

## بررسی خصوصیات فنولوژیکی برخی از ژنوتیپ های برتر گردو در شهرستان خرمدره استان زنجان

ولی ربیعی<sup>۱</sup>، بهزاد پناهللو<sup>۲</sup>، مهدی طاهری<sup>۳</sup>، فریرز حبیبی<sup>۴</sup>

۱- استادیار گروه علوم باغبانی، دانشگاه زنجان، زنجان. ۲- کارشناس ارشد علوم باغبانی جهاد کشاورزی خرمدره، زنجان. ۳- استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی زنجان، زنجان. ۴- کارشناس ارشد گروه علوم باغبانی، دانشگاه زنجان، زنجان.

\* نویسنده مسئول (rabiei@znu.ac.ir)

## چکیده

شناسایی ژنوتیپ‌های برتر سازگار با منطقه جهت حفظ و نگهداری در باغ کلکسیون به عنوان مخزن ژنتیکی در برنامه های اصلاحی و احداث کلکسیون پیوندی ضروری است. بنابراین در سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۱ خصوصیات فنولوژیکی درختان گردو از قبیل تاریخ برگ‌دهی، زمان ظهور گل‌های نر، گرده افشانی، زمان ظهور گل‌های ماده، دیکوگامی در شهرستان خرمدره استان زنجان ارزیابی شدند. نتایج نشان دادند زود برگ‌ده ترین و دیربرگ‌ده ترین به ترتیب ژنوتیپ N52 و N5 بود. اولین ظهور گل نر برای ژنوتیپ N21 ثبت گردید. دیرترین تاریخ شروع گرده افشانی مربوط به ژنوتیپ N30 بود. N22 اولین ژنوتیپی بود که گل ماده آن آمادگی پذیرش دانه کرده را پیدا نمود. دیرگل ترین ژنوتیپ در گرده پذیری، ژنوتیپ N12 بود. طولانی ترین دوره پذیرش گرده با ۷ روز برای ژنوتیپ N21 ثبت شد. در این مطالعه ۹۰٪ ژنوتیپ پروتاندری، ۱٪ هموگام و ۹٪ ژنوتیپ‌ها پروتوزنی بودند. گلدهی غالب پروتاندری بود که ۶۶٪ تعیین شد. در مجموع N52، N12 و N21 به عنوان ژنوتیپ‌های برتر شناسایی شدند. کلمات کلیدی: گردوی ایرانی، ژنوتیپ، تنوع ژنتیکی، دیکوگامی، صفات فنولوژیکی

## مقدمه

گردوی ایرانی با نام علمی *Juglans regia* L. متعلق به خانواده juglandaceae است. ایران از مراکز مهم تنوع ژنتیکی گردو به شمار می رود، گردو یکی از مهمترین محصولات خشکباری می‌باشد (خانجانی، ۱۳۸۵). شناسایی ژنوتیپ‌های برتر در هر دوره و زمانی و در هر محصولی با گذشت زمان، برنامه‌ای غیر قابل انکار می‌باشد چرا که نیاز به بقای ژنوتیپ‌ها در راستای شناسایی آن‌ها امکان پذیر است، با توجه به سابقه طولانی کشت گردو در ایران، ولی داشتن کیفیت پایین و ضعف قدرت تولیدی آن که نشان دهنده تنوع ژنتیکی زیاد آن و استفاده مداوم از کشت بذری و در نهایت بکارگیری روش‌های ازدیاد جنسی در ایران بوده است (درویشیان، ۱۳۷۹). گام مهم در افزایش تولید گردو، شناسایی نژادگان‌های پرمحصول با کیفیت مطلوب و گیاه افزائی انبوه آن‌ها از طریق پیوند می‌باشد. در سال‌های اخیر، به دلیل رواج پیوند در بیشتر کشورها و از بین رفتن درختان در اثر آسیب‌های طبیعی و یا بهره‌برداری از چوب، تنوع ژنتیکی گردو بسیار محدود شده است (Fikret et al., 2007). در میان این ژنوتیپ‌های پراکنده در سطح کشور، گاه نمونه‌های کم نظیر با صفات بسیار با ارزشی به چشم می‌خورند که در صورت عدم شناسایی و تکثیر (غیرجنسی) این نمونه‌ها، چنین تک درختانی هیچ‌گاه قابل استفاده در سطح وسیع نخواهند بود و تنها راه حفظ این ژنوتیپ‌ها شناسایی آن‌ها می‌باشد (وحدتی، ۱۳۸۲).

هدف از انجام این پژوهش معرفی ژنوتیپ‌های امیدبخش و توسعه ژنوتیپ‌های برتر در سطح استانداردهای بین‌المللی و اصلاح ژنوتیپ‌های بومی در جهت افزایش دادن میزان تجارت در سطح جهانی و افزایش روند صادرات به کشورهای خارجی می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

این تحقیق در طی سالهای ۱۳۹۰-۱۳۹۱ در شهرستان خرمدره واقع در استان زنجان انجام گرفت. این شهرستان در قسمت جنوبی استان زنجان واقع و در ۴۹ درجه و ۲۵ دقیقه تا ۴۸ درجه و ۵۵ دقیقه طول شرقی نصف‌النهار مبدأ و ۳۶ درجه و ۲۵ دقیقه تا ۳۶ درجه و ۱۰ دقیقه شمالی خط استوا قرار گرفته است. متوسط بارندگی ۳۲۰ میلی‌متر و وضعیت طبیعی این منطقه به صورت ناحیه

کوهستانی می باشد. متوسط دما در این منطقه ۱۱/۹ درجه سانتیگراد و حداقل دما ۷/۲- درجه سانتیگراد و حداکثر آن ۲۵ درجه سانتیگراد و رطوبت هوا بین ۱۹ الی ۹۵ درصد برآورده شده است. در این تحقیق تعداد ۲۱ اصله درخت برتر در ۳ تکرار (۶۳ درخت) از ژنوتیپ‌های موجود در این منطقه برای مطالعه انتخاب گردید که درختان در سن بلوغ و باردهی بودند. این ژنوتیپ‌ها برای بررسی صفات فنولوژیکی در مراحل مختلف طی ۲ سال مورد ارزیابی قرار گرفتند. نمونه برداری از چهار جهت جغرافیایی بر روی درختان انتخاب شده صورت گرفت و از هر درخت حدود ۲۰ نمونه بطور تصادفی از چهار جهت درخت نمونه برداری شد. صفات فنولوژیک شامل تاریخ برگ‌دهی، زمان ظهور گل‌های نر، زمان ظهور گل‌های ماده، تاریخ گرده افشانی، دیکوگامی (ناهمرسی) ثبت شد. طرح آزمایشی مورد استفاده در این تحقیق بلوک‌های کامل تصادفی بود که هر ژنوتیپ یک تیمار به حساب می‌آمد و صفاتی که بر روی هر ژنوتیپ به صورت مقایسه‌ای با ژنوتیپ دیگر مطالعه شد به عنوان تکرار محسوب گردید. برای تجزیه واریانس داده‌ها و همبستگی از برنامه‌های SPSS استفاده شد.

## نتایج و بحث

### تاریخ برگ‌دهی

زمان برگ‌دهی معیار مهمی در اصلاح گردو برای مناطق معتدله دارای خطر سرمای دیررس بهاره است. در میان رقم‌ها و نژادگان- های گردو تنوع ژنتیکی خوبی برای زمان برگ‌دهی توسط پژوهشگران گزارش شده است (Germain, E., 1997). با این حال زمان برگ‌دهی به شدت تحت تأثیر سن درخت و عوامل محیطی به ویژه دمای هوا در یک ماه قبل از برگ‌دهی بستگی دارد. به این مفهوم که با افزایش سن درخت و نیز با افزایش میانگین دما در آخرین ماه زمستان و نیمه اول فروردین (با تأمین شدن نیازهای گرمایی) زمان برگ‌دهی تسریع می‌شود (Godeanu et al., 2004). در این آزمایش از بین ژنوتیپ‌های انتخاب شده، زود برگ‌ده ترین ژنوتیپ N52 بود که زمان برگ‌دهی آن در تاریخ ۳۰ فروردین ثبت گردیده و به عنوان ژنوتیپ مبنا برای سایر ژنوتیپ‌ها تعیین شد، دیر برگ‌دهی از ۲ روز در ژنوتیپ N23 تا ۱۵ روز در ژنوتیپ N5 به عنوان دیر برگ‌ده ترین ژنوتیپ متغیر بود. در حالت کلی ۱۱٪ ژنوتیپ‌ها زود برگ‌ده ، ۱۶٪ ژنوتیپ‌ها تقریباً زود برگ‌ده ، ۲۳٪ ژنوتیپ‌ها متوسط برگ‌ده، ۲۳٪ ژنوتیپ‌ها تقریباً دیر برگ‌ده، ۱۵٪ ژنوتیپ‌ها دیر برگ‌ده ، ۱۲٪ ژنوتیپ‌ها خیلی دیر برگ‌ده می‌باشد.

### بررسی‌های مربوط به گل نر

بررسی گل‌های نر شامل شکفتن اولین گل نر، تاریخ شروع گرده افشانی و تاریخ خاتمه گرده افشانی بود. در سال ۱۳۹۰، شکفتن اولین گل نر در تاریخ ۱۹ فروردین برای ژنوتیپ N21 ثبت گردید و دیرترین تاریخ شروع گرده افشانی مربوط به ژنوتیپ N30 در تاریخ ۷ اردیبهشت ثبت گردید. در حالت کلی تاریخ گرده افشانی زمانی است که شاتون‌های گل نر در اوج پخش دانه گرده باشد. در سال ۱۳۹۰ ژنوتیپ N21 اولین ژنوتیپی بود که گرده افشانی آن در تاریخ ۱۹ فروردین آغاز گردید، دیرترین تاریخ شروع گرده افشانی در ژنوتیپ N30 بود که در تاریخ ۴ اردیبهشت در اوج گرده افشانی بوده است. ژنوتیپ N21 آخرین گرده افشانی گل نر خود را در تاریخ ۲۶ فروردین انجام داد و به عنوان ژنوتیپی ثبت شد که گرده افشانی آن زودتر از بقیه ژنوتیپ‌ها خاتمه یافته است. ژنوتیپ N30 گرده افشانی خود را در تاریخ ۷ اردیبهشت خاتمه داده است و به عنوان دیرترین ژنوتیپی می‌باشد که آخرین دوره گرده افشانی خود را انجام داده است. با توجه به این تاریخ‌های ثبت شده بیشترین دوره زمان گرده‌ریزی با طول دوره ۷ روزه برای ژنوتیپ N21 و کمترین دوره با ۲ روز برای ژنوتیپ N63 ثبت گردید. دوره گرده‌ریزی گل نر در بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه از ۲ تا ۷ روزه متغیر بوده است.

### بررسی‌های مربوط به گل ماده

بررسی گل‌های ماده شامل شکفتن اولین گل ماده، تاریخ پذیرش گل ماده و زمان شکفتن آخرین گل ماده تاریخ خاتمه گرده افشانی بود. ژنوتیپ N22 اولین ژنوتیپی بود که گل ماده آن آمادگی پذیرش دانه گرده را پیدا نمود و در تاریخ ۲۲ فروردین ثبت

گردید. دیرگل ترین ژنوتیپ در گرده پذیری، ژنوتیپ N12 بوده است که تاریخ آن در ۵ اردیبهشت ثبت شده است. زمانی است که گل‌های ماده بیشترین شکوفایی را داشته و درخت در اوج گرده پذیری است. ژنوتیپ N12 در تاریخ ۵ اردیبهشت اولین ژنوتیپ بود که حداکثر پذیرش دانه گرده را داشتند. ژنوتیپ N22 شکوفایی آخرین گل‌های ماده را زودتر از سایر ژنوتیپ‌ها در ۲۲ فروردین داشت یعنی اینکه در ژنوتیپ N22 گلدهی گل‌های ماده زودتر از بقیه ژنوتیپ‌ها تمام شد. آخرین گل‌های ماده در ژنوتیپ N12 در ۸ اردیبهشت به عنوان دیرترین نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها شکوفا شد. طولانی‌ترین دوره پذیرش گرده با ۷ روز برای ژنوتیپ N21 ثبت شد.

ارزیابی دیکوگامی (ناهمرسی)

صفت دیکوگامی مطابق دیسکریپتور به ۳ گروه تقسیم می‌شود: ۱- پروتاندری (زودتر رسیدن گل نر)، ۲- هموگاس (همزمانی گل نر و ماده)، ۳- پروتوژنی (زودتر رسیدن گل ماده). در این مطالعه ۹۰٪ ژنوتیپ پروتاندری، ۱٪ هموگام و ۹٪ ژنوتیپ‌ها پروتوژنی بودند. در این تحقیق حالت گلدهی غالب پروتاندری با ۶۶٪ تعیین شد.

جدول ۱- همبستگی بین میانگین صفات گلدهی ژنوتیپ‌ها

پایان گل‌های ماده	اوج گلدهی گل‌های ماده	شروع گلدهی گل - پایان گل‌های نر	گلدهی اوج گل‌های نر	اوج گلدهی گل‌های نر	شروع گلدهی گل - اوج گل‌های نر	شروع برگدهی
						۱
						شروع برگدهی
						۰/۳۲۵
						شروع گلدهی گل‌های نر
						۰/۸۳۸
						۰/۷۴۹**
						اوج گلدهی گل‌های نر
						۰/۷۹
						۰/۰۵۲**
						پایان گلدهی گل‌های نر
						۰/۳۷۶
						۰/۵۹۵
						شروع گلدهی گل‌های ماده
						۰/۳۵
						۰/۰۵۹
						۱
						اوج گلدهی گل‌های ماده
						۰/۰۱۱
						۰/۰۰۹
						۰/۱۲۱
						۰/۰۰۲
						۰/۰۴
						۱
						پایان گلدهی گل‌های ماده
						۰/۰۹۳**
						۰/۲۶۶
						۰/۱۶
						۰/۱۴۴
						۰/۰۸۲
						۰/۱۶۵*
						۱

\*\*معنی داری در سطح احتمال ۱٪

\*\* معنی داری در سطح احتمال ۵٪

با توجه به جدول ۱ می‌توان گفت، صفت شروع گلدهی گل‌های نر با صفت مرحله اوج گلدهی گل‌های نر همبستگی منفی و معنی داری در سطح احتمال ۱٪ دارد. یعنی هر چقدر فاصله زمانی شروع گلدهی گل‌های نر افزایش یابد، فاصله زمانی اوج گلدهی گل‌های نر کاهش می‌یابد. صفت شروع گلدهی گل‌های نر با صفت پایان گلدهی گل‌های نر همبستگی منفی و معنی داری در سطح احتمال ۱٪ دارد. یعنی هر چقدر فاصله زمانی شروع گلدهی گل‌های نر افزایش یابد طول مدت پایان دوره گلدهی گل‌های نر کاهش می‌یابد. صفت شروع برگدهی با صفت پایان گلدهی گل‌های ماده همبستگی مثبت و معنی داری در سطح احتمال ۱٪ دارد. یعنی هر چقدر طول دوره برگدهی افزایش یابد فاصله زمانی گلدهی گل‌های ماده افزایش می‌یابد. این نتیجه بیانگر این موضوع است که در این حالت طول مرحله اندام زایی گل‌های ماده بیشتر می‌شود در نتیجه میزان همپوشانی گل‌های ماده با گل‌های نر نیز افزایش می‌یابد. صفت مرحله اوج گلدهی گل‌های ماده با صفت پایان گلدهی گل‌های ماده همبستگی مثبت و معنی داری در سطح احتمال ۵٪ دارد.

## منابع

- خانجانی، م.، غلامی، م. و ظهوری، م. ۱۳۸۵. راهنمای گردو (کاشت داشت برداشت). نشر آموزش کشاورزی. درویشیان، م. ۱۳۷۹. پرورش گردو به روش جدید (ترجمه). شرکت انتشارات فنی ایران. ۱۳۶ صفحه.
- وحدتی، ک. ۱۳۸۲. احداث خزانه و پیوند گردو. انتشارات خانیران تهران. ۱۲۳ صفحه.
- Fikret, A., M. Balta, A. Dogan, A. Kazankaya, K. Ozrenk, F. Celik. 2007. Pomological definition of native walnuts (*Juglans regia* L.) grown in central Bitlis. *Jurnal of Biological Sciences*. 7 (2): 442-444.
- Germain, E. 1997. Genetic improvement of the Persian walnut (*Juglans regia* L.). *Acta Hort*. 442: 21-31.
- Godeanu, A., G.A. Baci, S. Cosmulescu. 2004. Achievements and perspectives in creating rootstocks and in the technology for obtaining grafted walnut trees in Romania. *Acta Horticulturae*. 658: 479-487.

**Investigation of phenological traits of some superior genotypes walnut in Khorramdare city of Zanzan province**

**Vali Rabiei<sup>1\*</sup>, Behzad Panahlo<sup>2</sup>, Mahdi Taheri<sup>3</sup>, Fariborz Habibi<sup>1</sup>**

1-Dept. of Horticultural Sciences, University of Zanzan, Zanzan- Iran. 2- Jihad-e-Agriculture, Khorramdare, Zanzan- Iran. 3- Agriculture and Nature Resources Research Center, Zanzan- Iran.

\* Corresponding author

**Abstract**

Identifying of compatible superior genotypes in zone for preservation and maintenance in collection orchard is essential as genetic reservoirs in breeding programs and grafted collection establishment. Thus, phenological characteristics of persian walnut trees such as leafing time, male flowering time, female flowering time, pollination and dichogamy were evaluated during 2011 and 2012 in Khorramdare city of Zanzan province. Results showed the most early and late leafing time was N52 and N5 genotypes, respectively. The first appearance of male flowers was recorded for genotype N21. The most latest of onset pollination time belong to N30 genotype. N22 was the first genotype that female flower ready to reception of pollen grain. The latest flowering in pollen reception was N12 genotype. The longest period of pollen reception were recorded for N21 genotype by 7 days. In this study, 90% of genotypes were protandrous, 1% was homogam and 9% were protogenius. Dominant flowering was protandrous that determined to 66%. In total, N52, N12 and N21 were identified as superior genotypes.

Keywords: Persian walnut, Genotype, Genetic diversity, Dichogamy, Phenological characteristics