



بررسی ویژگی‌های کمی و کیفی میوه در تعدادی از ارقام مرکبات اسیدی ایران

اسد اسدی آبکنار^{۱*}، مازیار فقیه نصیری^۲، کاظم نجفی هیر^۳، جواد فتاحی مقدم^۴، مرتضی گلمحمدی^۵
^{۱*}بخش کشت بافت گیاهی، پژوهشکده بیوتکنولوژی منطقه شمال کشور، رشت
^{۲،۳،۴،۵}پژوهشکده مرکبات و میوه‌های نیمه گرمسیری، موسسه تحقیقات علوم باغبانی، رامسر
*نویسنده مسئول: asadiabkenarasad@gmail.com

چکیده

برای استفاده از ارقام مختلف مرکبات اسیدی در به نژادی و توسعه ارقام جدید، آگاهی کامل از ویژگی‌های فنوتیپیک، به خصوص ویژگی‌های کمی و کیفی میوه‌های آنها، از اهمیت اساسی برخوردار است. در این پژوهش ۱۳ ویژگی مهم کمی و کیفی میوه (شامل وزن، طول، قطر، ق/ط، ضخامت پوست، تعداد پره، درصد آب، TSS، TSS/TA، ویتامین C، تعداد بذر و درصد تک جنینی) مربوط به شش رقم از مرکبات اسیدی (شامل Limequat، Eureka lemon، S₁ Limequat، S₂ Limequat، Yuzu، Shiikuwasha و Mexican lime) با استفاده از روش‌های استاندارد مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند. میانگین داده‌ها و انحراف معیار آنها توسط نرم افزار Excel 2010 محاسبه گردید. نتایج نشان داد که بیشترین وزن، طول، قطر و ضخامت پوست میوه را Eureka lemon داشت. بیشترین تعداد بذر مربوط به Yuzu بود. Shiikuwasha بیشترین پلی امبریونی بذر را (۱۰۰٪) نشان داد. Mexican lime بیشترین درصد آب و اسیدیته را داشت. لایم کوآت‌های S₁ و S₂ از نظر ویتامین C و درصد آب بسیار مورد توجه بودند. نتایج این پژوهش بیان می‌دارد که در تلاقی‌ها از ارقامی که منو امبریونی (تک جنینی) بالایی دارند مثل Eureka lemon باید به عنوان والد مادر استفاده نمود. ارقامی که پلی امبریونی بالایی دارند مثل Yuzu، Shiikuwasha و Mexican lime بهتر است به عنوان والد پدر به کار روند.

کلمات کلیدی: لایم، لمون، یوزو، ویتامین C.

مقدمه

مرکبات اسیدی ارقام و یا گونه‌هایی عمدتاً از جنس *Citrus spp.* هستند که میوه‌های آنها ترش بوده و به صورت تازه و یا آب میوه (عصاره) به عنوان چاشنی در انواع غذا، سالاد و دسر مورد استفاده قرار می‌گیرند. در ایران، نارنج (*C. aurantium* L.)، انواع لایم‌ها (*C. aurantifolia* Swing.) و لمون‌ها (*C. limon* [L.] Burm. f.) (لیمو ترش‌ها) به عنوان مرکبات اسیدی؛ به دلیل داشتن مقادیر زیادی از ویتامین C و نقشی که در سلامتی انسان ایفا می‌کنند، به طور وسیع مورد مصرف بوده و روز به روز با اهمیت بیشتری مورد توجه قرار می‌گیرند. پرورش مرکبات اسیدی در ایران با بسیاری از محدودیت‌های مربوط به عوامل زنده و غیر زنده روبه‌رو می‌باشد. وجود این محدودیت‌ها ضرورت برنامه‌های به‌نژادی و توسعه ارقام را جدید برای مرکبات اسیدی نشان می‌دهد که در آنها دست‌یابی به صفات کمی و کیفی مورد پسند در بازار مصرف میوه تازه و صنایع تبدیلی از اهمیت زیادی برخوردار است. صفاتی از قبیل پر آبی، کم بذری، پوست نازکی، اسیدیته بالا و عطر و طعم خوشایند میوه‌ها و عصاره آنها از اهداف اصلی محسوب می‌شوند. برای استفاده از ارقام مختلف مرکبات اسیدی در به نژادی و توسعه ارقام جدید، آگاهی کامل از ویژگی‌های فنوتیپیک، به خصوص ویژگی‌های کمی و کیفی میوه‌ها، از اهمیت اساسی برخوردار است. برای این منظور در این پژوهش ویژگی‌های کمی و کیفی میوه‌ها در شش رقم از مرکبات اسیدی مورد بررسی قرار گرفته است تا با آگاهی از این صفات بتوان به طور هدفمند از این ارقام در برنامه‌های به‌نژادی استفاده نمود.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش ۱۳ ویژگی مهم کمی و کیفی میوه مربوط به شش رقم از مرکبات اسیدی (جدول ۱) با استفاده



از روش‌های استاندارد (Yamamoto *et al.*, 2019) مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند. میوه‌های دو نوع از لایم کوآت-های مورد استفاده در این پژوهش از بازار تهیه شدند و احتمالاً ارقامی وارداتی از اسپانیا می‌باشند (S1 and S2). *Shiikuwasha (Citrus depressa Hayata)* نوعی نارنگی کوچک و ترش است که بومی ژاپن بوده و چون نهال‌های بذری آن سرعت رشد زیادی دارند در به‌نژادی برای کوتاه کردن دوره نونهالی در هیبریدهای مرکبات از طریق پیوند و خم کردن مورد استفاده قرار می‌گیرد (Mitani *et al.*, 2008). *Yuzu (Citrus junos)* به عنوان مرکبات اسیدی و پایه در ژاپن مورد استفاده می‌باشد. *Eureka lemon* و *Mexican lime* به ترتیب لمون و لایم تجاری می‌باشند. وزن میوه و عصاره توسط ترازوی دیجیتال (با دقت ۰/۰۱ گرم)، قطر، قطر و ضخامت پوست با کولیس دیجیتال (با دقت ۰/۰۱ میلی‌متر)، TSS توسط رفرکتومتر چشمی، TA با تیتراسیون عصاره توسط سود ۰/۱ نرمال و ویتامین C بر اساس احیای معرف رنگی DCPIP به وسیله‌ی اسید آسکوربیک تعیین شد. میانگین داده‌ها و انحراف معیار آنها توسط نرم افزار Excel 2010 محاسبه گردید.

نتایج و بحث

نتایج اندازه‌گیری‌های ویژگی‌های کمی و کیفی میوه مربوط به شش رقم از مرکبات اسیدی در جدول ۱ درج گردیده است. این نتایج نشان می‌دهد که بیشترین وزن، طول، قطر و ضخامت پوست میوه را *Eureka lemon* دارد. بیشترین تعداد بذر مربوط به *Yuzu* بوده است. *Shiikuwasha* بیشترین پلی‌امبریونی بذر (چند جنینی) (۱۰۰٪) را نشان می‌دهد. *Mexican lime* بیشترین درصد آب و اسیدیت‌هو کمترین ضخامت پوست را دارد. لایم کوآت‌ها از نظر ویتامین C و درصد آب بسیار مورد توجه هستند.

جدول ۱- ویژگی‌های کمی و کیفی میوه در تعدادی از ارقام مرکبات اسیدی در شمال ایران

رقم	وزن gr	طول mm	قطر mm	ق/ط	ضخامت پوست mm	تعداد پره	درصد آب
Eureka lemon	۱۴۰.۹۳±۲۲.۲*	۷۷.۲۹±۷.۰۸	۶۱.۸۸±۳.۴۹	۱.۲۵±۰.۰۶	۴.۳۱±۰.۶۳	۹.۵±۰.۸۰	۴۱.۲۲±۰.۸۲
Limequat S1	۱۵.۹۸±۴.۱۲	۴۲.۰۱±۴.۲۶	۳۷.۸۱±۲.۱۸	۱.۵۱±۰.۰۶	۲.۰۰±۰.۲۲	۶.۲۹±۰.۷۶	۳۷.۷۱±۳.۷۰
Limequat S2	۱۳.۷۱±۳.۶۱	۳۵.۰۲±۲.۴۴	۲۷.۵۰±۲.۹۸	۱.۲۸±۰.۰۱	۱.۴۴±۰.۲۰	۶.۳۳±۰.۵۲	۳۵.۹۲±۴.۵۵
Shiikuwasha	۱۲.۴۵±۱.۵۱	۲۵.۳۹±۱.۸۲	۳۰.۵۰±۱.۸۱	۰.۸۳±۰.۰۷	۱.۶۵±۰.۱۹	۶.۷۵±۱.۰۶	۲۶.۴۸±۳.۷۷
Yuzu	۷۵.۵۶±۱۵.۶۲	۴۹.۵۲±۱۱.۶۹	۵۸.۴۲±۶.۰۵	۰.۸۳±۰.۱۶	۳.۹۸±۰.۴۰	10.22±۰.۴۴	۱۲.۹۵±۵.۹۴
Mexican lime	۲۳.۵۳±۴.۰۳	۳۵.۱۰±۲.۶۹	۳۳.۲۴±۲.۰۰	۱.۰۶±۰.۰۵	۰.۷۶±۰.۱۷	--	۵۱.۴۸±۲.۶۷

*SD : Standard Deviation.

ادامه جدول ۱- ویژگی‌های کمی و کیفی میوه در تعدادی از ارقام مرکبات اسیدی در شمال ایران

رقم	TSS	TA %	TSS/TA	ویتامین C mg/100ml	تعداد بذر	منو امبریونی (تک جنینی) بذر (%)
Eureka lemon	۷.۰۷±۰.۱۲	۵.۷۶±۰.۰۳	۱.۲۳±۰.۰۳	۲۸.۴۶±۰.۹۷	۱۱.۷۵±۷.۰۰	۴۱
Limequat S1	۸.۹۷±۰.۲۱	۷.۰۵±۰.۴۳	۱.۲۷±۰.۰۵	۳۰.۵۵±۱.۶۹	۴.۱۴±۱.۵۷	--
Limequat S2	۹.۱±۰.۲۸	۵.۳۹±۰.۳۰	۱.۶۹±۰.۰۷	۳۹.۱۸±۲.۵۴	۰.۶۷±۰.۸۲	--
Shiikuwasha	۹.۹±۰.۳۶	۵.۹۷±۰.۳۵	۱.۶۷±۰.۰۷	--	۳.۱۷±۱.۲۷	صفر
Yuzu	۹.۸۶±۰.۶۶	۵.۰۷±۱.۰۴	۱.۹۹±۰.۳۳	۳۷.۶۰±۲.۵۴	۲۷.۶۷±۵.۲۴	۳۰
Mexican lime	۱۱.۳۳±۰.۳۱	۸.۰۳±۱.۱۶	۱.۴۳±۰.۱۸	۳۶.۲۷±۲.۶۶	۸.۶۰±۱.۶۳	۲۵

در به‌نژادی مرکبات در تلاقی‌ها رقمی که ۱۰۰٪ تک جنین (منو امبریون) باشد یا درصد بالایی از این صفت را نشان دهد و در عین حال بذر زیادی تولید کند به عنوان والد مادر به کار می‌رود. با توجه به نتایج به دست آمده از این پژوهش *Eureka lemon* می‌تواند والد مادر مناسبی در تلاقی‌ها باشد. به همین دلیل بوده است که رضا زاده و همکاران



(۱۳۹۷) هیبریدهایی از Eureka lemon در تلاقی با چند رقم دیگر از مرکبات تولید نموده و تحمل آنها را نسبت به بیماری جاروک لیمو ترش مورد ارزیابی قرار دادند.

با توجه به این که میزان تک جنینی بذرهاي Shiikuwasha صفر (درصد) می باشد، بهتر است که در تلاقیها به عنوان والد پدر مورد استفاده قرار گیرد. این موضوع در مورد Yuzu و Mexican lime نیز صادق است. نازکی پوست، آب زیاد، اسیدیته و ویتامین C بالا که از ویژگیهای مهم میوههای Mexican lime می باشد از آن والد مناسبی می سازد تا در تلاقیها برای تولید ارقام جدید مرکبات اسیدی مورد استفاده قرار گیرد. اما تعداد بذر نسبتاً کمی که تولید می کند دلیل دیگری است تا به عنوان والد پدر به کار رود.

منابع

- رضازاده، ن.، اسدی آبکنار، ا. و روحی بخش، ا. ۱۳۹۷. ارزیابی واکنش تعدادی از هیبریدهایی مرکبات نسبت به 'Candidatus Phytoplasma aurantifolia'. بیماری های گیاهی ، ۵۴ (۳): ۱۸۳-۱۷۳.
- Mitani, N., Matsumoto, R., Yoshioka, T. and Kuniga, T. 2008. Citrus hybrid seedlings reduce initial time to flower when grafted onto shiikuwasha rootstock. Scientia Horticulturae, 116: 452-455.
- Najafiniya, M. 2016. Management of citrus die-back disease. Plant Pathology Science, 5(1): 26-36 (in Persian with English summary).
- Yamamoto, M., Nishiguchi, N., Shimada, A. and Matsumoto, M. 2019. Polymethoxylated flavone content of major cultivars and local accessions of citrus cultivated in Kagoshima, Japan. The Horticulture Journal, doi:102503/hortj. UTD-050.

Evaluation of Quantitative and Qualitative Characteristics of Fruit in a Some Cultivar of Acid Citrus in Iran

Asad Asadi Abkenar^{1*}, Maziar Faghihnasiri², Kazem Najafi Hir³, Javad Fattahi Moghadam⁴, Morteza Golmohammadi⁵

^{1*} Department of Plant Tissue Culture, Agricultural Biotechnology Research Institute of Iran, Branch of North Region, Rasht, Guilan

^{2,3,4,5} Research Institute of Citrus and Subtropical Fruit Trees, Ramsar, Mazandaran

*Corresponding Author: asadiabkenarasad@gmail.com

Abstract

In order to use different acid citrus cultivars in breeding and development of new cultivars, having complete knowledge of phenotypic characteristics, especially quantitative and qualitative fruit characteristics, is very important. In this research, 13 important quantitative and qualitative fruit characteristics of six acid citrus cultivars were measured using standard methods. The results showed that Eureka lemon had the highest weight, length, diameter, and peel thickness. Yuzu showed the highest number of seeds. Seeds of shiikuwasha were completely poly-embryonic. Mexican lime had the highest juice and acidity. Two limequats consisted considerable amount of juice and vitamin C. The results of this research suggest that in cross breeding of citrus, cultivars with high degree of monoembryony like Eureka lemon, must be used as female parent. Cultivars with high degree of polyembryony like Yuzu, Shiikuwasha and Mexican lime, are better to be used as male parents.

Keywords: Aroma, (WBDL), Limequat, Lemon, Vitamin C