

## غربالگری ژنوتیپ‌های انگور برای یافتن پایه متحمل به خشکی با استفاده از خصوصیات مورفولوژیک، روابط ژنتیکی، شاخص‌های فیزیولوژیک و مولکولی

مهدی حدادی نژاد<sup>۱</sup>، علی عبادی<sup>۲</sup>، محمدرضا فتاحی مقدم<sup>۳</sup>، امیر موسوی<sup>۴</sup>، محمد علی نجاتیان<sup>۵</sup>، گونزگا سنت استبان<sup>۶</sup>  
<sup>۱،۲</sup> دانشجوی دکتری، استاد و دانشیار گروه علوم باغبانی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران.  
<sup>۴</sup> دانشیار پژوهشگاه ملی ژنتیک ایران. <sup>۵</sup> استادیار پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی قزوین. <sup>۶</sup> استاد دانشگاه ملی ناوارا، اسپانیا.

### چکیده

انگور از جمله مهمترین محصولات باغبانی در جهان و ایران است. ایران به جز در برخی نقاط جزء مناطق خشک و نیمه خشک محسوب می شود. پایه‌های انگور قادرند سازگاری ارقام را به اقلیم های مختلف، انواع خاک‌ها و شرایط نامساعد محیطی افزایش دهند. با توجه به ژرم پلاسما غنی انگور در ایران می توان از ارقام مستعد موجود به عنوان پایه متحمل به خشکی برای ارقام تجاری استفاده نمود. این تحقیق در سه مرحله انجام شد. در مرحله اول ۶۹۸ رقم محلی موجود در کلکسیون ملی انگور ایران در سه گام بر اساس صفات کرداری برگ و شاخه، قطر تنه و ۱۷ صفت مربوط به تحمل به خشکی غربال شدند. در مرحله دوم ۴۴ رقم محلی انتخابی از مرحله اول در کنار سه پایه خارجی توسط ۱۱ نشانگر ریزماهواره بررسی شدند. در سومین مرحله سه رقم انتخابی از مراحل قبلی در کنار رقم شاهد بیدانه سفید تحت تیمار تنش خشکی در سطوح بدون تنش و تنش های متوسط، شدید و خیلی شدید قرار گرفته و در پایان بازیابی شدند. نتایج نشان داد با افزایش شدت تنش از شاخص های مرتبط با رشد و نمو رویشی (سطح برگ، وزن تر برگ و حجم و قطر ریشه) و تراکم فیزیولوژیکی (تراکم ریشه، تراکم بافت برگ و میزان بیان اسیدآبسیزیک) کاسته می شود. رقم یاقوتی در تنش متوسط بیشترین قطر ریشه های نرم را داشت و به شکل معنی داری از بقیه ارقام متمایز گردید. در یاقوتی بیشترین میزان بیان ژن های مرتبط با اسید آبسایزیک و پرولین در تنش متوسط دیده شد، در حالیکه رقم رطبی در تنش متوسط از بیان بیشتری در ژن های موثر در تولید و مصرف قندها مثل فتوستتر و تنفس برخوردار بود. این نتایج حاکی از تفاوت مکانیزم تحمل به تنش این دو رقم در تنش متوسط می باشد.

**کلمات کلیدی:** صفات ظاهری، نشانگر ریزماهواره، تنش خشکی، صفات رویشی، صفات بیوشیمیایی، بیان ژن.

### مقدمه

انگور از جمله مهمترین محصولات باغبانی در جهان و ایران است. ایران به جز در برخی نقاط جزء مناطق خشک و نیمه خشک محسوب می شود. پایه‌های انگور قادرند سازگاری ارقام را به اقلیم های مختلف، انواع خاک‌ها و شرایط نامساعد محیطی افزایش دهند (Shaffer et al., 2004). با توجه به ژرم پلاسما غنی انگور در ایران می توان از ارقام مستعد موجود به عنوان پایه متحمل به خشکی برای ارقام تجاری استفاده نمود. اهداف اصلی این تحقیق عبارت بودند از شناسایی ارقام متحمل به تنش خشکی از طریق غربالگری براساس صفات ظاهری، بررسی تنوع ژنتیکی آن ها، بررسی شاخص های مورفولوژیکی، فیزیولوژیکی و میزان بیان برخی ژن های ارقام کاندید پایه در شرایط تنش خشکی.

### مواد و روش ها

این تحقیق در سه مرحله انجام شد. در مرحله اول ۶۹۸ رقم محلی موجود در کلکسیون ملی انگور ایران در سه گام بر اساس صفات کرداری برگ و شاخه، قطر تنه و ۱۷ صفت مربوط به تحمل به خشکی غربال شدند. در مرحله دوم ۴۴ رقم محلی انتخابی از مرحله اول در کنار سه پایه خارجی توسط ۱۱ نشانگر ریزماهواره بررسی شدند. در سومین مرحله سه رقم انتخابی از مراحل قبلی در کنار رقم شاهد بیدانه سفید تحت تیمار تنش خشکی در سطوح بدون تنش و تنش های متوسط، شدید و خیلی شدید قرار

گرفته و در پایان بازیابی شدند. در این مرحله صفات رویشی مرتبط با ریشه (طول، قطر، رنگ، حجم و تراکم)، برگ (محتوای رطوبت نسبی، سطح، وزن تر، وزن خشک، ضخامت، تراکم و سطح ویژه)، شاخساره (وزن خشک)، صفات بیوشیمیایی (مقدار کلروفیل، آنتی اکسیدان، پروتیین، قندهای محلول و نامحلول) و میزان بیان ژن های مربوط به فتوسنتز، تنفس، اسیدآبسیزیک، پرولین و دی هایدترین روی ارقام یاقوتی شیراز، عسکری زرقان و رطبی شیراز مورد بررسی قرار گرفت.

## نتایج و بحث

نتایج همبستگی بین صفات نشان داد طول شاخه نمی تواند ملاک رشد قوی و تحمل به خشکی ناشی از آن باشد. در مرحله اول ارقام ارزیابی شده به ۴۴ رقم کاهش یافتند که ارقام بومی کج انگور بجنورد، سرخک قوچان، سیاه معمولی زرقان و قلاتی شیراز پر رشدترین آنها بودند (Ebadi et al., 2012). براساس نتایج حاصل از نشانگر مولکولی پایه های ریپاریا، P۱۱۰۳ و Ru۱۴۰، با ارقام ایرانی ۲۱٪ تشابه ژنتیکی داشتند. دو منطقه تنوع انگور در شمال شرق (خراسان) و جنوب (فارس) تفکیک شدند. منشا تنوع آلی خراسان بیشتر از نوع درونزا و در فارس برونزا و درونزا بود (Hadadinejad et al., 2012). در ادامه سه رقم یاقوتی شیراز، عسکری زرقان و رطبی شیراز از میان ارقام استان فارس برای بررسی های فیزیولوژیکی و مولکولی انتخاب شدند. نتایج اعمال تنش خشکی نشان داد با افزایش شدت تنش از شاخص های مرتبط با رشد و نمو رویشی (سطح برگ، وزن تر برگ و حجم و قطر ریشه) و تراکم فیزیولوژیکی (تراکم ریشه، تراکم بافت برگ و میزان بیان اسیدآبسیزیک) کاسته می شود. رقم یاقوتی در تنش متوسط بیشترین قطر ریشه های نرم را داشت و به شکل معنی داری از بقیه ارقام متمایز گردید. در یاقوتی بیشترین میزان بیان ژن های مرتبط با اسیدآبسیزیک و پرولین در تنش متوسط دیده شد، در حالیکه رقم رطبی در تنش متوسط از بیان بیشتری در ژن های موثر در تولید و مصرف قندها مثل فتوسنتز و تنفس برخوردار بود. این نتایج حاکی از تفاوت مکانیزم تحمل به تنش این دو رقم در تنش متوسط می باشد.

## Reference:

- 1- Ebadi, A. Hadadi nejad, M., Fatahi moghadam, M.R. Nejatian, M. A. and Mosayyebi, S. (2012). Basic screening of 800 grapevine genotypes based on morphological traits related to drought tolerance for selecting rootstock. In: Proceedings of 2th International Symposium on Horticulture in Europe, SHE2012.1-6 July, Angers, France, pp 249.
- 2- Hadadi nejad, M., Ebadi, A., Fatahi moghadam, M.R. and Nejatian, M. A. (2012). Evaluation of genetic relationship between Iranian candid genotypes and rootstocks cultivars using microsatellite markers. In: Proceedings of 2th International Symposium on Horticulture in Europe, SHE2012.1-6 July, Angers, France, pp 245.
- 3- Shaffer. R., T.L. Sampaio. J. Pinkertorn and M.C. Vasconcelos, 2004, Grapevine root stocks for oregan vineyards, extension service oregan state university.

## Screening of some grapevine genotypes to find drought tolerant rootstock, using morphological characteristics, genetic relationships, physiological and molecular indices

M. Hadadinejad<sup>1\*</sup>, A. Ebadi<sup>2</sup>, M. Fatahi<sup>3</sup>, A. Musavi<sup>4</sup>, M.A. Nejatian<sup>5</sup> and L.G. Santesteban<sup>6</sup>

1,2,3, PhD student, Professor and Associate professor of University College of agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Iran 4, Associate professor of National Institute of Genetic and Biotechnology, Iran 5, Assistant professor of research center of agriculture and natural resources, Qazvin, Iran. 6, Professor of Departamento de Produccion Agraria, Universidad Pública de Navarra, Pamplona (Navarra) 31006, Spain

### Abstract

Grapevine is one of the important horticultural crops in the world as well as Iran. Iran located in dry and semi dry area except for some regions. Grapevine rootstocks are able to increase cultivars adaptation to different climates, soil types and a variety of adverse conditions. Considering rich grapevine germplasm in Iran, it is possible to find genotypes and cultivars as drought tolerant rootstock for commercial cultivars due to their good genetic potential. This work has been done in three steps. At the first step, 698 local cultivars of the National Iranian grape Research Station have been screened based on leaf and branch hair, trunk diameter and 17 drought related traits, the second step, 44 selected cultivars from first step as well as three commercial rootstocks were evaluated with 11 microsatellite markers. At the third step, three selected cultivars as well as Sultana (control) were exposed to moderate, hard and very hard stress and plants were recovered after that. Results showed that, growth and development (leaf area, leaf fresh weight, root volume and diameter) and physiological density (root and leaf tissue density, relative expression of abscisic acid) indices reduced with increase in stress rate. Yaquti cultivar separated from other cultivars in moderate stress with highest fine root diameter. The relative expression of abscisic acid and prolin related genes increased in moderate stress in Yaquti. However, the moderate stress increased gene expression of sugar production and consumption in photosynthesis and respiration processes in Rotabi. These results showed that different mechanisms were involved in drought tolerance process between them in moderate stress.

**Keywords:** morphological traits, microsatellite markers, drought stress, vegetative traits, biochemical traits, gene expression.

---

\* corresponding author: Hadadynejad@ut.ac.ir