Archive of SID

علوم باغبانی ایران
دورۀ ۴۷، شمارۀ ۲، تابستان ۱۳۹۵ (ص ۳۵۰-۳۳۷)

ارزیابی تأثیر پایه، پیوندک و روش پیوند بر افزایش رویشی انار

مهرداد نوروزی[۱]، حمیدرضا کریمی[۲*] و سید حسین میردهقان[۳]
۱، ۲ و ۳. دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و دانشیاران، دانشکدۀ کشاورزی،
دانشگاه ولی‌عصر(عج) رفسنجان، ایران
(تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۲/۱۵ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۴/۶/۱۰)

چکیده

به‌منظور ارزیابی تأثیر نوع پایه، پیوندک و برخی روش‌های چوپیوند و کوپیوند در افزایش نهال انار و دست‌یابی به بهترین روش پیوند انار، آزمایشی به‌صورت اسپلیت فاکتوریل در قالب طرح کامل تصادفی در اسفندماه ۱۳۹۱ در گلخانۀ دانشگاه ولی‌عصر(عج) رفسنجان اجرا شد. عامل‌ها شامل پایه، پیوندک، روش پیوند و زمان بود. رقم‌های پوست‌قرمز علی‌آقایی، گرچ داداشی و گرچ شهوار به‌عنوان پایه، رقم‌های رباب نی‌ریز و خفر جهرم به‌عنوان پیوندک و از پیوندهای اسکنه و تراشه‌ای به‌عنوان روش پیوند استفاده شد. صفات رویشی موردراندازه‌گیری ۶۰، ۱۲۰ و ۱۸۰ روز پس از پیوند بررسی شد. نتایج نشان داد روش پیوند بر درصد گیرای پیوند و گیاهان پیوندی باقی‌مانده در انار تأثیرگذار بود به‌طوری‌که روش پیوند اسکنه گیرایی بالاتری نسبت به روش پیوند تراشه‌ای داشت ولی پایه و پیوندک‌های مورداستفاده بر درصد گیرایی و گیاهان پیوندی باقی‌مانده تأثیری نداشت. فراسنجه (پارامتر)های رویشی در همۀ ترکیب‌های پیوندی در زمان ۱۸۰ روز پس از پیوند نسبت به دو زمان دیگر بیشترین میزان را داشتند. میزان ترکیبات فنلی پایه و پیوندک با درصد گیرایی و گیاهان پیوندی باقی‌مانده همبستگی منفی داشت. درنهایت پیوند اسکنه در روش قلمۀ پیوند برای افزایش انار و تغییر رقم توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: پیوند اسکنه، پیوند تراشه‌ای، ترکیبات فنلی، درصد گیرایی، همبستگی.

مقدمه

انار با نام علمی *Punica granatum* L. یکی از مهم‌ترین درختان باغبانی و میوۀ آن یکی از اقلام مهم ایران برای صادرات به بازارهای داخلی و خارجی کشور است که متأسفانه، خشکسالی‌های پی‌درپی، کاهش کمی و کیفی آب‌های زیرزمینی، تنش‌های اقلیمی مانند سرمازدگی و آفتاب‌سوختگی، آسیب و زیان شماری از آفات و بیماری‌ها مانند کرم گلوگاه، کنۀ قرمز پاکوتاه، ترکیدگی و ناهنجاری فیزیولوژیکی "قهوه‌ای شدن آریل"[۱] (Mahmoodi Tabar *et al.*, 2009)، به‌صورت یک مجموعۀ مرتبط انارستان‌های کشور را تهدید می‌کنند. با توجه به مطالب یادشده، لازم است راهبرد (استراتژی)های مؤثری برای رویارویی با این چالش‌ها و بازدارنده‌ها در نظر گرفته شود که می‌توان به شناسایی و گزینش ژنوتیپ‌های مقاوم و تغییر رقم باغ با روش‌های افزایش از جمله پیوند اشاره کرد. گزارش‌های چندی گویای آن است که نوع پایه در مقاومت پیوندک به تنش‌های محیطی، بیمارگر (پاتوژن)ها و همچنین بهره‌برداری از خاک‌های فقیر نقش بسزایی دارد (Rivero *et al.*, 2003). ازآنجایی‌که ایران مرکز تنوع انار در جهان به شمار آمده و هم‌اکنون نزدیک به ۷۶۰ ژنوتیپ انار از

* تلفن: ۰۳۹۱۳۲۰۲۰۰۶، ۰۹۱۷۳۵۱۴۸۲۷
E-mail: h_karimi1019@yahoo.com
1. Arils browning

www.SID.ir

Archive of SID

کشور گردآوری شده است (Shakeri, 2008)، که بیشتر آن‌ها از لحاظ کیفیت میوه چندان مناسب نبوده ولی قابلیت‌های مناسبی از لحاظ پایه دارند و از سوی دیگر رقم‌های تجاری انار کشور محدود به ۱۱ رقم شامل: رباب نی‌ریز، ملس یزدی، ملس ساوه، ملس یوسف‌خانی ساوه، شیشه‌گپ فردوس، نادری بادرود، بجستانی، خزر بردسکن، اردستانی مه‌ولات، قجاق قم و زاغ عقدا است که بیش از ۹۵ درصد صادرات را شامل می‌شوند (Mohseni, 2011). برخی از این رقم‌های به بیمارگرها و تنش‌های محیطی حساس بوده که استفاده از پایه‌های متحمل یا مقاوم برای این رقم‌های می‌تواند چالش‌های موجود را کاهش دهد. در پژوهشی Karimi & Eini Tari (2015) رقم‌های انار گرچ داداشی، پوست قرمز علی آقایی و زاغ یزدی را به تنش شوری بی‌کربنات آب آبیاری ارزیابی و گزارش کردند که رقم پوست قرمز علی‌آقایی بیشترین مقاومت و زاغ یزدی کمترین مقاومت را به تنش بی‌کربنات آبیاری دارد و رقم گرچ داداشی در این ارتباط حد واسط است. افزون بر این برخی از باغ‌های کشور به دلیل کشت رقم‌های غیرتجاری و یا کشت مخلوط، میوه‌های تولیدی قابل صادرات نیستند لذا یکی از روش‌های افزایش عملکرد و کیفیت این باغ‌ها، جایگزینی رقم‌های غیرتجاری با رقم‌های تجاری به‌وسیلهٔ روش‌های پیوند مناسب است که لازمهٔ آن انجام پژوهش‌هایی در زمینهٔ تعیین بهترین روش پیوند در انار و بررسی عامل‌های تأثیرگذار در گیرایی آن است. عامل‌های مؤثر بر گیرایی پیوند به دو گروه عامل‌های درونی (ژنتیکی) و عامل‌های بیرونی تقسیم می‌شوند (Soleymani, 2008). ترکیبات درونی مانند فنول‌ها، اسیدهای فنولیک، فعالیت رویشی پایه و پیوندک و عامل‌های بیرونی مانند زمان پیوند، روش پیوند و شرایط محیطی مثل دما و رطوبت نسبی در گیرایی پیوند بسیار مؤثر هستند (Karadeniz *et al*., 1997; Mehmet San *et al*., 1997; Pratararia *et al*., 1998). افزون بر این ایجاد نشدن ارتباط منظم بین آوندها به دلیل تشکیل پیراپوست (پریدرم) در پارانشیم و قرار گرفتن لایهٔ زاینده (کامبیوم) در جایگاهی غیرطبیعی، بازدارندهٔ جوش خوردن کامل پایه و پیوندک می‌شود (Ramos, 1998). در تحقیقات نشان داده شده است که تفاوت در گیرایی پیوند رقم‌های متفاوت گردو به دلیل تفاوت‌های ژنتیکی رقم‌های (Stanisavljevic & Mitrovic, 1997) و شرایط فیزیولوژیکی پیوندک در زمان پیوند است (Rezaee & Vahdati, 2008). تفاوت‌های ژنتیکی بین رقم‌های گردو با تأثیر در عامل‌های درونی مؤثر در گیرایی پیوند مانند میزان آب بافت‌ها، قندهای محلول، نشاسته، نسبت C/N، میزان ترکیبات فنولی و میزان هورمون‌های موجود در بافت‌های پیوندک، باعث ایجاد تفاوت در گیرایی پیوند رقم‌های می‌شود (Stanisavljevic & Mitrovic, 1997; Pinghai & Rongting, 1993; Rongting & Pinghai, 1990).

قندهای محلول و کربوهیدرات‌ها فرآورده‌های نورساختی (فتوسنتزی) هستند که از تثبیت کربن نورساختی ناشی می‌شوند. کربن نورساختی تثبیت‌شده در یاخته‌های نورساختی به دو فرآوردهٔ کربوهیدراتی اصلی نشاسته و ساکارز تبدیل می‌شود. ساکارز شکل انتقالی و نشاسته شکل ذخیره‌ای موقتی ترکیبات نورساختی هستند (Ebrahimzade, 2000). در برخی از تحقیقات روی گردو نشان داده شده است که استفاده از پایه‌های پر رشد و قوی در افزایش گیرایی پیوند تأثیر مثبت داشته است (Godeanu *et al*., 2004; Rezaee *et al*., 2008; Lantos, 1990). این تأثیر بیشتر به خاطر توانایی بالای این پایه‌ها در تأمین آب و مواد غذایی موردنیاز و ذخیرهٔ بالای کربوهیدرات‌ها و قندهای محلول در اندام‌های آن‌ها بیان‌شده است که در هنگام جوش خوردن محل پیوند استفاده می‌شوند. همبستگی مثبت میزان قندهای محلول در پایه با گیرایی و رشد پس‌ازآن می‌تواند بیانگر تأثیر مثبت این مواد بر گیرایی و درنتیجه رشد پس از گیرایی باشد. لازم به یادآوری است، عامل‌های دیگری از جمله فشار ریشه‌ای، کربوهیدرات‌های محلول، نسبت C/N، میزان ترکیبات فنلی و میزان تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی موجود در بافت‌های پایه و پیوندک از عامل‌های فیزیولوژیک مؤثر بر گیرایی پیوند هستند که افزون بر قندهای محلول نیز در پایه‌ها ساخته شده و به محل پیوند منتقل می‌شوند و

www.SID.ir

Archive of SID

می‌توانند گیرایی و رشد بعدی پیوندک‌ها را تحت تأثیر قرار دهند (Rongting & Pinghai, 1990; Pinghai & Rongting, 1993; Stanisavljvic & Mitrovic, 1997).

موفقیت در پیوند مستلزم دقت بیشتر در عملیات پیوند و انتخاب زمان و روش مناسب پیوند است. ازاین‌رو لازم است با طراحی و اجرای آزمایش‌های دقیق، روش و دامنهٔ زمانی مناسب پیوند گیاهان در شرایط هوای آزاد مشخص شود. Sharma & Dhuria (1981) با مقایسهٔ هفت روش و زمان پیوند گردو دریافتند که پیوند اسکنه‌ای، زبانه‌ای و نیمانیم در صورت اجرا در گلخانه با دمای ۲۸ درجهٔ سلسیوس و رطوبت نسبی ۹۰ درصد بسیار موفقیت‌آمیز هستند. در پژوهشی تأثیر روش‌های پیوند بر گیرایی پیوند در گردو بررسی شد نتایج نشان داد که پیوند پوست تغییر یافته سبب ۱۰۰ درصد گیرایی پیوند و ۸۵ درصد بقای آن شد درحالی‌که پیوندهای دیگر شامل کوپیوندهای تراشه‌ای، وصله‌ای و شکافی (I شکل) و چوپیوندهای زبانه‌ای و اسکنه سبب گیرایی ضعیف و بقای کم شدند. همچنین بنا بر نتایج این بررسی روش پیوند زبانه‌ای نسبت به روش پیوندهای تراشه‌ای و اسکنه موفق‌تر بود (Ozkan & Gunus, 2001). انار هم‌اکنون به‌صورت قلمه افزایش می‌شود و اطلاعات در زمینهٔ افزایش آن با پیوند ناچیز است در پژوهشی کریمی (Karimi, 2011) تأثیر نوع پایه و غلظت IBA را بر گیرایی پیوندک در افزایش انار به روش قلمه - پیوند بررسی و گزارش کرد که نوع پایه و غلظت اکسین بر درصد گیرایی پیوندک و تشکیل ریشه اثر می‌گذارد.

در پژوهشی دیگر تأثیر پایه و پیوندک در افزایش انار به روش پیوند رومیزی بررسی شد و فراسنجه (پارامتر)هایی چون موفقیت در تشکیل پینه (کالوس)، درصد گیرایی پیوندک، طول شاخسارهٔ به‌دست‌آمده از جوانه‌های رشد کرده، طول میانگره، وزن تر و خشک شاخه اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که نوع پایه بر همهٔ فراسنجه‌ها تأثیرگذار بوده است درصورتی‌که نوع پیوندک تنها بر درصد گیرایی پیوندک تأثیرگذار است (Karimi & Farahmand, 2011). به دلیل اینکه تولید نهال از قلمه و بعد پیوند روی آن زمان‌بر است و هزینهٔ زیادی دارد لذا برای کاهش هزینه و زمان تولید نهال پیوندی از روش قلمه-پیوند استفاده می‌شود. قلمه-پیوند روشی برای افزایش گیاهان است که در آن یک پیوندک روی یک قطعه ساقهٔ بدون ریشه (که بعد پایه را تشکیل می‌دهد) پیوند می‌زنند. آنگاه این ترکیب را درون محیط ریشه‌زایی در زیر سامانهٔ مه‌افشان نوبتی قرار می‌دهند، به‌گونه‌ای که هم‌زمان پیوند جوش خورده و پایه ریشه‌دار می‌شود. لذا این پژوهش به‌منظور بررسی و ارزیابی تأثیر نوع پایه، پیوندک و برخی روش‌های چوپیوند و کوپیوند در افزایش انار و دست‌یابی به بهترین روش پیوند آن طراحی و به اجرا در آمد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در اسفندماه ۱۳۹۱ در گلخانه پژوهشی گروه باغبانی دانشکدهٔ کشاورزی دانشگاه ولی‌عصر (عج) رفسنجان به‌صورت اسپلیت فاکتوریل در قالب طرح کامل تصادفی با عامل‌های زمان برداشت (اندازه‌گیری صفات) در سه سطح (۶۰ روز، ۱۲۰ روز و ۱۸۰ روز پس از پیوند)، پایه در سه سطح (رقم‌های پوست‌قرمز علی‌آقایی، گرچ داداشی و گرچ شهوار)، پیوندک در دو سطح (رقم‌های خفر جهرم و رباب نی‌ریز) و روش پیوند در دو سطح (چوپیوند اسکنه و کوپیوند تراشه‌ای) با سه تکرار و هر تکرار شامل ده نمونه در گلخانه اجرا شد. قلمه رقم‌ها در اسفندماه از کلکسیون انار دانشگاه ولی‌عصر (عج) رفسنجان، ایران و پیوندک رقم‌های رباب نی‌ریز و خفر جهرم از باغ‌های شهرستان‌های نی‌ریز و جهرم استان فارس، ایران تهیه شد. از چوپیوند اسکنه و کوپیوند تراشه‌ای در قالب روش قلمه-پیوند در گلخانه برای افزایش استفاده شد (Karimi, 2011). در چوپیوند اسکنه طول پایه ۲۵-۲۰ سانتی‌متر و طول پیوندک ۱۰-۵ سانتی‌متر بود، در هنگام پیوند انتهای پیوندک با چاقو به‌طور دستی به‌صورت گوه‌ای شکل برش داده شد و در شکاف ایجادشده در نوک پایه فرو برده شده و با نخ پنبه‌ای بسته شد. در کوپیوند تراشه‌ای طول پایه ۲۵-۲۰ سانتی‌متر و طول پیوندک ۲/۵-۱ سانتی‌متر و محل

www.SID.ir

Archive of SID

پیوند در ارتفاع ۱۰-۵ سانتی‌متری انتهای قلمه بود، پس از انجام پیوند محل پیوند با نوار پلاستیکی بسته شد. پس از انجام پیوند در هر دو روش انتهای قلمه‌های پیوندی در ۵۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم پودر تالک که حاوی ۵ درصد قارچ‌کش بنومیل بود، فرو برده و در گلدان‌های ۶ لیتری حاوی ۵ کیلوگرم ماسهٔ بادی کشت و آبیاری شدند. پس از کشت، قلمه‌های پیوندی با پرلیت مرطوب پوشانده شدند و پس از رشد پیوندک‌ها، پرلیت روی قلمه‌ها در چند مرحله برای سازگاری قلمه‌های پیوندی با شرایط محیطی گلخانه، برداشته شد (Karimi & Farahmand, 2011; Karimi, 2011).

صفات موردبررسی در این پژوهش شامل صفات مرتبط با گیرایی پیوند از جمله موفقیت در تشکیل پینه، درصد گیرایی پیوندک، درصد گیاهان پیوندی باقی‌مانده و درصد تلفات و همچنین صفات رویشی از جمله شمار برگ و سطح برگ با فاصلهٔ زمانی شصت روز یک‌بار در سه نوبت اندازه‌گیری شد به‌طوری‌که پس از هر بار یادداشت‌برداری شاخساره‌ها از بالای گرهٔ اول قطع می‌شدند. وزن تر و خشک برگ و ساقه، طول نظام ریشه‌ای، وزن تر و خشک ریشه دیگر شاخص‌های موردراندازه‌گیری بودند.

سطح برگ با دستگاه سنجش سطح برگ مدل[1] (CI-202,USA) بر حسب سانتی‌مترمربع اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری سطح برگ به دلیل شمار زیاد برگ و ریز بودن برخی از برگ‌ها و قرار نگرفتن همهٔ برگ‌ها در یک مرحله روی صفحهٔ دستگاه، از شش برگ (دو برگ اصلی گره‌های چهارم، پنجم و ششم) استفاده شد و در انتهای کار سطح برگ بر حسب سطح یک برگ گزارش شد. به‌منظور بررسی همبستگی درصد گیرایی با فنل و همچنین با عناصر پایه و پیوندک میزان فنل موجود در پوست پیوندک و پایه به روش اسفندیاراغلو و زکیر (۲۰۰۲) و عناصر به روش چاپمن و پرات (۱۹۶۱) اندازه‌گیری شد.

بوته‌ها در پایان آزمایش از خاک خارج و به سه قسمت اندام هوایی برگ، ساقه و ریشه تقسیم و سپس جداگانه با ترازو وزن شدند. نمونه‌ها برای اندازه‌گیری وزن خشک، به مدت ۲۴ تا ۴۸ ساعت در آون با دمای ۷۰ درجهٔ سلسیوس قرارگرفته و پس‌ازآن وزن شدند. تجزیهٔ داده‌ها با نرم‌افزار SAS و مقایسهٔ میانگین داده‌ها بر پایهٔ آزمون چند دامنه‌ایی دانکن صورت گرفت.

1. Leaf area meter

نتایج

شاخص‌های مربوط به گیرایی پیوند

درصد گیرایی

نتایج تجزیهٔ واریانس نشان داد که اثرهای متقابل چهارگانهٔ زمان، پایه، پیوندک و روش پیوند در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار شد. برهمکنش زمان، پایه، پیوندک و روش پیوند (جدول ۱) نشان داد که بیشترین میزان گیرایی در همهٔ تیمارهای زمانی با میانگین ۱۰۰ درصد مربوط به پیوند اسکنه بود. کمترین میزان گیرایی نیز با میانگین ۱۶/۶۶ درصد در پیوند تراشه‌ای، پایهٔ پوست‌قرمز علی‌آقایی، پیوندک خفر جهرم و در زمان‌های دو ماه و چهار ماه پس از پیوند مشاهده شد. میزان گیرایی در همهٔ تیمارهای پیوند اسکنه هیچ تفاوتی با یکدیگر نداشتند. با گذشت زمان میزان گیرایی در برخی از تیمارهای پیوند تراشه‌ای افزایش یافت که به نظر می‌رسد در این نوع پیوند، جوانهٔ پیوندک توقفی در آغاز رشد دارد که با گذشت زمان رفع می‌شود.

درصد تلفات

بنا بر نتایج تجزیهٔ واریانس اثرهای متقابل چهارگانهٔ زمان، پایه، پیوندک و روش پیوند در سطح احتمال ۱ درصد بر درصد تلفات معنی‌دار شد. بیشترین میزان تلفات با میانگین ۸۳/۳۳ درصد در تیمار ۱۸۰ روز پس از پیوند، پیوند تراشه‌ای، پیوندک خفر جهرم، پایه‌های پوست‌قرمز علی‌آقایی و گرچ داداشی مشاهده شد و زمان هیچ‌گونه تأثیری بر میزان تلفات این ترکیب‌های پیوندی نداشت. ترکیب پیوندی پیوند اسکنه، پیوندک رباب نی‌ریز روی گرچ داداشی در زمان شصت روز پس از پیوند با میانگین ۱۰/۰۰درصد کمترین میزان تلفات را داشت (جدول۱) و هیچ‌گونه تفاوت معنی‌داری بین

www.SID.ir

Archive of SID

این ترکیب پیوندی با ترکیب‌های پیوندی پیوندک‌های رباب نی‌ریز و خفر جهرم روی هر سه پایه در زمان شصت روز پس از پیوند مشاهده نشد.

درصد گیاهان پیوندی باقی‌مانده

نتایج به‌دست‌آمده از تجزیهٔ واریانس نشان داد که اثرهای متقابل چهارگانه زمان، پایه، پیوندک و روش پیوند بر درصد گیاهان پیوندی باقی‌مانده در سطح ۵ درصد معنی‌دار شد. بیشترین گیاهان پیوندی باقی‌مانده با میانگین ۹۰ درصد مربوط به زمان شصت روز پس از پیوند با پایهٔ گرچ داداشی، روش پیوند اسکنه و پیوندک رباب نی‌ریز بود که در زمان ۱۸۰ روز پس از پیوند ترکیب پیوندی پایهٔ پوست‌قرمز علی‌آقایی با پیوندک خفر جهرم در روش پیوند اسکنه بیشترین میزان گیاهان پیوندی باقی‌مانده را داشت که با ترکیب پیوندی پایهٔ گرچ داداشی، پیوندک رباب نی‌ریز، روش پیوند اسکنه در همین زمان تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. لازم به یادآوری است که بین ترکیب‌های پیوندی در زمان شصت روز پس از پیوند و روش اسکنه هیچ تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. کمترین میزان گیاهان پیوندی باقی‌مانده با میانگین ۱۶/۶۷ درصد در تیمار زمان ۱۸۰ روز پس از پیوند، روش پیوند تراشه‌ای، پایه‌های پوست قرمز علی‌آقایی و گرچ داداشی و پیوندک خفر جهرم مشاهده شد (جدول ۱). افزون بر این نوع پایه در روش پیوند تراشه‌ای بر درصد گیاهان پیوندی باقی‌مانده در پیوندک رباب نی‌ریز تأثیرگذار بود به‌طوری‌که بالاترین درصد گیاهان پیوندی باقی‌مانده با پایهٔ گرچ شهوار به دست آمد.

درصد تشکیل پینهٔ پایه و پیوندک

بنا بر نتایج تجزیهٔ واریانس تنها تأثیر سادهٔ روش پیوند بر میزان تشکیل پینهٔ پایه در سطح ۵ درصد معنی‌دار شد. مقایسهٔ میانگین تأثیر سادهٔ روش پیوند (شکل ۱) نشان داد که میزان تشکیل پینهٔ پایه در تیمار پیوند اسکنه به‌طوری معنی‌داری نسبت به پیوند تراشه‌ای بیشتر بود. همهٔ اثرهای ساده، اثرهای متقابل دوگانه به‌جز اثر متقابل پایه و پیوندک بر میزان تشکیل پینهٔ پیوندک معنی‌دار شد. مقایسهٔ میانگین تیمارهای مربوط به اثرهای متقابل پایه و روش پیوند بر درصد تشکیل پینهٔ پایه نشان داد که در پیوند اسکنه بین پایه‌های مختلف تفاوتی وجود ندارد اما در پیوند تراشه‌ای پایهٔ گرچ شهوار در تشکیل پینه از پایه‌های پوست‌قرمز علی‌آقایی و گرچ داداشی کارآمدتر است (شکل ۲- A). در پیوند اسکنه بین پیوندک‌ها تفاوتی وجود ندارد اما در پیوند تراشه‌ای پیوندک رباب نی‌ریز میزان بیشتری پینه تولید کرد. افزون بر این نتایج نشان داد که میزان تولید پینهٔ پیوندک در روش اسکنه بیشتر از روش تراشه‌ای است (شکل ۲- B).

جدول ۱. مقایسهٔ میانگین برهمکنش زمان، روش پیوند، پیوندک و پایه بر درصد گیرایی، تلفات و گیاهان پیوندی باقی‌ماندهٔ انار

Table 1. Mean comparison of interaction of time, method of grafting, scion and rootstock on % success of grafting, losses and established grafted plants of pomegranate

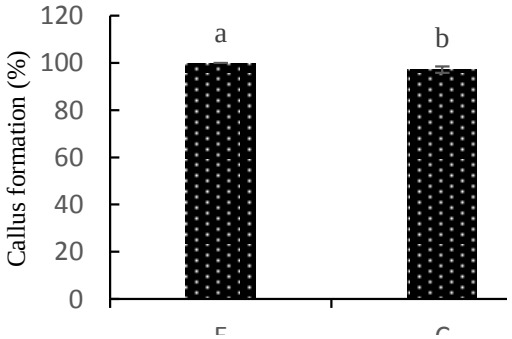
Time (day after grafting)	Methods of grafting	Scion	Rootstock								
			Poost ghermez aliaghaei			Gorch dadashi			Gorch shahvar		
			Grafting success (%)	Grafting losses (%)	Established grafted plants	Grafting success (%)	Grafting losses (%)	Established grafted plants	Grafting success (%)	Grafting losses (%)	Established grafted plants
60	Cleft grafting	Rabab Neyriz	100±0 a	13.33±3.33 kl	86.67±3.33a	100±0 a	10±0 l	90±0 a	100±0 a	13.33±3.33 kl	86.67±3.33 a
		Khafr Jahrom	100±0 a	13.33±3.33 kl	86.67±3.33a	100±0 a	13.33±3.33 kl	86.67±3.33 a	100±0 a	16.67±3.33 jkl	83.67±3.33 a
	Chip budding	Rabab Neyriz	26.67±3.33 ef	73.33±3.33 bc	26.67±3.33jkl	30±0 c	80±0 a	20±0 kl	56.67±0 c	60 ±5.77 bcde	40 ±5.77 ghi
		Khafr Jahrom	16.67±3.33 g	83.33±3.33 a	16.67±3.33l	20±0 fg	80±0 a	20±0 kl	30 ±3.33c	70±0 bcd	30±0 ijk
120	Cleft grafting	Rabab Neyriz	100±0 a	40 ±5.77 ghi	60±5.77 bcd	100±0 a	33.33±3.33 ijk	66.67±3.33 b	100±0 a	53.33±3.33 cdef	46.67±3.33efg
		Khafr Jahrom	100±0 a	33.33±3.33 ijk	66.67±3.33 b	100±0 a	50±5.77 cdef	50±5.77 defg	100±0 a	60 ±5.77 bcde	40 ±5.77 ghi
	Chip budding	Rabab Neyriz	26.67±3.33 ef	73.33±3.33 bc	26.67±3.33 jkl	30±0 c	80±0 a	20±0 kl	56.67±6.66 c	43.33±6.66 fgh	56.67±6.66 bcde
		Khafr Jahrom	16.67±5.77g	80±5.77 a	20±5.77 kl	20±0 fg	80±0 a	20±0 kl	33.33±3.33 c	80 ±5.77 a	20 ±5.77 kl
180	Cleft grafting	Rabab Neyriz	100±0 a	56.67±3.33 bcde	43.33±3.33fgh	100±0 a	46.67±3.33 defg	53.33±3.33cdef	100±0 a	67.67±3.33 bcde	33.33 ±3.33 hij
		Khafr Jahrom	100±0 a	36.67±3.33 hij	63.33±3.33bc	100±0 a	60±0 bcde	40±0 ghi	100±0 a	80 ±5.77 a	20 ±5.77 kl
	Chip budding	Rabab Neyriz	26.67±3.33 ef	83.33±3.33 a	16.67±3.33l	30±0 c	83.33±3.33 a	16.67±3.33 l	66.67±6.66 b	60 ±5.77 bcde	40 ±0 ghi
		Khafr Jahrom	20±3.33 fg	83.33±3.33 a	16.67±3.33l	20±0 fg	80±0 a	20±0 kl	40 ±0 d	73.33 ±3.33 bc	26.67±3.33 jkl

† در هر ستون میانگین‌های کمینه با یک حرف مشترک بر پایهٔ آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

Similar letters per each column means indicate no significant difference at 5% level of Duncan's multiple range test.

www.SID.ir

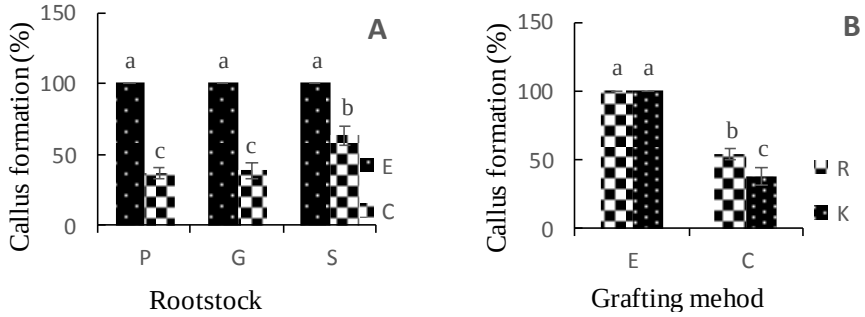
Archive of SID



شکل۱. تأثیر روش پیوند بر میزان تشکیل پینهٔ پایه.

E: پیوند اسکنه؛ C: پیوند تراشه‌ای

Figure 1. Effect of grafting method on callus formation of rootstock.
E: cleft grafting; C: chip budding



شکل۲. برهمکنش پایه و روش پیوند (A) و پیوندک و روش پیوند (B) بر میزان تشکیل پینهٔ پیوندک.

P: پوست‌قرمز علی‌آقایی (پایه)؛ G: گرچ داداشی (پایه)؛ S: گرچ شهوار (پایه)؛ R: رباب نی‌ریز (پیوندک)؛ K: خفر جهرم (پیوندک)؛ E: پیوند اسکنه؛ C: پیوند تراشه‌ای

Figure 2. Ineraction of rootstock and grafting methode (A) and interaction of scion and grafting method (B) on scion callus formation
P: Post ghermez aghaei (rootstock); G: Gorch dadashi (rootstock); S: Gorch shahvar (rootstock); R: Rabab Neyriz (scion); K: Khafr Jahrom (scion); E: Cleft grafting; C: Chip budding

شمار برگ

بنا بر نتایج تجزیهٔ واریانس اثرهای متقابل چهارگانهٔ زمان، پایه، پیوندک و روش پیوند بر شمار برگ شاخساره از لحاظ آماری معنی‌دار بود. تیمار ۱۸۰ روز پس از پیوند (برداشت سوم)، روش پیوند اسکنه، پیوندک رباب نی‌ریز، پایهٔ گرچ شهوار با میانگین ۸۲/۴۴ عدد برگ در هر شاخه بیشترین شمار برگ را داشت و کمترین شمار برگ با میانگین ۸/۶۲ عدد مربوط به تیمار پایهٔ پوست‌قرمز علی‌آقایی، پیوندک رباب نی‌ریز، پیوند تراشه‌ای و برداشت اول (شصت روز پس از پیوند) بود (جدول ۲).

سطح برگ

نتایج به‌دست‌آمده از تجزیهٔ واریانس نشان داد که تنها اثرهای سادهٔ پایه و روش پیوند در سطح ۰/۱ درصد آماری بر میزان سطح برگ گیاهان پیوندی معنی‌دار شد. پایهٔ پوست‌قرمز علی‌آقایی نسبت به پایه‌های گرچ داداشی و گرچ شهوار سطح برگ بیشتری داشت و بین پایه‌های گرچ داداشی و گرچ شهوار از نظر میزان سطح برگ اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (شکل ۳- A). همچنین روش پیوند اسکنه در مقایسه با روش پیوند تراشه‌ای از نظر سطح برگ میزان کمتری را نشان داد (شکل ۳- B).

وزن کل تر و خشک برگ

نتایج به‌دست‌آمده از تجزیهٔ واریانس نشان داد اثرهای متقابل سه‌گانهٔ پایه، پیوندک، روش پیوند در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار شد. بیشترین میزان وزن

www.SID.ir

Archive of SID

کل تر و خشک برگ در ترکیب پیوندی پایهٔ گرچ داداشی، پیوندک رباب نی‌ریز، پیوند اسکنه به ترتیب با میانگین‌های ۳۳/۰۷ و ۶/۶۲ گرم مشاهده شد. (جدول۳). بررسی وزن کل تر و خشک برگ نشان داد که روش پیوند اسکنه در مقایسه با روش پیوند تراشه‌ای وزن کل تر و خشک بیشتری را داشت و ترکیب‌های پیوندی در پیوند اسکنه با یکدیگر از نظر آماری تفاوت معنی‌دار داشتند درحالی‌که بین ترکیب‌های پیوندی در پیوند تراشه‌ای هیچ اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد.

وزن کل تر و خشک ساقه

بنا بر نتایج تجزیهٔ واریانس اثرهای سه‌گانهٔ پایه، پیوندک، روش پیوند در سطح احتمال ۱درصد معنی‌دار شد. بیشترین میزان وزن کل تر و خشک ساقه در تیمار پایهٔ گرچ داداشی، پیوندک رباب نی‌ریز، پیوند اسکنه به ترتیب با میانگین‌های ۳۳/۹۰ و ۱۱/۴۳ گرم مشاهده شد (جدول ۳). نتایج نشان داد که در روش پیوند تراشه‌ای بین ترکیب‌های پیوندی مختلف تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. بررسی کلی وزن کل تر و خشک ساقه نشان داد که روش پیوند اسکنه در مقایسه با روش پیوند تراشه‌ای وزن کل تر و خشک بیشتری را داشت و ترکیب‌های پیوندی در پیوند اسکنه با یکدیگر از نظر آماری تفاوت معنی‌دار داشتند درحالی‌که بین ترکیب‌های پیوندی در پیوند تراشه‌ای هیچ اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد.

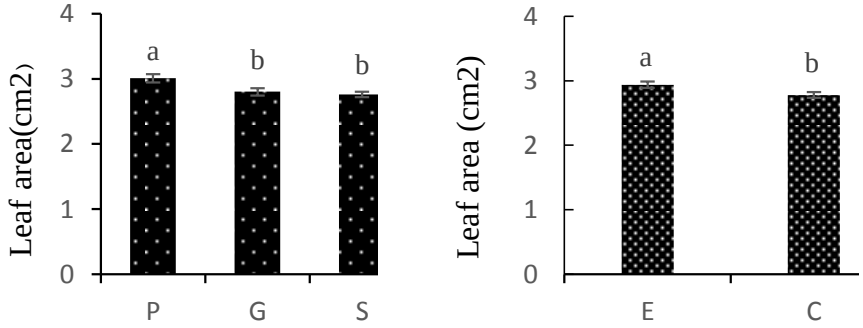
جدول ۲. مقایسهٔ میانگین برهمکنش زمان، روش پیوند، پیوندک و پایه بر شمار برگ انار

Table 2. Mean comparison of interaction of time, grafting method, scion and rootstock effects on leaf number of pomegranate

Time (day after grafting)	Methods of grafting	Scion	Poost ghermez aliaghaei	Gorch dadashi	Gorch Shahvar
60	Cleft grafting	Rabab Neyriz	42.59±0.563 g	32.52 ±2.14 hijkl	40.17 ±1.28 gh
		Khafr Jahrom	36.44±0.697 ghi	32.09 ±1.80 hijkl	39.77 ±2.61gh
	Chip budding	Rabab Neyriz	8.62 ±0.522 o	31.50 ±2.84 hijkl	34.14 ±0.797ghij
		Khafr Jahrom	19.33 ±1.33 mn	20.00 ±2.00 mn	12.80 ±0.871no
120	Cleft grafting	Rabab Neyriz	33.61 ±1.04 hijk	24.51 ±1.02 lm	29.99±0.321 ijkl
		Khafr Jahrom	24.85 ±1.75 klm	26.07±0.644 jklm	25.71 ±0.148 jklm
	Chip budding	Rabab Neyriz	17.25 ±1.04 mn	63.00 ±5.68def	68.29 ±1.59 cde
		Khafr Jahrom	38.66 ±2.66 ghi	40.00 ±4.00 gh	25.60±1.74 jklm
180	Cleft grafting	Rabab Neyriz	75.21 ±0.530 c	57.04 ±1.44f	70.16 ±1.24 cd
		Khafr Jahrom	61.29 ±2.41ef	58.16 ±2.06 f	65.49 ±2.70 def
	Chip budding	Rabab Neyriz	25.88 ±1.56 jklm	75.50 ±1.27 b	86.44 ±2.39 a
		Khafr Jahrom	58.00±4.00 f	60.00±6.00 ef	38.40 ±2.61ghi

† در هر ستون میانگین‌های کمینه با یک حرف مشترک بر پایهٔ آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

Similar letters per each column means indicate no significant difference at 5% level of Duncan's test.



شکل ۳. تأثیر پایه (الف) و روش پیوند (ب) بر میزان سطح برگ شاخسارهٔ پیوندی.

P: پوست‌قرمز علی‌آقایی (پایه)؛ G: گرچ داداشی (پایه)؛ S: گرچ شهوار (پایه)؛ E: پیوند اسکنه؛ C: پیوند تراشه‌ای

Figure 3. Effect of rootstock (A) and grafting metod (B) on leaf area.

P: Post ghermez aliaghaei (rootstock); G: Gorch dadashi (rootstock); S: Gorch shahvar (rootstock); E: Cleft grafting; C: Chipbudding

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳. مقایسهٔ میانگین برهمکنش پایه، پیوندک و روش پیوند بر وزن کل تر و خشک برگ و ساقهٔ انار (گرم)

Table 3 Mean comparison of interaction of time, grafting method, scion and rootstock on fresh and dry weight of leaf and shoot of pomegranate (gr)

Rootstock	Scion	Celft grafting				Chip budding			
		Fresh weight		Dry weight		Fresh weight		Dry weight	
		Leaf	Shoot	Leaf	Shoot	Leaf	Shoot	Leaf	Shoot
Poost ghermez aliaghaei	Rabab Neyriz	24.13±2.27 bc	15.13 ±1.09 cd	5.19 ±0.720 bc	6.50±0.579 bc	9.19±1.03 d	9.77±0.172 de	2.21±0.512 ef	3.66 ±0.056 de
	Khafr Jahrom	23.68±2.47 bc	14.10 ±1.32 cd	5.80 ±0.282 b	4.81±0.328 cd	7.95 ±1.44 d	5.32 ±0.482 e	2.46±0.093 ef	1.84 ±0.105 e
Gorch dadashi	Rabab Neyriz	33.07±3.32 a	33.90 ±2.16 a	6.62±0.235 a	11.43±0.631 a	7.63 ±0.626 d	5.70 ±0.695 e	2.08±0.235 f	1.80 ±0.262 e
	Khafr Jahrom	25.20±3.58 b	17.88 ±1.37 cd	5.40 ±0.717 bc	6.19±0.263 bc	11.29±0.435 d	9.45±0.594 de	3.06±0.684 de	2.50 ±0.366 e
Gorch shahvar	Rabab Neyriz	25.83±3.65 b	21.91 ±2.04 b	5.62±0.534 b	8.12±1.88 b	9.74 ±1.24 d	5.89 ±0.640 e	2.43±0.408 ef	1.66 ±0.174 e
	Khafr Jahrom	21.19 ±1.28 c	15.27 ±0.603 cd	4.67 ±0.241 c	4.69±0.084 cd	10.71±0.785 d	7.75 ±0.451 e	3.36±0.291 d	2.45 ±0.073 e

† در هر ستون میانگین‌های کمینه با یک حرف مشترک بر پایهٔ آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

Similar letters per each colum means there is no significant difference at 5% level of Duncan's test.

طول نظام ریشه‌ای

نتایج تجزیهٔ واریانس نشان داد که اثرهای متقابل سه‌گانهٔ پایه، پیوندک، روش پیوند در سطح ۱ درصد آماری بر طول نظام ریشه‌ای گیاهان پیوندی معنی‌دار شد. بنا بر نتایج برهمکنش سه‌گانهٔ پایه، پیوندک، روش پیوند (جدول ۴)، طول نظام ریشه‌ای ترکیب‌های پیوندی پایه و پیوندک در روش اسکنه نسبت به روش تراشه‌ای بیشتر بود.

جدول ۴. مقایسهٔ میانگین برهمکنش پایه، پیوندک و روش پیوند بر طول نظام ریشه‌ای انار (سانتی‌متر)

Table 4. Mean comparison of interaction of rootstock, scion and grafting method on root length (cm) of pomegranate cuttings

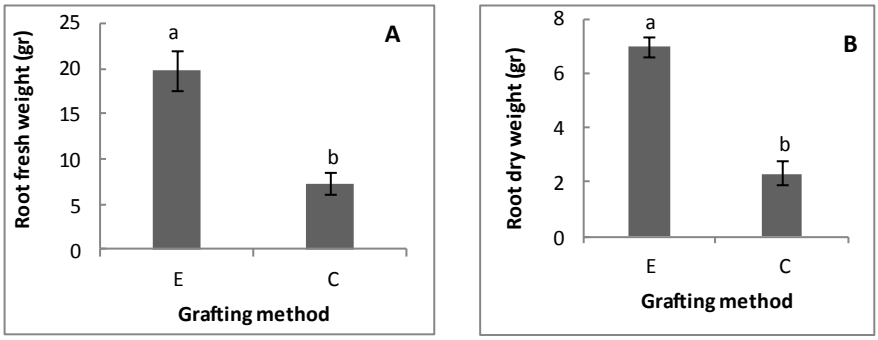
Rootstock	Scion	Method of grafting	
		Cleft grafting	Chip budding
Poost ghermez aliaghaei	Rabab Neyriz	114.33±1.82 a	109.61 ±1.67abcd
	Khafr Jahrom	111.85±2.10 ab	108.32 ±2.13abcd
Gorch dadashi	Rabab Neyriz	110.54±2.55abc	104.08 ±1.34d
	Khafr Jahrom	107.80±2.15bcd	108.74 ±1.14abcd
Gorch shahvar	Rabab Neyriz	105.84±2.83bcd	108.21 ±0.65abcd
	Khafr Jahrom	111.98 ±1.47ab	105.36 ±1.28cd

† در هر ستون میانگین‌های کمینه با یک حرف مشترک بر پایهٔ آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

Similar letters per each colum means there is no significant difference at 5% level of Duncan's test.

وزن تر و خشک ریشه

نتایج تجزیهٔ واریانس نشان داد که تنها اثر سادهٔ روش پیوند در سطح ۱ درصد بر وزن تر ریشه و در سطح ۵ درصد بر وزن خشک ریشهٔ گیاهان پیوندی معنی‌دار شد. گیاهان پیوندشده به روش اسکنه به‌طور معنی‌داری میزان وزن تر و خشک ریشه بیشتری نسبت به گیاهان پیوندشده به روش تراشه‌ای داشتند (شکل‌های ۴- A و ۴- B).



شکل۴. تأثیر سادهٔ روش پیوند بر وزن کل تر (الف) و خشک (ب) ریشهٔ گیاهان پیوندی.

E: پیوند اسکنه؛ C: پیوند تراشه‌ای

Figure 4. Effect of grafting methods on root fresh weight (A) and dry weigth (B) of grafted plants.
E: Cleft grafting; C: Chip budding

www.SID.ir

Archive of SID

ضریب‌های همبستگی (R2) بین برخی فراسنجه‌های اندازه‌گیری‌شده با شاخص‌های گیرایی پیوند در پایه‌های مختلف

نتایج نشان داد که در پایهٔ گرچ داداشی درصد گیرایی همبستگی منفی با میزان ترکیبات فنلی پوست دارد درصورتی‌که در دو پایهٔ دیگر درصد گیرایی هیچ‌گونه همبستگی با میزان ترکیبات فنلی نشان نداد. درصد تلفات در هر سه پایه با میزان روی و مس پایه همبستگی منفی نشان داد افزون بر این درصد گیاهان پیوندی باقی‌مانده همبستگی منفی و معنی‌داری و درصد تلفات همبستگی مثبت و معنی‌داری با ترکیبات فنلی در پوست پایه‌های پوست‌قرمز علی‌آقایی و گرچ شهوار نشان داد (جدول ۵).

ضریب‌های همبستگی (R2) بین برخی فرا سنجه‌های اندازه‌گیری‌شده با شاخص‌های گیرایی پیوند در پیوندک‌های مختلف

بررسی همبستگی بین فرا سنجه‌های اندازه‌گیری‌شده با درصد گیرایی، درصد تلفات و درصد گیاهان پیوندی باقی‌مانده نشان داد که بین درصد گیرایی با قندهای محلول هر دو پیوندک مورد استفاده، درصد گیاهان پیوندی باقی‌مانده با قندهای محلول و عنصر منگنز هر دو پیوندک مورد استفاده همبستگی مثبت و معنی‌داری نشان داد افزون بر این درصد گیاهان پیوندی باقی‌مانده با عنصر منیزیم هر دو پیوندک مورد استفاده همبستگی منفی و معنی‌داری نشان دادند (جدول ۶).

جدول ۵. ضریب‌های همبستگی (R2) بین برخی فراسنجه‌های اندازه‌گیری‌شده با شاخص‌های گیرایی پیوند در پایه‌های موردبررسی

Table 5. Correlation of measured parameters and grafting successful index in studied rootstocks

Rootstock	Phenol contents (mg/g)	Soluble sugar (mg/g)	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Fe (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Mn (mg/kg)	Cu (mg/kg)
Grafting successful (%)											
P	-0.642	0.465	0.564	0.357	0.232	0.512	-0.542	0.648	0.579	0.674	0.652
G	-0.745*	0.473	0.655	0.421	0.342	0.541	-0.647	0.613	0.464	0.556	0.641
S	-0.671	0.568	0.630	0.454	0.241	0.520	-0.635	0.567	0.473	0.568	0.528
Grafting losses (%)											
P	0.767*	-0.548	-0.433	-0.535	0.630	0.566	0.370	-0.454	-0.877*	-0.275	-0.820*
G	0.651	-0.660	-0.753	-0.645	0.672	0.543	0.385	-0.621	-0.768*	-0.357	-0.874*
S	0.915*	-0.874*	-0.772	-0.458	0.578	0.486	0.464	-0.591	-0.796*	-0.358	-0.764*
Remaining grafting plant (%)											
P	-0.898*	0.876*	0.564	0.875*	0.234	0.465	-0.425	0.853*	0.476	0.539	0.682
G	-0.664	0.731*	0.574	0.726	0.242	0.575	-0.467	0.789*	0.393	0.563	0.664
S	-0.762*	0.874*	0.458	0.768*	0.187	0.645	-0.455	0.679	0.473	0.584	0.552

S: Gorch shahvar G: Gorch dadashi P: post ghermez aliaghaei

جدول ۶. ضریب‌های همبستگی (R2) بین برخی فرا سنجه‌های اندازه‌گیری‌شده با شاخص‌های گیرایی پیوند در پیوندک‌های موردبررسی

Table 6. Correlation of measured parameters and grafting success index in studied scions

Scion	Phenol compound (mg/g)	soluble sugar (mg/g)	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Fe (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Mn (mg/kg)	Cu (mg/kg)
Grafting successful (%)											
R	-0.651	0.768*	0.656	0.389	0.392	0.458	-0.671	0.568	0.282	0.651	0.456
K	-0.643	0.819*	0.576	0.365	0.438	0.562	-0.623	0.467	0.347	0.753**	0.452
Grafting losses (%)											
R	0.534	-0.469	-0.422	0.564	0.425	0.467	0.423	-0.584	-0.287	-0.571	-0.565
K	0.527	-0.452	-0.431	0.651	0.443	0.376	0.469	-0.598	-0.357	-0.563	-0.495
Remaining grafting plant (%)											
R	-0.641	0.767*	0.530	0.424	0.568	0.451	-0.785*	0.470	0.222	0.781*	0.625
K	-0.687	0.784*	0.450	0.523	0.448	0.487	-0.874*	0.448	0.313	0.794*	0.589

R: Rabab Neyriz K: Khafr Jahrom

www.SID.ir

Archive of SID

بحث

نتایج این پژوهش نشان داد که گیرایی ترکیب‌های پیوندی پایه، پیوندک و روش پیوند با یکدیگر متفاوت است و نوع پایه، نوع پیوندک و روش پیوند بر میزان گیرایی پیوند تأثیر می‌گذارد به‌طوری‌که پایهٔ گرچ شهوار در روش پیوند تراشه‌ای با اختلاف معنی‌داری بیشترین گیرایی را دارد. هرچند که در روش پیوند اسکنه تفاوت معنی‌داری بین پایه‌ها از لحاظ گیرایی مشاهده نشد. نتایج موجود با گزارش Soleimani (2008) روی گردو و Karimi & Farahmand (2011) روی انار مبنی بر تأثیر نوع پایه بر گیرایی پیوند همخوانی دارد.

نتایج نشان داد که پیوندک رباب نی‌ریز بیشترین میزان گیرایی را نسبت به پیوندک خفر جهرم دارد. نتایج موجود با گزارش‌های Stanisavljevic & Mitrovic (1997)، Ozkan *et al*. (2001) و Karadeniz (2005) روی گردو مبنی بر تأثیر نوع پیوندک بر گیرایی پیوند همخوانی دارد.

بالاتر بودن گیرایی و رشد پیوندک در برخی از پیوندها با میزان قندهای محلول در پایه‌ها و پیوندک‌ها همبستگی مثبت داشت به این مفهوم که گیرایی و رشد پیوندک با افزایش قندهای محلول افزایش یافت. که نتایج به‌دست‌آمده در این پژوهش با نتایج Balanian *et al*. (2013) بر روی گردو همخوانی دارد.

قندهای محلول و کربوهیدرات‌ها فرآورده‌های نورساختی هستند که از تثبیت کربن نورساختی تولید می‌شوند. کربن نورساختی تثبیت‌شده در یاخته‌های نورساختی به دو فرآوردهٔ کربوهیدراتی اصلی نشاسته و ساکارز تبدیل می‌شود. ساکارز شکل انتقالی و نشاسته شکل ذخیره‌ای موقتی ترکیبات نورساختی هستند (Ebrahimzade, 2000). در برخی از تحقیقات روی گردو نشان داده شده است که استفاده از پایه‌های پر رشد و قوی در افزایش گیرایی پیوند تأثیر مثبت داشته است (Godeanu *et al*., 2004; Rezaee *et al*., 2008; Lantos, 1990). این تأثیر بیشتر به خاطر توانایی بالای این پایه‌ها در تأمین آب و مواد غذایی موردنیاز و ذخیرهٔ بالای کربوهیدرات‌ها و قندهای محلول در اندام‌های آن‌ها بیان شده است که در هنگام جوش خوردن محل پیوند استفاده می‌شوند. همبستگی مثبت میزان قندهای محلول در پایه با گیرایی و رشد پس‌ازآن می‌تواند بیانگر تأثیر مثبت این مواد بر گیرایی و درنتیجه رشد پس از گیرایی باشد. لازم به یادآوری است که عامل‌های دیگری از جمله فشار ریشه‌ای، کربوهیدرات‌های محلول، نسبت C/N، میزان ترکیبات فنلی و میزان تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی موجود در بافت‌های پایه و پیوندک از عامل‌های فیزیولوژیک مؤثر برگیرایی پیوند هستند که افزون بر قندهای محلول نیز در پایه‌ها ساخته شده و به محل پیوند منتقل می‌شوند که می‌توانند گیرایی و رشد بعدی پیوندک‌ها را تحت تأثیر قرار دهند (Rongting & Pinghai, 1990; Pinghai & Rongting, 1993; Stanisavljvic & Mitrovic, 1997). آزمایش اخیر نشان داد که در برخی پایه‌ها و پیوندک‌های مورداستفاده ذخیرهٔ قندهای محلول که پیش‌نیاز برای تولید پینه و ایجاد انرژی برای مراحل مختلف جوش خوردن پیوند است به میزان بیشتری وجود داشت. تفاوت بسیار زیاد گیرایی در روش‌های پیوند اسکنه و تراشه‌ای با یکدیگر به نظر می‌رسد به دلیل اندازهٔ پیوندک و ذخیرهٔ کربوهیدراتی آن باشد هرچند تفاوت بسیار زیاد گیرایی بعضی ترکیب‌های پیوندی در برخی روش‌های پیوند را نمی‌توان تنها با این دلیل توجیه کرد و عامل‌های دیگری در این تفاوت نقش دارند که نیاز به بررسی و ارزیابی بیشتری دارد (Frolich & Ryan,1959).

در این پژوهش میزان فنل در پایهٔ گرچ داداشی با درصد گیرایی همبستگی منفی نشان داد که دلیل آن به خاطر اکسایش (اکسیداسیون) فنل‌ها در محل پیوند است که اکسایش فنل‌ها باعث رسوب پروتئین‌ها در محل پیوند شده و از گیرایی پیوند جلوگیری می‌کند (Karadeniz *et al*., 1997; Karadeniz & Kazankaya, 1997).

موفقیت در پیوند مستلزم دقت بیشتر در عملیات پیوند و انتخاب زمان و روش مناسب پیوند است.

www.SID.ir

Archive of SID

ازاین‌رو لازم است با طراحی و اجرای آزمایش‌های دقیق، دامنهٔ زمانی مناسب پیوند گیاهان و روش پیوند مشخص شود (Soleimani *et al*., 2010; Paunovic *et al*., 2011).

نتایج نشان داد که بین روش‌های مختلف از نظر گیرایی پیوند در انار اختلاف وجود دارد به‌طوری‌که روش پیوند اسکنه نتایج بهتری را نشان دادند. نتایج موجود با گزارش‌های (Soleimani *et al*., 2010; Izadi *et al*., 2013) روی رز و (Ronting & Pinkai, 2004) روی گردو مبنی بر تأثیر روش پیوند بر گیرایی پیوند همخوانی دارد.

در پژوهشی اثر روش‌های پیوند بر گیرایی پیوند در گردو بررسی شد نتایج نشان داد که پیوند پوست تغییر یافته سبب ۱۰۰ درصد گیرایی پیوند و ۸۵ درصد بقای آن شد درحالی‌که پیوندهای دیگر شامل کوپیوندهای تراشه‌ای، وصله‌ای و شکافی (I شکل) و چوپیوندهای زبانه‌ای و اسکنه سبب گیرایی ضعیف و بقای کم شدند. همچنین بنا بر نتایج این بررسی روش پیوند زبانه‌ای نسبت به روش پیوندهای تراشه‌ای و اسکنه موفق‌تر بود (Ozkan & Gunus, 2001).

ریشه‌دهی پایه هم می‌تواند به‌عنوان یک عامل مهم در گیرایی پیوند در روش قلمهٔ پیوند مطرح باشد. مشاهده شده است که در برخی پیوندها در روش قلمه-پیوند گیرایی محل پیوند صورت گرفته است اما ریشه در پایه هنوز توسعه نیافته است (Izadi *et al*., 2013) که باعث می‌شود برخی گیاهان پیوندی به شرایط سازگاری در مرحلهٔ بعدی نرسند و از بین بروند. برای رفع این مشکل توصیه می‌شود از شرایط بهینه ریشه‌زایی مانند هورمون‌های ریشه‌زایی، بستر کشت مناسب، شرایط محیطی مناسب و غیره استفاده شود (Izadi *et al*., 2013). البته لازم به یادآوری است که برخی مواد و ترکیبات موجود در پایه و پیوندک مانند کربوهیدرات‌های ذخیره‌ای و غیره در ریشه‌دهی نقش اساسی دارند. در این پژوهش نتایج نشان داد که زمان بر گیرایی و توان رشد پیوندک تأثیر معنی‌داری داشت که دلیل این پدیده را می‌توان به نداشتن ریشه، ریشه‌بندی ضعیف در زمان‌های آغازین پیوند عنوان کرد که در آغاز جذب نشدن و انتقال نیافتن آب و مواد غذایی و با گذشت زمان محدود بودن جذب و انتقال مواد غذایی به بخش هوایی سبب کاهش گیرایی و کاهش رشد پیوندک می‌شود که همسو با نتایج گزارش‌های موجود در دیگر درختان میوه مانند سیب و یا گیلاس است که بیان می‌کند ریشه‌بندی ضعیف دانهال‌ها سبب می‌شود گیاه با محدود کردن جذب و انتقال مواد غذایی به بخش هوایی سبب کاهش رشد پیوندک شود (Vahdati, 2004; Hartmann *et al*., 1990).

ترکیب پیوندی اسکنه نسبت به پیوند تراشه‌ای بیشترین تلفات را داشت که به نظر می‌رسد چون در این روش‌های پیوند محل پیوند با پوشش (پرلایت) مرطوب پوشانده شده بود و میزان رطوبت بالا است، با حذف پوشش (برای سازگار کردن پیوند با شرایط محیطی) به دلیل حساس بودن پینه به از دست دادن رطوبت، پینه رطوبت خود را از دست داده و از بین می‌رود که درنتیجه باعث خشک شدن پیوند شده و باعث می‌شود درصد تلفات بالا برود.

بنا بر نتایج با افزایش زمان پس از پیوند در پیوند اسکنه در همهٔ ترکیب‌های پیوندی از درصد گیاهان پیوندی باقی‌مانده به شدت کاسته شد و درصد گیاهان پیوندی در ترکیب پیوندی پیوند تراشه‌ای با سرعت کمتری کاهش یافت یا تغییری در آن صورت نگرفت. دلیل آن به خاطر این است که میزان پینهٔ تولیدشده در پیوند تراشه‌ای نسبت به پیوند اسکنه کمتر است درنتیجه از دست رفتن رطوبت از بافت پینه در محل پیوند در پیوند تراشه‌ای نسبت به پیوند اسکنه در مرحلهٔ سازگاری کمتر است که منجر به آسیب کمتر به این بافت می‌شود.

همچنین نتایج نشان داد که تنها در پیوند تراشه‌ای شمار جوانهٔ راکد معنی‌دار بود. به نظر می‌رسد که شمار زیاد جوانه‌های راکد در روش پیوند تراشه‌ای به دلیل شرایط نامساعد محیطی در زمان پینه‌زایی، درصد پینه تولیدی کمتر و درنتیجه برقراری ارتباط ناکامل لایه‌های زایندهٔ پایه و پیوندک باشد که با گذشت زمان و اتصال لایه‌های زایندهٔ پایه و پیوندک و گیرایی پیوند این جوانه‌ها تحریک به رشد می‌شوند.

نتایج نشان داد که رشد رویشی تحت تأثیر نوع پایه و پیوندک قرار گرفت به‌طوری‌که در زمان ۱۸۰ روز پس از پیوند بیشترین شمار برگ شاخسارهٔ

www.SID.ir

Archive of SID

پیوندی به دست آمد. به نظر می‌رسد دلیل این امر، گیرایی کامل پیوند و استقرار کامل قلمهٔ پیوندی روی ریشه‌های خود باشد که باعث می‌شود در زمان آخر گیاه پیوندی همهٔ انرژی خود را صرف رشد شاخسارهٔ پیوندی کند. تأثیر روش پیوند نیز بر فراسنجه‌های رشدی معنی‌دار بود به‌طوری‌که این فراسنجه‌ها در روش پیوند اسکنه نسبت به روش پیوند تراشه‌ای بیشتر بود که دلیل این تفاوت در فراسنجه‌های رشدی می‌تواند به دلیل طول بیشتر پیوندک و درنتیجه بیشتر بودن میزان ذخیرهٔ غذایی و مواد تنظیم‌کنندهٔ رشد در پیوند اسکنه باشد که سبب گیرایی بهتر و سریع‌تر پیوند شده و درنتیجه پیوندک رشد خود را سریع‌تر و با توان بیشتری آغاز می‌کند (Rongting & Pinghai, 1990; Pinghai & Rongting, 1993; Stanisavljvic & Mitrovic, 1997).

افزون بر این در برخی روش‌های پیوند مانند تراشه‌ای، پایه و پیوندک اتصال کمی از نظر لایهٔ زاینده دارند که درصد کمی به بهبود زخم کمک می‌کند. درنتیجه روش‌های پیوندی که گیرایی سریع‌تر و بهتر داشته باشند رشد رویشی بهتری خواهند داشت.

رشد بیشتر برخی از ترکیب‌های پیوندی مانند پایهٔ گرچ شهوار با هر دو پیوندک را می‌توان به توان رشدی پایه و استقرا قلمه‌های پیوندی روی ریشه‌های خود مرتبط دانست. البته نتایج نشان داد، ترکیب‌های پیوندی که درصد گیرایی و درصد گیاهان پیوندی باقی‌ماندهٔ بالاتری دارند. رشد رویشی بهتری نیز داشته به‌طوری‌که ترکیب پیوندی پایهٔ گرچ شهوار با پیوندک رباب نی‌ریز در روش پیوند تراشه‌ای و پایهٔ پوست‌قرمز علی‌آقایی با پیوندک خفر جهرم در روش پیوند اسکنه درصد گیرایی و درصد گیاهان پیوندی باقی‌ماندهٔ بالاتری داشتند که به نظر می‌رسد گیرای بیشتر و به‌تبع آن باقی ماندن گیاهان پیوندی بیشتر، باعث رشد رویشی گیاهان پیوندی باشد. در ترکیب‌های پیوندی یادشده تولید ریشه زودتر آغاز شده و گیاه روی ریشهٔ خود مستقر شده و باعث رشد رویشی بهتر ترکیب پیوندی به‌دست‌آمده می‌شود. گزارش شده است که در سیب و دیگر گونه‌های درختان میوه که روی پایه‌های پاکوتاه رشد می‌کنند، اغلب زودتر توسعهٔ فعال شاخه را پایان داده و جوانهٔ انتهایی را شکل می‌دهند (Webster, 2004). محققان اثرپذیری رشد پیوندک را توسط پایه گزارش کردند (Moringa *et al*., 1990). آنان بیان کردند که نارنگی ساتسوما روی پایهٔ Robidour بیشترین رشد را نشان داد به‌طوری‌که میزان رشد روی این پایه سه برابر پایهٔ Togenashi بود. Noras *et al*. (2008) گزارش کردند که پایه روی ارتفاع اثر معنی‌دار دارد. پژوهش Westwood *et al*. (1986) نیز تأثیر پایه بر رشد درخت را تأیید کرد.

نتایج صفات رویشی موجود با گزارش‌های Vazifeshenas *et al*. (2009)، Karimi (2011) و Karimi & Farahmand (2011) روی انار، Weibel *et al*. (2003) روی هلو، Whiting *et al*. (2005) و Jimenez *et al*. (2006) روی گیلاس مبنی بر تأثیر نوع پایه بر رشد رویشی پیوندک همخوانی دارد.

همچنین گزارش شده است که ناحیهٔ پیوندی به‌ویژه ناحیهٔ نزدیک به پیوند نیز با کاهش انتقال آب، تنظیم‌کننده‌های رشد و مواد غذایی باعث کاهش یا افزایش در رشد می‌شود (Weibel *et al*., 2003). محدود کردن انتقال شیرهٔ خام از ریشه به پیوندک به‌احتمال نقشی در پاکوتاهی دارد. در سیب ناحیهٔ پیوند، در پایه‌های پاکوتاه موجب تخلیهٔ شیرهٔ خام می‌شود که این امر اثر پاکوتاهی را افزایش می‌دهد. میزان حرکت آب از پایه به پیوندک نیز در پاکوتاهی نقش دارد (Jones, 1986).

مقایسهٔ ترکیب‌های مختلف پیوندی بر پایهٔ فراسنجه‌های رویشی وزن تر و خشک اندام هوایی نشان داد برهمکنش پایه، پیوندک و روش پیوند بر این فراسنجه‌ها اثرگذار است و پایه‌ها و پیوندک‌های با رشد رویشی بیشتر وزن تر و خشک بیشتری دارند. همچنین نوع روش پیوند بر میزان وزن تر و خشک اندام هوایی تأثیرگذار است به‌طوری‌که روش پیوند اسکنه نسبت به روش پیوند تراشه‌ای وزن تر و خشک بیشتری داشت که دلیل آن شمار شاخهٔ تولیدی بیشتر در پیوند اسکنه نسبت به پیوند تراشه‌ای است. نتایج موجود با گزارش‌های Weibel *et al*. (2003) روی هلو، Witing *et al*. (2005) روی گیلاس مبنی بر تأثیر نوع پایه بر رشد رویشی پیوندک همخوانی دارد.

www.SID.ir

Archive of SID

نتیجه‌گیری کلی

بنا بر نتایج به‌دست‌آمده در این پژوهش، مشخص شد که روش پیوند اسکنه نسبت به پیوند تراشه‌ای درصد گیرایی بالاتری دارد و بهترین گیرایی و رشد رویشی پیوندک رباب نی‌ریز با پایهٔ پوست‌قرمز علی‌آقایی و پیوندک خفر جهرم با پایهٔ گرچ شهوار به دست آمد. افزون بر این بهترین زمان برای بررسی عامل‌های مرتبط با گیرایی پیوند، زمان شصت روز پس از پیوند برای بررسی میزان گیرایی و زمان ۱۸۰ روز پس از پیوند برای بررسی تلفات و بقای پیوند است. در نهایت روش پیوند اسکنه نسبت به پیوند تراشه‌ای با توجه به درصد گیرایی و گیاهان پیوندی بالاتر که دارد و درنتیجه موجب رشد رویشی خوب و مناسب پس از پیوند می‌شود برای افزایش انار به روش قلمه پیوند توصیه می‌شوند. افزون بر این نیاز به ارزیابی‌های دقیق‌تری است تا روش پیوند کنونی برای انار در سطح گسترده و تجاری پیشنهاد و ترویج شوند.

REFERENCES

1. Chapman, H. D. & Pratt, D. F. (1961*). Methods of analysis for soil, plant and water*. University of California Agricultural Science. pp: 60-62.
2. Carlson, R. F. & Ho, S. D. (1975). Influence of inter stem lengths of M.8 clone (*Malus aylvestris* Mill.) on growth, precocity, yield and spacing of two apple cultivars. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 100, 450-452.
3. Ebrahimzade, H. (2000). *Plant physiology (Photosynthese).* Tehran university press. Second editions. Pp 690. (in Farsi)
4. Frolich, E. F. & Ryan, C. F. (1959). An experiment on the effect of retaining leaves on the rootstock in grafting macadamias. *Reprint from CMS*, 1, 1-3.
5. Gerigorian, V. (2002). *Physiology of grafting and grafting methods*. Publication Society of Horticultural Science. 351 pages. (in Farsi)
6. Godeanu, A., Baciu, G. A. & Cosmulescu, S. (2004). Achievements & perspectives in creating rootstocks & in the technology for obtaining grafted walnut trees in Romania. *Acta Horticulturae*, 658, 479-487.
7. Hartmann, H. T., Kester, D. E. & Davies, F. T. (1990). *Plant Propagation, Principles & Practices*. (4^{th} ed.), Prentice-Hall Inc. Englewood, Cliffs, NJ., USA, 647p.
8. Isfendiyaroglu, M. & Zeker, E. (2002). The relation between phenolic compound and seed dormancy in *Pistacia* spp. *Optins Mediterraneans*, 56, 232-2770.
9. Izadi, Z., Zarei, H. & Alizadeh, M. (2013). Role of grafting technique on the success of stenting sropagation of two Rose (*Rosa sp*.) varieties. *American Journal of Plant Sciences*, 4, 41-44.
10. Jimenez, S., Pinochet, J., Gogorcena, Y., Betran, J. A. & Moreno, M. A. (2007). Influence of different vigour cherry rootstocks on leaves & shoots mineral composition. *Scientia Horticulturae*, 112, 73-79.
11. Jones, O. P. (1986). Endogenous growth regulators & rootstock/scion interactions in apple & cherry trees .*Acta Horticulturae*, 179, 177-184
12. Karadeniz, T. & Kazankaya, A. (1997). Relationship between phenolic compounds & graft success in Walnut (*Juglans regia* L.). *Acta Horticulturae*, 442, 193-197.
13. Karadeniz T. (2005). Relationships between graft success & climatic values in walnut (*Juglans regia* L.). *Journal of Central European Agriculture*, 6(4), 631-634.
14. Karadeniz, T., Balata, F., Mehmet, S. & Ekmel, F.T. (1997). Effects of the flavones contents extracted from walnut (*Juglans regia* L.) on coleoptile growth & comparison of relations between the total flavones & the graft success with this effects. *Acta Horticulturae*, 442, 187-192.
15. Karadeniz, T., Kazankaya, A., Balta, F. & Sen, S. M. (1997). Relation between phenolic compounds & graft success in walnut (*Juglans regia* L.). Acta Horticultureae, 442, 193-196.
16. Karimi, H.R. & Farahm, H. (2011). Study of pomegranate (*Punica granatum* L.) propagation using bench grafting. *Journal of Fruit & Ornamental Plant Research*, 19, 67-72.
17. Karimi, H.R. (2011). Stenting (cutting & grafting): A new technique for propagation pomegranate (*Punica granatum* L.). *Journal of Fruit & Ornamental Plant Research*, 19, 73-79.
18. Karimi, H.R. & Eini Tari, F. (2015). $NaHCO_3$ effect on photosynthetic characteristics, iron andsodium transfer in pomegranate. *Journal of Plant Nutrition.* Inpress.
19. Khoshkhoi, M. (2007). *Plant propagations.* Shiraz university press. Vul.1. (in Farsi)
20. Lantos, A. (1990). Bench grafting of walnut. *Acta Horticulturae*, 284, 53-57.
21. Mahmoodi Tabar, S., Trhranifar, A., Davarynejad, G. H., Nemati, S. H. & Zabihi, H. R. (2009). Aril paleness, new physiological disorder in pomegranate fruit (*Punica granatum* L.): physical & chemical changes during exposure of fruit disorder. *Horticulture Environment & Biotechnology*, 50, 300-307.

www.SID.ir

Archive of SID

22. Mehmet Sen, S., Karadeniz, T., Balata, F. & Tekintas, E. F. (1997). Changing of flavan contents of some organs of walnut seedlings (*Juglans regia* L.), exposed to the controlled grafting conditions. *Acta Horticulturae*, 442, 181-186.
23. Mohseni, A. (2011). *Pomegranate production guide*. Nashr-e- Akhar Publishers. (in Farsi)
24. Morinaga, K. & Ikeda, F. (1990). The effects of several rootstocks on photosynthetic, distribution of photosynthesis production, & growth young Satsuma of M&arin trees. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*, 59(1), 29-34.
25. Ozkan, Y. & Gunus, A. (2001). Effects of different applications on grafting under controlled conditions of Walnut (*Juglans regia* L.). *Acta Horticulturae*, 544, 515-520.
26. Ozkan, Y., Edizer, Y. & Akca, Y. (2001). A study on propagation with patch budding of some walnut cultivars (*Juglans regia* L.). *Acta Horticulturae*, 544, 521-525.
27. Paunovic, S. M., Miletic, R., Mitronic, M. & Jankovic, D. (2011). Effect of callusing conditions on grafting success in Walnut (*Juglans regia* L.). *Journal of Fruit & Ornamental Plant Research*, 19(2), 5-14.
28. Pinghai, D. & Rongting, X. (1993). Effect of phenols on survival of walnut grafting. *Acta Horticulturae*, 311, 134-140.
29. Pratararia, A. G., Kuniyuki, A. H. & Ryogo, K. (1998). Growth inhibitors in xylem exudates of Persian walnut & their possible role in graft failure. *Journal of American Society Horticulture Science*, 108, 1043-1045.
30. Ramos, D. E. (1998). *Walnut production manual*. University of California. 316P.
31. Rezaee, R. & Vahdati, K. (2008). Introducing a simple & efficient procedure for top working Persian walnut trees. *Journal of the American Pomological Scociety*, 62, 21-26.
32. Rezaee, R., Vahdati, K., Grigoorian, V. & Lizade, M. (2008). Walnut grafting success & bleeding rate as affected by different grafting methods & seedling vigour. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology*, 83, 94-99.
33. Rivero, M., Ruize, M. & Romero, L. (2003). Role of grafting in horticulture plants under stress conditions. *Journal of Agricultural Environmental*, 1, 70-74.
34. Rongting, X. & Pinghai, D. (1990). Theory & practice of walnut grafting. *Acta Horticulturae*, 284, 69-89.
35. Shakeri, M. (2008). *The technical construction of the pomegranate orchards*. Publication No. 119, Agricultural Extension Coordination of Yazd. (in Farsi)
36. Sharma, S. & Dhuria, H. (1981). Standardization of suitable media & the interval for walnut propagation under controlled conditions. *Progressive Horticulture*, 13, 43-46.
37. Soleimani, A. (2008). *Effects of kind of graft and varieties on sussed graft*. M.Sc. thesis. Zanjan University. (in Farsi)
38. Soleimani, A., Rabiei V. & Hassani, D. (2010). Effect of different techniques on walnut (*Juglans regia* L.) grafting. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 8(29), 544-546.
39. Stanisavljevic, M. & Mitrovic, M. (1997). Effect of variety on successful grafting & development of nursery trees of walnut (*Juglans regia* L.). *Acta Hotrticalture*, 442, 281-284.
40. Vahdati, K. (2004). *Construction nursery and grafting*. Khanyran publications. 113 pages. (in Farsi)
41. Vazifeshenas, M., Khayyat, M. & Jamalian, S. (2009). Effect of different scion rootstocks combinations on vigour, tree size, & yield & fruit quality on three Iranian cultivars of pomegranate. *Acta Horticulture*, 463, 143-152.
42. Webster, A. D. (2004). Vigour mechanisms in dwarfing boot stocks for temperate fruit trees. *Acta Horticulturae*, 658, 29-41.
43. Weibel, A., Johnson, R. S. & Dejong, T. M. (2003). Comparative vegetative growth responses of two peach cultivars grown on size controlling versus standard rootstocks. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 128(4), 463-471.
44. Whiting, M. D., Lang, G. & Ophardt, D. (2005). Rootstock & training systemaffect sweet cherry growth, yield & fruit quality. *Horticulture Science*, 40(3), 582-586.
45. Zakinthinos, G. & Rouskas, D. (1997). Specific treatments on walnut grafting improvement. *Acta Horticulturae*, 442, 285-290.

www.SID.ir

Archive of SID

Iranian Journal of Horticultural Science, Vol. 47, No. 2, Summer 2016

Effect of rootstock, scion and grafting method on vegetative propagation of pomegranate

Mehrdad Noroozi[1], Hamidreza Karimi[2*] and Seyed Hossein Mirdehghan[3]
1, 2, 3. Former M. Sc. Student and Associate Professors, Faculty of Agriculture, Vali-e-Asr University of Rafsanjan, Iran
(Received: May 5, 2015 - Accepted: Sep. 1, 2015)

ABSTRACT

In order to study the effect of rootstock, scion and some methods of grafting and budding to achieve the best methods of grafting in pomegranate, split factorial experiment was conducted in a completely randomized design in March 2013 in greenhouse at the Agricultural College of Vali-e-Asr University of Rafsanjan. Factors included rootstock, scion, and methods of grafting and time of grafting. Varieties of grafted plants of Poust Ghermez-e-Ali Aghaei, Garch-e-Dadashi and Garch-e-Shavar were used as rootstock; varieties of Rabab-e-Neyris and Khafr-e-Jahrom were used as scion. Methods of Cleft grafting, Chip budding were used. The vegetative parameters were measured at three times: 60, 120 and 180 days after grafting. Results showed that the methods of grafting had significant effect on grafting success and establishement of grafted seedling. The cleft grafting had more grafting success compared to Chip budding, but rootstock and scion genotypes had no significant effect on grafting success and survival of grafted plants. The highest rate of vegetative parameters in all grafting was obtained in 180 days after grafting. There were negative correlation between phenolic compounds of rootstock and scion with the percent of survived grafted seedling. Finally, the Cleft grafting technique showed to be more successful method for propagation and scion cultivar change of pomegranate.

Keywords: Chip budding, cleft grafting, correlation, grafting success, phenolic compounds.

* Corresponding author E-mail: h_karimi1019@yahoo.com Tel: +98 391 3202006; +98 917 3514827

www.SID.ir