



اثر روش‌های مختلف پیوند، سن پایه و زخم‌زنی زیر محل پیوند بر درصد گیرایی نهایی و برخی صفات رشدی گردوی ایرانی (*Juglans regia L.*)

فائزه قمری حسابی^{۱*}، سید جلال طباطبایی^۲، وازگین گریگوریان^۳

^۱ کارشناسی ارشد علوم باغبانی، دانشگاه شاهد، تهران.

^۲ استاد تمام گروه باغبانی دانشکده کشاورزی، دانشگاه شاهد، تهران.

^۳ استاد سابق گروه علوم باغبانی، دانشگاه تبریز، تبریز.

* نویسنده مسئول: Faezehesabi@yahoo.com

چکیده

این آزمایش به منظور مقایسه روش‌های مختلف پیوند و اثر زخم‌زنی زیر محل پیوند روی پایه‌های دوساله و سه‌ساله گردوی ایرانی تحت شرایط مزرعه اجرا شد. این پژوهش در قالب یک آزمایش فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار و در هر تکرار ۷ نمونه انجام شد. فاکتور اول روش پیوند شامل سه سطح (پیوند تی، پیوند تی‌وارونه و پیوند وصله‌ای)، فاکتور دوم سن پایه گردو شامل دو سطح (پایه دوساله و پایه سه‌ساله) و فاکتور سوم اثر زخم‌زنی زیر محل پیوند شامل دو سطح (اثر زخم‌زنی و عدم زخم‌زنی) بود. در این آزمایش صفات درصد گیرایی نهایی، طول پیوندک، تعداد برگ و قطر پیوندک اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که روش پیوند تاثیر معنی‌داری بر گیرایی نهایی در پیوند گردو داشت. پیوند وصله‌ای با ۶۹/۰۵ درصد بیشترین گیرایی و پیوند تی با ۳۳/۹۳ کمترین درصد گیرایی را نشان داد. همچنین نتایج حاکی از آن است اثر هر یک از فاکتورهای روش پیوند، سن پایه و زخم‌زنی زیر محل پیوند بر طول شاخه حاصل از رشد پیوندک تاثیر معنی‌داری داشته در حالی که تنها فاکتور روش پیوند بر قطر پیوندک تاثیر معنی‌دار داشت. بنابراین می‌توان انتخاب یک روش مناسب جهت یک پیوند موفق را به سایر فاکتورها برتری بخشید و از بین این سه روش پیوند وصله‌ای را پیشنهاد نمود.

کلمات کلیدی: گردو ایرانی، پیوند، پیوند وصله‌ای، زخم‌زنی، پایه.

مقدمه

گردو (*Juglans regia*) به علت ارزش غذایی و کاربردهای صنعتی به عنوان یکی از مهمترین خشک‌میوه‌ها در مناطق معتدله جهان کشت و کار می‌گردد. استفاده از نهال پیوندی گردو در ایران هنوز رایج نشده و اکثر درختان گردو ژنوتیپ‌های بذری (دانه‌ال) گردوی ایرانی هستند و از آنجایی که ژنوتیپ‌های بذری بسیار متنوع بوده و محصول یکنواختی تولید نمی‌کنند کاربرد نهال پیوندی گردو برای احداث باغ بسیار ضروری است (کشاورزی، ۱۳۹۲). بنابراین باید ارقام پوست نازک گردو که به وسیله روش غیرجنسی ازدیاد می‌شوند به جای پایه‌های بذری که دیررس و فاقد میوه‌های یکنواخت هستند جایگزین شوند (مقصودی، ۱۳۹۳). گردو یکی از گیاهانی است که دارای فشار ریشه‌ای بالا می‌باشد.

شیره آوندی که در اثر فشار ریشه‌ای در آوندهای چوبی گیاه حرکت می‌کند اگر در زیر نواری که در محل پیوند بسته می‌شود جمع گردد سبب خفگی و مرگ سلول‌های محل پیوند شده و باعث کاهش گیرایی می‌گردد (وحدتی، ۱۳۸۲). عوامل متعددی در گیرایی پیوند گردو تاثیر دارند که مهم ترین آنها نوع و زمان پیوند، ژنوتیپ گیاه، دما و رطوبت محیط است. بنابراین، تلاش‌های زیادی جهت یافتن روش‌ها و پایه‌های مناسب برای پیوند گردو صورت گرفته است. از بین روش‌های مختلف پیوند جوانه، روش وصله‌ای مرسوم‌ترین روش پیوند برای گردو به حساب می‌آید و در اکثر نقاط



دنیا از این روش برای تولید تجاری گردو استفاده می‌شود (Atefi, 1997). در برخی از درختان میوه اغلب ایجاد زخم در پایه با خروج و سرازیر شدن شیره گیاهی همراه است. این شیره از زخم عرضی شکاف تی (T) خارج می‌شود و پیوندک را می‌پوشاند و از رشد طبیعی آن جلوگیری می‌کند. بنابراین به منظور جلوگیری از هر نوع صدمه به پیوندک چه از طریق سرازیر شدن صمغ بر روی آن و چه از طریق نفوذ آب به پیوندک، شکاف تی (T) را بصورت واژگون ایجاد می‌کنند که آن را پیوند شکمی وارونه (L) می‌نامند (گریگوریان، ۱۳۸۱). زخم‌زنی پوست می‌تواند از عوامل تاثیرگذار بر گیرایی پیوند گردو باشد. بالا بودن شیره آوندی در گردو پایین آمدن گیرایی پیوند را در بر دارد که این موضوع ضرورت اثر زخم‌زنی را آشکار می‌سازد (وحدتی، ۱۳۸۲). هدف از انجام این پژوهش بررسی بهترین درصد گیرایی نهایی، زنده‌مانی و رشد پیوندک با روش‌های مختلف پیوند در پایه‌های دوساله و سه‌ساله، همچنین اثر زخم‌زنی زیر محل پیوند بر گیرایی و رشد بعدی پیوندک می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در نهالستانی در شهرستان شهمیرزاد انجام شد. پایه‌ها از ژنوتیپ‌های بذری *J. regia* که قطر آنها به اندازه یک خودکار بود انتخاب شد. پیوندک‌ها از جوانه‌های 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 فاصله‌ی ۱۵-۲۰ سانتی‌متری از سطح زمین در فاصله‌ی بین دو میانگره یک شکاف افقی و یک شکاف عمود بر آن به طول ۳ سانتی‌متر 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 (L) زده شد. در پیوند وصله‌ای 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 بلوکهای 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 سه‌ساله) بود. صفات مورد بررسی عبارتند از درصد گیرایی نهایی که در این بررسی درصد نهال‌هایی که ۸ هفته پس از پیوند زنده ماندند به عنوان درصد زنده‌مانی پیوند ثبت شد. همچنین صفات طول پیوندک، قطر پیوندک و تعداد برگ اندازه‌گیری شدند که این صفات سه ماه پس از انجام پیوند ثبت شدند. در نهایت داده‌های حاصل از آزمایش با نرم افزار SAS تجزیه واریانس شدند و مقایسه میانگین‌ها براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد، سپس جدول‌ها با نرم افزار Excel رسم شدند.

نتایج و بحث

گیرایی نهایی

طبق نتایج جدول تجزیه واریانس اثر روش پیوند در سطح ۱٪ و اثر سن پایه در سطح ۵٪ معنی‌دار شده در حالی که زخم‌زنی زیر محل پیوند تاثیر معنی‌داری بر گیرایی نهایی پیوند نداشت. نتایج به دست آمده نشان داد اثر متقابل روش پیوند در سن پایه و سن پایه در زخم‌زنی زیر محل پیوند در سطح ۱٪ معنی‌دار شد در حالی که اثر متقابل روش پیوند



در زخم‌زنی زیر محل پیوند و اثر متقابل هر سه فاکتور روش پیوند، سن پایه و اثر زخم‌زنی زیر محل پیوند تاثیر معنی‌داری را در درصد زنده‌مانی نهایی نهال‌های پیوندی نشان نداد.

جدول ۱- تجزیه واریانس اثر روش پیوند، سن پایه و اثر زخم‌زنی بر برخی صفات رشدی

میانگین مربعات					
منبع تغییرات	درجه آزادی	گیری نهایی	تعداد برگ	طول پیوندک	قطر پیوندک
بلوک	۲	۳۹/۶۸	۰/۷۱۵	۰/۵۰۷	۰/۰۰۲۰۷
روش پیوند (A)	۲	۵۳۱۱/۷۹**	۱/۶۲۳ ^{ns}	۷/۰۲۵**	۰/۰۱۱۳۵*
سن پایه (B)	۱	۱۴۱/۷۲*	۳/۳۶۰ ^{ns}	۴۰/۲۷۴**	۰/۰۰۲۰۸ ^{ns}
زخم‌زنی زیر محل پیوند (C)	۱	۵۱/۰۲ ^{ns}	۰/۱۴۰ ^{ns}	۶/۱۱۵**	۰/۰۰۰۴۴ ^{ns}
A × B	۲	۹۲۴/۰۴*	۰/۸۶۸ ^{ns}	۱۰/۲۵۵**	۰/۰۰۰۱۸ ^{ns}
A × C	۲	۳۵۷/۱۴ ^{ns}	۰/۸۳۸ ^{ns}	۴/۴۹۱**	۰/۰۰۵۰۳ ^{ns}
B × C	۱	۱۶۳۸/۳۲*	۰/۳۶۴ ^{ns}	۱/۹۳۲*	۰/۰۰۱۱۳ ^{ns}
A × B × C	۲	۷۳/۷۰ ^{ns}	۶/۱۱۶**	۲۱/۷۴۲**	۰/۰۰۳۳۱ ^{ns}
خطا	۲۲	۴۲۳/۱۱	۰/۸۱۷	۰/۳۹۶	۰/۰۰۲۵۱
کل	۳۵				
ضریب تغییرات %		۲۵/۵۲	۱۹/۷۰	۱۵/۷۵	۱۱/۳۸

* و ** و ns به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد و عدم معنی‌داری

جدول ۲- نتایج مقایسه میانگین روش‌های مختلف پیوند بر درصد گیرایی نهایی

روش پیوند	پیوند تی	پیوند تی وارونه	پیوند وصله‌ای
درصد گیرایی نهایی	۳۳/۹۳ ^c	۴۵/۸۳ ^b	۶۹/۰۵ ^a

اعداد با حروف مشترک در هر ستون دارای اختلاف معنی‌دار در سطح ۱ درصد نمی‌باشند.

بر اساس نتایج مقایسه میانگین اختلاف معنی‌داری بین روش‌های مختلف پیوند مشاهده شد که حداکثر گیرایی نهایی مربوط به پیوند وصله‌ای با ۶۹/۰۵ درصد بود که در مقایسه با پیوند تی و تی وارونه به ترتیب ۱۰۳/۵ و ۵۰/۶ درصد بیشتر بود و حداقل گیرایی مربوط به پیوند تی با ۳۳/۹۳ درصد بود (جدول ۲). طبق گزارشات بیشترین درصد گیرایی از پیوند وصله‌ای (۹۱٪) در دو زمان تیر و شهریور ماه و از پیوند شکمی و قاشی کمترین درصد گیرایی بدست آمد (Ebrahimi *et al.*, 2008). تماس لایه‌های زاینده پایه و پیوندک و منطبق بودن سیستم‌های آوندی یکی از مواردی است که باید در یک روش ایده‌آل برای رسیدن به موفقیت مد نظر داشت (Godeanu *et al.*, 2004). برقراری اتصال بین پایه و پیوندک از طریق سلول‌های بافت کالوس و حدوداً ۱۵ روز پس از انجام عمل پیوند انجام می‌شود. برای این اتصال لایه‌ی خارجی پوست پایه و لایه داخلی پوست پیوندک به هم اتصال می‌یابند. این مرحله نقش مهمی را در زنده ماندن پیوندک ایفا می‌کند زیرا بعد از کامل شدن پل کالوسی این امکان برای پیوندک فراهم می‌شود که از طریق نیروهای اسمزی و انتشار درون سلولی رطوبت مورد نیاز خود را از پایه جذب نماید (وحده‌تی، ۱۳۸۲). با توجه به گزارشات فوق می‌توان نتیجه‌گیری کرد که پیوند وصله‌ای به دلیل سطح بالای تماس بین پایه و پیوندک نسبت به دو روش دیگر بیشترین درصد گیرایی نهایی را به خود اختصاص داده است.



طول پیوندک

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد اثر هریک از سه فاکتور روش پیوند، سن پایه و برش زیر محل پیوند در سطح ۱٪ معنی دار می باشد (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین بین روش های مختلف پیوند نشان داد بین پیوند وصله ای و دو روش دیگر تفاوت معنی داری وجود دارد در حالیکه بین روش تی و تی وارونه تفاوت معنی داری وجود ندارد. حداکثر طول پیوندک مربوط به پیوند وصله ای بوده که نسبت به پیوند تی و تی وارونه به ترتیب ۴۵/۶ و ۲۴/۸ درصد بیشتر است (جدول ۳).

جدول ۳- نتایج مقایسه میانگین روش های مختلف پیوند بر طول پیوندک

روش پیوند	پیوند تی	پیوند تی وارونه	پیوند وصله ای
طول پیوندک	۳/۳۱ ^b	۳/۸۶ ^b	۴/۸۲ ^a

اعداد با حروف مشترک در هر ستون دارای اختلاف معنی دار در سطح ۱ درصد نمی باشند.

طبق نتایج بر هم کنش روش پیوند در سن پایه، بین روش های مختلف پیوند در پایه های دوساله تفاوت معنی داری مشاهده شد بطوری که پیوند وصله ای در پایه های دوساله با میانگین ۶/۳۲ سانتی متر به عنوان بهترین تیمار شناخته شد که نسبت به روش تی و تی وارونه در پایه های دو ساله به ترتیب ۹۱/۵ و ۱۴ درصد بیشتر بود. بین پیوند وصله ای و پیوند تی در پایه های سه ساله تفاوت معنی داری دیده نشد در حالیکه بین این دو روش و روش تی وارونه در پایه های سه ساله تفاوت معنی داری وجود داشت. ضعیف ترین تیمار مربوط به پیوند تی وارونه در پایه های سه ساله با ۲/۱۹ سانتی متر بود. همچنین طبق نتایج جدول بین پیوند تی در پایه های دوساله و سه ساله نیز تفاوت معنی داری وجود نداشت (جدول ۴).

جدول ۴- نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل روش پیوند و سن پایه بر صفت طول پیوندک

روش پیوند	سن پایه		
	پیوند تی	پیوند تی وارونه	پیوند وصله ای
دوساله	۳/۳۰ ^c	۵/۵۴ ^b	۶/۳۲ ^a
سه ساله	۳/۳۱ ^c	۲/۱۹ ^d	۳/۳۲ ^c

تعداد برگ

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد هیچ یک از فاکتورهای روش پیوند، سن پایه و زخم زنی زیر محل پیوند بر تعداد برگ اثر معنی داری نداشت در حالیکه اثر متقابل این سه فاکتور برهم در سطح ۱ درصد معنی دار شد.

قطر پیوندک

بر اساس نتایج تجزیه واریانس تنها فاکتور روش پیوند بر قطر پیوندک در سطح ۵ درصد معنی دار شد (جدول ۱). مقایسه میانگین روش های مختلف پیوند حاکی از آن است که بین روش وصله ای و دو روش دیگر تفاوت معنی داری وجود داشته در حالیکه بین روش تی و تی وارونه تفاوت معنی داری مشاهده نشد. بیشترین قطر پیوندک مربوط به روش وصله ای بود که نسبت به روش تی و تی وارونه به ترتیب ۱۴/۲ و ۱۱/۶ درصد بیشتر بود (جدول ۵). طبق نتایج این آزمایش مشخص شد که هر چه سطح تماس بین پایه و پیوندک بیشتر باشد احتمال گیرایی نهایی در پیوند بالاتر است. همچنین زخم زنی زیر محل پیوند با کاهش فشار جریان آوندی در پایه های دوساله و سه ساله منجر به افزایش گیرایی پیوند شده است. لازم به ذکر است پایه های سه ساله با منابع ذخیره کربوهیدرات بالاتر تاثیر معنی داری را بر صفت



طول پیوندک داشته است، بنابراین روش وصله‌ای را در پایه‌های سه ساله می‌توان برای تکثیر غیرجنسی گردو پیشنهاد کرد.

جدول ۵- نتایج مقایسه میانگین روش‌های مختلف پیوند بر صفت قطر پیوندک

روش پیوند	پیوند تی	پیوند تی وارونه	پیوند وصله‌ای
قطر پیوندک	۰/۴۲ ^b	۰/۴۳ ^b	۰/۴۸ ^a

منابع

- کشاورزی، م. ۱۳۹۲. بیماری‌های درخت گردو در ایران تشخیص و مدیریت. نشر آموزش کشاورزی گریگوریان، و ۱۳۸۱. فیزیولوژی پیوند و روش‌های پیوند زنی. انتشارات عمید. تبریز مقصودی، ش. ۱۳۹۳. گردو (کشاورزی، صنعت، تغذیه و درمان). انتشارات علم کشاورزی ایران. وحدتی، ک. ۱۳۸۲. احداث خزانه و پیوند گردو. انتشارات خانیران، تهران، صفحه ۱۲۵
- Atefi, J. 1997. Study on Phenological and pomological characters on walnut promising clones in Iran. Acta Horticulturae, 442, 101-109.
- Ebrahimi, A., Fattahi Moghadam, M. R., and Vahdati, K. 2008. Effects of environmental conditions, method and date of grafting on bud grafting of walnut (*Juglans regia*). Iranian Journal of Agriculture Science 39:9-18
- Godeanu, I. Baut, A. Achim, G. Cosmulescu, S. 2004. Achievements and perspectives in creating rootstocks and in the technology for obtaining grafted Walnut trees in Romania. Acta Horticulturae, 658: 479-486.

Effect of grafting methods, rootstock age and wounding under the grafting site on grafting success and some growth traits in Persian walnut (*Juglans regia* L.)

F. Ghamari Hesabi^{1*}, S. J. Tabatabaei², V. Grigurian³

^{1*} M. S of Horticultural Science, Shahed University, Tehran.

² Professor, Dep. of Horticultural Science, Shahed University, Tehran.

³ Professor, Dep. of Horticultural Science, Tabriz University, Tabriz.

*Corresponding Author: faezehesabi@yahoo.com

Abstract

The experiment was conducted in order to compare various grafting methods and the effect of wounding under the grafting site 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. The First factor of experiment were grafting methods at three levels (T-budding, reverse –T-budding, patch budding) and the second factor were rootstock age at two levels (two-years-old and three-years-old rootstock) and the third factor were wounding effect under the grafting site was two levels (the effect of wounding and non-wounding). In this experiment, final grafting success percentage, scion length, number of leaves and diameter of the scion were measured. The results showed that the various grafting method had a significant effect on final grafting success in walnut grafting. The patch budding with 69.05% showed the highest acceptability and T-budding with 33.93% had the lowest perceptibility percentage. Also, the results showed that the effect of each of the factors of the grafting method, rootstock age and wounding effect under the grafting site had a significant effect on the length of the branch growth, while only the grafting method had a significant effect on the diameter of the scion. Therefore, it can be suggested to select the appropriate method for a successful grafting to other factors, and suggest a patch-budding between these three methods.

Keywords: Persian walnut, grafting, patch budding, wounding, rootstock.