



## تاثیر تنک دستی بر اندازه میوه انار رقم ملس یزدی

الهام فتاحی<sup>۱</sup>، اعظم جعفری<sup>۲\*</sup>، اسماعیل فلاحی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اردکان، اردکان  
<sup>۲\*</sup> گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اردکان، اردکان  
<sup>۳</sup> استاد، دانشگاه آیداهو، آمریکا  
\*نویسنده مسئول: ajafari@ardakan.ac.ir

### چکیده

در درختان میوه در صورت تولید میوه زیاد، مقدار مواد غذایی آنها برای تبدیل تعداد زیاد گل به میوه‌های مرغوب و بازاری‌سند، کافی نیست. بنابراین تنک درختان میوه برای تنظیم بار درخت و افزایش تولید، همزمان با افزایش کیفیت میوه توصیه می‌شود. برای دستیابی به این هدف، تاثیر تنک دستی در افزایش اندازه میوه انار رقم ملس یزدی در یکی از باغات تجاری شهرستان اردکان طی سال زراعی ۹۵-۹۶ مورد بررسی قرار گرفت. در این تحقیق تیمارهای ۰، ۱۰، ۱۵، ۲۰ و ۲۵ درصد تنک دستی میوه، در زمانی که قطر میوه‌ها تقریباً ۳۰ میلی‌متر بود اعمال شد. نتایج بدست آمده نشان داد که تنک میوه بر طول و قطر میوه تاثیرگذار است و بیشترین مقدار وزن و حجم میوه، مربوط به سطوح ۲۰ و ۲۵ درصد تنک حاصل شد. تیمار ۲۵ درصد تنک، بالاترین وزن کل آریل و حجم آب‌میوه را ایجاد کرد. در کل ارزش تجاری و بازاری‌سندی میوه از طریق افزایش سایز و کیفیت میوه در درختان تنک شده نسبت به درختان بدون تنک افزایش یافت.

**کلمات کلیدی:** اندازه میوه، تنک میوه، آب‌میوه، آریل.

### مقدمه

انار (*Punica granatum L.*) یکی از قدیمی ترین میوه های خوراکی است که در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری می‌روید. ایران یکی از مهم ترین تولیدکنندگان و صادرکنندگان انار در جهان است. میوه انار با کیفیت مناسب برای صادرات، دارای ویژگی هایی از قبیل اندازه متوسط، شدت رنگ قرمز زیاد در پوست و قسمت خوراکی میوه و عاری بودن میوه از صدمات فیزیکی می باشد. علاوه بر ویژگی های ظاهری، کیفیت، به ویژگی های درونی میوه از قبیل مزه و رنگ آریل ها نیز وابسته می‌باشد. بخش خوراکی میوه حاوی مقادیر زیادی اسید، قند، ویتامین، فنول و عناصر غذایی است (Mirdehghan and Rahemi, 2007). معمولاً در درخت انار، تولید میوه، بیش از حد است که این امر منجر به تولید میوه های کوچک با کیفیت پایین می شود هم چنین به علت از دست رفتن ذخیره ی کربوهیدرات درخت، توانایی مقاومت به سرما کاهش می یابد و شاخه ها در اثر محصول زیاد می شکنند، بنابراین تنک درختان انار امری لازم و ضروری می باشد. تنک میوه اولین بار با حذف میوه های اضافی توسط دست انجام شد. سپس روش های مکانیکی برای حذف میوه و پس از آن تنظیم کننده های رشد در سطح وسیع، به طور تجاری استفاده شد. تنک در درجه اول، موجب افزایش نسبت برگ به میوه است که باعث بزرگ شدن میوه های باقیمانده می‌شود و افزایش اندازه میوه با درجه تنک ارتباط دارد. ارتباط منفی بین تعداد میوه و اندازه میوه وجود دارد و در واقع از اهداف اصلی تنک، افزایش اندازه میوه است (Raines, 2000).

پژوهش های اندکی در زمینه تنک میوه انار انجام گرفته است. Osman و Mohsen (۲۰۱۵) به منظور بهبود خواص فیزیکی و شیمیایی از طریق تنک دستی در باغی در مصر به مطالعه پرداختند. در این آزمایش ۴ سطح تنک در نظر گرفته شد. نتایج نشان دادند که تنک میوه انار رقم واندر فول به طور قابل توجهی باعث افزایش وزن میوه و وزن



هزاردانه شد. Jafari و همکاران (۲۰۱۴) در تحقیقی تاثیر تنک دستی در افزایش اندازه و کیفیت میوه انار رقم ملس ساوه مورد مطالعه قرار دادند در این تحقیق با افزایش سطح تنک وزن میوه، طول، قطر و حجم افزایش یافت. بنابراین با توجه به اینکه انار بومی ایران است نیاز به انجام تحقیقات بیشتری در این زمینه می‌باشد و برای اولین بار در این پژوهش تاثیر تنک دستی بر مشخصه‌های میوه انار رقم ملس یزدی انجام شد.

## مواد و روش‌ها

برای انجام این پژوهش در سال زراعی ۹۶-۱۳۹۵ یکی از باغ‌های تجاری انار منطقه دیلم اردکان در ۶۰ کیلومتری شهر یزد انتخاب شد. این مطالعه در قالب طرح کاملا تصادفی با ۵ تیمار و ۴ تکرار انجام شد. تیمارهای تنک مورد استفاده شامل پنج سطح تنک (شاهد، حذف ۱۰، ۱۵، ۲۰ و ۲۵ درصد میوه) بود. زمان انجام پژوهش بعد از تبدیل اکثر گل‌ها به میوه و در مرحله گردویی شدن میوه بود، که بسته به آب و هوای منطقه از خرداد تا تیرماه انجام شد. در مرحله انجام تنک، تا حد امکان میوه‌های ضعیف و کوچک و میوه‌های چسبیده به یکدیگر، در جهات مختلف بر روی شاخه‌های درخت، حذف شدند. میوه‌ها در زمان رسیدن تجاری برداشت شدند. از هر درخت تعداد ۵ میوه کاملاً سالم و فاقد آثار آفتاب‌سوختگی، ترکیدگی و پوسیدگی، به صورت تصادفی از قسمت وسط تاج هر درخت در جهت‌های مختلف به منظور اندازه‌گیری‌های مربوط به صفات کمی و کیفی برداشت شد و در آزمایشگاه اندازه‌گیری‌های لازم بر روی آنها صورت گرفته و سپس میانگین تکرارها به عنوان عدد مربوط به آن صفت ثبت شد. مشخصه‌های اندازه‌گیری شامل طول میوه (میلی متر)، قطر میوه (میلی متر)، وزن میوه (گرم)، حجم میوه (سانتی متر مکعب)، وزن تر پوست (گرم)، وزن کل آریل (گرم) و درصد آبمیوه (%) بودند (Jafari et al., 2014).

## نتایج و بحث

براساس نتایج این پژوهش تیمار تنک میوه بر وزن میوه، حجم میوه در سطح احتمال ۱ درصد و بر طول و قطر میوه، وزن کل آریل و وزن تر پوست در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود. با بررسی جدول ۱ معلوم شد که وزن تر میوه انار با افزایش سطح تنک افزایش پیدا کرد و از ۲۳۶/۶۸ گرم در میوه‌های تیمار شاهد به ۳۱۹/۶۱ گرم در میوه‌های تنک ۲۰ درصد رسید که به طور معنی‌داری از میوه درختان تنک نشده و تنک شده در سطح ۱۰ درصد سنگین‌تر بود. در بین تیمارهای اعمال شده تیمار ۲۰ درصد تنک بیشترین طول میوه، را ایجاد کرد که نسبت به سایر سطوح تنک تفاوت معنی‌داری ایجاد نکرد ولی نسبت به تیمار شاهد با میانگین طول میوه ۷۵/۱۸ میلی‌متر تفاوت معنی‌داری را ایجاد نمود و در افزایش طول میوه موثر بود (جدول ۱). از نظر قطر میوه، بالاترین مقدار قطر میوه در تیمار ۲۰٪ تنک با میانگین ۸۷/۰۲ ایجاد شد و در تیمار ۱۰٪ تنک کمترین مقدار قطر با میانگین ۷۰/۶۰ حاصل شد (جدول ۱). بالاترین مقدار حجم میوه در تیمار ۲۵٪ تنک با میانگین ۳۱۴/۵۰ سانتی متر مکعب ایجاد شد که نسبت به تیمار بدون تنک (شاهد) با میانگین ۲۳۹/۵۸ سانتی متر مکعب و نیز تیمار تنک ۱۰ درصد، افزایش معنی‌داری ایجاد کرد (جدول ۱). بالاترین مقدار وزن کل آریل در تیمار ۲۵٪ تنک با میانگین ۲۰۷/۳۰ گرم ایجاد شد که نسبت به تیمار شاهد با میانگین ۱۵۷/۸ گرم و نیز سطح تنک ۱۰ درصد، اختلاف معنی‌داری ایجاد کرد (جدول ۱). با توجه به نتایج جدول ۱، در بین تیمارهای اعمال شده تیمار ۲۵٪ تنک بالاترین وزن تر پوست با میانگین ۶۸/۸۰ گرم ایجاد کرد که نسبت به تیمار شاهد (بدون تنک) با میانگین ۴۸/۶۷ گرم، و تیمار ۱۰ درصد تنک افزایش معنی‌داری نشان داد.



جدول ۱- مقایسه میانگین اثر تیمار تنک بر مشخصه های وزن، طول، قطر و حجم میوه.

تیمارهای تنک	وزن میوه (g)	طول میوه (mm)	قطر میوه (mm)	حجم میوه (cm <sup>3</sup> )	وزن کل آریل (g)	حجم آبمیوه (ml)	وزن تر پوست (g)
شاهد	۲۳۶/۶۸ b	۷۵/۱۸ b	۷۰/۶ b	۲۳۹/۵۸ b	۱۵۷/۸ c	۹۸/۲۵ c	۴۸/۶۷ c
تنک دستی ۱۰٪	۲۴۵/۷۱ b	۷۶/۳۰ ab	۷۳/۹۳ ab	۲۴۷/۸۰ b	۱۷۰/۹۵ bc	۱۱۶/۳۷ b	۵۲/۷۰ bc
تنک دستی ۱۵٪	۳۰۰/۷۵ a	۷۹/۳۰ ab	۷۵/۹۷ ab	۲۸۲/۶۱ ab	۱۸۱/۶۵ abc	۱۱۷/۰ b	۶۴/۸۲ ab
تنک دستی ۲۰٪	۳۱۹/۶۱ a	۸۲/۷۰ a	۷۸/۰۲ a	۳۰۷/۰۹ a	۱۹۳/۰۸ ab	۱۳۰/۵۰ ab	۶۵/۶۵ ab
تنک دستی ۲۵٪	۳۰۸/۷۶ a	۸۰/۴۰ ab	۷۵/۴۳ ab	۳۱۴/۵۰ a	۲۰۷/۳۰ a	۱۳۶/۲۵ a	۶۸/۸۰ a

در هر ستون میانگین های دارای حروف یکسان بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۰.۵٪ معنی دار نیستند.

بر اساس نتایج پژوهش حاضر، بهترین نتیجه برای وزن و اندازه میوه (طول، قطر و حجم میوه) در تیمار ۲۰ و ۲۵٪ تنک بدست آمد (جدول ۱). در بررسی اثر تنک میوه و بار درخت بر خصوصیات کمی و کیفی میوه انار رقم ملس ترش ساوه، میوه ها با وزن بیشتر و اندازه بزرگتر در بالاترین سطح تنک میوه بدست آمدند و کمترین وزن و اندازه میوه در سطح پایین تنک حاصل شد (Jafari *et al.*, 2014). در پژوهشی که توسط Mohsen و Osman (۲۰۱۵)، به منظور بهبود خواص فیزیکی و شیمیایی میوه انار رقم "واندرفول" از طریق تنک دستی انجام شد، با افزایش سطح تنک نسبت به تیمار شاهد، طول و قطر میوه افزایش یافته است و بالاترین مقدار طول و قطر میوه مربوط به تیمار یک میوه در هر خوشه بوده است. همچنین در پژوهش Mohsen و Osman (۲۰۱۵)، عملکرد درخت، با توجه به سطح تنک، متفاوت است. بالاترین سطح تنک (یک میوه در هر خوشه)، پایین ترین عملکرد را دارد و تیمار دو میوه در هر خوشه، بالاترین عملکرد را شامل می شود. Hussein و همکاران (۱۹۹۴) مشاهده کردند که تنک دستی منجر به افزایش وزن میوه نسبت به شاهد شد. افزایش اندازه میوه در مطابقت با یافته های Singh و Chohan (۲۰۰۷) گزارش شده که استفاده از NAA باعث افزایش اندازه میوه و حجم میوه می شود. محلولپاشی اسید جیبرلیک و اتیل جهت تنک میوه در انار رقم منفالوتی، موجب افزایش میوه های درجه یک شد و تعداد میوه های درجه سه را به طور قابل توجهی کاهش داد (Nuncio-Jauregui *et al.*, 2015). Rahemi و Atahosseini (۲۰۰۴) نیز مشاهده کردند که کاربرد ۲۵ و ۵۰ ppm NAA باعث افزایش قابل توجهی در وزن و حجم میوه، وزن آریل در انار رقم شیشه کپ شد.

در پژوهش حاضر بالاترین مقدار میانگین وزن کل آریل در سطح ۲۵ درصد ایجاد شد که با تیمار تنک ۲۰٪ اختلاف معنی داری نداشت (جدول ۱). پژوهشگران مطابق با این یافته، دریافتند که میوه های بالاترین سطح تنک، بیشترین وزن آریل را داشتند (Padmavathamma, A. S. and Hulamani, 1996). طبق گزارشات انجام شده حجم آبمیوه، وزن میوه و وزن کل آریل همبستگی نزدیکی به هم دارند و می توان هر یک از این ویژگی ها را به عنوان شاخصی از اندازه میوه دانست تعداد آریل های هر میوه همبستگی شدیدی با سایز میوه دارد و میوه های بزرگتر با اندازه بیشتر، حاوی تعداد آریل های بزرگتری است (Wetzstein *et al.*, 2011). با تنک میوه انار در این پژوهش به طور میانگین بیشترین مقدار درصد آبمیوه در تنک ۲۵٪ حاصل شد (جدول ۱) و با اعمال تیمار تنک درصد آبمیوه نسبت به میوه های تنک نشده افزایش یافت که با یافته های Jafari و همکاران (۲۰۱۴) مطابقت داشت آنها دریافتند که با تنک میوه انار، به طور میانگین و در مجموع دو سال بیشترین مقدار درصد آبمیوه در تنک ۴۰ درصد میوه بدست آمد.



بنابراین نتایج این پژوهش نشان داد که انجام عملیات تنک در درختان میوه امری ضروری بوده و ارزش تجاری میوه را با افزایش سایز میوه بهبود می بخشد. با توجه به نتایج بدست آمده سطح تنک ۲۰ درصد به عنوان سطح مطلوب تنک انار رقم ملس یزدی پیشنهاد می شود.

## منابع

- Hussein, M. A., El-Sese, A.M., ElMahdy, T.K. and Abd El-Sabour B. 1994. Physiological studies on thinning effects on the yield and fruit quality of Manfalouty Pomegranate. A Flowering behaviour and sevin, NAA and hand thinning effects on fruit thinning, yield and certain fruit characteristics. Assiut Journal of Agric. Sci., 25 (3): 27-40.
- Jafari, A., Arzani, K. Fallahi, E. and Barzegar M. 2014. Optimizing Fruit Yield, Size, and Quality Attributes in 'Malase Torshe Saveh' Pomegranate through hand thinning. Journal of the American Pomological Society 68(2): 89-96.
- Mirdehghan, S. H. and Rahemi., M. 2007. Seasonal changes of mineral nutrients and phenolics in pomegranate (*Punica granatum* L.). Scientia Horticulture, 111: 120-127.
- Mohsen, F. S. and Osman, A. 2015. Improving Physico-chemical Aspects of Wonderful Pomegranate Fruits through Fruit Thinning. International Journal of Current Research in Biosciences and Plant Biology. ISSN: 2349-8080 Volume 2 Number 9 (September-2015) pp. 95-103.
- Nuncio-Jauregui N., Munera-Picazo S., Calín-Sanchez A., Wojdyło A., Hernandez F. and Carbonell-Barrachina A. A. 2015. Bioactive compound composition of pomegranate fruits removed during thinning. Journal Food Composit Analysis, 37:11-9.
- Padmavathamma, A. S. and Hulamani, N. C. 1996. Effect of fruit thinning on yield, weight, physical and chemical paramatrs of pomegranate (*Punica granatum* L.) cv. Jyoti. Journal of Acharya N. G Ranga Agricultural Univercity Research (ANGRAU), 24:37-76.
- Rahemi, M. and Atahosseini, A. 2004. Effect of plant growth regulators on fruit characteristics and leaf area of pomegranate cv. Shisheh cup. Acta Hort. (ISHS), 662: 313-318.
- Raines, D. 2000. A crop load study on "Nittany" Apple on two size controlling rootstocks. Msc. Thesis, Morgantown, West Virginia.
- Singh, M. I. and Chohan, G. S. 2007. Effect of nutritional spray on granulation in citrus fruits cv. Wilking Mandarin. The Punjab Hort., 21(2): 53-59.
- Wetzstein, H., Zhang, Z., Ravid, N. and Wetzstein, M. 2011. Characterization of Attributes Related to Fruit Size in Pomegranate. Hortscience, 46(6):908-912.

## The effect of hand thinning on fruit size of pomegranate cv. Malase Yazdi

Elham Fattahi<sup>1</sup>, Azam Jafari<sup>2\*</sup>, Esmail Fallahi<sup>3</sup>

<sup>1\*</sup> Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture & Natural Resources, Ardakan University, Ardakan, Iran.

<sup>2\*</sup> Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture & Natural Resources, Ardakan University, Ardakan, Iran.

<sup>3</sup> Parma research and extension center, University of Idaho, Parma, USA

\*Corresponding Author: [ajafari@ardakan.ac.ir](mailto:ajafari@ardakan.ac.ir)

## Abstract

In fruit trees, for producing large fruits, the amount of carbohydrates they need to turn a large number of flowers into high quality and marketable fruits is not enough. Therefore, thinning of fruit trees are recommended for adjusting the tree crop load and increasing production, along with increasing the fruit quality. To achieve this goal, the effect of hand thinning on the increase of fruit size of pomegranate cultivar Malase Yazdi was studied. This study was conducted on a commercial pomegranate orchard in Ardakan, during 2017-2018 growing seasons. In this research, five levels of thinning (0, 10, 15, 20 and 25%) were applied when the diameter of the fruits was about 30 millimeters. The results showed that fruit thinning affects the length and diameter of fruit, and the highest amount of fruit and fruit weight was obtained from 20 and 25% thinning. The 25% thinning, produced the highest total weight of aril and the volume of fruit juice. In general, the commercial value and fruit marketable increased through the increase in the size and quality of the fruit in thinned trees compared to unthinned trees.

**Keywords:** Aril, Fruit juice, Fruit size, Fruit thinning.