

اثر شرایط محیطی مرودشت و زمان برداشت بر کیفیت سه رقم انار شیرین شهوار، می خوش رباب و اتابکیفاطمه همایون^{۱*}، رضا فتوحی قزوینی^۲، محمود قاسم نژاد^۳، مریم تاتاری^۴

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد باغبانی، دانشگاه گیلان، رشت. ۲- ۳- به ترتیب استاد و دانشیار، دانشگاه گیلان، رشت. ۴- دانشجوی سابق دکتری، دانشگاه گیلان، رشت.

چکیده

انار از گیاهان سازگار با اقلیم‌های معتدل گرم است. میزان رشد رویشی انار، عملکرد و کیفیت میوه آن تحت تأثیر عوامل ژنتیکی و محیطی می‌باشد. عوامل محیطی بر چگونگی بروز صفات ژنتیکی و ارزش بازار پسندی میوه هر رقم نقش اساسی دارد. به منظور بررسی تأثیر اقلیم بر کیفیت میوه سه رقم تجارتي انار شامل شیرین شهوار، می خوش رباب و اتابکی از منطقه مرودشت استان فارس در چهار مرحله، از زمان بلوغ فیزیولوژیکی تا بلوغ باغبانی (رسیدن کامل میوه) با فواصل تقریباً هر ۱۵ روز، در قالب طرح پژوهشی اسپلیت پلات در زمان بر پایه‌ی کاملاً تصادفی با سه تکرار نمونه‌برداری انجام شد. صفات وزن میوه، درصد آب‌میوه، آنتوسیانین کل، اسیدیته کل (TA)، درصد مواد جامد محلول (TSS) و شاخص طعم میوه (TSS/TA) مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که بیشترین وزن میوه، درصد آب و همچنین شاخص طعم در منطقه مرودشت مربوط به رقم شیرین شهوار است، ولی رقم اتابکی بیشترین میزان آنتوسیانین را به خود اختصاص داد. این در حالی است که رقم شیرین شهوار با صفات شاخص طعم (بیشترین) و آنتوسیانین (کمترین) اختلاف معنی‌داری با دو رقم اتابکی و می خوش رباب نشان داد. رقم شیرین شهوار رقمی پیش‌رس در منطقه مرودشت است و زودتر از دو رقم دیگر آماده برداشت می‌شود. در حالی که رقم می خوش رباب به دلیل داشتن پوست ضخیم‌تر نسبت به دو رقم دیگر قابلیت انباری بالاتری دارد. بر مبنای صفات بررسی شده در این چهار مرحله، روند تغییرات در مرحله‌ی آخر با مراحل قبل معنی‌دار است و بهترین کیفیت میوه از برداشت چهارم مشاهده شد.

واژه‌های کلیدی: انار، زمان برداشت، کیفیت میوه

Effect of environmental condition of Marvdasht) Fars (and harvesting times on quality of pomegranate fruits of three cultivars .Shirine Shahvar ,Meykhosh Robab and AtabakiHomayoun^{1*}, F., R. Fotouhi Ghazvini², M. Ghasemnezhad³ and M. Tatari⁴

1* MSc Student of Horticultural Science, 2,3 Professor and Associate Professor and 4 Former Ph.D student of Horticultural Science, University of Guilan

Abstract

Pomegranate is an adapted plant to warm temperate zone climate. Genetic and environmental condition are affected on vegetative growth, yield and fruit quality. In addition environmental factors influence on how appear genetic traits and determine marketing importance of each cultivar. In order to study effects of Marvdasht climate on fruit quality sample fruits was harvested from three commercial cultivars: Shirine Shahvar, Meykhosh Robab and Atabaki, from physiological maturity up to horticultural ripening during 4 stages, each 15 days. Traits of fruit weight, percentage of juice, total acid, total solobule solid and TSS/TA was evaluated. The results showed that the highest fruit weight, water percentage and taste was related to Shirine Shahvar in Marvdasht, while Atabaki had the highest amount of antcyanine. Shirine shahvar appeared significant different with other cultivars based on low anthocyanine and high TSS/TA. In addition this cultivar has shown early fruiting in Marvdasht that are harvested earlier than also cultivars. Meykhosh Robab due to thick skin remain longer than other cultivars in the storage. Based on the above traits, significant quality changes can be found in the fourth stage.

Key words: Fruit quality, Harvesting time, Pomegranate

مقدمه

انار (*Punica granatum L.*) از خانواده Punicaceae، از قدیمی‌ترین میوه‌های مناطق معتدل گرم می‌باشد. ایران خاستگاه انار بوده و از نظر تنوع، کیفیت محصول، سطح زیر کشت، تولید و صادرات، مقام اول دنیا را داراست. میوه انار به صورت تازه‌خوری، آب میوه، رب و نیز به عنوان منبع رنگ طبیعی مورد استفاده قرار می‌گیرد [Kidar et al., 2006]. بذر میوه و ویژگی‌های آن تحت تأثیر شرایط رشدی، عوامل و تنش‌های محیطی (دمای بالا، خشکی) قرار می‌گیرد [Martinez et al., 2006]. آب انار حاوی موادمعدنی، آنتی‌اکسیدان‌ها و دیگر موادمغذی و نیز منبع خوبی از پروتئین‌ها، کربوهیدرات‌ها و ویتامین C، B، A می‌باشد [Ramezani et al., 2009]. غلظت آنتوسیانین به ساختار ژنتیکی و ویژگی‌های محیطی محل پرورش بستگی دارد. آنتوسیانین غالب در مراحل اولیه رسیدن میوه انار دلفینیدین ۳-۵ دی‌گلوکوزاید و سیانیدین ۳-۵ دی‌گلوکوزاید است و در مراحل بعدی رسیدن میوه انار آنتوسیانین‌های سیانیدین ۳- گلوکوزاید و سپس دلفینیدین ۳- گلوکوزاید می‌باشد [Hernandez et al., 1999]. ترکیبات فنلی در انار شامل مشتقات الاجیک‌اسید و تانن‌های قابل هیدرولیز (پونیکالین و پونیکالازین) و گالیک‌اسید می‌باشد [Madrigal Carballob et al., 2009; Gil et al., 2000]. تغییرات سطح آنتوسیانین میوه در مراحل رسیدن وابسته به شرایط اقلیمی از قبیل دما بوده که بر رفتار پیش‌آزمیم‌های تولید آنتوسیانین تأثیر گذار است. در همین رابطه در طول دوره رشد و بلوغ میوه میزان کل محتوای فنل و ظرفیت آنتی‌اکسیدان در آب انار تغییر می‌کند [Weerakkody et al., 2010]. انار میوه‌ای نافراز گراست از طرفی رسیدن میوه تحت تأثیر شرایط اقلیمی قرار دارد. بنابراین لزوم بررسی مناسب‌ترین زمان برداشت که شاخص‌های کیفی را در ارقام مختلف هر منطقه حفظ کند حائز اهمیت اقتصادی است. به همین منظور در این پژوهش میوه سه رقم متداول انار در منطقه مرودشت استان فارس در چهار زمان برداشت شدند تا تغییرات برخی صفات ظاهری و شیمیایی در آن‌ها ارزیابی و مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

ارقام مورد بررسی در این پژوهش شیرین شهوار (SH-SH)، می‌خوش‌ریاب (MR) و اتابکی (AT) بودند که از یک باغ تجاری در منطقه مرودشت، از ۱۵ شهریور تا ۱۵ آبان ۹۱ تهیه شدند. این آزمایش در قالب طرح پژوهشی اسپلیت پلات در زمان بر پایه‌ی کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام شد. از هر درخت چهار شاخه مشابه (از هر سمت یک شاخه) انتخاب شد. سپس در هر زمان نمونه برداری دو میوه از هر شاخه برداشت گردید (از هر درخت هشت میوه). وزن میوه، وزن کل تر و خشک دانه با استفاده از ترازوی دیجیتال اندازه‌گیری شد. وزن خشک دانه‌ها، پس از قرار دادن دانه‌ها در آون با دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت اندازه‌گیری شد. درصد آب میوه، اسیدیته با pH متر دیجیتال، درصد مواد جامد محلول با استفاده از رفراکتومتر دیجیتال و نسبت TSS به TA (شاخص طعم) نیز اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری اسید قابل تیتر، مقدار ۵ میلی‌لیتر از آب میوه با آب مقطر به حجم ۴۰ میلی‌لیتر رسانده شد. سپس تا رسیدن به pH برابر ۸/۲ با هیدروکسید سدیم یک دهم نرمال تیتر شد. میزان سود مصرفی یادداشت و با استفاده از فرمول مربوطه مقدار درصد اسید بر حسب اسیدستریک محاسبه شد. برای اندازه‌گیری میزان کل آنتوسیانین ۰/۵ گرم آب میوه را با ۳ میلی‌لیتر متانول حاوی اسید کلریدریک، در حالی که یک شب نگه‌داری شده بود، به مدت ۱۵ دقیقه در دور ۱۰۰۰۰ سانتریفیوژ شد. سپس جذب نمونه‌های تهیه شده توسط بافر با pH=1 و pH=4/5 به وسیله‌ی دستگاه اسپکتروفتومتر در طول موج‌های ۵۳۰ و ۷۰۰ نانومتر و برحسب رنگدانه سیانیدین-۳ گلوکوزاید موجود در انار اندازه‌گیری شد و در نهایت غلظت آنتوسیانین‌ها از رابطه زیر به دست آمد:

$$(A) = (A520 \text{ pH}1 - A700 \text{ pH}1) - (A520 \text{ pH} 4/5 - A700 \text{ pH} 4/5)$$

$$\text{کل آنتوسیانین (mg/L)} = (A/30200a) (103) (647.0b) (30c)$$

ضریب تبدیل = ۱۰۳

ضریب خاموشی سیانیدین ۳ و ۵- گلوکوزاید = a

وزن مولکولی سیانیدین ۳ و ۵- دی گلوکوزاید = b

درجه رقیق سازی = c

نتایج و بحث

نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که رقم اتابکی در مقایسه با دو رقم دیگر در مرحله بلوغ باغبانی (رسیدن کامل) بیشترین میزان آنتوسیانین را دارد و بالاترین میزان وزن میوه، درصد آب و همچنین شاخص طعم در منطقه مرودشت مربوط به رقم شیرین شهوار است. این در حالی است که رقم شیرین شهوار با صفات شاخص طعم (بیشترین) و آنتوسیانین (کمترین) اختلاف معنی‌داری با دو رقم اتابکی و می‌خوش‌رباب نشان داد.

منبع تغییرات	وزن میوه	درصد آب میوه	اسیدیته	مواد جامد محلول	شاخص طعم	آنتوسیانین
بلوک	241.03 ns	3.2 ns	0.008 ns	0.47 ns	20.02**	1399.6*
رقم	16965.6**	231.01**	11.1**	1.8**	2838.4**	40241.6**
زمان برداشت	72366.6**	404.7**	4.7**	51.1**	617.5**	54502.9**
رقم*بلوک	2449.9**	14.3**	0.01 ns	1.4**	15.3**	326.6 ns
رقم*زمان برداشت	2338.2**	7.9*	0.63**	0.3 ns	199.1**	4796.4**
بلوک*زمان برداشت	243.7 ns	0.76 ns	0.008 ns	0.09 ns	2.5 ns	564.7 ns
CV	7.9	2.5	6.7	2.69	8.87	14.80

به ترتیب معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪، ۵٪ و عدم اختلاف معنی‌دار **، *، ns

رقم	زمان نمونه برداری	وزن میوه	درصد آب میوه	مواد جامد محلول	اسیدیته	شاخص طعم	آنتوسیانین
اتابکی	بلوغ فیزیولوژی	۱۱۳،۱۶۷b	49/817b	12a	2/91667b	4/107b	45/32a
اتابکی	۱۵ روز بعد	153/33b	58/663a	14/1a	2/04a	6/917b	151/677a
اتابکی	۳۰ روز بعد	۲۴۱b	63/25b	16/5666a	1/1833b	14/09b	203/52a
اتابکی	بلوغ باغبانی (رسیدن کامل)	317a	65/09a	17/8667a	1/07667a	16/767a	324/137a
می‌خوش- رباب	بلوغ فیزیولوژی	۱۰۶،۶۶۷b	48/41b	10/7667a	3/71333a	2/893b	33/867a

79/477b	6/4b	2/14667a	13/7333a	53/307b	143/17b	۱۵ روز بعد	می خوش - رباب
163/67a	8/707b	1/8567a	16/033a	61/087b	200/17b	۳۰ روز بعد	می خوش - رباب
226/443b	15/363a	1/11667a	17/0667a	65/523a	334/33a	بلوغ باغبانی (رسیدن کامل)	می خوش - رباب
4/353b	22/413a	0/54333c	12/1333a	58/24a	۱۳۶a	بلوغ فیزیولوژی	شیرین شهوار
13/49c	31/417a	0/45333b	14/2a	62/42a	224/17a	۱۵ روز بعد	شیرین شهوار
15/63b	59/783a	0/27c	16/1a	72/15a	342/17a	بلوغ باغبانی (رسیدن کامل)	شیرین شهوار

حروف مشابه اختلاف معنی داری با یکدیگر ندارند

منابع

- 1) Gil, M. I., Tomas-Barberan, F. A., Hess-Pierce, B., Holcroft, D. M., and 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.
- 2) Kidar, A. A. 2006. Postharvest biology and Technology of pomegranate. In: Navindra, P., Risa, N., and Hebbler, D. (eds.) *Pomegranates: Ancient Roots to Modern Medicine*. CRC Press, Boca Boton. Pp. 211-220.
- 3) Madrigal Carballob, S., Rodriguezb, G., Kruegera, C. G., Dreherc, M., and Reeda, J. D. 2009. Pomegranate (*Punica granatum*) supplements: Authenticity, antioxidant and polyphenol composition. *Journal of Functional Foods* 1: 324- 329.
- 4) Martinez, J and M. Pablo. 2006. Seed characterization of new pomegranate (*Punica granatum* L.) varieties. *Scientia Horticulturae*. 110: 241-246.
- 5) Ramezani. A., R. Majid and V. Reza. 2009. Effects of foliar application of calcium chloride and urea on qualitative characteristics of pomegranate fruits. *Scientia Horticulturae*. 121: 171-175.
- 6) Weerakkody, A.P., J. Jenny, M.V.I. Maria and R. Gordon. 2010. The effect of maturity, sunburn and the application of sunscreens on the internal and external qualities of pomegranate fruit grown in Australia. *Scientia Horticulturae*. 124: 57-61.