



وزارت جهاد کشاورزی

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

موسسه تحقیقات علوم باغبانی

پژوهشکده میوه‌های معتدله و سردسیری

سرشاخه کاری درختان گردو			عنوان دستورالعمل فنی
۱۳۹۷/۳/۲۸	تاریخ شروع اجرا	۵۳۷۶۶	شماره دستورالعمل
از زمان تصویب به مدت ۲ سال	تاریخ اعتبار		شماره بازنگری



عنوان	تهیه کنندگان	تأیید کننده	تصویب کننده
سرشاخه کاری درختان گردو	اصغر سلیمانی داراب حسنی	علی اصغر زینانلو رئیس پژوهشکده میوه‌های معتدله و سردسیری	حسن حاج نجاری معاون پژوهش و فناوری موسسه تحقیقات علوم باغبانی

۳	 مقدمه
۳	 پیوندک
۴	 هرس درختان مادری برای تولید پیوندک
۶	 جمع آوری و نگهداری پیوندک
۸	 آماده سازی درختان مادری
۹	 سربرداری درختان مادری
۹	 زمان بریدن تاج درختان
۱۰	 نحوه برش
۱۲	 حجم برش و تعداد پیوند
۱۴	 سربردای مجدد پس از اتمام خروج شیرابه
۱۵	 پرداخت محل پیوند
۱۶	 پیوند سرشاخه
۱۷	 انتخاب و برش پیوندک جهت پیوند
۱۹	 نحوه اتصال پایه و پیوندک
۲۱	 بستن محل پیوند
۲۵	 بستن پیوندک
۲۷	 مراقبت‌ها تا زمان گیرایی پیوند
۲۹	 پیوند وصله ای
۳۳	 جمع بندی
۳۵	 منابع مورد استفاده

مقدمه

گردو یکی از محصولات مهم خشکباری مناطق معتدله می باشد که از دیر باز مورد توجه باغداران بوده است ولی به دلیل محدودیت هایی که در تولید نهال های پیوندی وجود داشته است اغلب باغ های گردوی کشور به صورت بذری احداث شده اند و در حال حاضر بر اساس آخرین آمارنامه کشاورزی (۱۳۹۴) مجموع سطح باغ های بارور و غیر بارور گردو در کشور بیش از ۱۵۲ هزار هکتار می باشد که با توجه به ماهیت بذری بودن، این باغ ها از یک طرف میزان عملکرد در واحد سطح بسیار پایینی دارند و از طرف دیگر محصول تولیدی دارای تنوع بسیار زیادی از نظر اندازه، شکل، رنگ و سایر خصوصیات میوه و مغز می باشد. وجود تنوع بسیار زیاد در محصول تولیدی کشور باعث شده است علی رغم این که ایران یکی از بزرگترین کشورهای تولید کننده این محصول در دنیا می باشد نه تنها در بین صادرکنندگان این محصول جایگاهی مناسبی را ندارد بلکه، برای تامین محصول با کیفیت برای مصرف داخل کشور نیز واردات گسترده ای به صورت قاچاق انجام می گیرد. امروزه با توجه به اصلاح و معرفی ارقام تجاری گردو و دستیابی به تکنیک های مختلف پیوند و سرشاخه کاری امکان اصلاح و جایگزینی این باغ ها با ارقام تجاری با کیفیت مطلوب وجود دارد. در این دستورالعمل مراحل برنامه اصلاح از طریق سرشاخه کاری در باغ های گردو به تفصیل توضیح داده شده است.

برای موفقیت در تعویض تاج درختان گردو علاوه بر روش پیوندزنی، باید دقت بسیار زیادی در آماده سازی، تهیه و نگهداری پیوندک، آماده سازی درختان مادری قبل از پیوند و مراقبت های پس از پیوند انجام گیرد که هر کدام از موارد به طور کامل توضیح داده شده است.

پیوندک

تامین پیوندک مناسب یکی از مهم ترین عوامل موثر در سرشاخه کاری موفق درختان گردو می باشد. برای تامین پیوندک مناسب، ابتدا باید درختان مادری به طور مطلوب هرس شده و سرشاخه های جوان تولید شده در زمان مناسب از درخت برداشت و در شرایط مطلوبی تا زمان انجام پیوند نگهداری شوند که شرایط و نحوه انجام هر یک از این موارد در بندهای مربوطه توضیح داده شده است.

هرس درختان مادری برای تولید پیوندک

برای تامین پیوندک مورد نیاز درختان مادری باید هرس شدید شوند تا شاخه‌های با اندازه و قطر مناسب تولید نمایند. برای وادار کردن درختان مادری جهت انجام رشد رویشی و تولید پیوندک ابتدا درختان مادری از محل بازوهای اصلی قطع می‌شوند که در این صورت در طول فصل رشد تعداد زیادی شاخه جدید از محل برش تولید می‌نماید که در زمستان سال بعد پس از سرماهای شدید زمستان (اغلب اسفند ماه) روی هر بازو تعدادی از شاخه‌های قوی (۵ تا ۱۰ عدد) را نگه داشته و بقیه شاخه‌ها حذف می‌گردند. شاخه‌هایی که روی بازوهای اصلی نگهداری شده‌اند نیز بسته به قدرت رشدی که دارند از بالای ۴ تا ۵ جوانه هرس می‌شوند. بدین ترتیب در روی هر درخت اگر ۵ بازو وجود داشته باشد بسته به سن، قدرت رشد و شرایط مدیریتی باغ روی هر درخت مادری ۱۰۰ تا ۲۵۰ جوانه جهت رشد و تولید پیوندک نگهداری می‌شوند (شکل ۱). این جوانه‌ها در بهار سال بعد رشد کرده و پیوندک مورد نیاز را تولید خواهند کرد که به طور معمول در روی هر درخت بالغ حدود ۱۲۵۰-۵۰۰ پیوندک تولید خواهد شد (شکل ۲). در مدیریت درختان برای تولید پیوندک باید دقت شود کودهای ازته به مقدار کم و در حد نیاز استفاده گردد. استفاده بیش از حد کودهای ازته باعث رشد بیش از حد شاخه‌ها خواهد شد که این شاخه‌ها اغلب به طور مناسبی چوبی نشده و دارای حفره خالی زیادی در مرکز شاخه خواهند بود که برای استفاده به عنوان پیوندک مطلوب نمی‌باشند. برخلاف کودهای ازته، استفاده از کودهای پتاسه و فسفره برای افزایش کیفیت شاخه‌های تولیدی تاثیر مثبت دارد و توصیه می‌شود هم از طریق ریشه (مصرف خاکی) در زمستان و هم از طریق محلول پاشی همراه با کودهای ریز مغذی چندین نوبت در تابستان استفاده شوند.



شکل ۱- نحوه هرس درختان مادری برای تولید پیوندک



شکل ۲- پیوندک تولید شده توسط درختان مادری در پایان فصل رشد

جمع آوری و نگهداری پیوندک

جمع آوری و نگهداری پیوندک در شرایط مناسب تا زمان پیوند یکی از مهم ترین عوامل موثر در میزان موفقیت پیوند درختان گردو می باشد. پیوندک های مناسب بایستی در زمان مناسب از درخت برداشته و به طور مطلوب تا زمان پیوند زدن نگهداری شوند. جمع آوری پیوندک ها پس از خزان و تامین نیاز سرمایی آن ها و هم چنین قبل از فعال شدن شیره نباتی و متورم شدن جوانه قابل انجام می باشد که به طور طبیعی این کار در اواخر بهمن ماه تا اواسط اسفند در شرایط کرج و اقلیم های مشابه انجام می شود. پیوندک های انتخابی باید رشد مناسبی داشته و تمام قسمت های مغز آن چوبی شده باشند، از انتخاب پیوندک هایی که به طور کامل چوبی نشده و دارای حفره خالی زیادی در وسط شاخه هستند می بایست اجتناب شود (شکل ۳). قطر مناسب پیوندک ها ۱۰ تا ۳۰ میلی متر می باشد. علاوه بر این جوانه های پیوندک ها باید بزرگ و کاملاً توسعه یافته باشند.



شکل ۳- پیوندک چوبی نشده با حفره خالی زیاد (راست) و پیوند چوبی شده (چپ)

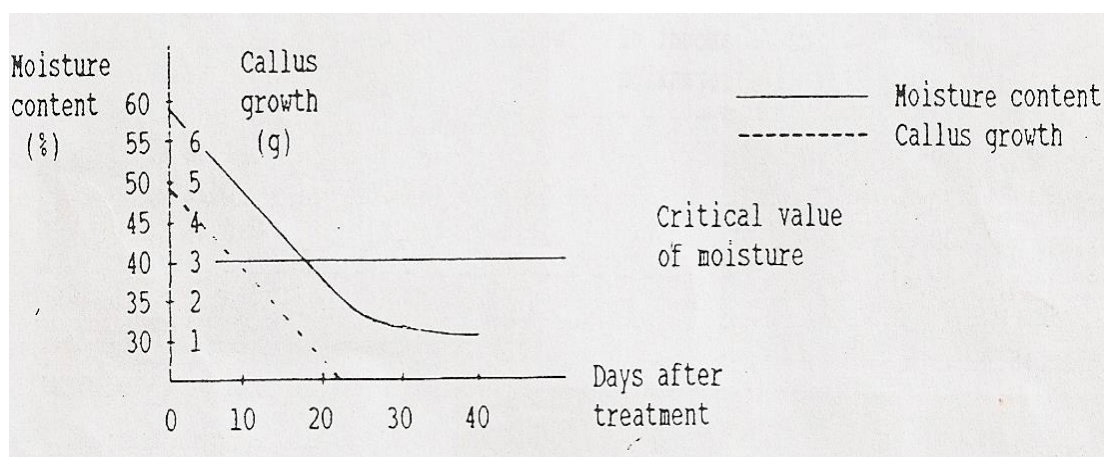
پس از جمع آوری پیوندک باید آن ها را ضد عفونی و بسته بندی نمود. و در سردخانه با دمای ۲- تا ۰+ درجه سانتی گراد نگهداری کرد. در دماهای بالاتر پیوندک ها برای مدت زمان کوتاه تری قابل نگهداری خواهند بود، ولی در دمای

۲-۰ درجه تا چهار ماه می توان آن‌ها را نگهداری کرد. برای بسته بندی شاخه‌ها از گونی کنفی استفاده می شود به طوری که ابتدا شاخه ها را کنار هم قرار داده (حداکثر ۱۰۰ شاخه) و آنها را در گونی کنفی مرطوب که قبلاً در محلول قارچ کش خیس شده است، پیچیده و سپس در داخل پلاستیک قرار داده می شوند (شکل ۴). باید توجه شود که گونی کنفی آب اضافه ای نداشته و فقط کمی رطوبت داشته باشد. در صورتی که آب زیادی در گونی کنفی وجود داشته باشد جوانه های پیوندک در اثر خیس شدن بیش از حد پوسیده و از بین خواهند رفت. هم چنین در زمان بسته بندی پیوندک باید دقت شود که تبادل رطوبت با بیرون انجام نشده و تا زمان پیوند کاملاً مرطوب بمانند. رطوبت پیوندک مهم ترین فاکتور موثر بر تشکیل کالوس و گیرایی پیوند می باشد و همبستگی بالایی بین این دو عامل وجود دارد. لذا با کاهش میزان رطوبت پیوندک، تشکیل و رشد کالوس کاهش یافته و در نتیجه آن میزان گیرایی پیوند به شدت افت می یابد. به طور معمول میزان رطوبت در پیوندک های گردو حدود ۴۸ درصد می باشد که اگر این مقدار به میزان ۳۸ درصد (حد بحرانی رطوبت پیوندک) کاهش یابد در این صورت تشکیل کالوس و گیرایی پیوند اتفاق نخواهد افتاد (شکل ۵). بنابراین در زمان نگهداری پیوندک باید حداکثر دقت انجام شود تا میزان رطوبت آن‌ها در طول زمان نگهداری کاهش پیدا نکند. برای اطمینان بیشتر از حفظ رطوبت لازم است به فاصله هر دو هفته پیوندک های نگهداری شده در سردخانه از نظر میزان رطوبت کنترل شود.





شکل ۴- مراحل مختلف بسته بندی و ضد عفونی پیوندک برای نگهداری تا زمان پیوند



شکل ۶- تاثیر مقدار رطوبت پیوندک در رشد کالوس پس از پیوند

آماده سازی درختان مادری (پایه)

برای اجرای موفق سرشاخه کاری درختان گردو، آماده سازی درختان مادری باید قبل از پیوند انجام شود، که این عملیات شامل سربرداری درختان مادری، تعیین زمان مناسب سربرداری، محل سربرداری، حجم تاج حذف شده، مدت زمان انتظار بعد از سربرداری تا زمان پیوند و سربرداری مجدد قبل از پیوند می باشد.

سربرداری درختان مادری

درختان مادری قبل از پیوند باید سربرداری شوند تا آبی که در اثر فشار ریشه ای گردو در آوندهای چوبی جمع شده است خارج شود (شکل ۶). اگر در زمانی که هنوز خروج شیرابه از محل زخم در جریان است عمل پیوند انجام شود، تجمع شیرابه در محل زخم پیوند از طریق ایجاد شرایط بی هوازی باعث خفه شدن سلول های محل برش شده و در نتیجه مانع تشکیل کالوس و گیرایی پیوند خواهد شد به علاوه این شیرابه حاوی مقدار کمی ترکیبات فنلی و ژوگلان می باشد که این ترکیبات نیز اثر بازدارندگی در گیرایی پیوند گردو دارند. بنابراین عمل پیوند در گردو باید پس از توقف خروج شیرابه انجام گردد.



شکل ۶- خروج شیرابه از محل زخم در اوایل بهار از شاخه برش خورده گردو

در سربرداری درختان گردو عوامل مختلفی را باید در نظر گرفت که این عوامل عبارتند از:

• زمان بریدن تاج درختان

زمان شروع پیوند سرشاخه در درختان گردو در اوایل بهار موقعی است که هوا شروع به گرم شدن کرده و دمای محیط به بالای ۲۰ درجه سانتی گراد رسیده باشد. در این زمان درختان در اوایل مرحله برگ دهی می باشند و تا زمان

گرم شدن کامل هوا و توسعه برگ‌ها امکان پیوند وجود دارد. این زمان در مناطق نسبتاً گرم کشور از دهه اول فروردین ماه شروع شده و در مناطق خنک‌تر تا اوایل خرداد ماه ادامه پیدا می‌کند. در طول این مدت و چند روز قبل از پیوند، امکان بریدن سرشاخه‌ها و انتظار برای خروج شیرابه امکان پذیر است. با توجه به این که در اوایل بهار خروج شیرابه با شدت بیشتری انجام می‌شود، برای نتایج بهتر توصیه می‌گردد در اوایل بهار و همزمان با شروع باز شدن جوانه‌ها، سربرداری درختان انجام شود (شکل ۷).



شکل ۷- نمای عمومی درخت در زمان شروع سربرداری (راست) و وضعیت جوانه های انتهایی درخت (چپ)

• نحوه برش

در درختان جوان (کمتر از ۱۰ سال) و درختانی که تنه صاف، بلند و بدون بازو در ارتفاع پائین دارند بهتر است سربرداری از محل تنه اصلی انجام گردد (شکل ۸). اما باید توجه داشت در درختان بزرگ در صورتی که از تنه اصلی قطع شوند کنترل جریان شیرابه درخت مشکل خواهد بود و حتی ممکن است برای کاهش خروج شیرابه عملیاتی از قبیل هرس ریشه نیز ضرورت پیدا کند. به علاوه در این قبیل درختان پر کردن محل زخم توسط بافت

کالوس پیوند ممکن است سال‌های زیادی طول بکشد. بنابراین توصیه می‌شود تا حد ممکن از سربرداری درختان بزرگ از محل تنه اجتناب شده و این عمل بیشتر در درختان جوان انجام گردد (شکل ۸).



شکل ۸- برش در درختان گردوی جوان (سمت راست) و برش درختان گردو با تنه صاف و بدون بازو در ارتفاع کم (وسط و چپ)

در درختان بزرگ در صورتی که امکان انتخاب بازوهایی در ارتفاع پائین وجود داشته باشد باید از روی بازوهای درخت ۲ تا ۳ بازو انتخاب و برش داده شوند ولی بقیه تاج درخت به عنوان شاخه های پرستار نگه داشته شوند. این شاخه ها از یک طرف با مصرف آب جذب شده توسط ریشه، فشار ریشه‌ای را کاهش داده و خروج شیرابه از محل برش را کاهش می‌دهند و از طرف دیگر مواد فتوسنتزی جهت ادامه حیات درخت را تا زمان رشد پیوندک‌ها تضمین می‌کنند. بازوها باید طوری انتخاب شوند که امکان برش و پیوند به صورت عمودی روی آن‌ها وجود داشته باشند، به علاوه دارای پوست سالم و بدون آلودگی بوده و همچنین این بازوها طوری انتخاب شوند که در آینده امکان جایگزین کردن تاج درخت با استفاده از شاخه‌های رشد یافته از این پیوندک‌ها وجود داشته باشد. توصیه می‌شود بازوهای شمالی درخت برای برش انتخاب شوند و شاخه‌های جنوبی به عنوان شاخه پرستار نگه داشته شوند که

این شاخه روی محل پیوند سایه انداخته و از گرم شدن بیش از حد آن تا حدود زیادی جلوگیری می‌کنند. بازوهای انتخابی با قطر ۵ تا ۲۵ سانتی متر برای برش مناسب تر هستند (شکل ۹).



شکل ۹- برش بازو در ارتفاع مناسب و حفظ تاج اصلی درخت

• حجم برش و تعداد پیوند

در درختان بزرگ معمولاً بریدن تعداد ۲ تا ۳ بازو برای پیوند کفایت می‌کند و در درختانی که تعداد بازوی زیادی دارند بهتر است از بریدن تعداد بیش از مقدار ذکر شده خودداری شود (شکل‌های ۱۰ و ۱۱). به طور معمول در روی هر بازو با ضخامت مطلوب (۲۵-۵ سانتی متر) تعداد ۲-۳ شاخه پیوند می‌شود و در نهایت برای تعویض تاج هر درخت تعداد ۴-۶ پیوند انجام خواهد شد. در روی بازوهایی که نازک تر هستند دو پیوند و روی بازوهای

ضخیم تر با قطر بیشتر از ۲۰ سانتی متر، سه پیوند در هر بازو زده می شود. در صورت پیوند شاخه ها یا تنه های خیلی ضخیم به فاصله هر ۱۵-۲۰ سانتی متر روی محیط تنه یا بازو یک پیوند زده می شود.



شکل ۱۰ - برش مطلوب برای سرشاخه کاری (راست) و برش بیش از حد (چپ)



شکل ۱۱- نمای کلی از یک باغ پس از بریدن بازوها

• سربردای مجدد پس از اتمام خروج شیرابه

ترشح شیره از آوندهای چوبی در اغلب موارد پس از مدتی قطع می شود که طول مدت این دوره بسته به شرایط مختلف از چند روز تا چند هفته می تواند متغیر باشد. در درختانی که در مناطق خشک هستند یا در اثر سرما صدمه دیده باشند خروج شیرابه کمتر بوده و زود تمام می شود. برعکس در درختانی که در کنار جوی های آب قرار دارند خروج شیرابه ممکن است تا دو هفته نیز ادامه داشته باشد که در این صورت باید تا زمان خروج کامل شیرابه منتظر ماند. با توجه به این که محل برش در طول زمان خروج شیرابه در معرض هوای آزاد قرار دارد لذا این قسمت از پوست خشک شده و برای پیوند مناسب نمی باشد و باید بلافاصله قبل از عمل پیوند در قسمت پائین تری از بازو برش دوباره ای روی بازوی سربرداری شده انجام گردد (شکل ۱۲). در برش جدید باید دقت شود که این برش تعیین کننده محل پیوند می باشد و باید طوری انتخاب شود که تا آنجایی که امکان داشته باشد محل پیوند پائین در نظر گرفته شده و ارتفاع محل پیوند از دو متر بالاتر نباشد به علاوه این که ارتفاع محل پیوند خیلی هم نباید به زمین نزدیک شده و حداقل ۲۰ سانتی متر از زمین نیز فاصله داشته باشد.



شکل ۱۲- برش دوباره محل پیوند درختان گردو پس از اتمام خروج شیرابه

• پرداخت محل پیوند

با توجه به این که برش محل پیوند با استفاده از اره (اغلب اره های زنجیری) انجام می شود، در محل برش بازوها، سلول های پوست زخمی و لهیده می شوند که باید قبل از عمل پیوند با استفاده از چاقوی پیوند این قسمت ها برداشته شده و پیوند در محل پوست سالم با برش های بدون لهیدگی انجام گیرد (شکل ۱۳).



شکل ۱۳- آماده سازی محل زخم قبل از انجام پیوند برای از بین بردن لِهیدگی بافت‌ها که هنگام اره کردن ایجاد می‌شود.

پیوند سرشاخه

برای اتصال پیوندک به پایه در درختان گردو روش‌های مختلفی وجود دارد که متداول‌ترین روش‌ها در این قسمت توضیح داده می‌شود.

انتخاب و برش پیوندک جهت پیوند

هر پیوندک که برای پیوند استفاده می شود باید دارای جوانه باشد. حداقل تعداد جوانه توصیه شده در هر پیوندک دو عدد می باشد. طول پیوندک نیز ۲۰-۳۰ سانتی متر توصیه می شود. از این مقدار ۱۰-۵ سانتی متر برای برش لازم می باشد و بقیه پیوندک بالای محل برش باقی می ماند که پس از پیوند رشد نموده و تاج درخت جدید را تشکیل خواهد داد. برای برش محل پیوند از روش های مختلفی می توان استفاده نمود (شکل ۱۴) ولی معمول ترین روش که اغلب پیوندزن ها استفاده می کنند دو نوع برش به صورت اریب و پاشنه دار می باشد (شکل ۱۵). در انجام پیوند صاف بودن محل های برش مهم تر از شکل برش می باشد. زیرا در برش هایی که صاف نبوده و در محل برش موج دیده می شود، اتصال لایه های زاینده پایه و پیوندک به طور کامل انجام نشده و در اغلب موارد گیرایی پیوند کاهش می یابد.



شکل ۱۴- انواع برش های پیوندک در پیوندهای شاخه



شکل ۱۵- معمول ترین روش های برش پیوندک در پیوند تاجی گردو (برش اریب سمت راست و برش پاشنه دار سمت چپ)

قبل از قرار دادن پیوندک در شکاف پایه توصیه می شود قسمت قهوه ای رنگ پوست کناره ها و پشت محل برش با چاقو طوری برداشته شود که سبزی پوست زیرین مشخص شود (شکل ۱۶) با توجه به این که پوست پایه روی این قسمت قرار داده می شود برداشتن قسمت قهوه ای پوست به اتصال پایه و پیوندک از این ناحیه کمک می کند.



شکل ۱۶- برداشتن پوست قهوه‌ای در محل برش پیوندک

نحوه اتصال پایه و پیوندک

بهترین روش برای اتصال پایه و پیوندک روش پیوند تاجی می‌باشد. در این روش پیوندک بین پوست و چوب پایه قرار داده می‌شود. به طور معمول از دو روش برای قرار دادن پیوندک در زیر پوست پایه استفاده می‌شود. در روش اول روی پوست پایه دو برش موازی به فاصله عرض برش پیوندک ایجاد می‌شود سپس پوست قسمت برش خورده را بلند کرده، پیوندک در محل برش قرار داده شده، پوست بر روی پیوندک برگردانده و در نهایت با ۲-۳ عدد میخ پوست پایه و پیوندک در محل پیوند محکم می‌شود (شکل ۱۷). در این روش اتصال لایه‌های زاینده پایه و

پیوندک از دو طرف محل برش انجام شده و گیرایی بهتری دارد ولی انجام برش نیاز به دقت بیشتری دارد و باید دقت شود فاصله دو خط برش دقیقاً به اندازه عرض برش پیوندک باشد.



شکل ۱۷- قرار دادن پیوندک در زیر پوست پایه با استفاده از دو برش موازی به فاصله عرض برش پیوندک

در روش دوم، یک برش به اندازه یک تا دو سانتی متر بلندتر از طول برش پیوندک در روی پوست پایه ایجاد کرده، یک سمت از پوست برش خورده را بلند کرده و پیوندک در زیر پوست طوری قرار داده می‌شود که از یک طرف کاملاً با طرف مقابل پوست پایه که بلند شده است در تماس باشد، در این قسمت لایه های زاینده پایه و پیوندک با هم در تماس بوده و گیرایی پیوند از این ناحیه اتفاق می‌افتد. برای محکم کردن پیوندک در محل خود با ۲-۳ میخ نازک پایه و پیوندک در محل خود محکم می‌شود (شکل ۱۸) اندازه میخ مورد استفاده برای محکم

کردن محل پیوند باید طوری باشد که موجب ترک خوردگی پیوندک نشود. این روش پیوند سریع بوده و نیاز به دقت کمتری دارد ولی اتصال لایه های زاینده پایه و پیوندک فقط از یک طرف انجام می شود. این روش در مواردی که پوست پایه خیلی ضخیم بوده و بریدن آن به سختی امکان پذیر باشد و یا در مواقعی که محل پیوند در جایی قرار گرفته باشد که تسلط کافی برای برش دقیق و دو طرفه وجود نداشته باشد کاربرد دارد.



شکل ۱۸- برش یک طرفه پوست پایه و نحوه قرار دادن پیوندک در زیر پوست

بستن محل پیوند

محل زخم های پیوند برای جلوگیری از کاهش رطوبت بافت های آنها باید بسته شود. برای بستن محل برش از مواد و روش های مختلفی استفاده می شود. یکی از روش های مرسوم بستن محل پیوند با خاک اره مرطوب می باشد. به این صورت که در محل پیوند مقداری خاک اره مرطوب قرار داده و روی آن را با پلاستیک می پوشانند (شکل ۱۹). خاک اره از یک طرف به تامین رطوبت محل پیوند کمک می کند و از طرف دیگر در طول مراحل گیرایی

پیوند اگر شیره اضافه ای از آوند ها خارج شود، جذب خاک اره شده و از تجمع آن در محل پیوند و خفگی سلول های در حال تقسیم تا حدودی جلوگیری می شود. اما در استفاده از خاک اره نگرانی هایی در مورد بروز آلودگی های قارچی وجود دارد که گاهی وجود این قارچ ها باعث پوسیدگی محل پیوند می شوند. لذا در استفاده از خاک اره حتما باید از ضد عفونی کامل آن با ترکیبات قارچ کش مطمئن بود به علاوه از نظر اجرایی این کار به زمان بیشتری نیاز دارد. در موقع برداشتن پوشش خاک اره باید احتیاط کافی انجام شده و برداشتن خاک اره به صورت کاملا تدریجی انجام شود تا تنش به محل پیوند وارد نگردد.



شکل ۱۹- بستن محل برش با استفاده از خاک اره

در مواردی نیز محل پیوند با چسب باغبانی پوشانده و روی آن با نوار پلاستیکی به ضخامت ۰/۷ میلی متر و عرض ۵ سانتی متر پوشانده می شود. این روش نیز بسیار سریع، آسان و ارزان بوده و در مواردی که فشار ریشه ای مشکلی ایجاد نمی کند از قبیل مناطقی با بارندگی کم و رطوبت نسبی پائین، قابل استفاده می باشد. اما در صورت خروج آب از محل برش آوندها، چسب باغبانی توانایی ممانعت از آن را نداشته و راندمان گیرایی پیوند کاهش می یابد. در صورت استفاده از این روش پس از بستن با نوار پلاستیکی برای جلوگیری از تجمع بیش از حد گرما در محل پیوند روی نوار پلاستیک با چسب های محافظ تنه درختان پوشانده می شوند (شکل ۲۰).



شکل ۲۰- پوشاندن محل پیوند با چسب باغبانی و بستن با پلاستیک (وسط) و پوشاندن محل پیوند با محافظ تنه درختان (سمت چپ)

در مناطقی که رطوبت نسبی هوا بالا می باشد (از قبیل بیشتر مناطق شمالی و برخی از مناطق غرب کشور) می توان از چسب های محافظ تنه درختان یا رنگ های بر پایه آب برای پوشاندن محل پیوند استفاده نمود. استفاده از این چسب ها در مناطق خشک به دلیل ترک خوردگی های ریزی که در روی آنها ایجاد می شود از راندمان گیرایی

پائین برخوردارند (شکل ۲۱) در صورت استفاده از این روش گیرایی پیوند با تاخیر انجام شده و معمولاً پیوندهای انجام شده ۱۵-۱۰ روز دیرتر از حالت معمول شروع به رشد می کنند.



شکل ۲۱- استفاده از چسب های بر پایه آب (محافظ تنه درختان) برای پوشاندن محل پیوند

استفاده از چسب های داکت (Doct tape) یا چسب برزنتی یکی از روش های موثر و ساده می باشد که به دلیل سهولت اجراء، قدرت چسبندگی زیاد و راندمان بالای گیرایی پیوند توصیه می شوند. این چسب ها به طور محکم به محل برش چسبیده و در نتیجه از خشک شدن محل پیوند جلوگیری می کنند. به علاوه با توجه به عایق بودن و عدم نفوذ نور به داخل آن ها نیازی به استفاده از ترکیبات کمکی نبوده و این چسب به تنهایی برای بستن محل پیوند کفایت می کند. این نوع چسب ها در دو رنگ سیاه و نقره ای تولید می شوند که نوع سیاه برای پیوندهای اوایل فصل بهار که هوا هنوز زیاد گرم نشده جهت جذب تابش های خورشیدی و نوع نقره ای رنگ برای پیوند در اواخر فصل پیوند که هوا گرم می باشد جهت انعکاس تابش خورشیدی قابل استفاده هستند. (شکل ۲۱) این نوار ها باید

پس از گیرایی پیوندها و در تیرماه به تدریج از روی محل برش حذف شوند تا کالوس تشکیل شده در محل پیوند به شرایط محیطی سازگار شود.



شکل ۲۱- استفاده از چسب داکت (برزنتی) برای بستن محل پیوند در سرشاخه کاری درختان گردو

بستن پیوندک

در مراحل اولیه گیرایی به دلیل این که پیوندک هیچ گونه منبع تامین آبی ندارد، در صورتی که بدون پوشش باقی بماند به سرعت آب خود را از دست داده و از بین خواهد رفت. برای محافظت پیوندک در برابر کاهش آب بافتی باید با روش‌های مختلفی از قبیل استفاده از چسب باغبانی، چسب محافظ تنه درختان و یا پارافیلیم پیوندک را پوشش داد.

جهت استفاده از چسب باغبانی یا محافظ تنه، تمام پیوندک با این ترکیبات پوشش داده می شوند. اگر چه استفاده از این ترکیبات برای پوشاندن پیوندک به سهولت قابل انجام می باشد ولی باید توجه داشت که جوانه های پیوندک‌هایی که با این مواد پوشانده می شوند پس از گیرایی اندکی دیرتر و با سختی شروع به رشد می کنند. به علاوه در اثر عوامل اقلیمی از قبیل بارندگی یا خشکی هوا در برخی موارد این ترکیبات قبل از گیرایی پیوند شسته شده یا بخش هایی از آنها از پیوندک جدا شده و نیاز به تجدید دوباره در طول پیوند ضروری می باشد (شکل ۲۲).



شکل ۲۲- پوشاندن پیوندک با استفاده از محافظ تنه درختان (راست) و کنده شدن بخشی هایی از آن در طول مراحل گيرایی پیوند (چپ)

استفاده از پارافيلم جهت محافظت پیوندک بسیار کاربردی بوده و کارایی بسیار بالایی نیز دارد. مهم ترین مزایای استفاده از پارافيلم برای پوشاندن پیوندک عبارتند از:

- نفوذ ناپذیر بودن به رطوبت و حفظ کامل رطوبت پیوندک در طول زمان گيرایی پیوند
- به علت نازک بودن تجمع بیش از حد گرما در زیر آن انجام نمی شود.

- پاره شدن در اثر تورم جوانه های پیوندک
- سهولت استفاده و سرعت بالای کار با آن

این مزیت ها باعث شده است که این ماده به عنوان بهترین پیشنهاد برای محافظت پیوندک مطرح شود (شکل ۲۳). نوارهای پارافیلیم در اغلب موارد پس از چندین ماه قرار گرفتن در مقابل تابش نور خورشید پوسیده و از بین می روند و نیازی به باز کردن آن نیست، البته در صورت لزوم هم می توان پس از اطمینان از گیرایی پیوندها و در اوایل تیرماه اقدام به برداشتن این نوارها نمود.



شکل ۲۳- پارافیلیم (راست) و پوشاندن تمام قسمت های پیوندک با استفاده از نوار پارافیلیم (چپ)

مراقبت ها تا زمان گیرایی پیوند

بعد از اتمام سرشاخه کاری درختان گردو تا زمان گیرایی پیوند و شروع رشد جوانه های پیوندک باید مراقبت هایی برای جلوگیری از تجمع شیرابه در محل پیوند و جلوگیری از رشد پاجوش و تنه جوش در نزدیک محل برش انجام شود. حذف پاجوش و تنه جوش ها باید به طور مرتب و هر هفته یک بار در طول گیرایی پیوند انجام گیرد.

برای گیرایی موفق پیوندهای انجام شده باید مانع از تجمع شیره گیاهی در محل پیوند شد. در حالت عادی در صورتی که قبل از پیوند سرشاخه ها برش خورده و عمل پیوند بعد از اتمام خروج شیرابه انجام گردد. معمولاً ترشح شیرابه زیادی وجود نخواهد داشت و گیرایی پیوند با موفقیت انجام خواهد شد. عواملی از قبیل آبیاری سنگین در طول دوره گیرایی پیوند باعث ترشح مجدد شیرابه در محل پیوند خواهد شد. با توجه به این که از یک طرف زمان پیوند در اوایل بهار انجام می شود که اغلب تبخیر از سطح خاک کم بوده و گاهاً بارندگی هایی نیز رخ می دهد به صورت طبیعی نیاز به آبیاری کم می باشد و از طرف دیگر بخش زیادی از تاج درخت برای سرشاخه کاری حذف شده است در حالی که ریشه دست نخورده باقی می ماند بنابراین توان جذب آب کافی برای ادامه حیات درخت را خواهد داشت از این رو توصیه می شود در طول دوره گیرایی پیوند آبیاری درخت انجام نشود و در صورت ضرورت آبیاری بسیار سبک و حداقلی انجام شود تا خروج شیرابه و تجمع آن در محل پیوند رخ ندهد. در مواردی هم اگر پس از رعایت تمام موارد فوق خروج شیرابه متوقف نشود در این صورت در پائین محل پیوند برش های مورب در آوندهای چوبی پایه ایجاد شود که این برش ها شیرابه موجود در آوندها را قبل از رسیدن به محل پیوند خارج کرده و به جلوگیری از تجمع آن در محل پیوند کمک خواهند کرد (شکل ۲۴). پس از تولید کالوس و گیرایی پیوند بافت کالوس محل زخم ها را پر کرده و در نتیجه خروج شیرابه اگر هم رخ دهد تاثیری در از بین رفتن پیوند نخواهد داشت (شکل ۲۵).



شکل ۲۴- ایجاد برش در زیر محل پیوند جهت جلوگیری از تجمع شیرابه در محل پیوند



شکل ۲۵- نمونه ای از پیوند های موفق در اوایل مراحل گیرایی

پیوند وصله ای

پیوند وصله ای (پیوند جوانه) یکی از روش های کمکی در تعویض تاج درختان می باشد. در مواردی اتفاق می افتد که پس از پیوند تاجی در درختان گردو پیوندهای انجام شد نگرفته یا در اثر عوامل مختلفی از بین می روند که در این صورت تعدادی از تنه جوش هایی که از محل برش بازوهای درخت مادری رشد می کنند را نگه داشته و در اواخر خرداد ماه تا اوایل تیر ماه همان سال دوباره با روش پیوند وصله ای روی آن ها عمل پیوند انجام می گردد. پیوندک مورد نیاز برای انجام این پیوند از روی شاخه های رشد کرده در همان سال تهیه شده و سریعاً برای پیوند استفاده می شود. با توجه به این که در این روش از جوانه های موجود در روی شاخه های سبز و در حال رشد جهت انجام پیوند استفاده می شود امکان جابجایی پیوندک از مناطق خیلی دورتر و یا نگهداری طولانی مدت آن هامقدور نبوده و توصیه می شود که بلافاصله پس از تهیه پیوندک جهت پیوند اقدام شود.

برای انجام پیوند وصله ای به یک چاقوی دو تیغه نیاز است (شکل ۲۶) که به وسیله آن دو برش هم اندازه در پایه و پیوندک ایجاد می شود تا این که پیوندک دارای جوانه به راحتی در محل برش پایه قرار گرفته و لبه های بالا و پایین پیوندک با لبه های بالا و پایین پایه با یکدیگر مماس شده و گیرایی تسهیل شود. جوانه های استفاده شده برای

پیوندک، درشت و گنبدی شکل هستند. جوانه های گردن دار و جوانه های شاتون برای انجام پیوند مناسب نمی باشند. در موقع جدا کردن جوانه از پیوندک باید دقت شود قسمت مریستمی جوانه روی آن باقی بماند (شکل ۲۷). سپس جوانه برداشت شده پیوندک در محل برش پایه قرار داده شده و با استفاده از نوار پلاستیکی پیوندک در روی محل برش پایه محکم بسته می شود. مراحل انجام پیوند وصله ای در شکل های ۲۷ تا ۳۱ نشان داده شده است.



شکل ۲۶- چاقوی دوتیغه مورد استفاده در پیوند وصله ای گردو



شکل ۲۷- برداشتن جوانه پیوندک همراه با مریستم جوانه



شکل ۲۸- بریدن پوست در محل صاف و بدون جوانه روی پایه به اندازه جوانه پیوندک



شکل ۲۹- قرار دادن جوانه پیوندک در محل برش پوست پایه و بستن با نوار پلاستیکی ۰/۷ میلی متر با قابلیت کشسانی بالا



شکل ۳۰- سربرداری پایه به طوری که حدود ۴ برگ در روی شاخه باقی مانده و بقیه قسمت های انتهایی شاخه



شکل ۳۱- نمونه ای از پیوندهای وصله ای انجام شده روی جست های ایجاد شده روی بازوها

جمع بندی

در ذیل مراحل تعویض تاج درختان گردو به طور خلاصه و به ترتیب بیان می شود.

پیوندک: اولین قدم در سرشاخه کاری درختان گردو تهیه پیوندک می باشد. بدین منظور ابتدا باید پیوندک ها را از شاخه های یکساله که کاملاً چوبی شده با جوانه درشت و توسعه یافته هستند را در اواخر زمستان و قبل از فعال شدن شیره نباتی (اواخر بهمن تا اواسط اسفندماه) از درختان مادری جدا کرده و پس از بسته بندی تا زمان پیوند در سردخانه با دمای صفر تا دو درجه سانتی گراد نگهداری شوند.

آماده سازی درختان مادری: برای اجرای موفق سرشاخه کاری درختان گردو، آماده سازی درختان مادری باید قبل از پیوند انجام شود. برای این کار توصیه می شود در بهار موقعی که درختان در مراحل اولیه برگدهی بوده، هوا شروع به گرم شدن کرده و دمای محیط به بالای ۲۰ درجه سانتی گراد رسیده باشد، درختان مادری سربرداری اولیه شده می شوند. برش در درختان جوان و با قطر تنه کم و هم چنین در درختانی که تنه بسیار بلندی دارند در

روی تنه و در درختان مسن تر ۲ تا ۳ بازو که بهترین موقعیت را برای تشکیل تاج جدید دارند را انتخاب و برش داده می شوند ولی بقیه بازوها روی درخت حفظ می گردند. پس از اتمام خروج شیرابه که از چند روز تا چند هفته طول می کشد، چند سانتی متر از پایین تر از محل سربرداری شده، برش دوباره ای انجام شده و عمل پیوند در روی آن انجام می شود.

پیوند سرشاخه: در زمان پیوند، پیوندک هایی که در سردخانه نگهداری می شوند برداشته و شاخه هایی به طول ۲۰-۳۰ سانتی متر با حداقل دو جوانه انتخاب و ۱۰-۵ سانتی متر از قسمت تحتانی پیوندک به صورت اریب یا پاشنه دار برش داده (شکل ۱۵)، قسمت قهوه ای رنگ پوست کناره ها و پشت محل برش را با چاقو برداشته سپس پیوندک به روش پیوند تاجی با یک یا دو برش (شکل های ۱۷ و ۱۸) در زیر پوست پایه قرار داده شده و با ۲-۳ میخ نازک در محل خود محکم می شود. برای جلوگیری از خشک شدن محل زخم های پیوند، بسته به شرایط موجود این محل با یکی از ترکیبات خاک اره، نوار پلاستیکی، چسب پیوند یا چسب داکت بسته می شوند. سپس پیوندک با پارافیلیم پوشش داده می شود تا از خشک شدن آن در طول دوره گیرایی پیوند جلوگیری به عمل آید.

مراقبت ها تا زمان گیرایی پیوند: بعد از اتمام سرشاخه کاری درختان گردو تا زمان گیرایی پیوند و شروع رشد جوانه های پیوندک باید مراقبت های لازم برای جلوگیری از تجمع شیرابه در محل پیوند و جلوگیری از رشد پاجوش و تنه جوش در نزدیک محل برش انجام شود. حذف پاجوش و تنه جوش ها باید به طور مرتب و هر هفته یک بار در طول گیرایی پیوند انجام گیرد.

پیوند وصله ای: پیوند وصله ای (پیوند جوانه) یکی از روش های کمکی در تعویض تاج درختان می باشد. در مواردی اتفاق می افتد که پس از پیوند تاجی در درختان گردو پیوندهای انجام شد نگرفته یا در اثر عوامل مختلفی از بین می روند که در این صورت تعدادی از تنه جوش هایی که از محل برش بازوهای درخت مادری رشد می کنند را نگه داشته و در اواخر خرداد ماه تا اوایل تیر ماه همان سال دوباره با روش پیوند وصله ای روی آن ها عمل پیوند انجام می گردد. پیوندک مورد نیاز برای انجام این پیوند از روی شاخه های رشد کرده در همان سال تهیه شده و سریعاً برای پیوند استفاده می شود.

منابع مورد استفاده

رضایی، ر. ۱۳۸۶. دستورالعمل سرشاخه کاری درختان نامرغوب گردو با ارقام جدید در نهالستان، باغات جدید و مسن. مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی.

Akyüz, B., Öztürk, A., Serdar, U. 2016. The effects of cutting times of the rootstock's top and rootstock's stem thickness on graft success in walnut for topworking graft. *Anadolu Journal of Agricultural Sciences* 31 179-182.

Dehgan, B., Vahdati, K., Rezaee, R., Hassani, D., 2010. Mature walnut grafting (Topworking) as affected by grafting cover and scion cultivar. *Acta Horticulturae*, 861: 353-360.

Hartmann, H.T., Kester, D.E., Davies, F.T. Geneve, R. 2001. Hartmann and Kester's Plant Propagation: Principles and Practices. 7th edition. Prentice Hall, New Jersey. p.880.

Karadeniz, T., Walnut top-working and its importance for Bosnia and Herzegovina. *Proceedings – 24th International Scientific-Expert Conference of Agriculture and Food Industry – Sarajevo*: 475-478.

Lewis W. J., Alexander D. Mc.E. 2008. Grafting and budding: A practical guide for fruit and nut plants and ornamentals. Landlinks Press.

Rathore, D.C. 1991. Walnuts. p.377-414. In: S.K. Mirta and D.C. Rathore (eds.),

Temperate Fruits. Calcutta, India.

Rezaee, R., Vahdati, K. (2008). Introducing a simple and efficient procedure for topworking Persian walnut trees. *Journal-American Pomological*, 62(1), 21.

Rezaee, R., Hassani, D., Vahdati, K. 2014. Long Term Trials on Topworking of Walnut Trees in Iran. *Acta Horticulturae*, 1050: 197-202.

Reil W. O., McGranahan, G. H., Leslie, C. A., Forde, H.I., and McKenna J.R. 1998. Propagation in Walnut Production Manual. pp:71-83.

Rongting, X. and Pinghai, D. 1990. Theory and practice of walnut grafting. *Acta Horticulturae*. 284:69-87.

Serdar, Ü., Öztürk, A., Akyüz, B., 2013. Cevizde çeşit değiştirme aşısı: kabuk altı (çoban) aşısı. *Hasad Bitkisel Üretim*, 335: 68-71.

Yilmaz, S., Kkakci, H., Akca, Y., 2017. Disponibility and performance of Bentonite in top working of walnut trees as grafting wax. *AGRENG1607091* :637-643.