

تعیین نیاز سرمایی درختان گردو در راستای دستیابی به ژنوتیپ‌های برتر با نیاز

سرمایی پائین

زهرا حاجی نیا^{۱،۲}، کورش وحدتی^{۱*}، سعادت ساریخانی خرمی^۲

^۱ گروه علوم باغبانی، پردیس ابوریحان دانشگاه تهران، تهران، ایران

^۲ سازمان جهاد کشاورزی شهرستان دهلران، استان ایلام، ایران

^۳ گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

* نویسنده مسئول: kvahdati@ut.ac.ir

چکیده

شناسایی ژنوتیپ‌های برتر درختان گردو با نیاز سرمایی پایین، امکان کاشت این درختان را در مناطق نیمه گرمسیری فراهم می‌کند. لذا به منظور تخمین نیاز سرمایی ژنوتیپ‌های برتر و امیدبخش گردو در منطقه زرنه، استان ایلام، این آزمایش به صورت طرح کاملاً تصادفی با (۳ تیمار و ۶ تکرار در سال ۱۳۹۲) و (۷ تیمار و ۱۰ تکرار در سال ۱۳۹۳) انجام گرفت. بدین منظور پس از خزان برگ، شاخه‌های یک‌ساله به طول ۱۰ سانتی‌متر همراه با یک جوانه جانبی تحت تیمار دمایی 5 ± 1 درجه سانتی‌گراد به مدت ۳۰۰ تا ۱۳۰۰ ساعت (۳۰۰، ۵۰۰، ۷۰۰، ۹۰۰، ۱۱۰۰ و ۱۳۰۰ ساعت در سال اول و در سال دوم ۳۰۰، ۴۰۰، ۵۰۰، ۶۰۰، ۷۰۰، ۸۰۰، ۹۰۰، ۱۰۰۰، ۱۱۰۰، ۱۲۰۰ و ۱۳۰۰ ساعت) قرار گرفتند. زمانی که ۵۰ درصد از جوانه‌ها به حالت متورم و یا نسبتاً سبز رسیدند، به عنوان زمان رفع نیاز سرمایی جوانه‌ها در نظر گرفته شد. بر اساس نتایج حاصل از این آزمایش در سال اول، ژنوتیپ‌های Z1 (۳۰۰ ساعت) و Z3 (۷۰۰ ساعت) به ترتیب دارای کمترین و بیشترین نیاز سرمایی بودند. همچنین نتایج نشان داد که در بین ژنوتیپ‌های برتر و امیدبخش سال دوم، دو ژنوتیپ Z7 و Z12 با ۴۰۰ ساعت نیاز سرمایی به عنوان ژنوتیپ برتر و امیدبخش با نیاز سرمایی پائین انتخاب گردیدند. **کلمات کلیدی:** ایلام، گردو، ژنوتیپ‌های برتر و امیدبخش، نیاز سرمایی، زرنه.

مقدمه

نیاز سرمایی و گرمایی یکی از مهم‌ترین جنبه‌های تطابق گیاه با محیط محسوب می‌شود (Fennell, 1999). درختان مناطق معتدله در چرخه رشدی خود به یک دوره سرما برای بیرون آمدن از رکود نیازمند هستند (Beriner et al., 1985). گردوی ایرانی بهترین سازگاری را با شرایط مدیترانه‌ای، تابستان‌های گرم و خشک و زمستان‌های معتدل دارد (vahdati, 2003). شناسایی ژنوتیپ‌های برتر درختان گردو با نیاز سرمایی پایین، امکان کاشت این درختان را در مناطق نیمه گرمسیری فراهم می‌کند. کشور ایران یکی از مراکز اصلی تنوع ژنتیکی گردوی ایرانی (*Juglans regia* L.) به شمار می‌رود. با توجه به پدیده جهانی گرم شدن زمین و با توجه به اینکه، اکثر مناطق ایران گرم و نسبتاً گرم با زمستان‌های معتدل هستند، توجه به ژنوتیپ‌های برتر گردو با نیاز سرمایی پائین نقش بسزایی در تولید تجاری گردو در کشور طی سال‌های آینده خواهد داشت. استان ایلام از جمله استان‌های کشور است که دارای اقلیم‌های متفاوت می‌باشد. آب‌وهوای استان ایلام به سبب تأثیرپذیری از عوامل گوناگونی چون عرض جغرافیایی (زاویه تابش آفتاب)، ارتفاع امتداد رشته‌کوه‌های زاگرس، فاصله از بیابان‌های عراق و عربستان و بادهای محلی و ناحیه‌ای از تنوع زیادی برخوردار است و تفاوت دما در مناطق مختلف آن، گاه به ۳۰ درجه و بیشتر از آن می‌رسد. استان ایلام از نظر شرایط اقلیمی جزء مناطق نیمه گرمسیری کشور محسوب می‌شود، اما به علت اختلاف ارتفاع، اختلاف درجه حرارت و میزان بارندگی در بخش‌های شمالی، جنوبی و غربی از نظر آب‌وهوایی به سه منطقه سردسیری (مناطق کوهستانی شمال و شمال غربی)،

معتدل و نیمه گرمسیری (مناطق غربی و جنوب غربی) تقسیم می‌شود. وجود درختان گردو با صفات کمی و کیفی مطلوب در برخی از مناطق استان که دارای آب‌وهوای تقریباً نیمه‌گرمسیری (به‌ویژه منطقه زرنه) هستند، فرضیه وجود ژنوتیپ‌های امیدبخش و برتر گردو با نیاز سرمایی پائین را در استان ایلام قوت بخشید. این آزمایش با هدف دستیابی به ژنوتیپ‌های برتر با نیاز سرمایی پائین طی دو سال ۱۳۹۳-۱۳۹۲، در منطقه زرنه از توابع استان ایلام انجام گرفت. این منطقه دارای مشخصات جغرافیایی (طول ۰۶۰۸۳۹۰ و عرض ۳۷۵۵۳۸۰ UTM) و ارتفاع از سطح دریای ۱۰۸۵ متر می‌باشد. این منطقه نیمه گرم بوده اما به علت وجود رودخانه کنگیر و آب‌های روان دارای شب‌ها و زمستان‌های معتدل می‌باشد که زمینه را به جهت کاشت درختان معتدله از جمله گردو فراهم کرده است.

مواد و روش‌ها

به‌منظور تعیین نیاز سرمایی در زمان خزان برگ (۳۰ آبان ۹۲)، به‌صورت تصادفی از ۳ ژنوتیپ، شاخه‌های یک‌ساله جمع‌آوری شد که در داخل پارچه مرطوب و کیسه نایلونی قرار گرفتند و به آزمایشگاه منتقل شدند. شاخه‌های جمع‌آوری شده به‌اندازه ۱۰ سانتی‌متر با یک جوانه جانبی تقسیم‌بندی و با محلول قارچ‌کش کاپتان ۴۰۰ پی‌پی‌ام ضدعفونی شدند. شاخه‌های تیمار شده، در داخل پارچه نظیف تمیز و مرطوب پیچیده شدند و برای نگهداری هر چه بیشتر رطوبت در داخل کیسه‌های نایلونی حاوی چند سوراخ، قرار داده شدند. پس از آن، نمونه‌ها به یخچالی با دمای 5 ± 1 درجه سانتی‌گراد انتقال داده شدند و تیمارهای ۳۰۰، ۵۰۰، ۷۰۰، ۹۰۰، ۱۱۰۰ و ۱۳۰۰ ساعت سرما روی آن‌ها اعمال گردید. این آزمایش در سال اول به‌صورت طرح کاملاً تصادفی با ۳ تیمار (سه ژنوتیپ گردو) و ۶ تکرار (۶ شاخه از هر ژنوتیپ) پیاده گردید. پس از اعمال تیمار سرمایی، قسمت ته شاخه‌ها در داخل ظروف حاوی آب مقطر قرار داده شد و به گلخانه با دمای ۱۸-۲۸ درجه سانتی‌گراد منتقل شدند. هر روز، آب مقطر داخل ظروف تعویض و به‌منظور جلوگیری از انسداد آوندها، ۵ میلی‌متر از قسمت پائین شاخه‌ها هر سه روز یک‌بار قطع گردید. در طول انجام آزمایش، ثبت دما و یادداشت‌برداری شاخه‌هایی که در آن جوانه از رکود خارج شده بود، به ترتیب به فاصله زمانی ۳ ساعت یک بار و هر دو روز یک‌بار انجام می‌شد. زمانی که ۵۰ درصد از جوانه‌ها به حالت متورم و یا نسبتاً سبز رسیدند، به‌عنوان زمان رفع نیاز سرمایی جوانه‌ها در نظر گرفته شد. بر اساس نتایج حاصل از این آزمایش در سال اول، ژنوتیپ‌های Z1 (۳۰۰ ساعت) و Z2 (۷۰۰ ساعت) به ترتیب دارای کمترین و بیشترین نیاز سرمایی بودند. همچنین نتایج نشان داد که ژنوتیپ Z5 نیاز به 5 ± 1 ساعت دمای ۵۰۰ درجه سانتی‌گراد برای باز شدن جوانه خود دارد.

شناسایی ژنوتیپ‌های برتر و امیدبخش

پس از اطمینان از احتمال وجود ژنوتیپ‌هایی با نیاز سرمایی پائین در منطقه زرنه، استان ایلام، در سال دوم انجام آزمایش، ابتدا ژنوتیپ‌های گردوی موجود در منطقه زرنه از نظر صفات مهم اصلاحی مورد ارزیابی فنولوژیک و پومولوژیک قرار گرفتند. بدین منظور از بین ۲۰ ژنوتیپ گردو در منطقه زرنه، تعداد هفت ژنوتیپ دارای عملکرد بالا، دیر برده، باردهی جانبی بالاتر از ۵۰ درصد به‌صورت منتخب بر اساس دیسکریپتور IPGRI و UPOV از نظر صفات فنولوژیک (تاریخ برگ‌دهی، تاریخ آزاد شدن اولین، حداکثر و آخرین دانه‌گرده، تاریخ آغاز، حداکثر و آخرین پذیرش دانه‌گرده توسط مادگی و تاریخ برداشت) و پومولوژیک (وزن دانه و مغز، درصد مغز، درصد باردهی جانبی، ضخامت، عرض و طول دانه، شاخص شکل، اندازه و گرد بودن دانه، ضخامت پوست، بافت پوست، روزنه انتهایی پوست، سهولت جدا شدن مغز از دانه و رنگ مغز) مورد ارزیابی قرار گرفتند. در این پژوهش، ژنوتیپ‌هایی به‌عنوان ژنوتیپ برتر و امیدبخش انتخاب گردیدند که از نظر صفات فوق برتر از رقم تجاری چن‌دلر بوده و دارای وزن دانه بالاتر از ۱۳/۵ گرم، وزن مغز بالاتر از ۶/۵ گرم، درصد مغز بیشتر از ۴۵ درصد، ضخامت پوست سخت بین ۱/۵-۱ میلی‌متر و عادت باردهی جانبی بالاتر از ۷۰ درصد بودند. صفات فنولوژیک به میزان زیادی تحت تأثیر شرایط محیطی هستند (McGranahan and Forde, 1985). از این‌رو معمولاً در مقایسه با استاندارد مرجع مورد ارزیابی قرار می‌گیرند در این پژوهش،

۱۳۹۲/۱۲/۱۴ یک روز قبل از تاریخ برگدهی زود برگده‌ترین ژنوتیپ این منطقه به‌عنوان استاندارد مرجع در نظر گرفته شد و برگدهی سایر ژنوتیپ‌ها بر اساس تعداد روز تأخیر نسبت به این ژنوتیپ، امتیازبندی شد (Zeneli et al., 2005).

تعیین نیاز سرمایی ژنوتیپ‌های برتر و امیدبخش انتخابی

در ادامه پژوهش و پس از شناسایی ژنوتیپ‌های امیدبخش و برتر گردو در منطقه زرنه، نیاز سرمایی آن‌ها بر اساس روش ارائه شده در بخش آزمون فرضیه در سال اول و در قالب طرح کاملاً تصادفی تعیین گردید و بدین ترتیب ژنوتیپ‌های برتر و امیدبخش با نیاز سرمایی پائین شناسایی و معرفی شدند. در این پژوهش، برای هر ژنوتیپ (تیمار)، ۱۰ تکرار (شاخه) در نظر گرفته شد و تیمارهای سرمایی ۳۰۰، ۴۰۰، ۵۰۰، ۶۰۰، ۷۰۰، ۸۰۰، ۹۰۰، ۱۰۰۰، ۱۱۰۰، ۱۲۰۰ و ۱۳۰۰ ساعت روی آن‌ها اعمال گردید.

نتایج و بحث

تعیین نیاز سرمایی ژنوتیپ‌های انتخابی در سال اول حاکی از اثبات فرضیه وجود ژنوتیپ‌هایی با نیاز سرمایی پائین بود. به‌طوری‌که نیاز سرمایی سه ژنوتیپ انتخابی بین ۷۰۰-۳۰۰ ساعت بود. بر اساس نتایج حاصل از ارزیابی مورفولوژیک، فنولوژیک و پومولوژیک، دو ژنوتیپ Z7 و Z12 جزء ژنوتیپ‌های برتر و امیدبخش بودند که با ۴۰۰ ساعت نیاز سرمایی به‌عنوان ژنوتیپ برتر و امیدبخش با نیاز سرمایی پائین انتخاب گردیدند.

ژنوتیپ Z12 دارای وزن خشک میوه ۱۰/۸ گرم، وزن مغز ۶/۷ گرم، درصد مغز ۶۲ درصد، ضخامت پوست سخت ۱/۱ میلی‌متر، ۸۰ درصد باردهی جانبی، رنگ مغز بسیار روشن و عادت رشد گسترده بود. ۶۴ درصد از وزن مغز این ژنوتیپ را روغن تشکیل داده است. این ژنوتیپ با ۴۵ روز تأخیر در برگدهی نسبت به استاندارد مرجع دیر برگده و مقاوم به سرما می‌باشد. این ژنوتیپ به لحاظ مزه و طعم مرغوب بود. همچنین این ژنوتیپ دارای بیشترین میزان همپوشانی بین دوره گلدهی گل‌نر و ماده بود و احتمالاً در بسیاری از سال‌ها هم‌گام بوده است، همچنین خشک میوه آن دارای پوشش قوی در روزنه انتهای پوست سخت بود.

ژنوتیپ Z7 دارای وزن خشک میوه ۱۲/۷ گرم، وزن مغز ۶/۷ گرم، درصد مغز ۵۳ درصد، ضخامت پوست سخت ۱/۳ میلی‌متر، ۷۰ درصد باردهی جانبی، رنگ مغز روشن و عادت رشد گسترده بود. این ژنوتیپ با ۴۵ روز تأخیر در برگدهی نسبت به استاندارد مرجع دیر برگده و مقاوم به سرما بود. این ژنوتیپ به لحاظ مزه و طعم بسیار مرغوب بود. همچنین ژنوتیپ Z7 دارای روزنه انتهای پوست سخت با پوشش قوی، جدا شدن مغز از خشک میوه آن بسیار راحت بود و ۶۱/۱ درصد از وزن مغز این ژنوتیپ را روغن تشکیل داده است.

کاشت ارقام با نیاز سرمایی بالا در مناطق گرم، باعث عدم برآورده شدن نیاز سرمایی آن‌ها و در نهایت کاهش محصول می‌شود (Weldon, 1934). همچنین کاشت ارقام با نیاز سرمایی پایین در مناطقی که دارای سرمای بیشتر از نیاز گیاه هستند، باعث می‌شود تا این گیاهان زودتر از زمان معمول از رکود خارج شده و در نتیجه با سرمای بهاره مواجه شوند (Scorza and Okie, 1990)؛ که به کاهش محصول در سال آینده منجر خواهد شد. پدیده گرم شدن زمین و کاهش طول دوره سرما، این نگرانی را در ذهن بسیاری از بهنژادگران و محققان باغبانی دنیا ایجاد کرده است، که در آینده نزدیک نیاز سرمایی بسیاری از درختان میوه تأمین نگردد که این امر نوید ظهور یک چالش بزرگ برای باغبانی دنیا را می‌دهد. مطالعات صورت گرفته حاکی از آن است که برخی از ژنوتیپ‌هایی که از منچوری، ایران و هندوستان به مناطق گرم منتقل شده‌اند، به‌سرعت رشد می‌کنند. لذا این امر، احتمال وجود ژنوتیپ‌های برتر با نیاز سرمایی پائین حتی در برخی مناطق سردسیر دنیا را قوت می‌بخشد. به‌عبارت‌دیگر، احتمالاً می‌توان ارقام با نیاز سرمایی پایین را از بین گردوهای که زادگاه سرد دارند، شناسایی و آن‌ها را در مناطق گرم که دارای ساعات سرمایی کم هستند، کشت نمود. با توجه به پدیده جهانی گرم شدن زمین و با توجه به اینکه، اکثر مناطق ایران گرم و نسبتاً گرم با زمستان‌های

معتدل هستند، توجه به ژنوتیپ‌های برتر گردو با نیاز سرمایی پائین نقش بسزایی در تولید تجاری گردو در کشور طی سال‌های آینده خواهد داشت.

منابع

- Bernier, G., Kinet, J. M., and Sachs, R. M. 1985.** The physiology of flowering (Vol. 1,2,3). Boca Raton: CRC Press.
- Fennell, A. 1999.** Systems and approaches to studying dormancy: Introduction to the workshop. HortScience, 34:1172-1173.
- IPGRI, 1994.** Descriptors for walnut (*Juglans regia* L.). Rome, Italy, International Plant Genetic Resources Institute, 51pp.
- McGranahan, G., and Forde, H. I. 1985.** Relationship between clone age and selection trait expression in mature walnuts. Journal of the American Society for Horticultural Science, 110:692-696.
- Scorza, R. and W.R. Okie. 1990.** Peaches (*Prunus persica* L. Batsch). Acta Horticulture, 290:177-231
- UPOV. 1999.** Guidelines for the conduct of tests for distinctness, uniformity and stability in Walnut (*Juglans regia* L.). Union international pour la Protection des Obtentions Végétales:31pp.
- Vahdati, K. 2003.** Nursery Management and Grafting of Walnut. 2nd ed. Khaniran Publisher, Tehran, Iran. 113 pp (In Persian).
- Weldon, G. P. 1934.** Fifteen years study of delayed foliation of deciduous fruit trees in Southern California. California. Agriculture. Bull. 23:160-181.
- Zeneli, G., Kola, H. and Dida, M. 2005.** Phenotypic variation in native walnut population of northern Albania. Scientia Horticulture, 105:91-100.



Determine the chilling requirement of walnut trees to achieve superior genotypes with low chilling requirements

Zahra Hajinia¹, Kouros Vahdati^{1*}, Saadat Sarikhani khorami²

¹Department of Horticulture, University of Tehran, College of Aburaihan, Tehran

²Department of Horticultural Science, Tarbiat Modares University (TMU), Tehran

*Corresponding Author: kvahdati@ut.ac.ir

Abstract

Identification of walnut superior genotypes with low chilling requirement provides the possibility of planting these trees in subtropical regions. In order to estimate the chilling requirement of superior and promising genotypes in 'Zarneh' region, Ilam, this experiment was carried out in a completely randomized design (CRD) with (three treatments and six replications in year 2013) and (seven treatments and ten replications in year 2014). So after leaf fall, the one-year-old twigs with 10 cm in length and a lateral bud were treated at 5 ± 1 °C temperature for 300 to 1300 chilling hour (300, 500, 700, 900, 1100 and 1300 chilling hours in first year and 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200 and 1300 chilling hours in second year). When the 50% of buds reached the balloon or green tip stage, they were regarded as disappear time of chilling requirement. Based on the result chilling hours in first year, Z1 (300 h) and Z2 (700 h) genotypes had the lowest and highest chilling requirement, respectively. Also, the result showed that among of superior and promising genotypes in hours in second year two genotypes of Z7 and Z12 with 400 hours chilling requirement were selected as promising genotypes with low chilling requirements.

Key words: Ilam, Walnut, Superior genotypes, Chilling requirement, Zarneh

