+

تعیین و ارزیابی بهترین روش سرشاخه کاری درختان نامرغوب گردو در استان آذربایجان‌غربی

رضا رضایی[۱*]، داراب حسنی[۲] و کورش وحدتی[۳]

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۳/۱ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۴/۲۶)

چکیده

به‌منظور تعیین مناسب‌ترین روش و بهترین زمان سرشاخه‌کاری درختان بذری نامرغوب گردو، ابتدا طی پژوهشی ۹ روش ممکن سرشاخه‌کاری بررسی و از میان آنها دو روش پیوند اسکنه‌ای و تاجی تغییر شکل یافته در دو زمان (نیمه اول فروردین و نیمه دوم فروردین) انتخاب و سپس طی سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۸۱ روش‌های منتخب در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی از نظر درصد گیرایی پیوندها، روند رشد و باردهی شاخه‌های پیوندی مورد مطالعه قرارگرفت. براساس نتایج به‌دست آمده، پیوند تاجی تغییر یافته روی شاخه‌های اصلی اجرا شده در نیمه دوم فروردین با ۹۳- ۷۶ درصد گیرایی بهترین نتیجه را به‌دست داد. با آغاز باردهی درختان سرشاخه‌کاری شده، تعداد میوه، وزن و رنگ مغز در ۱۰ شاخه مشابه آنها و شاخه‌های شاهد نشان داد که درختان سرشاخه‌کاری شده عملکرد و کیفیت میوه بیشتری دارند ($P<0/01$). در سال ۱۳۸۳، با استفاده از این روش تعداد ۱۵ ژنوتیپ برتر استان در یک کلکسیون با ۴۸ درصد موفقیت در پیوند جمع‌آوری گردید. در ادامه، دستورالعمل سرشاخه‌کاری با پیوند تاجی تغییر یافته، طی سال‌های ۱۳۸۷-۱۳۸۸، در تعدادی از باغات بذری گردو در شهرستان‌های مختلف استان آذربایجان‌غربی ارزیابی گردید. براساس نتایج، درصد گیرایی و موفقیت پیوند بین ۱۰۰ - ۳۰ درصد (متوسط ۶۷/۷ درصد) بود که دلالت بر کارایی این روش در تعویض تاج درختان گردو دارد. بنابراین سرشاخه کاری با روش پوست یا تاجی تغییر شکل یافته روی شاخه‌های اصلی در نیمه دوم فروردین به‌ویژه در باغ‌های جوان گردو که قبلاً با کشت نهال‌های بذری احداث شده‌اند توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: مدیریت باغ، پیوند، سرشاخه‌کاری، گردو

۱. استادیار پژوهش، بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکزتحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی، ارومیه

۲. دانشیار بخش باغبانی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال بذر، کرج

۳. استاد گروه باغبانی، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران، تهران

*: مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: rezrezaee@yahoo.com

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-19]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.15.1.0]

[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.15.1]

مقدمه

ایران با تولید بیش از ۱۷۰ هزار تن گردو (۱۲ درصد تولید جهانی) مقام چهارم را در جهان به خود اختصاص داده است (فائو، ۲۰۱۱). متأسفانه به‌علت نامشخص بودن ارقام و عدم یکنواختی، عملکرد هکتاری پایین و نیاز بالای بازار داخلی صادرات گردو بسیار ناچیز است. استان آذربایجان‌غربی با مجموع ۵۶۰۰ هکتار گردوکاری (شامل تک درخت و باغ) و با تولید ۶۴۵۰ تن از جایگاه نسبتاً خوبی در سطح کشور برخوردار است. به‌طوری‌که بعد از استان‌های کرمان، همدان، آذربایجان‌شرقی و تهران در رتبه پنجم قرار دارد (سرشماری عمومی کشاورزی، ۱۳۸۲).

گردو(*Juglans regia* L.) درختی است با ترکیب ژنتیکی هتروزیگوس و افزایش آن از طریق بذر منجر به تفرق صفات رویشی و زایشی در نتاج می‌شود (۱، ۴، ۶، ۹ و ۱۱). بنابراین برای حفظ خصوصیات ژنتیکی ژنوتیپ‌های برتر در حال حاضر پیوند زدن تنها راه عملی و اقتصادی به‌شمار می‌رود (۹ و ۱۶). با وجود تحقیقات علمی زیاد در زمینه روش‌های مناسب پیوند گردو در مجامع علمی ایران، هنوز تحول چشمگیری در خصوص پیوند گردو در سطح نهالکاران و باغداران صورت نگرفته است و اغلب درختان گردو با بذر تکثیر می‌شوند (۱۷) و به همین خاطر تنوع ژنتیکی شدیدی در بین محصول تولید شده وجود دارد. برخی از درختان دارای عملکرد بی‌نظیر بوده، حال آن‌که درصد بالایی از درختان محصول نامرغوب تولید می‌نمایند (۱۷). به‌علاوه دانهال‌های حاصل از بذر به حالت طبیعی در مقایسه با انواع پیوندی دیر به محصول می‌روند (۷).

مهم‌ترین موانع صادرات این محصول در بازارهای خارجی عدم یکنواختی اندازه و کیفیت مغز گردو و سایر صفات ظاهری میوه می‌باشند که ناشی از کاشت درختان با منشاء بذری و بدون استفاده از ارقام معین می‌باشد (۱۲). اکثر کشورهای وارد کننده خواهان مغز گردو با رنگ روشن و اندازه یکنواخت می‌باشند و بدیهی است که گردوهای نایکنواخت از نظر اندازه و رنگ قادر به رقابت با محصولات کشورهای رقیب که تحت عناوین و استانداردهای مشخصی عرضه می‌شوند نخواهد بود (۱۲). با توجه به این‌که در سال‌های اخیر هم تعداد زیادی از باغات گردو توسط نهال‌های بذری احداث شده‌اند که محصول غیریکنواخت تولید می‌کنند. بنابراین سرشاخه کاری (Topworking) درختان گردوی نامرغوب با ارقام و ژنوتیپ‌های برتر از نظر تولید محصول با کیفیت اهمیت فراوانی دارد و تنها گزینه ممکن برای اصلاح درختان و یا باغات از قبل احداث شده گردو در کشور می‌باشد (۱۶). وضعیت مشابهی در خیلی از کشورهای گردوخیز جهان به استثنای آمریکا، چین و فرانسه یافت می‌شود (۴).

سرشاخه کاری پیوندی است که در زمین اصلی و روی درختان چند ساله موجود از قبل به‌عنوان پایه با هدف تعویض رقم قبلی با یک رقم مطلوب جدیدی و یا اهداف خاص صورت می‌گیرد. این روش از دیرباز تا به حال در بسیاری از درختان میوه همانند سیب (۶)، پکان (۱۷)، انگور (۷)، مرکبات (۷)، پسته (۳) و درختان هسته‌دار (۱۱) مرسوم بوده است. با توجه به گیرایی پایین گردو بعید نیست که سرشاخه کاری گردو با همان مشکلاتی مواجه باشد که در نهالستان سبب افت گیرایی پیوند می‌گردند (۱۶).

برای سرشاخه کاری گردو روش‌های مختلفی در منابع اشاره شده است که شامل پیوند تاجی و اسکنه‌ای روی شاخه‌های اصلی و تنه در اول بهار (۳، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۳ و ۱۶)، پیوند جوانه وصله‌ای و قاشی و حتی پیوند زبانه‌ای روی شاخه‌های جوان روییده پس از سربرداری شدید شاخه‌های اصلی درخت موسوم به سر جوانه‌کاری (۵ و ۶) و یا روی پاجوش یا نرک‌ها پس از حذف تنه درختان بزرگ (۷) می‌باشند. هم‌چنین سرشاخه کاری ارقام گردو روی نهال‌های بذری گردوهای سیاه و پارادوکس در محل باغ یک روش مرسوم در کالیفرنیا محسوب می‌شود و در مقایسه با کشت نهال‌های پیوندی این مزیت را دارند که اولاً تلفات نهال در اثر انتقال به زمین اصلی به حداقل می‌رسد و دوم این‌که قدرت رشد درخت سرشاخه کاری شده در دو سه سال اول بسیار

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-19]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.15.1.0]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.15.1]

خوب می‌باشد و زمینه برای اجرای هرس فرم‌دهی تسریع می‌گردد (۱۳).

راتور (۱۱) بیان کرده است که سرشاخه کاری درختان گردوی نامرغوب در هندوستان متداول گشته است. طبق این گزارش به‌علت قوی بودن پایه، شاخه‌های پیوند زده شده سریعاً رشد کرده و طی دو سال به بار می‌نشینند. وی زمان اجرای پیوند را در بهار همزمان با آغاز رشد جدید ذکر کرده است. هم‌چنین موفقیت در سرشاخه کاری متضمن جمع‌آوری و نگهداری پیوندک در شرایط سرد وخنک تا زمان بیدار شدن نسبی پایه می‌باشد. براساس این گزارش در اوایل بهار شیره گیاهی ممکن است در گرفتن پیوندها مزاحمت ایجاد کند و برای رفع این مشکل پیشنهاد شده است که دو هفته قبل از سرشاخه کاری، شاخه‌های مورد نظر سربرداری شوند تا جریان شیره گیاهی متوقف گردد.

در چین، رونتینگ و پینگای (۱۴) با مقایسه دو روش پیوند و پنج دوره زمانی بر میزان گیرایی و بقای پیوندک و کارایی باردهی درختان سرشاخه‌کاری شده چنین نتیجه‌گیری نمودند که پیوند تاجی اجرا شده در ۳۱ مارس، ۳ و ۱۵ آوریل به‌ترتیب با ۹۵/۱ ، ۸۲/۳ و ۹۸/۵ درصد بیشترین گیرایی پیوند و با ۸۳/۱ ، ۶۳/۳ و ۹۰ درصد بقاء پیوند، بهترین نتیجه را داده است. بر طبق این گزارش درختان سرشاخه کاری شده پس از ۳- ۲ سال در حدود ۱/۱ برابر بیشتر از درختان سرشاخه کاری نشده باردهی داشتند.

بنابراین با توجه به عدم وجود اطلاعات کافی در خصوص نوع مناسب و زمان مناسب پیوند برای سرشاخه کاری گردوهای منطقه آذربایجان غربی در این پژوهش سعی شد تا بهترین نوع پیوند و مناسب‌ترین زمان آن برای سرشاخه کاری گردوهای نامرغوب منطقه تعیین و روند رشد و باردهی پیوندک‌ها پس از سرشاخه کاری نیز مورد بررسی قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

به‌منظور تعیین روش و زمان مناسب پیوند گردو، ابتدا یک آزمایش مقدماتی روی درختان نامرغوب گردو موجود در ایستگاه تحقیقات کشاورزی کهریز ارومیه در سال ۱۳۸۰ صورت گرفت. در این آزمایش اولیه هر کرت آزمایش متشکل از ۱۴ درخت بود و در هر درخت تنه و یا دو تا سه شاخه اصلی با استفاده از چند روش سرشاخه کاری به‌ترتیب زیر مورد مقایسه قرار گرفتند:

۱. پیوند اسکنه‌ای: در اوایل فروردین (۲۸ اسفند و ۵ فروردین) شاخه‌ها را از ارتفاع ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متری سربرداری و با اسکنه، شکافی به عمق ۳ سانتی‌متر در پایه ایجاد گردید. پیوندک‌ها به طول ۱۰- ۸ سانتی‌متر از شاخه یک ساله تهیه و با برش مورب در هر دو سمت قاعده آن در شکاف پایه طوری قرار گرفتند که لایه زاینده پایه و پیوندک باهم در تماس کامل قرار گیرد. محل پیوند سپس با چسب پیوند (لاتکس تولیدی شرکت کیمیای سبز) پوشانیده شد.

۲. پیوند زبانه‌ای: پایه‌ها (شاخه‌های ۲-۱ ساله به قطر تقریبی ۲-۱سانتی‌متر) را در اوایل فروردین همزمان با پیوند اسکنه‌ای، سربرداری کرده و روی پایه یک برش مورب و سپس زبانه ایجاد شد. قاعده پیوندک نیز مشابه پایه آماده وسپس آن دو را روی هم جفت کرده ومحل پیوند با نوار پلاستیکی محکم گردید.

۳. پیوند جوانه قاشی: در اول فروردین ماه که پوست پایه به کندی جدا می‌شد اجرا گردید و برای این منظور یک تکه چوب مثلثی شکل از پایه (شاخه‌های به قطر حدود ۲ سانتی‌متر) برداشته و سپس با تکه چوب به انضمام یک جوانه از پیوندک جایگزین گردید.

۴. پیوند تاجی یا پوست: در نیمه اول فروردین (۸ فروردین) پایه‌ها را سربرداری کرده تا شیره خام آنها خارج شود. یک هفته بعد پایه مجدداً سربرداری و روی پوست پایه دو شکاف سطحی ایجاد نموده و سپس پیوندک‌ها را در زیر پوست باز شده قرار داده و به‌ترتیب با میخ و چسب محکم وپوشش داده شدند.

۵. پیوند تاجی تغییر یافته روی تنه اصلی.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-19]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.15.1.0]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.15.1]



۱. تهیه پیوندک و سربرداری پایه



۲. بازکردن پوست به اندازه قطر پیوندک



۳. اتصال پایه و پیوندک ، میخ کاری و آماده‌سازی خاک اره



۴. پوشش محل پیوند با خاک اره نمناک



۵. درخت گردوی هشت ساله سرشاخه کاری شده با یک شاخه پرستار



۶. درخت سرشاخه کاری شده ۲ سال بعد از پیوند. (فلش محل پیوند را نشان می‌دهد.)

شکل۱. مراحل مختلف پیوند تاجی تغییر یافته

۶. روی شاخه‌های اصلی: روش کار مشابه روش قبلی بود با این تفاوت که به جای استفاده از چسب محل پیوند با خاک اره مرطوب به‌مدت سه هفته پوشش داده شد و هم روی تنه درخت و هم روی شاخه‌های اصلی اجرا گردید. پوشش خاک اره پس از شروع به رشد پیوندک ابتدا پاره گردید و سپس به‌طور کامل حذف و پس از تمیز کردن بقایای خاک اره با یک برس، محل پیوند با چسب پیوند (لاتکس) در چند مرحله اندود شد (شکل ۱).

۷. پیوند جوانه وصله‌ای بهاره: در نیمه اول اردیبهشت ماه پوست پایه با چاقوی دو تیغه به‌صورت تکه مستطیل برداشته

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-19]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.15.1.0]

[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.15.1]

شده و سپس با یک وصله مشابه از پیوندک جایگزین و با نوار پیوندی محکم گردید. چون در این زمان رشد شاخه فصل جاری کافی نبود، الزاماً از پیوندک‌های اخذ شده در دوره خواب و نگهداری شده در سردخانه استفاده شد. پیوندک‌ها ۴۸ ساعت قبل از عمل پیوند از کیسه بیرون آورده شده و در محلول آب و قند (ساکارز) قرار داده شدند تا پوست آنها راحت‌تر جدا شود. پانزده روز پس ازگرفتن پیوند محل پیوند سربرداری کامل پایه انجام تا رشد پیوندک تحریک شود.

۸. پیوند جوانه I- شکل: در نیمه اول اردیبهشت ماه پوست پایه با چاقوی پیوند به‌صورت کلمه I انگلیسی برش داده شد و سپس با یک پیوندک (مقداری پوست به اضافه جوانه) جایگزین و با نوار پیوندی محکم گردید. چون در این زمان رشد شاخه فصل جاری کافی نبود، همانند پیوند جوانه وصله‌ای از پیوندک‌های اخذ شده در دوره خواب و نگهداری شده در سردخانه استفاده شد. پیوندک‌ها ۴۸ ساعت قبل از عمل پیوند از کیسه بیرون آورده شده و در محلول آب و قند قرار داده شدند تا پوست آنها راحت‌تر جدا شود. پانزده روز پس ازگرفتن پیوند محل پیوند سربرداری کامل پایه انجام تا رشد پیوندک تحریک شود.

براساس نتایج به‌دست آمده در سال ۱۳۸۱، آزمایش اصلی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با استفاده از فقط دو روش پیوند شاخه اسکنه‌ای (در نیمه دوم اسفند و نیمه اول فروردین) و تاجی (نیمه اول و نیمه دوم فروردین) هر کدام در دو زمان در مجموع چهار تیمار و در سه بلوک با سه درخت در هر کرت و سه تا پنج شاخه در هر درخت (درختان ۵ ساله بذری) اجرا گردید.

در سال ۱۳۸۲، مجدداً پیوندهای انتخاب شده در یک قطعه گردو کاری شده (با درختان هشت ساله) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار و ۴ تیمار اجرا شد.

در انجام کلیه پیوندهای فوق، پیوندک از درختان مادری ژنوتیپ برگزیده گردو با کد (OR126) یا کهریز-۱ موجود در ایستگاه تحقیقات کشاورزی کهریز تهیه شدند. پیوندک‌ها (شاخه‌های یک ساله) در نیمه دوم اسفند هر سال به‌صورت شاخه‌ای به طول ۳۰- ۲۰ سانتی‌متر جمع‌آوری و به‌صورت مرطوب در یخچال نگهداری شدند. میانگین دما و رطوبت نسبی به‌ترتیب ۱۱/۵ و ۵۲٪ در طول زمان پیوند (دهه آخر اسفند تا اواخر فروردین) بود.

داده‌ها به‌صورت درصد گیرایی ۲۱ روز پس از پیوند و نیز درصد پیوندهایی که یک سال پس از پیوند موفق بودند، یادداشت گردید. به‌دلیل وجود داده‌های صفر در برخی از واحدهای آزمایشی داده‌ها پس از تبدیل جذری $\sqrt{x+0/5}$ با نرم‌افزار SPSS تجزیه شدند.

در سال ۱۳۸۳، با کمک نتایج حاصله از آزمایشات قبل، تعداد ۱۵ ژنوتیپ برگزیده بومی استان از نقاط مختلف به‌عنوان پیوندک جمع‌آوری و در کلکسیون کهریز (هر کدام روی دو درخت و هر درخت چند شاخه متناسب با تعداد پیوندک‌های ارسالی از مراکز خدمات کشاورزی) با روش تاجی تغییر شکل یافته پیوند شدند و درصد موفقیت برای هریک از ژنوتیپ‌ها تعیین گردید. در سال ۱۳۸۵ در خصوص تأثیر سرشاخه کاری بر کمیت و کیفیت محصول شامل تعداد میوه، وزن میوه با پوست در زمان برداشت (گرم) و رنگ مغز (مقیاس۱ = سفید تا ۶ = خیلی تیره) یک آزمون t- تست با برداشت محصول از ۱۰ شاخه هم اندازه (سه ساله) روی درختان سرشاخه کاری شده و نشده (شاهد) صورت گرفت.

در ادامه و طی سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۸۷، با هدف سنجش میزان موفقیت روش سرشاخه کاری معرفی شده در شرایط باغات زراعین، دستورالعمل سرشاخه کاری از طریق پیوند پوست تغییر یافته در تعدادی از باغات بذری گردو در شهرستان‌های مختلف استان آذربایجان غربی اجرا گردید. در این طرح در هر باغ تعدادی درخت بین ۷ الی ۳۰ درخت با سنین بین ۵ تا ۲۰ ساله و در هردرخت تنه و یا ۲ تا ۳ شاخه اصلی پیوند و درصد پیوندهای موفق تعیین گردید.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-19]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.15.1.0]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.15.1]

جدول۱. مقایسه نه روش سرشاخه کاری در زمان‌های مختلف در سال ۱۳۸۰

نوع پیوند	محل پیوند	زمان	گیرایی پیوند ۲۱ روز پس از پیوند (٪)	گیرایی نهایی (٪)	میزان رشد پیوندک
اسکنه‌ای	شاخه اصلی†	۲۵ اسفند	۸۰/۰	۳۶/۶	کم تا ملایم
زبانه‌ای	شاخه فرعی	۶ فروردین	۷۳/۳	۰/۰	–
قاشی	شاخه فرعی	۱۰ فروردین	۸۰/۰	۰/۰	–
تاجی معمولی	تنه	۱۷ فروردین	۸۰/۰	۰/۰	–
تاجی معمولی	شاخه اصلی	۱۸ فروردین	۹۶/۳	۲۰/۰	ملایم تا قوی
تاجی تغییر شکل	تنه	۱۷ فروردین	۹۳/۶	۲۰/۰	خیلی قوی
تاجی تغییر شکل	شاخه اصلی	۱۸ فروردین	۱۰۰/۰	۹۳/۳	متوسط تا قوی
وصله‌ای	شاخه فرعی	۳۱ فروردین	۸۰/۰	۰/۰	–
I– شکل	شاخه فرعی	۲۷ فروردین	۸۰/۰	۰/۰	–

†: قطر شاخه فرعی، اصلی و تنه در این آزمایش به‌ترتیب در حدود ۱/۵، ۴/۵ و ۸ سانتی‌متر بود.

نتایج

نتایج حاصل از آزمایش مقدماتی در جدول ۱ آورده شده است.همان‌طوری‌که مشخص است از نظر درصد گیرایی پیوند پس از ۲۱ روز پس از پیوند تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای مختلف دیده نمی‌شود. ولی، بیشترین درصد موفقیت پیوند یک سال پس از پیوند به‌ترتیب با ۹۳/۳ و ۳۳/۶ درصد مربوط به پیوند تاجی تغییر یافته اجرا شده در نیمه دوم فروردین روی شاخه اصلی و پیوند اسکنه‌ای بود. در شرایط مشابه پیوند تاجی معمولی (بدون استفاده از پوشش خاک اره) تنها ۲۰ درصد موفقیت در پی داشت.

نتایج حاصل از آزمایش اصلی که در دو سال متوالی (۱۳۸۱ و ۱۳۸۲) در جدول ۲ آورده شده است. در هر دو سال آزمایش، بیشترین درصد گیرایی نهایی پیوند پس از یک سال از پیوند تاجی تغییر شکل یافته اجرا شده در نیمه دوم فروردین روی شاخه اصلی به‌دست آمد (۹۳ و ۷۶ درصد به‌ترتیب در سال‌های ۱۳۸۱ و۱۳۸۲). ولی همان پیوند اجرا شده در نیمه اول فروردین تنها در سال ۱۳۸۱ حدود ۳۳ درصد موفقیت داشت. در مقابل میزان گیرایی پیوند در پیوند اسکنه‌ای تنها در سال ۱۳۸۱ به میزان ۲۰ درصد در حالت اجرا در اواخر اسفند بود که این میزان در سال ۱۳۸۲ به صفر تنزل یافت.

در مورد پیوند ژنوتیپ‌های برگزیده روی درختان ۸ ساله از طریق تاجی تغییر شکل یافته در نیمه دوم فروردین بین ژنوتیپ‌ها از نظر گیرایی اختلاف مشاهده گردید (جدول ۳). درصد گیرایی بین ۰ تا ۱۰۰ درصد متغیر بود. بیشترین درصد گیرایی (۱۰۰درصد) مربوط به ژنوتیپ کهریز-۷ بود و کمترین آن (۰٪) مربوط به ژنوتیپ کهریز-۳ بود. میزان گیرایی در بقیه ژنوتیپ‌ها بین ۲۵ تا ۹۰ درصد متغیر بود. در مجموع میزان موفقیت در حدود ۴۸ درصد بود.

در سال ۱۳۸۵ درختان سرشاخه کاری شده در مقایسه با درختان غیرپیوندی (شاهد) که به‌عنوان پایه برای درختان پیوندی بودند از میانگین تعداد میوه (۴ در برابر ۱/۸)، وزن میوه (۵/۸ در برابر۴/۱) بیشتر و رنگ مغز (۱/۸ در برابر۳/۵) بهتری داشتند (جدول ۴).

میزان موفقیت سرشاخه کاری درختان گردو با پیوند تاجی تغییر یافته تحت شرایط باغدار که برای اولین بار در سطح استان صورت گرفت در جدول ۵ ارایه شده است. همان‌طوری‌که ملاحظه می‌شود میزان موفقیت بین حداقل ۳۰ و حداکثر ۱۰۰ درصد بین شهرهای مختلف متفاوت بود. بیشترین

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-19]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.15.1.0]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.15.1]

جدول۲. میانگین درصد پیوندهای سبز ۲۱ روز و درصد گیرایی در سال‌های ۱۳۸۱ و ۱۳۸۲

		۱۳۸۱		۱۳۸۲	
نوع پیوند	زمان پیوند	درصد گیرایی ۲۱ روز (٪)	درصد گیرایی نهایی (٪)	درصد گیرایی ۲۱ روز (٪)	درصد گیرایی نهایی (٪)
اسکنه‌ای	نیمه دوم اسفند	۵۳/۳^{b}	۲۰/۰^{c}	۴۶/۶ ^{b}	۰/۰^{b}
اسکنه‌ای	نیمه اول فروردین	۴۰/۰^{b}	۰/۰^{d}	۴۳/۳^{b}	۰/۰^{b}
تاجی	نیمه اول فروردین	۹۳/۳^{a}	۳۳/۳^{b}	۵۰/۰^{b}	۰/۰^{b}
تاجی	نیمه دوم فروردین	۱۰۰/۰^{a}	۹۳/۳ ^{a}	۱۰۰/۰^{a}	۷۶/۶^{a}

در هر ستون میانگین‌های با حرف یکسان در سطح احتمال ۱٪ آزمون دانکن اختلاف معنی‌داری ندارند.

جدول ۳. درصد سرشاخه کاری‌های موفق ژنوتیپ‌های برتر استان با روش بارک در سال ۱۳۸۳

ردیف ژنوتیپ	محل جمع‌آوری	تعداد پیوند زده	تعداد پیوند موفق	درصد*
۱	ارومیه باغ اکبری	۸/۰	۷/۰	۹۰/۰
۲	روستای بالو باغ صوفی	۷/۰	۳/۰	۴۲/۸
۳	دره قاسملو- میلانی	۱۰/۰	۳/۰	۳۰/۰
۴	خوی- الهیاری	۴/۰	۲/۰	۵۰/۰
۵	خوی- الهیاری	۸/۰	۵/۰	۶۲/۰
۶	خوی- زینالی	۷/۰	۳/۰	۴۳/۰
۷	زین دشت - اسلام دوست	۱۲/۰	۳/۰	۲۵/۰
۸	زین دشت - اسلام دوست	۸/۰	۵/۰	۶۲/۵
۹	کهریز-۱	۱۰/۰	۷/۰	۷۰/۰
۱۰	کهریز-۳	۱۰/۰	۰/۰	۰/۰
۱۱	کهریز-۴	۶/۰	۳/۰	۵۰/۰
۱۲	کهریز-۵	۷/۰	۳/۰	۴۵/۰
۱۳	کهریز-۶	۶/۰	۳/۰	۵۰/۰
۱۵	کهریز-۷	۸/۰	۸/۰	۱۰۰/۰
	میانگین	۱۱۹/۰	۵۶/۰	۴۸/۰

*: درصدها براساس پیوندهای گرفته یک سال بعد از پیوند

درصد گیرایی مربوط به شهرستان خوی و کمترین آن مربوط به شهرستان مهاباد می‌باشد. میانگین میزان موفقیت در حدود ۷۰ درصد بود که با نتایج حاصل از تحقیقات مربوطه منطبق است و نشان دهنده کارایی مطلوب این روش در تعویض تاج درختان گردو است.

بحث

براساس نتایج به‌دست آمده پیوند پوست (تاجی) در سه آزمایش اول به‌ترتیب با حدود ۹۳، ۹۳ و ۷۵ درصد گیرایی بهترین روش تعویض تاج درختان نامرغوب گردو می‌باشد. پیوند موفقیت‌آمیز ارقام برتر بومی گردو با این روش در سال

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-19]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.15.1.0]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.15.1]

جدول ۴. تأثیر سرشاخه کاری روی تعداد و کیفیت میوه (رنگ و مغز) در سال ۱۳۸۵

صفت	سرشاخه کاری شده	سرشاخه کاری نشده	آزمون T
تعداد میوه روی شاخه	۴/۰	۱/۸	۳/۷**
وزن میوه (گرم)	۵/۸	۴/۱	۸/۵**
رنگ میوه (مقیاس ۱ تا ۶)	۱/۸	۳/۵	۲/۸**

**: معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪

جدول ۵. شهرستان، باغدار، روستا و تعداد پیوند انجام شده و میزان موفقیت در سرشاخه کاری سال ۱۳۸۸

ردیف ژنوتیپ	شهر	باغدار	روستا	تعداد پیوند موفق	درصد گیرایی
۱	ارومیه	سیروس جلالی	قره آغاج	۳۰/۰	۹۰/۰
۲	ارومیه	جبارزاده	تازه کند	۸۰/۰	۸۰/۰
۲	ارومیه	رسولیان	کولق	۳۷/۰	۹۰/۰
۳	مهاباد	ابراهیم شرفی	آگریقاش	۱۰۰/۰	۳۰/۰
۴	مهاباد	حسن احمدزاده	سلیم	۶۵/۰	۳۰/۰
۵	مهاباد	حسین گلابی	قره قشلاق	۳۵/۰	۳۰/۰
۶	سلماس	اسماعیل دهقان	ریگ آباد	۴۷/۰	۵۴/۰
۷	سلماس	مکاییل دهقان	ریگ آباد	۱۲/۰	۹۰/۰
۸	خوی	رمضان اکبری	چورس	۴۰/۰	۱۰۰/۰
۹	خوی	صادق یوسفی	خانقاه چورس	۳۵/۰	۸۸/۵
۱۰	خوی	نعمت احمدزاده	بادکی	۳۷/۰	۸۵/۷
۱۱	خوی	حسین آقازاده	قشلاق – فیرورق	۵۷/۰	۷۰/۱
۱۲	خوی	رضا قره محمدلو	مجیدآباد	۱۷/۰	۷۰/۵
۱۳	خوی	اروجعلی شاهولدی	دیزج جمشید	۸/۰	۱۰۰/۰
۱۵	اشنویه	گلابی	سیویان	۷۵/۰	۷۵/۰
میانگین گیرایی					۶۷/۷

۱۳۸۳ و ارزیابی دستورالعمل مربوطه در شرایط باغات منطقه نیز نشان دهنده کارایی این روش در تعویض تاج درختان گردو است که با نتایج رونتینگ و پینگای (۱۴) مطابقت دارد.

درصد گیرایی در سایر پیوندها به‌ویژه پیوند اسکنه‌ای بسته به سال متغیر بود. در سال ۱۳۸۲ که پس از پیوند دمای هوا به‌شدت افت نمود، میزان گیرایی این پیوند به صفر رسید. علاوه بر این، این پیوند در مقایسه با پیوند پوست از نظر عملی دشوار است و زخم عمیقی نیز به‌واسطه شکاف اسکنه در چوب پایه ایجاد می‌شود که ترمیم آن تاحدودی غیرممکن می‌گردد و بنابراین، در شرایط منطقه توصیه نمی‌شود. این نتیجه برخلاف توصیه‌های معمول در مورد پیوند اسکنه‌ای به‌عنوان یکی از مناسب‌ترین روش جهت سرشاخه‌کاری گردو می‌باشد (۷، ۸، ۹ و ۱۶). به‌هرحال، در هر دو سال این آزمایش نتیجه قابل اطمینانی از این پیوند به‌دست نیامد. البته پیوند اسکنه‌ای در

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-19]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.15.1.0]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.15.1]

صورت پوشش محل پیوند با خاک در نهالستان تا ۴۰ درصد موفقیت به همراه دارد (۱۲).

درصد گیرایی پیوند پوست (تاجی) نیمه دوم فروردین در سال۱۳۸۲، نسبت به سال قبل حدود ۲۰ درصد کاهش یافت. علت این امر کاهش سریع و غیرمنتظره دما در نیمه دوم فروردین در اثر سرمای دیررس بهاره بود که احتمالاً از طریق تشدید جریان شیره در محل زخم و کاهش دمای هوا در محل پیوند سبب افت میزان گیرایی گردید. جریان مجدد شیره خام پس از نوسانات دمایی(مثلاً یک روز آفتابی به‌دنبال یک شب بارانی) قبلاً گزارش شده است و توصیه شده است برای رفع این مشکل از ایجاد زخم‌های مایل در زیر محل پیوند استفاده شود (۹ و ۱۶).

از نظر زمان پیوند بهترین زمان نیمه دوم فروردین تشخیص داده شد که تا حدودی مصادف با آغاز برگ دهی و پوست دهی (پوست به سهولت جدا می‌شود) درختان گردو است. درصد بالایی از پیوندهای انجام شده در نیمه اول فروردین خشک شدند. با توجه به این‌که دربرخی منابع بهترین زمان پیوند سرشاخه با روش تاجی را اواخر زمستان یا اوایل بهار قید نموده‌اند (۱۶)، این امر حداقل در شرایط آزمایش منطقه ارومیه باید از نیمه دوم فروردین ماه شروع گردد. به‌هرحال ذکر زمان پیوند براساس روز یا زمان گمراه کننده است، زیرا در برخی سال‌ها زمان پیوند به‌علت برودت غیرمنتظره ممکن است به اواخر فروردین موکول گردد. از این رو، نباید به محض بازشدن اولین برگ درخت کار پیوند را شروع کرد و یا آنقدر تأخیر نمود که محل پیوند در اثر تابش آفتاب بیش از حد گرم شود.

استفاده از خاک اره مرطوب باعث بهبود تشکیل کالوس در محل پیوند (شکل۱، ردیف وسط) و افزایش گیرایی پیوند در مقابل نوع معمولی (پوشش محل پیوند با چسب) گردید (۹۰ درصد در برابر۲۰ درصد). این امر بر نقش دوگانه خاک اره اشاره می‌کند که اولاً به‌عنوان یک ماده مرطوب مانع از خشک شدن محل پیوند می‌شود و در ثانی به‌صورت یک بافر مانع از خفه شدن محل پیوند در اثر جریان مجدد شیره گیاهی در اثر نوسانات دمایی می‌شود (۱۲).

بقاء و زمستان گذرانی شاخه پیوند شده بسیار مهم و حیاتی است و باید پیوندک با رشد متعادل در برابر باد و سرمای زمستان دوام آورد. در مورد درختان سرشاخه‌کاری شده با حفظ یک یا دو شاخه پرستار متعادل‌ترین رشد پیوندک حاصل شد به‌طوری‌که در اغلب موارد پیوندک‌ها بدون سرمازدگی چند زمستان بسیار سرد را پشت سر گذاشته و در بهار سال بعد به‌صورت عادی رشد خود را آغاز کردند.

اجرای پیوند تاجی تغییر یافته روی تنه درخت بدون شاخه پرستار نیز از نظر گیرایی موفقیت‌آمیز بود ولی به سبب تحریک بیش از حد رشد پیوندک در این حالت نزدیک به ۸۰ درصد از پیوندهای گرفته به‌علت خوب خشبی نشدن بافت در اثر سرمای زمستان از بین رفتند و بنابراین توصیه نمی‌شود. میزان رشد رویشی پیوندک در این حالت به قدری زیاد بود که طول پیوندک در پایان فصل رشد همان سال به بیش از ۲/۵ متر بالغ گردید. بیشترین گیرایی و متعاقب آن متعادل‌ترین رشد پیوندک فقط روی درختان سرشاخه کاری شده به سن ۵ سالگی و یا انشعابات اصلی درختان مسن‌تر مشاهده گردید.

در سال ۱۳۸۴، با گذشت نزدیک به سه سال از اولین سرشاخه‌کاری در برخی درختان سرشاخه‌کاری شده باردهی نیز صورت گرفت. در برخی ژنوتیپ‌ها (سال ۱۳۸۴) حتی باردهی در همان سال پیوند رخ داد که در این حالت توصیه می‌شود برای تقویت بنیه پیوندک نسبت به حذف میوه‌ها اقدام شود. به‌طورکلی در صورت تماس کامل پایه و پیوندک، رشد بعدی تا مرحله باردهی تضمین خواهد شد و میوه‌های حاصله هم به لحاظ تعداد و وزن میوه و هم به لحاظ رنگ مغز به‌علت استفاده از ژنوتیپ‌های برتر در مقایسه با سرشاخه کاری نشده اختلاف معنی‌داری نشان داد (جدول ۴).

علت متغیر بودن درصد گیرایی بسته به ژنوتیپ پیوندک یا منطقه و شهرستان در آزمایش سال ۱۳۸۳ را می‌توان به کیفیت پیوندک از حیث ذخایر غذایی نسبت داد نه ژنتیک رقم پیوندک که در برخی منابع به ژنتیکی بودن این تغییرات اشاره شده است

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-19]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.15.1.0]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.15.1]

(۱۱ و ۱۵). به این ترتیب که در ژنوتیپ‌هایی که پیوندک از شاخه‌های یک ساله قوی با رشد مطلوب تهیه شده بود، بر طبق انتظار میزان گیرایی بسیار بالا بود و برعکس کمترین گیرایی مربوط به ژنوتیپ‌هایی بود که درختان مادری آنها قبلاً تنش کم آبی شدیدی را تجربه کرده‌اند.

به‌علاوه، پیوند تاجی تغییر یافته مورد استفاده در این آزمایش در نهالستان نیز روی نهال‌های ۲ تا ۳ ساله به میزان (۸۰ تا ۹۰ درصد) موفقیت‌آمیز گزارش شده است (۱۲). سه ویژگی بارز این روش عبارت‌اند از جمع‌آوری پیوندک به حالت خواب (اواسط تا اواخر اسفند) و نگهداری آن به شکل سرد مرطوب در یخچال، به تأخیر انداختن عمل پیوند یک یا دو هفته پس از سربرداری پایه و پوشش محل پیوند با خاک اره مرطوب تا زمان حصول اطمینان از رشد پیوندک (۳ هفته پس از پیوند) باعث شده است که این روش پیوند با اطمینان بالا برای سرشاخه کاری گردو یا پیوند در نهالستان قابل اجرا باشد (۱۲).

منابع مورد استفاده

1. Achim, G. and I. Botu. 2001. Results in walnut propagation using different methods. *Acta Horticulturae* 544: 503-509.
2. Beede, R .H. 1985. Walnut breeding PP. 34-46. *In*: D. E. Ramose (Ed.), Walnut Orchard Management. Division of Agriculture and Natural Resourcese University of California.
3. Caglar, S., N. Kaska, A. B. Kuden, L. Ferguson and T. Michailides. 1995. Top budding of *Pistacia terebinthus* L. rootstocks in mediterranean region of Turkey. *Acta Horticulturae* 419: 237-242.
4. Forde, H. and G. H. McGranahan. 1996. Walnuts. PP. 241-274. *In*: Janick, N Moore (Eds.), Fruit breeding. Vol. III: Nuts. John Wiley and Sons, Inc, New York.
5. Gautam, D. R. and A. Banyal. 2005. Suitability of shoots portion and methods of summer budding/grafting in top working of walnut. *Acta Horticulturae* 705: 319-323.
6. Grigoorian, V. 2002. Physiology of Grafting and Grafting Methods, Irannian Society for Horticultural Science Press, Iran (In Farsi).
7. Hartmann, H. T., D. E. Kester and F. T. Davies.1990. Plant Propagation: Principles and Practices. Printice Hall, New Jersey.
8. Kuden, A. and N. Kaska. 1997. Studies on the patch budding of walnuts in different budding periods under subtropical conditions. *Acta Horticulturae* 442: 299-301.
9. Kuniyuki, A. H. and H. I. Forde. 1985. Propagation. Pp. 38-45. *In:* D. E. Ramos, (Ed.), Walnut Orchard Management Division of Agriculture and Natural Resourcese University of California.
10. Ozkan, Y., and A. Gumus2001. Effects of different applications on grafting under controlled conditions of walnut. *Acta Horticulturae* 544: 515-520.
11. Rathore, D. C. 1991. Walnuts. PP. 377-414. *In*: S. K. Mirta and D. C. Rathore (Eds.), Temperate Fruits. New Dehi, India.
12. Rezaee, R. 2005. Study and evaluation of suitable time and procedure of walnut grafting in West Azarbaijn. Final report, West Azarbaijan Agricultural Research Center, Iran (In Farsi).
13. Rizzi, A. D. 1969. Planting the Orchard with Seedling Walnut Trees and Top Working. California Agricultural Experiment Station, Circular.
14. Rongting, X. and D. Pinghai 1990. Theory and practice of walnut grafting. *Acta Horticulturae* 284: 69–87.
15. Stanisavljevic, M. and M. Mitrovic. 1997. Effect of variety on successful grafting and development of nursery trees of walnut (*Juglans regia* L.). *Acta Horticulturae* 442: 281-284.
16. Vahdati, K . 2004. Establishment of Nursery and Walnut Grafting. Khaniran press (In Farsi)
17. Yates, I. E. and D. Sparks.1992.Pecan cultivar conversion by grafting onto roots of 70-year old trees. *HortScience* 27(7):803-807.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-19]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.15.1.0]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.15.1]