technological treatments of pomegranate and preparation of derived products. *CIHEAM-Option Mediterraneennes*, 42, pp. 199-204.

Aviram, M. & Dornfeld, L. (2001). Pomegranate Juice consumption inhibits serum angiotensin converting enzyme activity and reduces systolic blood pressure. *Atherosclerosis*. 158, pp. 195-198.

Ben-Arie, R., Segal, N. & Guelfat-Reich, S. (1984). The maturation and ripening of the 'Wonderful' pomegranate. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 109 (6), pp. 898-902.

Cassano, A., Jioa, B. & Driolo, E. (2004). Production of concentrated kiwifruit juice by integrated membrane process. *Food Research International*. 37, pp. 139-148.

- رقم ملس اصفهان نیز به دلیل دارا بودن آریل‌های درشت، قرمز و آبدار، طعم ملس و هسته‌های سخت، رقم مناسبی برای تولید آب‌میوه، ژله و مارمالاد می‌باشد.

- رقم ملس ترش یزد به علت داشتن میزان آریل بالا، آریل‌های درشت و آبدار، طعم ملس و هسته‌های با سختی متوسط، رقمی مناسب برای مصارف تازه‌خوری و تهیه آریل‌های بسته‌بندی شده، منجمد و کنسروی می‌باشد.

- رقم ملس شیرین سیلجرد دارای آریل‌هایی به رنگ صورتی تیره، آبدار و با طعم شیرین بوده و هسته‌های آن دارای میزان سختی متوسطی می‌باشند. بنابراین این رقم برای مصارف تازه‌خوری، تهیه آریل‌های بسته‌بندی شده، منجمد و کنسروی و تولید مربا و مارمالاد مناسب می‌باشد. البته کیفیت آب‌میوه این رقم هم در حد عالی بوده که بیانگر مناسب بودن این رقم برای تولید آب‌میوه نیز هست.

نتیجه‌گیری

در این پژوهش برخی از خصوصیات مرفولوژیکی و بیوشیمیایی میوه ۲۱ رقم انار به منظور تعیین بهترین شکل مصرف آن‌ها در صنایع تبدیلی خوراکی مورد ارزیابی قرار گرفت. خصوصیتی که در این امر نقش مؤثرتری داشتند، عبارت از شاخص طعم (طعم میوه)، رنگ آریل، سختی هسته، کیفیت خوراکی و کیفیت آب‌میوه می‌باشند. نتایج حاصل نشان داد که اکثر این ارقام برای تولید آب‌میوه، ژله و مارمالاد مناسب‌تر بودند. حدود یک سوم از آن‌ها برای مصارف تازه‌خوری و تهیه آریل‌های بسته‌بندی شده، منجمد و کنسروی ایده‌آل بودند و تعداد کمی از این ارقام که پایین‌ترین شاخص‌های طعم را در بین ارقام مورد مطالعه داشتند، برای تولید فرآورده‌هایی نظیر رب، لواشک، سرکه و اناردانه پودر شده مناسب بودند.

منابع

ایزدی، ع. (۱۳۸۳). انار. نشریه ترویجی، سازمان جهاد کشاورزی استان اصفهان، ۶۲ صفحه.

بهبادی شهر بابکی، ح. (۱۳۷۷). پراکندگی و تنوع ارقام انار در ایران. نشر آموزش کشاورزی کرج، ۲۶۵ صفحه.

رحیمی میدانی، ا.، فخرایی لاهیجی، م. و همتی، م. (۱۳۸۷). دستورالعمل ملی آزمون‌های تمایز، یکنواختی و پایداری در انار. کمیته فنی ثبت ارقام گیاهی، ۳۶ صفحه.

Cemeroğlu, B. (1977). Studies on production technologies of pomegranate juice. A.Ü.Z.F. Publications, No: 664

Dokuzoğuz, M. & Mendilcioğlu, K. (1978). Pomological studies on pomegranate varieties from the Aegean region. Ege Üniv. J. Agric. Sci. 15 (2), pp. 133-159.

Evreinoff, V. A. (1949). Le grenadier. Fruits d'Outre-Mer, 4, pp. 1-161.

Maestre, J., Melgarejo, P., Tomas-Barberan, F. A. & Garcia-Viguera, C. (2000). New food products derived from pomegranate. In: Melgarejo-Moreno, P., Martinez-Nicolas, J. J. & Martinez-Tomé, J. Production, Processing and Marketing of Pomegranate in the Mediterranean Region: Advances in Research and Technology. CIHEAM-IAMZ, Zaragoza, pp. 243-245.

Mars, M., Melgarejo, P., Amoros, A. & Martínez, R. (1997). Pomegranate Descriptors. CIHEAM Collaborative Working Group on Underutilized Fruit Crops in the Mediterranean Region. 20 p.

Martinez, J.J., Melgarejo, P., Hernandez, F., Salazar, D. M., & Martinez, R. (2006). Seed characterisation of five new pomegranate (*Punica granatum* L.) varieties. Sci. Hort. 110, pp. 241-246.

Maskan, M. (2006). Production of pomegranate (*Punica granatum* L.) juice concentrate by various heating methods: colour degradation kinetics. J. Food Engin. 72, pp. 218-224.

Melgarejo, P. & Martinez, R. (1992). El granado. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid. 163 p.

Melgarejo, P. & Salazar, D. M. (2002). Tratado de fruticultura para zonas áridas, vol. II. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, 430 p.

Melgarejo, P., Salazar, D. M. & Artes, F. (2000). Organic acids and sugars composition of harvested pomegranate fruits. Europ. Food Res. Technol. 211, pp. 185-190.

Sarkhosh, A., Zamani, Z., Fatahi, R. & Ranjbar, H. (2009). Evaluation of genetic diversity among Iranian soft-seed pomegranate accessions by fruit characteristics and RAPD markers. Sci. Hort. 121, pp. 313-319.

Shwartz, E., Glazar, I., Bar-Ya'akov, I., Matityahu, I., Bar-Ilan, I., Holland, D. & Rachel, A. (2009). Changes in chemical constituents during the maturation and ripening of two commercially important pomegranate accessions. Food Chem. 115, pp. 965-973.

Vardin, H. & Fenercioglu, H. (2003). Study on the development of pomegranate juice processing technology: clarification of pomegranate juice. Nahrung/Food, 47, pp. 300-303.

Wills, R., McGlasson, B., Graham, D. & Joyce, D. (1998). Postharvest, An Introduction to the Physiology and Handling of Fruit, Vegetables and Ornamentals. 4th Edition. UNSW Press, Sydney. 262 p.

Zukovskij, P. M. (1950). Punica. In: Cultivated Plants and their Wild Relatives. State Publishing House Soviet Science, Moscow, pp. 60-61.