

## بررسی تغییرات میزان آنتوسیانین در پاسخ به تنش خشکی در برخی ارقام و ژنوتیپ‌ها در انار

سکینه فرجی<sup>۱</sup>، مهدی حدادی نژاد<sup>۲</sup>، طیبه بساکی<sup>۳\*</sup>

۱ دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

۲ دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

۳ استادیار، گروه علوم کشاورزی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

\*نویسنده مسئول: T.basaki@pnu.ac.ir

### چکیده

انار با نام علمی *Punica granatum* گیاهی است که در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری پرورش می‌یابد. که کم‌آبی باعث کاهش کیفیت و کمیت انار در سال‌های اخیر شده است. به همین دلیل به‌عنوان یک مسئله مهم، مورد توجه جدی واقع شده است. آنتوسیانین یکی از مهم‌ترین ترکیبات فنلی موجود در انار می‌باشد که میزان آن در ژنوتیپ‌های مختلف متفاوت می‌باشد. فنیل آلانین آمونیاک‌لیاز از مهم‌ترین آنزیم‌های حد واسط بین متابولیسم اولیه و ثانویه در گیاهان است و آغازگر مسیر فنیل پروپانوئید است که باعث تولید ترکیبات فنلی می‌شود. به همین منظور در این آزمایش اثرات تنش کم‌آبیاری بر روی فعالیت آنزیم فنیل آلانین، سنتز و حفظ آنتوسیانین در ارقام و ژنوتیپ‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفته است. آزمایشی به‌صورت اسپیلیت پلات در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با آبیاری به‌عنوان کرت اصلی با ۳ سطح، محدوده ۷۵ درصد ظرفیت زراعی، محدوده ۵۵ درصد ظرفیت زراعی، محدوده ۳۵ درصد ظرفیت زراعی بر روی ۴ ژنوتیپ پوست سفید شیرین، پوست سفید بی هسته شمال، آلك ترش و آقامحمدعلی انجام شد. با توجه به نتایج بدست آمده تیمارهای کم‌آبیاری و ژنوتیپ‌ها تأثیر معنی‌داری بر روی تغییرات آنتوسیانین داشتند و با افزایش فعالیت آنزیم فنیل آلانین آمونیاک‌لیاز میزان آنتوسیانین در برخی ژنوتیپ‌ها افزایش یافت.

کلمات کلیدی: انار، آنتوسیانین، فنیل آلانین

### مقدمه

ایران دارای متنوع‌ترین و غنی‌ترین ذخیره ژنی انار در دنیا است. به طوری که تاکنون بیش از ۷۶۰ ژنوتیپ از استان‌های مختلف کشور جمع‌آوری شده است یکی از مهم‌ترین عوامل محدودکننده رشد و نمو گیاهان، به‌ویژه درختان میوه در مناطق خشک و نیمه‌خشک، محدودیت منابع آب قابل‌استفاده است. گرم شدن کره زمین مزید بر علت بوده و اثر منفی تنش خشکی را تشدید کرده است (Xoconostle-Cazares et al., 2010) با این شرایط شناخت گیاهان مقاوم به خشکی به همراه آشنایی با مکانیسم‌های تحمل به خشکی برای مقابله با اثر سوء تنش خشکی و استفاده بهینه از منابع آب، بسیار ضروری است. تنش خشکی زمانی رخ می‌دهد که یا آب در دسترس ریشه محدود باشد و یا این که میزان تعرق گیاه تشدید شود. با توجه به اینکه درخت انار در مناطق نیمه گرمسیری کشت می‌شود و در این مناطق آب به‌عنوان یک منبع اقتصادی مهم مطرح می‌باشد در طی سال‌های اخیر بهینه‌سازی و صرفه‌جویی در مصرف آب با معرفی ژنوتیپ‌های متحمل به خشکی جهت حفظ کیفیت و کمیت محصول انار از ضروریات می‌باشد (Cheruth et al., 2009).

فنیل آلانین آمونیاک‌لیاز مهم‌ترین آنزیم‌های حد واسط بین متابولیسم اولیه و ثانویه در گیاهان است و آغازگر مسیر فنیل پروپانوئید است که فنیل آلانین را با دی‌آمیناسیون که ترانس است به سینامیک اسید تبدیل می‌کند این مسیر اصلی بیوسنتز متابولیت‌های ثانویه در سلول است که سبب تولید متابولیت‌هایی نظیر کومارین‌ها، اسانس‌ها، فلاونوئیدها، لیگنین، تانن، آنتوسیانین‌ها و سایر ترکیبات فنلی می‌شود. این ترکیبات نقش مهمی در دفاع علیه گیاهخواران و عوامل بیماری‌زا، حفاظت مکانیکی، جذب عوامل گرده‌افشان و پراکنده کردن میوه دارند.

این آنزیم نقش اساسی در تشکیل ترکیبات فنیل پروپانوئیدی که یکی از مکانیسم‌های دفاعی غیر آنزیمی در گیاهان می‌باشند، داشته و به‌عنوان یکی از شاخص‌های حساس به تغییرات محیطی و همچنین یکی از نشانگرهای بیوشیمیایی دفاعی گیاه در برابر تنش‌های محیطی مطرح می‌شود. فلاونوئیدها گروه بزرگی از ترکیبات فنلی موجود در گیاهان هستند که در تنش‌های محیطی با افزایش فعالیت آنزیم فنیل آلانین آمونیلایز تولید آن‌ها افزایش می‌یابد (Vogt, Boudet, 2007).

## مواد و روش

آزمایشی به‌صورت اسپیلیت پلات در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با آبیاری به‌عنوان کرت اصلی با ۳ سطح محدودده ۷۵ درصد ظرفیت زراعی، محدودده ۵۵ درصد ظرفیت زراعی، محدودده ۳۵ درصد ظرفیت زراعی به‌عنوان کرت اصلی و ارقام با ۴ سطح، ملس ترش، ملس شیرین، آلك ترش و آلك شیرین به‌عنوان کرت فرعی در نظر گرفته شد. در ایستگاه انار ساوه در سال‌های ۹۵ مورد بررسی قرار گرفت. در نیمه اول آبان ماه نمونه میوه از درختان تهیه می‌گردد و فعالیت آنزیم فنیل آلانین آمونیلایز میزان آنتوسیانین موجود در میوه مورد ارزیابی قرار گرفت.

## نتایج و بحث

با توجه به نتایج بدست آمده در این آزمایش تیمارهای کم‌آبیاری و ارقام تأثیر معنی‌داری بر روی تغییرات آنتوسیانین در برخی ژنوتیپ‌ها داشتند بطوریکه مشاهده شد با افزایش فعالیت آنزیم فنیل آلانین آمونیلایز در ژنوتیپ‌های آلك ترش و پوست سفید بی هسته شمال میزان آنتوسیانین افزایش یافت.

در بین تیمارهای کم‌آبیاری در محدودده ۳۵ درصد ظرفیت زراعی افزایش فعالیت آنزیم فنیل آلانین آمونیلایز باعث حفظ میزان آنتوسیانین در ژنوتیپ پوست سفید بی هسته شمال شد. در رقم پوست سفید شیرین تیمارهای مختلف کم‌آبیاری بر روی تغییرات آنتوسیانین معنی‌دار نبود. در ژنوتیپ آقا محمدعلی تیمارهای کم‌آبیاری تأثیر معنی‌داری بر روی کاهش میزان آنتوسیانین داشتند.

## منابع

ابتدائی، مرتضی؛ اختر شکافنده و مجید راحمی، ۱۳۹۴. اثر تنش کم‌آبی بر خصوصیات رشدی و فیزیولوژیکی انار، همایش بین‌المللی پژوهش‌های کاربردی در کشاورزی،

حسن‌زاده، س-حبیبی، ف-امیری، م. ۱۳۹۴. اثر محلول‌پاشی کود آمینول فورته بر واکنش‌های فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی انار رقم نادری در شرایط تنش خشکی، نشریه علوم باغبانی جلد ۲۹ شماره ۳، صفحه ۴۶۵-۴۵۹

**Xoconostle-Cazares, B., Ramirez-Ortega, F. A., Flores-Elenes, L., and Ruiz- Medrano, R. 2010.** Drought tolerance in crop plants. *American Journal of Plant Physiology* 5(5): 241-256.

**Cheruth, A. J., Manivannan, P., Wahid, A., Farooq, M., Al-Juburi, Somasundaram, H., and review on morphological characteristics and pigments composition.** Panneerselvam, R. 2009. Drought stress in plants: A

**Vogt, T. (2010)** Phenylpropanoid biosynthesis. *Molecular Plant* 3: 2-20

## Determine the Changes in Anthocyanins in Response to Drought Stress In Some Varieties and Cultivars of Pomegranates

Sakineh Faraji<sup>1\*</sup>, Mehdi Hadadinejad<sup>2</sup>, Tayebe Basaki<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Islamic Azad University, Science and Research Branch of Tehran

<sup>2</sup> Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources

<sup>3</sup> Department of Agricultural Science , Payame Noor Universtiy,-Tehran,IRAN

\*Corresponding Author: s\_faraji61@yahoo.com

### Abstract

Pomegranate (*Punica granatum*) is cultivated in tropical and subtropical regions. That deficiency water reduces the quality and quantity of pomegranate. in recent years has been For this reason, as a matter of great concern, has been taken seriously. Anthocyanins, is one of the most important phenolic compounds found in pomegranates The levels are different in different genotypes. The most important enzymes phenylalanine ammonia lyaz intermediate between primary and secondary metabolism in plants And the initiator is a phenylpropanoid path Which makes the production of phenolic compounds occurs. Therefore, in this experiment Effects of water stress on the activity of the enzyme phenylalanine And the synthesis and maintenance of anthocyanin In different varieties and genotypes were investigated. Split plot experiment In a randomized complete block design, Irrigation as the main plot With 3 levels 75% of field capacity, Groups of 55% of field capacity, 75% of field capacity Groups of 35% of field capacity, On 4 genotypes, post sefide shirin, post sefide bihaste shomal, alak torsh and agha mohammad ali. According to the results The impact of deficit irrigation treatments and significant effect Anthocyanins change in some genotypes And by increasing the activity of the enzyme phenylalanine ammonia lyase increased anthocyanin

**Key words:** Pomegranate, Anthocyanin, Phenylalanine Ammonia Lyaz