



به زراعی کشاورزی

دوره ۱۸ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۵

صفحه‌های ۹۱-۱۰۱

مقایسه انواع و زمان پیوند سرشاخه کاری درختان گردوی ایرانی در شرایط آب و هوایی آذربایجان غربی

صابر صادق‌پور^۱، لطفعلی ناصری^{۲*}، مرتضی نوبهار^۳، رضا رضایی^۴ و رقیه نجف‌زاده^۵

۱. کارشناسی ارشد، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران
۲. دانشیار، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران
۳. کارشناسی ارشد، هنرستان کشاورزی شهید اسماعیلی، نقده، ایران
۴. استادیار، بخش باغبانی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی، ارومیه، ایران
۵. استادیار، دانش‌آموخته دکتری علوم باغبانی، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

تاریخ وصول مقاله: ۱۳۹۳/۱۱/۱۳

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۴/۰۴/۱۷

چکیده

گردو یکی از مهم‌ترین محصولات خشکباری ایران می‌باشد. برای داشتن یک تولید مناسب و اقتصادی در باغ‌های بذری از قبل کاشته شده این محصول، تنها گزینه سریع و باصرفه ممکن جهت اصلاح درختان بذری، اجرای عملیات پیوند از طریق تعویض تاج یا سرشاخه‌کاری با ارقام اصلاح شده روز دنیا می‌باشد. این پژوهش با هدف تعیین زمان مناسب پیوند گردو طی دو زمان فروردین و اردیبهشت ماه در سال‌های ۹۱-۱۳۹۰ و انجام روش پیوند جانبی تغییر یافته و مقایسه آن با روش پیوند تاجی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در شرایط آب و هوایی استان آذربایجان غربی مورد ارزیابی قرار گرفت. بدین‌منظور، از دو رقم 'پدرو' و 'چندلر' به عنوان پیوندک جهت دستیابی به درصد گیرایی بالا استفاده شد. نتایج نشان داد که بیشترین گیرایی پیوند از روش پیوند جانبی تغییر یافته با درصد زنده‌مانی ۹۷/۳۲ و درصد گیرایی نهایی ۸۳/۹۳ به‌دست آمد که این روش بهتر از روش پیوند تاجی در سرشاخه کاری درختان گردو بود. همچنین، در مقایسه بین دو زمان فروردین و اردیبهشت ماه نیز، بیشترین گیرایی پیوند در اردیبهشت ماه با درصد زنده‌مانی ۹۸/۹۵ و درصد گیرایی نهایی ۸۹/۴۹ به‌دست آمد که درصد گیرایی پیوند در این ماه نسبت به فروردین ماه بیشتر بود.

کلیدواژه‌ها: پیوند تاجی، پیوند جانبی تغییر یافته، سرشاخه‌کاری، گردو، گیرایی

۱. مقدمه

گردوی ایرانی (*Juglans regia* L.) یکی از مهم‌ترین محصولات خشکباری ایران می‌باشد. طبق آمار ۲۰۱۵ سازمان خواروبار جهانی، ایران با سطح زیرکشت ۶۴ هزار هکتار و میزان تولید ۴۵۰ هزار تن در سال ۲۰۱۲، دومین کشور تولیدکننده گردوی جهان بعد از کشور چین محسوب می‌شود [۱۱]. گردوی ایرانی از گونه‌های مهم تجاری و صنعتی گردو است که از چوب آن در صنایع چوب، روکش‌سازی، اسلحه و مبل‌سازی، از میوه آن به‌عنوان خشکبار و از روغن آن نیز در صنعت رنگرزی استفاده می‌شود [۱]. گردو درختی دگرگشن بوده که به راحتی در اثر گرده‌افشانی با گرده درختان دیگر، بارور شده و ژنوتیپ‌های جدیدی را به‌وجود می‌آورد. بنابراین، جهت تکثیر این گیاه برای تولید تجاری معمولاً استفاده از روش‌های ازدیاد غیرجنسی ترجیح داده می‌شود که مرسوم‌ترین و اقتصادی‌ترین روش در حال حاضر، روش پیوند می‌باشد [۵].

در بررسی روش‌های تکثیر غیرجنسی زمستانه و تابستانه گردوی ایرانی، بهترین نتیجه از پیوند جانبی^۱ با ۹۰ درصد موفقیت در اواخر تیر ماه در مقایسه با سایر پیوندهای جوانه به دست آمد [۱۲]. میزان موفقیت پیوند جانبی گردو در شرایط آزمایشگاهی و مزرعه‌ای به ترتیب ۵۳ و ۱۰ درصد در اسفند ماه گزارش شد [۱۳]. پیوند تاجی تغییر یافته^۲ در مقایسه با سایر پیوندهای ساقه و جوانه بهتر بوده است [۱۶]، به‌طوری‌که بیشترین میزان موفقیت برای این روش از پیوند در سال اول و دوم به ترتیب ۹۳ و ۸۳ درصد در اواخر فروردین ماه به‌دست آمد [۱۷]. همچنین، با ارزیابی پیوند طوقه و هیپوکوتیل^۳ در ازدیاد گردوی ایرانی، کالوس خوبی از پیوندهای جانبی طوقه در محل زخم مشاهده گردیده و اتصال و گیرایی خوبی از

پایه‌های دوساله در مقایسه با پایه‌های یک‌ساله حاصل شد، به‌طوری‌که میزان موفقیت پیوندهای جانبی طوقه و هیپوکوتیل به ترتیب ۹۸ و ۷۰ درصد گزارش شد [۱۹]. سه روش مختلف شامل پیوند نهال‌های گلدانی تحت شرایط کنترل شده، پیوند نهال‌های گلدانی تحت شرایط غیرکنترل شده و پیوند نهال‌های بذری تحت شرایط غیرکنترل شده و در مزرعه مورد ارزیابی قرار گرفت که بهترین نتایج برای پیوند نهال‌های گلدانی تحت شرایط کنترل شده ثبت شد که دمای خوب و رطوبت ایده‌آل از مهم‌ترین عوامل در موفقیت پیوند این نهال‌ها بوده است [۸]. در سایر مطالعات نیز به بررسی روش‌ها و زمان‌های پیوند در گردو پرداخته شده است [۴، ۹، ۱۰ و ۱۸].

در ایران تعداد و تنوع ژنوتیپ‌های گردو، ژرم‌پلاسِم بسیار غنی و گسترده‌ای را به‌وجود آورده است. به دلیل عدم یکنواختی در اندازه درختان، میزان مقاومت به سرمای زمستان، متفاوت بودن زمان گلدهی و رسیدن میوه و برداشت محصول که همگی مدیریت باغ گردو را بسیار مشکل می‌سازد، برای داشتن یک تولید مناسب و اقتصادی در باغ‌های بذری از قبل کاشته شده این محصول، تنها گزینه سریع و باصرفه ممکن جهت اصلاح درختان بذری، اجرای عملیات پیوند از طریق تعویض تاج یا سرشاخه-کاری^۴ با ارقام اصلاح شده روز دنیا می‌باشد. به‌طورکلی، به دلیل شرایط خاص بیولوژیکی این درخت، پیوند آن اندکی با سایر درختان میوه متفاوت است [۳ و ۵]. با توجه به معرفی روش‌های موفق پیوند سرشاخه در ایران، لازم است زمان مناسب کاربرد این روش‌ها در شرایط مختلف آب و هوایی مقایسه و با روش‌های قدیمی پیوند سرشاخه در سایر درختان میوه مقایسه گردد [۱۶]. هدف از انجام پژوهش حاضر، شناسایی بهترین زمان مناسب پیوند و

1. Side grafting
2. Modified bark grafting
3. Side-stub and hypocotyle grafting

4. Top-working

انجام روش پیوند جانبی تغییر یافته^۱ و مقایسه آن با روش پیوند تاجی^۲ در سرشاخه کاری درختان گردو در شرایط آب و هوایی آذربایجان غربی می باشد.

۲. مواد و روش ها

۱.۲. مشخصات کلی پژوهش

این پژوهش در یک باغ خصوصی واقع در شهرستان نقده (استان آذربایجان غربی) با طول جغرافیایی ۲۵-۱۵ درجه و عرض جغرافیایی ۵۷-۳۶ درجه و ارتفاع ۱۳۰۷ متر از سطح دریا، با هدف شناسایی بهترین زمان مناسب پیوند سرشاخه کاری گردو و انجام دو روش پیوند شاخه (پیوند تاجی و پیوند جانبی تغییر یافته) در دو زمان متفاوت یکی در نیمه دوم فروردین ماه که جوانه ها باز نشده و دیگری در نیمه دوم اردیبهشت ماه که تمامی جوانه ها باز شده بودند، طی سال های ۹۱-۱۳۹۰ مورد ارزیابی قرار گرفت. ارقام مورد استفاده در این پژوهش، رقم شاخص 'پدرو'^۳ و 'چندلر'^۴ با باردهی جانبی و عملکرد بسیار بالا بودند.

۲.۲. مراحل انجام پیوند

۱.۲.۲. تهیه پیوندک ها

پیوندک های مورد نظر از شاخه های یک ساله سالم و خشبی که از نظر مشخصات ظاهری یکنواخت بودند، در اواخر بهمن ماه از پایه های مادری ۲۰ ساله با فواصل ۱۰ × ۱۰ متر از ارقام 'پدرو' و 'چندلر' واقع در کشور ترکیه شهر بورسا برداشت شدند که حدود ۲۰۰ پیوندک مورد استفاده گردید (شکل ۱). طول پیوندک ها ۳۰-۲۵ و قطر آن ها ۲-۲/۵ سانتی متر بود. همچنین سعی شد که طول و تعداد جوانه برای هر دو رقم یکسان باشد. به منظور جلوگیری از بیماری های قارچی در طی نگهداری، ابتدا پیوندک ها در

محلول دو در هزار قارچ کش بنومیل ضد عفونی و سپس داخل پارچه مرطوب پیچیده و در سردخانه با دمای دو الی چهار درجه سانتی گراد قرار گرفتند [۱۶].

۲.۲.۲. زخم زنی و سربرداری پایه ها

درختان گردو پس از زخم، ترشحاتی دارند که در واقع ترشحات آوند چوبی بوده و زمانی که فشار ریشه ای زیاد است، تجمع این ترشحات در زیر نوار پیوند باعث ایجاد شرایط بی هوازی، خفگی و مرگ یاخته ها می شود. از طرف دیگر، به دلیل اینکه حاوی مواد فنلی می باشند، در نتیجه سریع اکسید شده و باعث تخریب غیر قابل برگشت یاخته ها و مرگ بافت پیوندی می شود [۱۶]. لذا به منظور کنترل فشار ریشه ای و مواد فنلی، تنه درختان در اوایل اسفند ماه از فاصله ۴۰-۳۰ سانتی متری سطح خاک زخم زنی شدند و یک هفته بعد از آن، عملیات سربرداری شاخه های مورد نظر (بسته به نوع تاج پایه ها تعداد شاخه ها متفاوت بود) صورت گرفت و شاخه ها آماده پیوند زنی شدند. به علت اینکه شاخه های مورد نظر قطور بودند، اولین برش در محل صافی از تنه از فاصله ۱۰ سانتی متری شاخه اصلی با تنه و درست زیر تنه تا نصف قطر آن صورت گرفت. دومین برش به فاصله سه تا چهار سانتی متر پایین تر از برش اول و از بالا به سمت پایین بود و پس از قطع شاخه، قسمت زائد باقی مانده از درخت نیز جدا شد (شکل ۲). به هنگام سربرداری درخت، یک یا دو شاخه نیز به عنوان شاخه پرستار^۵ نگه داشته شدند تا بدین وسیله تغذیه پایه را تا زمان گرفتن پیوندک ها و حفظ سطوح فتوسنتز کننده بر عهده بگیرند. بعد از اتصال کامل پایه و پیوندک و تشکیل تاج درخت توسط پیوندک ها، شاخه های پرستار حذف شدند (شکل ۳).

1. Modified side grafting
2. Bark grfting
3. Pedro
4. Chandler



شکل ۳. شاخه پرستار



شکل ۲. سربرداری پایه



شکل ۱. انتخاب پیوندک‌ها

۳.۲.۲. انجام پیوند

به منظور انجام پیوند از دو روش پیوند تاجی و جانبی تغییر یافته با پوشش خاک مرطوب برای هر دو روش استفاده شد. برای آماده کردن پیوندک جهت پیوند تاجی، ابتدا یک برش مورب درست مقابل یک جوانه و سپس دقیقاً از زیر پایین‌ترین جوانه یعنی در جهت مقابل برش قبلی، برشی به سمت پایین داده شد تا انتهای پیوندک دارای برشی بلند و قسمتی به نام شانه (قاعده) به دست آید. روی پوست پایه نیز دو برش موازی ایجاد شد، به طوری که فاصله دو برش دقیقاً هم عرض یکدیگر باشند. سپس پیوندک روی شاخه پایه مورد نظر قرار داده شد و با

نوک چاقو روی پوست پایه علامت زده شد. پوست علامت‌گذاری شده را پس از ایجاد شکاف بلند کرده و جهت قرار دادن پیوندک آماده شد. پس از قرار دادن پیوندک‌ها در داخل پوست پایه، با استفاده از میخ‌های کوچک (به طول ۲/۵ سانتی‌متر)، پوست پایه به قسمت پایینی پیوندک اتصال داده شده و با نخ پیوند بسته شدند. محل پیوند نیز با پلاستیک‌های گلدانی پوشیده شد و داخل آن‌ها خاک مرطوب جهت افزایش رطوبت، جلوگیری از ورود آفات، امراض و حشرات جهت ترمیم و تسریع در کالوس‌زایی ریخته شد (شکل ۴) [۲].



شکل ۴. نحوه قرار دادن پیوندک به روش پیوند تاجی و ایجاد پوشش بر روی محل پیوند

داده است. در نهایت درصد گیرایی هر دو روش در دو زمان متفاوت فروردین و اردیبهشت ماه برای دو رقم 'پدرو' و 'چندلر' به عنوان پیوندک، به تعداد مساوی روی پایه های بذری گردوی ایرانی در پایان فصل رشد مورد ارزیابی قرار گرفت.



شکل ۶. نمایی از پیوند تاجی و جانبی تغییر یافته

نهایی این تعداد کم شد. در کلیه بررسی ها، دو روش پیوند با ارقام مورد بررسی که در دو زمان متفاوت فروردین و اردیبهشت ماه انجام گرفته بود، به طور جداگانه در آخر فصل رشد (اواخر آبان ماه به هنگام ریزش برگ ها) یادداشت برداری انجام گرفت. بدین منظور، پژوهش بر اساس سه فاکتور اصلی تأثیر زمان پیوند، روش پیوند و نوع رقم در گیرایی درختان گردوی ایرانی طراحی و اجرا شد.



پیوند جانبی تغییر یافته نیز از نظر مراحل کار، دقیقاً مشابه روش پیوند تاجی با پوشش خاک مرطوب بود، با این تفاوت که محل پیوند در قسمت جانبی شاخه ها انجام شد که شکل ۵ پیوند جانبی تغییر یافته و شکل ۶ روش اجرای دو روش پیوند تاجی و جانبی تغییر یافته را نشان



شکل ۵. نمایی از پیوند جانبی تغییر یافته

۳.۲. فاکتورهای اندازه گیری شده

فاکتورهای اندازه گیری شده شامل درصد گیرایی پیوند سه هفته بعد از انجام پیوند، درصد گیرایی نهایی پیوند در آخر فصل رشد، طول پیوندک های رشد کرده و قطر پیوندک های رشد کرده در قاعده و رأس پیوندک در آخر فصل رشد بودند. بررسی درصد زنده مانگی پیوندک نیز از طریق شمارش آنها طوری انجام گرفت که برخی از پیوندک ها با اینکه زنده بودند، ولی به دلیل ارتباط ضعیف آوندی با پایه جفت نشدند که در آخر از درصد گیرایی



شکل ۷. نمایی از باغ گردوی پیوند شده و اندازه گیری صفات در آخر فصل رشد

۴.۲. تجزیه و تحلیل داده‌ها

این پژوهش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با هشت تیمار در چهار تکرار با مجموع ۱۹۲ پیوندک، به طور مساوی ۹۶ پیوندک رقم 'پدرو' و ۹۶ پیوندک رقم 'چندلر' روی ۲۳ درخت انجام گرفت. کلیه داده‌ها نیز در چهار تکرار مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. بدین منظور، مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS (نسخه ۱۸/۰) انجام گرفت. برای رسم نمودارها نیز از نرم‌افزار Excel, 2010 استفاده شد.

۳. نتایج و بحث

براساس نتایج جدول تجزیه واریانس زمان پیوند در سطح احتمال پنج درصد بر درصد گیرایی بعد از سه هفته از زمان پیوند و قطر پیوندک‌های رشد کرده در رأس و در سطح احتمال یک درصد بر طول پیوندک‌ها و قطر آن‌ها در قاعده دارای اختلاف معنی‌داری بود (جدول ۱). همچنین، نوع رقم در سطح احتمال پنج درصد و روش و زمان پیوند نیز در سطح احتمال یک درصد بر درصد گیرایی نهایی پیوند دارای اختلاف معنی‌داری بود.

جدول ۱. تجزیه واریانس پارامترهای رشدی اندازه‌گیری شده در پیوند سرشاخه‌کاری درختان گردوی ایرانی

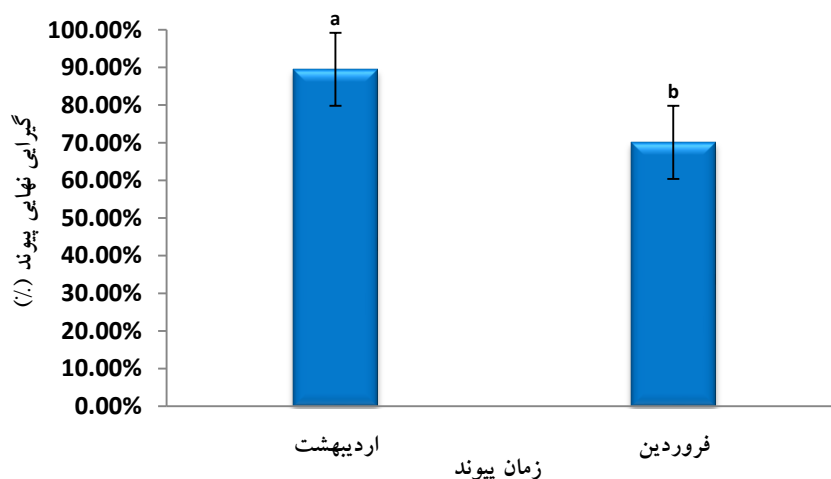
میانگین مربعات					
منبع تغییرات	درجه آزادی	درصد گیرایی پیوند بعد از سه هفته از زمان پیوند	درصد گیرایی نهایی پیوند در آخر فصل رشد	طول پیوندک‌های رشد کرده	قطر پیوندک‌های رشد کرده در قاعده در رأس
رقم	۱	۶۲/۴۰ ^{ns}	۱۴۷/۸۵*	۳۸/۸۵ ^{ns}	۱۵/۵۷ ^{ns}
روش پیوند	۱	۱۱۸/۷۶ ^{ns}	۸۱۹/۸۳**	۲۴۶۸۸/۲۵ ^{ns}	۱۲۲/۴۵ ^{ns}
زمان پیوند	۱	۳۸۱/۶۹*	۳۵۲۵/۰۴**	۴۵۱/۲۱**	۳/۱۶*
رقم × روش پیوند	۱	۰/۵۴ ^{ns}	۱۵/۸۹ ^{ns}	۱۹۹۲/۸۰ ^{ns}	۲۷/۰۸ ^{ns}
رقم × زمان پیوند	۱	۱۸۶/۵۳ ^{ns}	۱۰۸/۳۰ ^{ns}	۲۶۹/۶۰ ^{ns}	۰/۴۷ ^{ns}
روش پیوند × زمان پیوند	۱	۲۶/۴۱ ^{ns}	۴/۰۱ ^{ns}	۱۱۷/۵۲ ^{ns}	۰/۷۰ ^{ns}
رقم × روش پیوند × زمان پیوند	۱	۲۵/۲۲ ^{ns}	۴۲/۵۸ ^{ns}	۱۵۷/۶۱ ^{ns}	۰/۲۵ ^{ns}
خطای آزمایشی	۲۱	۲۳/۵۰	۵۱/۹۱	۱۷۰۴/۹۸	۲۵/۵۸
ضریب تغییرات (%)	-	۷/۵۳	۶/۱۱	۲۷/۸۴	۲۷/۶۶

ns, * و ** - به ترتیب عدم معنی‌داری، معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪.

مقایسه میانگین بین دو زمان فروردین و اردیبهشت ماه
 نشان داد که بیشترین درصد گیرایی پیوند در اردیبهشت ماه
 به میزان ۸۹/۴۹ بوده است (شکل ۸). باتوجه به نتایج سایر
 پژوهشگران، یکی از دلایل بالا بودن درصد گیرایی در
 اردیبهشت ماه، بالا بودن میزان هورمون اکسین در جوانه‌ها
 است که همواره در تشکیل لایه کامبیومی و در نتیجه با

انجام گرفته و علت موفقیت کم پیوند گردو در ماه فروردین را عدم تشکیل کالوس در دمای پایین بیان داشته‌اند [۱۸] و همچنین با پژوهشی که در آن، اردیبهشت ماه مناسب‌ترین زمان سرشاخه کاری گردو در شرایط آب و هوایی آذربایجان غربی اعلام شده است [۱۷] هم‌خوانی دارد.

التیام محل زخم در گیرایی و کالوس‌دهی محل پیوند نقش مهم و به‌سزایی دارد، به‌طوری‌که اساس موفقیت پیوند، تشکیل کالوس است که تنها در دمای مناسب فصل رشد و بیشتر در طول باز شدن جوانه در بهار انجام می‌شود و در طول تابستان و زمستان کاهش می‌یابد [۱۵]. نتایج حاصل از پژوهش حاضر، با پژوهشی که در اسلونیای^۱ شرق اروپا



شکل ۸. تأثیر زمان پیوند بر درصد گیرایی نهایی پیوند

در هر ستون، میانگین‌های دارای حروف لاتین مشابه در سطح احتمال ۵٪ آزمون چنددامنه‌ای دانکن با هم تفاوت معنی‌دار ندارند.

پیوند به‌دست آمد. در گردو روش‌های مختلف پیوند موفقیت‌های متفاوتی داشته‌اند و روش پیوند عامل تعیین‌کننده در موفقیت پیوند است [۷ و ۱۴]. باتوجه به اینکه گردو دارای فشار ریشه‌ای و تراوشات زیاد می‌باشد، استفاده از پیوند جانبی به علت عدم حذف قسمت بالایی پایه در زمان پیوند و استفاده از پایه قطور برای آن و همچنین جانبی قرار گرفتن پیوندک در روی پایه که مانع از تجمع شیره گیاهی در محل پیوند می‌شود، مرسوم است [۵].

به نظر می‌رسد دلیل موفقیت بالای این شیوه پیوند بی‌ارتباط با فشار ریشه‌ای نباشد زیرا در روش حاضر، ۸ الی ۱۰ سانتی‌متری بالای محل پیوند سربرداری شده که در نتیجه باعث خروج شیره از این محل شده و دیگر

رقم اثر معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد و روش و زمان پیوند نیز اثر معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد، بر گیرایی نهایی پیوند در آخر فصل رشد داشتند (جدول ۱). طبق این نتایج، روش پیوند جانبی تغییر یافته با گیرایی نهایی پیوند ۸۳/۹۳ درصد در مقایسه با پیوند تاجی با گیرایی نهایی پیوند ۷۴/۳۲ درصد بهتر بوده است. همچنین در مقایسه بین ارقام مورد استفاده نیز، رقم 'چندلر' با گیرایی نهایی ۸۰/۹۵ درصد در مقایسه با رقم 'پدرو' با گیرایی نهایی ۷۷/۵۰ درصد، بیشترین گیرایی پیوند را به خود اختصاص داد (شکل ۹).

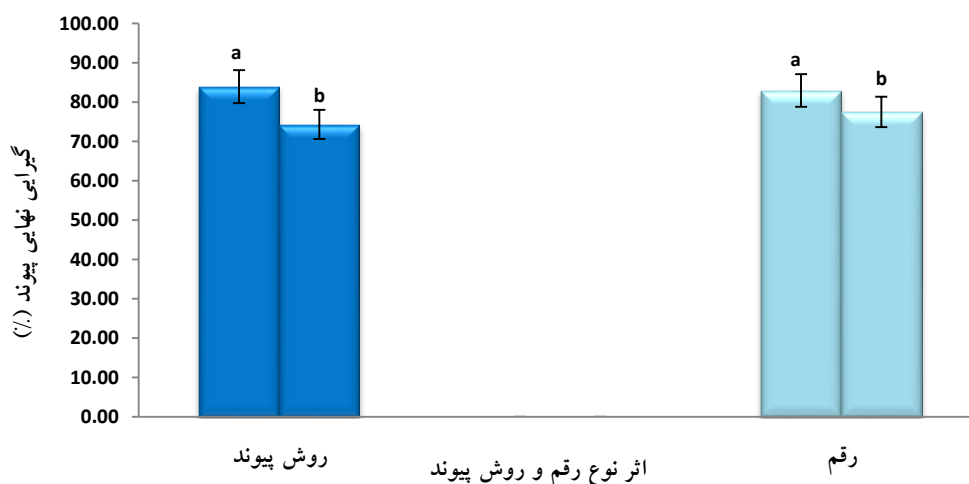
طبق نتایج به‌دست آمده، نتایج متفاوتی برای دو روش

1. Slovenia

به‌زراعی کشاورزی

درصد را در روش پیوند جانبی معمولی [۱۲] و ۹۸ درصد را در روش پیوند جانبی طوقه تحت شرایط کنترل شده و بستر گرم و مرطوب گزارش کرده‌اند، هم‌خوانی دارد [۱۹].

مزاحمتی برای پیوندک‌ها حاصل نمی‌شود که با گزارش برخی محققین، مبنی بر جانبی قرار گرفتن پیوندک روی پایه و عدم تجمع شیره گیاهی در محل پیوند مطابقت دارد [۶]. همچنین با نتایج محققین دیگر که در آن گیرایی ۹۰



شکل ۹. تأثیر نوع رقم و روش پیوند در گیرایی نهایی پیوند

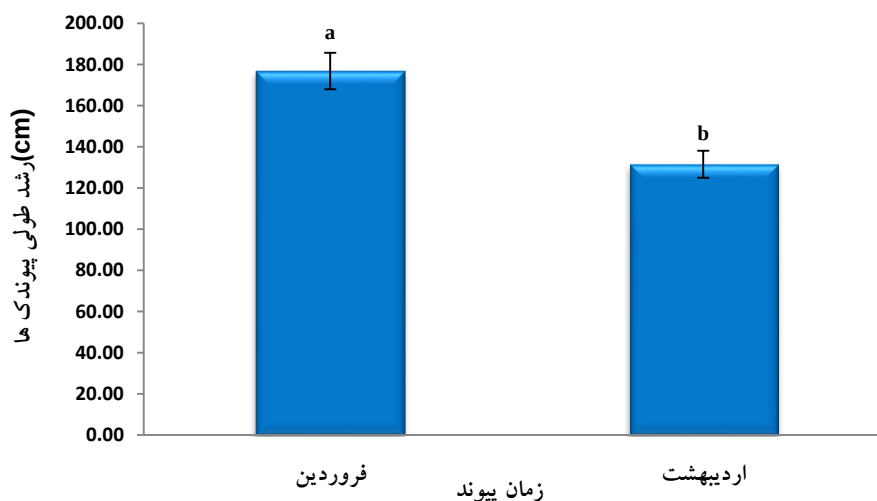
روش پیوند: جانبی تغییر یافته (a) و تاجی (b) - رقم: 'چندلر' (a) و 'پدرو' (b)

در هر ستون، میانگین‌های دارای حروف لاتین مشابه در سطح احتمال ۵٪ آزمون چنددامنه‌ای دانکن با هم تفاوت معنی‌دار ندارند.

تأثیر تعیین‌کننده در میزان موفقیت پیوند می‌باشد. همچنین، نوع رقم مورد استفاده نیز بر گیرایی نهایی پیوند اثر معنی‌داری داشت. طبق نتایج برخی محققین، گیرایی پیوند همواره تحت تأثیر رقم بوده و بسته به نوع پیوندک در ارقام مختلف متفاوت می‌باشد [۸ و ۱۴]. این در حالی است که سایر محققین، به بی‌اثر بودن نوع رقم در میزان گیرایی پیوند گردو اشاره کرده‌اند [۱۹]. زمان انجام پیوند نیز بر رشد طولی پیوندک‌ها معنی‌دار بود (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که طول شاخساره‌ها با ۱۷۶/۸۳ سانتی‌متر در فروردین ماه بیشترین و با ۱۳۱/۵۳ سانتی‌متر در اردیبهشت ماه کمترین بوده است (شکل ۱۰). اثر سایر فاکتورهای دیگر به لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری در رشد طولی پیوندک نشان ندادند.

روش تاجی نیز که یکی از روش‌های قابل اعتماد در سرشاخه‌کاری درختان گردو می‌باشد، با گیرایی نهایی ۷۴/۳۲ درصد در پژوهش حاضر، با نتایج برخی محققین هم‌خوانی دارد [۱۹]. در سایر پژوهش‌ها نیز به بررسی روش‌های مختلف پیوند شاخه و جوانه در شرایط آب و هوایی استان آذربایجان غربی پرداخته شده است [۱۶ و ۱۷]. با توجه به موفقیت بالای پیوندهای جوانه، مناسب‌ترین روش پیوند گردوی ایرانی برای درختان بالغ (سرشاخه کاری)، پیوند تاجی تغییر یافته در اوایل بهار می‌باشد و فشار ریشه‌ای و ترشح شیرابه نیز عامل اصلی افت پیوند در اول بهار ذکر شده و بر ضرورت کنترل بهینه جریان شیره خام و بهبود تشکیل کالوس با استفاده از پوشش محل پیوند با مواد جاذب الرطوبه تأکید شده است [۱۶ و ۱۷]. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که نوع روش پیوند در گردو دارای

مقایسه انواع و زمان پیوند سرشاخه کاری درختان گردوی ایرانی در شرایط آب و هوایی آذربایجان غربی

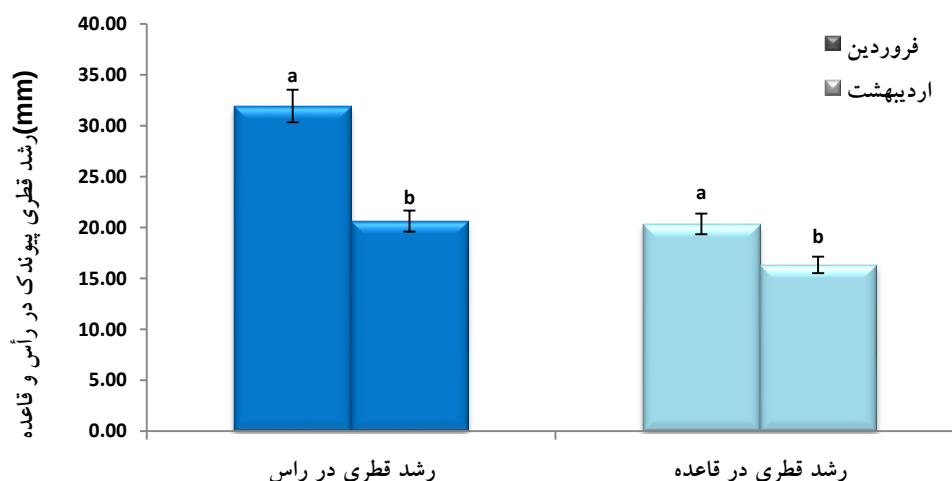


شکل ۱۰. تأثیر زمان پیوند بر رشد طولی پیوندک‌ها در پایان فصل رشد

در هر ستون، میانگین‌های دارای حروف لاتین مشابه در سطح احتمال ۵٪ آزمون چنددامنه‌ای دانکن با هم تفاوت معنی‌دار ندارند.

پیوندک در رأس در فروردین ماه به میزان ۳۱/۹۴ و در اردیبهشت ماه به میزان ۲۰/۶۳ میلی‌متر به ثبت رسید. رشد قطری پیوندک در قاعده نیز در فروردین ماه به میزان ۲۰/۳۶ و در اردیبهشت ماه به میزان ۱۶/۳۳ میلی‌متر بود (شکل ۱۱).

نتایج مربوط به صفات قطر پیوندک‌های رشد کرده در قاعده و رأس نیز نشان داد که زمان پیوند در هر دو صفت اندازه‌گیری شده دارای تفاوت معنی‌داری نسبت به سایر پارامترهای اندازه‌گیری شده بود (جدول ۱). مقایسه میانگین داده‌های زمان پیوند نشان داد که میزان رشد قطری



شکل ۱۱. تأثیر زمان پیوند بر رشد قطری پیوندک‌ها در رأس و قاعده

در هر ستون، میانگین‌های دارای حروف لاتین مشابه در سطح احتمال ۵٪ آزمون چنددامنه‌ای دانکن با هم تفاوت معنی‌دار ندارند.

این پژوهش، طی سال اول و دوم تاج درختان سرشاخه کاری شده تکمیل شده و در سال دوم پس از انجام پیوند شروع به باردهی کردند.



شکل ۱۲ استقرار نهایی پیوندک‌ها و باردهی آن‌ها را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، پس از جوش خوردن محل پیوند در روش پیوند جانبی مورد استفاده در



شکل ۱۲. استقرار نهایی پیوندک‌ها و باردهی آن‌ها

تکمیل شده و شروع به باردهی نمودند. طبق نتایج تحقیق حاضر، مناسب‌ترین زمان پیوند شاخه نیز باتوجه به مساعد بودن شرایط دمایی و رطوبتی محیط برای کالوس‌زایی پیوندها، اردیبهشت ماه می‌باشد. باتوجه به گیرایی بالای هر دو روش تاجی و جانبی تغییر یافته و معنی‌دار بودن نتایج مربوط به درصد گیرایی پیوند جانبی تغییر یافته، این نوع از پیوند می‌تواند به عنوان روشی مؤثر در سرشاخه کاری درختان گردوی کشور مورد استفاده قرار بگیرد.

۵. پیشنهادها

باتوجه به کاربردی بودن پژوهش حاضر که حاصل پایان‌نامه کارشناسی ارشد می‌باشد، توصیه می‌شود پژوهش‌هایی در رابطه با استفاده از روش جانبی تغییر یافته مورد استفاده در این پژوهش در شرایط آب و هوایی مختلف کشور و در ارقام مختلف گردو انجام گرفته و نسبت به سرشاخه کاری این درختان در باغ‌های قدیمی کم بازده اقدام گردد.

۴. نتیجه گیری

نتایج حاصل از پژوهش حاضر باتوجه به کاربردی بودن آن در صنعت گردوکاری کشور، دارای اهمیت بالایی می‌باشد. از آنجا که سرشاخه کاری نوعی عملیات میدانی بوده و در شرایط باغ انجام می‌گیرد و باتوجه به مشکلات خاص پیوند گردو و با در نظر داشتن این که اکثر باغ‌های چندساله کشور غیرپیوندی و غیریکنواخت می‌باشند، برای نجات باغ‌های چندساله گردو کشور، تنها گزینه سریع و باصرفه ممکن جهت اصلاح این قبیل باغ‌ها، اجرای عملیات سرشاخه کاری با ارقام برتر و اصلاح شده است. باتوجه به اینکه در پژوهش حاضر از پیوند شاخه استفاده شده است، به علت داشتن اندوخته غذایی کافی پیوندک‌ها، به راحتی سرماهای زمستانی را تحمل می‌کنند. درحالی‌که پیوندهای جوانه در درختان گردو برخلاف سایر درختان، قادر به تحمل سرمای زمستانه در شرایط اقلیمی مشابه استان آذربایجان غربی نبوده و از بین می‌روند. نکته مهم اینکه، تاج درختان سرشاخه کاری شده طی سال اول و دوم

منابع

- Improved success of Persian walnut grafting under environmentally controlled conditions. International Journal of Fruit Science. 6: 3-12.
11. FAO (2015) FAOSTAT, FAO Statistical Databases (Food and Agriculture Organization of the United Nations), available online at: <http://www.fao.org> (accessed 1 February 2015).
12. Gautam DR (1990) Studies on the winter and summer vegetative propagation techniques of walnut. Acta Horticulturae. 284: 27-31.
13. Mir M and Kumar A (2011) Effect of different methods, time and environmental conditions on grafting in walnut. International Journal of Farm Sciences. 1: 17-22.
14. Pinghai D and Rongting XI (1993) Effect of phenols on survival of walnut grafting. Acta Horticulturae. 311: 134-140.
15. Rendelly E, Matti GB and Farini E (1986) Studies on grafting of walnut. Universita Difirenze Press, Italy. 95 p.
16. Rezaee R and Vahdati K (2008) Introducing a simple and efficient procedure for topworking Persian walnut trees. Journal of the American Pomological Society. 62: 21-26.
17. Rezaee R, Vahdati K, Grigoorian V and Valizadeh 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.
18. Solar A, Stampar F, Trost M, Barbo J and Avsec S (2001) Comparison of different propagation methods in walnut (*Juglans regia* L.) made in Slovenia. Acta Horticulturae. 544: 527-530.
19. Vahdati K and Zarei R (2005) Evaluation of side stub and hypocotyle grafting efficiency for walnut propagation in Iran. Acta Horticulturae. 705: 347-351.
۱. امام م (۱۳۸۳) بررسی تکثیر غیرجنسی گردوی بالغ ایرانی (*Juglans regia*) با کشت سرشاخه های انتهایی. پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی. (۶۳): ۱-۱۵.
۲. رضایی ر (۱۳۸۴) بررسی و تعیین مناسب ترین روش و زمان پیوند گردو در شرایط آب و هوایی استان آذربایجان غربی. گزارش نهایی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی. ۳۴ ص.
۳. طباطبایی م، دهلوی ا و احمدی ع (۱۳۷۷) گردو هیکوری و پکان. مؤسسه انتشارات جهاددانشگاهی (ماجد)، تهران. ۴۰۰ ص.
۴. عبادی ع، سلگی م و زمانی ذ (۱۳۸۱) تأثیر زمان پیوند و نوع بستر کالوس زایی بر گیرایی پیوندهای جانبی و زینی در گردوی ایرانی. نهال و بذر. ۱۸: ۲۹۴-۳۰۵.
۵. وحدتی ک (۱۳۸۲) احداث خزانه و پیوند گردو. انتشارات خانیران، تهران. ۱۲۵ ص.
6. Avanzato D (2001) Effect of different hygro-thermic environments on growth of potted walnut grafted seedling. Acta Horticulturae. 544: 459-464.
7. Avanzato D and Atefi J (1997) Walnut grafting by heating the graft-point directly in the field. Acta Horticulturae. 227: 79-83.
8. Barut E (2001) Different whip granfting methods on walnut. Acta Horticulturae. 544: 511-513.
9. Dehghan B, Vahdati K, Hassani D and Rezaee R (2010) Bench-grafting of Persian walnut as affected by pre and postgrafting heating and chilling treatments. Journal of Horticultural Science and Biotechnology. 85: 48-52.
10. Ebrahimi A, Vahdati K and Fallahi E (2006)