

## اثر سن پایه و روش های مختلف پیوند بر گیرایی و تشکیل کالوس گردوی ایرانی (*Juglans regia L.*)

فائزه قمری حسابی<sup>۱</sup>، یاور شرفی<sup>۲\*</sup>، وازگین گریگوریان<sup>۳</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی، دانشگاه شاهد، تهران. ۲- استادیار گروه باغبانی دانشکده کشاورزی، دانشگاه شاهد، تهران. ۳- استاد سابق گروه علوم باغبانی، دانشگاه تبریز، تبریز.

\* نویسنده مسئول: y.sharafi@shahed.ac.ir

### چکیده

این آزمایش، به منظور مقایسه روش های پیوند مختلف روی پایه های دو و سه ساله ی گردوی ایرانی تحت شرایط مزرعه اجرا شد. این پژوهش در قالب یک آزمایش فاکتوریل بر پایه طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار و در هر تکرار ۷ نمونه انجام شد. فاکتور اول روش پیوند شامل سه سطح (پیوند تی، پیوند تی وارونه، پیوند وصله ای)، فاکتور دوم سن پایه گردو شامل دو سطح (پایه دوساله و پایه سه ساله) بود. درصد گیرایی اولیه، تشکیل کالوس و گیرایی ثانویه (زنده ماننی) اندازه گیری شد. نتایج نشان داد که نوع پیوند و سن پایه تاثیر معنی داری به ترتیب بر درصد گیرایی ثانویه و اولیه ی پیوند ها داشت. بالاترین درصد گیرایی اولیه در پایه های سه ساله و پیوند تی و تی وارونه و پایه دو ساله و پیوند وصله ای (۱۰۰ درصد) مشاهده شد. بیشترین درصد تشکیل کالوس نیز مربوط به پیوند وصله ای (۹۲/۸۵ درصد) و پایه سه ساله (۸۲/۸۵ درصد) بود. همچنین میزان گیرایی ثانویه نیز در پیوند وصله ای با ۶۹ درصد بیشتر از سایر روش ها بود. بنابراین میتوان پیوند وصله ای و پایه سه ساله را برای بدست آوردن موفقیت بیشتر در پیوند گردو پیشنهاد کرد.

**کلمات کلیدی:** پیوند جوانه، درخت گردو، گیرایی پیوند، تشکیل کالوس

### مقدمه

گردوی ایرانی (*J. regia L.*) از مهمترین گونه های تجاری گردو است که در بیشتر مناطق جهان کشت و کار می شود. ایران با تولید ۴۸۵ هزار تن گردو در سال ۲۰۱۱ رتبه دوم را در دنیا به خود اختصاص داده است (FAO, 2011). از آن جایکه درختان گردو به میزان زیادی از نظر ژنتیکی هتروزیگوت بوده و عمدتاً دگرگرده افشان هستند، درختان بذری میزان تولید و کیفیت متفاوتی باهم دیگر دارند (Gandev, 2007)، بنابراین، مناسب ترین و پرکاربردترین راه برای ازدیاد درختان گردو استفاده از روش های تکثیر غیر جنسی است که باعث ایجاد نهال های یکنواخت می گردد. به وسیله این روش ها می توان ارقام خاص که دارای خصوصیات مناسب رشدی، مقاومتی و تولیدی هستند را تکثیر نمود (Hartmann et al., 2002).

تقریباً تمامی روش های پیوند را می توان در گردو مورد استفاده قرار داد. درصد گیرایی پیوندهای مختلف بیشتر به شرایط انجام آنها و مهارت پیوند زن بستگی دارد. مرسوم ترین روش پیوند در مورد گردو پیوند وصله ای از میان پیوندهای جوانه و پیوند زبانه ای و پیوند جانبی از میان پیوندهای چوب است. درصد گیرایی پیوند نهال های گردو و زنده ماندن نهال های پیوندی در منابع رضایت بخش گزارش نشده است (Rezaee and Vahdati, 2008)، حتی در بسیاری از موارد اگر چه در ابتدا مناسب بوده ولی با گذشت زمان درصد بالایی از گیاهان تکثیر یافته از بین رفته اند (Ozkan et al, 2007). عوامل متعددی در گیرایی پیوند گردو تاثیر دارند که مهم ترین آنها نوع و زمان پیوند، ژنوتیپ گیاه، دما و رطوبت محیط است (Gandev and Arnaudov, 2011). بنابراین، تلاش های زیادی جهت یافتن روش ها و پایه های مناسب برای پیوند گردو صورت گرفته است. نوع پایه در موفقیت پیوند گردو اهمیت زیادی دارد. برای انجام پیوندهای جوانه نظیر وصله ای، پایه باید قوی و به خوبی آبیاری شده باشد تا پوست آن به راحتی از

چوب جدا شود. در پیوندهای جوانه، سربرداری پایه دارای تاثیر خوبی در رشد حاصل از پیوندک می باشد (وحدتی، ۱۳۸۲). هدف از انجام این پژوهش بررسی تفاوت گیرایی پیوند و تشکیل کالوس در پایه های دو و سه ساله ی رقم چندلر تحت تاثیر روش های مختلف پیوند می باشد.

### مواد و روش ها

این تحقیق در نهالستانی در شهرستان شهمیرزاد انجام شد. پایه ها از ژنوتیپ های بذری *J. regia* که قطر آنها به اندازه یک خودکار بود انتخاب شد. پیوندک ها از جوانه های جانبی درشت غیر رویان (خوابیده) از رقم چندلر انتخاب شدند. برای انجام پیوند در هر سه روش ابتدا جوانه انتهایی پایه حذف شدند. در روش تی ابتدا برای تهیه پیوندک یک برش افقی در بالای جوانه زده شد سپس از هر دو طرف برش را امتداد داده تا در زیر جوانه به هم برسند. سپس بر روی پایه در فاصله ی ۱۵-۲۰ سانتی متری از سطح زمین در فاصله ی بین دو میانگره یک شکاف افقی و یک شکاف عمود بر آن به طول ۳ سانتی متر بصورت تی انگلیسی (T) زده شد و پیوندک درون شکاف پایه قرار داده شد. در پیوند تی وارونه همین کار تکرار شد با این تفاوت که برای تهیه پیوندک برش افقی در زیر جوانه زده شده سپس از هر دو طرف برش را امتداد داده تا در بالای جوانه بهم برسند و بر روی پایه برش بصورت تی وارونه ( ) زده شد. در پیوند وصله ای برای تهیه پیوندک دو برش افقی در بالا و پایین جوانه و دو برش عمود بر آن زده شد و پیوندک بشکل یک مستطیل از پوست جدا شد. در پایه هم همین کار تکرار شد و پوست پایه دقیقاً به اندازه پیوندک جدا شد و به جای آن پیوندک داخل پایه قرار داده شد. محل پیوند توسط یک نوار پلاستیکی جهت حفظ رطوبت بسته شد. بر روی پایه فقط ۵-۶ برگ در بالای محل پیوند جهت انجام فتوسنتز و جلوگیری از تبخیر بیش از حد و کمک به گیرایی پیوند نگه داشته شد و بقیه برگها حذف شدند. این پژوهش در قالب یک آزمایش فاکتوریل بر پایه طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار و در هر تکرار ۷ نمونه انجام شد. فاکتور اول روش پیوند شامل سه سطح (پیوند تی، پیوند تی وارونه، پیوند وصله ای)، فاکتور دوم سن پایه گردو شامل دو سطح (پایه دوساله و پایه سه ساله) بود. صفات اندازه گیری شده عبارتند از: درصد تشکیل کالوس- این صفت تنها بیانگر وضعیت نهال هایی می باشد که در محل پیوندشان، کالوس تشکیل شده است و ممکن است پیوندک زنده یا مرده باشد. این فاکتور مورد بررسی بیشتر به قدرت پایه و شرایط رشدی قبل از پیوند پایه بستگی دارد. گیرایی اولیه- به منظور اندازه گیری میزان گیرایی پیوند، پیوندهایی که جوانه های پیوندک آنها پس از ۴ هفته از زمان پیوند رشد نموده به عنوان نهال های موفق اندازه گیری شد. گیرایی نهایی (زنده ماننی نهال های پیوندی)- در این بررسی درصد نهال هایی که ۸ هفته پس از پیوند زنده ماندند به عنوان درصد زنده ماننی پیوند ثبت شد.

در نهایت داده های حاصل از آزمایش با نرم افزار SAS تجزیه واریانس شدند و مقایسه میانگین ها براساس آزمون چند دامنه ای دانکن انجام شد، سپس جدول ها و شکل ها با نرم افزار Excel رسم شدند.

### نتایج و بحث

#### گیرایی اولیه

طبق نتایج تجزیه واریانس، نوع پیوند تاثیر معنی داری بر گیرایی اولیه ی پیوند نداشت. سن پایه در سطح یک درصد تاثیر معنی داری داشت، اثر متقابل نوع پیوند  $\times$  سن پایه تاثیر معنی داری در سطح پنج درصد بر گیرایی اولیه پیوند داشت (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین نشان داد که در روش پیوند تی و تی وارونه پایه سه ساله ۱۰۰ درصد گیرایی داشت و در روش پیوند وصله پایه ی دو ساله ۱۰۰ درصد گیرایی و پایه سه ساله نیز ۹۰ درصد گیرایی داشت (جدول ۲). از عوامل موثر در گیرایی پیوند گردو فعال شدن پایه به همراه پیوندک می باشد زیرا در اثر فعالیت این لایه تقسیمات سلولی صورت گرفته و بافت پینه تشکیل می شود. از طرفی اگر ریشه پایه فعال نباشد در اثر باز شدن جوانه های پیوندک، آب زیادی تبخیر شده و پیوندک زود خشک می شود، پایه

باید به اندازه کافی قوی باشد تا به راحتی پوست از چوب جدا شود (وحدتی، ۱۳۸۲). زمان لازم برای رسیدن به اندازه مطلوب در پایه‌ها و تولید سیستم ریشه‌ای قوی و فیبری تقریباً دو سال می‌باشد. بنابراین میزان گیرایی پیوند روی پایه‌های دوساله بیشتر از پایه‌های یکساله خواهد بود (Lantus et al, 1990). نتایج این تحقیق نیز ثابت کرد که استفاده از پایه‌های سه ساله نسبت به دو ساله برای انجام پیوند جوانه که نیاز به پوست اندازی درخت دارد بهتر است. تاثیر مثبت استفاده از پایه‌های پر رشد و قوی در افزایش گیرایی پیوند گردو توسط سایر محققین نیز گزارش شده است (Rezaee et al, 2008). این تاثیر بیشتر به خاطر توانایی بالای این پایه‌ها در تامین آب و مواد غذایی مورد نیاز و ذخیره کربوهیدرات بالاتر در بافتهای آنها می‌باشد (Jacobs et al, 2006).

جدول ۱- تجزیه واریانس اثر نوع پیوند و سن پایه بر صفات پیوندی گردو

منابع تغییر	درجه آزادی	گیرایی اولیه	تشکیل کالوس	گیرایی ثانویه
بلوک	۲	۰/۰۸۳ <sup>ns</sup>	۰/۷۵ <sup>ns</sup>	۰/۱۹ <sup>ns</sup>
نوع پیوند	۲	۱/۷۵ <sup>ns</sup>	۶/۳۴ <sup>ns</sup>	۲۶/۰۲ <sup>**</sup>
سن پایه گردو	۱	۱۰/۰۳ <sup>**</sup>	۰/۴۴ <sup>ns</sup>	۰/۶۹ <sup>ns</sup>
نوع پیوند*سن پایه گردو	۲	۶/۸۶ <sup>*</sup>	۳/۳۴ <sup>ns</sup>	۴/۵۲ <sup>ns</sup>
خطا	۲۸	۱/۳۳	۲/۱۶	۲/۰۷

\*, \*\*, و ns به ترتیب نشانه وجود اختلاف معنی دار در سطح ۵ و ۱ درصد است.

جدول ۲- نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل نوع پیوند و سن پایه گردو بر درصد گیرایی اولیه

سن پایه گردو	پوش پیوند	پیوند تی	پیوند تی وارونه	پیوند وصله ای
پایه دو ساله	۷۶/۱۴ <sup>bc</sup>	۷۰/۴۲ <sup>c</sup>	۱۰۰ <sup>a</sup>	۹۰/۴۲ <sup>ab</sup>
پایه سه ساله	۱۰۰ <sup>a</sup>	۱۰۰ <sup>a</sup>	۱۰۰ <sup>a</sup>	۱۰۰ <sup>a</sup>

اعداد با حروف مشترک در هر ستون دارای اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد نمی‌باشند.

## تشکیل کالوس

طبق نتایج تجزیه واریانس، نوع پیوند و سن پایه تاثیر معنی داری بر درصد تشکیل کالوس در این آزمایش نداشت (جدول ۱). در نتایج مقایسه میانگین نیز مشخص شد که در این آزمایش نیز پیوند وصله ای درصد تشکیل کالوس بیشتری داشت (جدول ۳). سن پایه تفاوت معنی داری در این صفت نداشت، ولی در عین حال درصد تشکیل کالوس در پایه‌های سه ساله بیشتر بود (جدول ۴). با توجه به اینکه تولید کالوس در محل پیوند برای جوش خوردن پیوند و گیرایی پیوند عامل مهمی محسوب می‌شود

(Hartman et al, 2002)، شاید بتوان موفقیت بیشتر در گیرایی اولیه و ثانویه (زنده مانی) در پیوند وصله ای را به تشکیل کالوس بهتر نسبت داد.

جدول ۴- نتایج مقایسه میانگین اثر سن پایه بر تشکیل کالوس

تشکیل کالوس (درصد)	سن پایه گردو
۸۰ <sup>a</sup>	پایه دو ساله
۸۲/۸۵ <sup>a</sup>	پایه سه ساله

جدول ۳- نتایج مقایسه میانگین اثر روش پیوند بر تشکیل کالوس

تشکیل کالوس (درصد)	روش پیوند
۷۶/۲۸ <sup>ab</sup>	پیوند تی
۷۳/۷۱ <sup>b</sup>	پیوند تی وارونه
۹۲/۸۵ <sup>a</sup>	پیوند وصله ای

اعداد با حروف مشترک در هر ستون اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد ندارند.

### گیرایی ثانویه

بر اساس نتایج تجزیه واریانس، تنها نوع پیوند بر درصد گیرایی ثانویه (زنده مانی) پیوند تاثیر معنی داری در سطح یک درصد داشت. سن پایه بر درصد گیرایی ثانویه تاثیر معنی داری نداشت (جدول ۱). طبق نتایج مقایسه میانگین این صفت نیز مشخص شد که در بین روش های مختلف پیوند، روش وصله ای با ۶۹ درصد گیرایی نسبت به سایر روش ها، بیشترین درصد گیرایی ثانویه را داشت، بین روش تی و تی وارونه تفاوت معنی داری مشاهده نشد (جدول ۵). پایه های دو و سه ساله از نظر درصد گیرایی ثانویه تفاوت معنی داری با یکدیگر نداشتند (جدول ۶). طبق نتایج ابراهیمی و همکاران (۲۰۰۶) در شرایط گلخانه، موفقیت پیوند وصله ای، شکمی و قاشی به ترتیب ۳۱، ۹۰ و ۱۹ درصد و در شرایط مزرعه ۱۵، ۲۵ و ۱۰ درصد بوده است. در بررسی آنها پیوند وصله ای ضمن گیرایی بیشتر از تشکیل کالوس و رشد پیوندک بیشتری نیز برخوردار بوده است. نتایج تحقیق ما نیز با این نتایج مطابقت دارد. در این تحقیق نیز پیوند وصله ای ضمن تشکیل کالوس بیشتر درصد گیرایی اولیه و ثانویه بیشتری داشت.

جدول ۵- نتایج مقایسه میانگین اثر روش پیوند بر گیرایی ثانویه

روش پیوند	گیرایی ثانویه (درصد)	سن پایه گردو	گیرایی ثانویه (درصد)
پیوند تی	۳۰/۸۵ <sup>b</sup>	پایه دو ساله	۴۷/۱۴ <sup>a</sup>
پیوند تی وارونه	۳۴/۴۲ <sup>b</sup>	پایه سه ساله	۴۲/۸۵ <sup>a</sup>
پیوند وصله ای	۶۹ <sup>a</sup>		

اعداد با حروف مشترک در هر ستون اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد ندارند.

### نتیجه گیری

نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که علیرغم گزارش های مختلف در مورد پایین بودن موفقیت پیوند در گردو، استفاده از روش پیوند مطلوبتر و پایه های قوی تر، موفقیت های نزدیک به ۱۰۰ درصد در گردو چندان هم دور از انتظار نیست. بنابراین می توان روش پیوند وصله ای و استفاده از پایه های سه ساله را برای انجام پیوند موفق تر در گردو پیشنهاد داد.



## منابع

۱. وحدتی، ک. ۱۳۸۲. احداث خزانه و پیوند گردو. انتشارات خائیران، تهران، صفحه ۱۲۵.
2. Ebrahimi. A. and Vahdati. K. 2006. Improved success of Persian walnut grafting under environmentally controlled conditions. International Journal of Fruit Science. 6(4): 3-12
3. FAO. (2011). FAOSTAT database results. <http://faostat.Fao.org/faostat.Servlet>.
4. Gandev, S. and V. Arnaudov. 2011. Propagation method of epicotyl grafting in walnut (*Juglans regia L.*) under
5. Hartmann. H.T., Kester. D. E., Davies. F.T.JR., Geneve. L.R. 2002. Plant Propagation: Principles and Practices. Seventh Edition. Regents / Prentice Hall International Editions, Englewood Cliffs, New Jersey, 880
6. Jacobs. D. F., Woeste. K.E., Wilson. B. C. and McKenna. J. R. 2006. Stock quality of black walnut (*Juglans nigra L.*) seedlings as affected by-sib seed source and nursery sowing density. Acta Horticulturae. 705: 374-380
7. Lantos. A. 1990. Bench grafting of walnut. Acta Horticulturae. 284: 53-57.
8. Ozkan. Y., Edizer. Y. and Akca. Y. 2001. A study on propagation with patch budding of some walnut cultivars (*Juglans regia L.*). Acta Horticulturae. 544: 521- 525.
9. production condition. Bulgarian Journal of Agricultural Science. 17: 173-176.
10. Rezaee. R. and Vahdati, K. 2008. Introducing a simple and efficient procedure for top working persian walnut trees. Journal of the American Pomological Society. 62: 21- 26.
11. Rezaee. R., Vahdati. K., Grigoorian. V. and Lizade. M. 2008. Walnut grafting success and bleeding rate as affected by different grafting methods and seedling vigour. Journal of Horticultural Science and Biotechnology. 83: 94-99.

### Effect of rootstock age and grafting methods on grafting success and callus formation in Persian walnut (*Juglans regia L.*)

F. Ghamari Hesabi<sup>1</sup>, Y. Sharafi<sup>2\*</sup>, V. Grigurian<sup>3</sup>

1- M. Sc of Horticultural Science, Shahed University, Tehran. 2- Associate Professor, Dep. of Horticultural Science, Shahed University, Tehran. 3- Professor, Dep. of Horticultural Science, Tabriz University. Ahvaz.

\*Corresponding author: [y.sharafi@shahed.ac.ir](mailto:y.sharafi@shahed.ac.ir)

#### Abstract

The experiment was conducted in order to compare various grafting methods on two and three-year-old Persian walnut under field conditions. The experiment was conducted based on completely randomized block design with three repetitions and seven samples. Main plots of experiment were grafting methods at three levels (T-budding, reverse -T-budding, patch budding) and the subplots were rootstock age at two levels (two-years-old and three-years-old rootstock). The primary and secondary grafting success and callus formation was measured. The results showed that grafting method and rootstock age have significant effect on percentage of secondary and primary grafting success, respectively. The highest percentage primary grafting success was observed in three-years-old rootstock with T and reverse -T-budding and in the two-years-old rootstock with patch budding (100%). The highest percentage of callus formation was observed in patch budding (92.85%) and three-years-old rootstock. Secondary grafting success in patch budding with 69% was higher than other methods. Therefore it can be suggested that patch grafting and three-years-old rootstock is a good way to improve grafting success in walnut grafting.

**Key words:** Budding, Callus formation, Grafting success, Walnut tree.