

بهبود سازی پیوندهای جوانه (Budding) در گردو تحت شرایط مزرعه ای

سید ضیاء نصرتی (۱)، علی عبادی (۲)، عزیز ابراهیمی (۱)، رقیه جوانپور (۱)، میثم نژاد صاحبی (۱)

۱- عضو هیأت علمی جهاددانشگاهی دانشگاه تهران، ۲- دانشیار گروه علوم باغبانی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

ایران به عنوان چهارمین کشور تولیدکننده گردو و مهد گردوی جهان است که می تواند با گسترش دامنه تحقیقات به جایگاه اول تولید و صادرات این محصول در جهان دست یابد. اگرچه تکثیر گردو از طریق ریزازدیادی، در کشورهای پیشرفته جهان صورت می گیرد اما پیوند جوانه از رایج ترین روش ها در تکثیر گردو می باشد. از بین روش های مختلف پیوند، پیوند جوانه یکی از روش های مناسب تکثیر غیر جنسی به منظور ایجاد باغ های گردوی پیوندی و یکنواخت محسوب می گردد. در این تحقیق تأثیر روش های مختلف پیوند (وصله ای، شکمی و قاشی)، زمان انجام پیوند (۱۲ اردیبهشت، ۳۱ خرداد و ۱۲ مرداد ماه) و دو ژنوتیپ جهاد ۱ و جهاد ۲ بر روی درصد گیرایی مورد بررسی قرار گرفت. در بین کلیه روش ها، بیشترین درصد گیرایی در روش پیوند وصله ای مشاهده شد، بطوریکه گیرایی پیوند در اردیبهشت ماه در ژنوتیپ جهاد ۱ و جهاد ۲ به ترتیب ۹۶ و ۹۲ درصد بود. روش های پیوند شکمی و قاشی در خرداد ماه و مرداد ماه موفقیت آمیز نبود اما در اردیبهشت ماه درصد گیرایی پیوند قاشی ۷۵ درصد بود.

واژه های کلیدی: گردو، پیوند وصله ای، پیوند قاشی، پیوند شکمی، زمان پیوند

مقدمه

گردو با نام علمی (*Juglans regia L.*) یکی از محصولات عمده سردسیری ایران است که عمدتاً در استان های همدان، آذربایجان شرقی، کرمان، قزوین و فارس کشت و کار می شود. طی سالیان متمادی به دلیل مشکل بودن انجام پیوند گردو و عدم تجربه کافی باغداران در این زمینه، اکثر باغ های گردوی ایران با کشت بذر احداث شده اند و در نتیجه به علت ماهیت دگرگردد افشانی و هتروزیگوتی بالا تنوع بسیار زیادی در بین درختان گردوی کشور بوجود آمده است که این امر منجر به کاهش کمیت و کیفیت محصول شده و به تبع آن عملیات داشت و برداشت مشکل شده و امکان برداشت مکانیزه و بهنگام محصول نیز وجود ندارد (Vahdati, 2003). مرسومترین روشی که در دنیا به طور وسیعی برای تکثیر درخت گردو مورد استفاده قرار می گیرد روش پیوند است. با وجودی که این روش تکثیر سالیان متمادی است که در کشورهای پیشرفته جهان جایگزین تکثیر جنسی شده است، ولی در کشور ما به دلیل رعایت نکردن یک سری اصول برای افزایش درصد گیرایی، پیوند به عنوان یک روش مفید جهت تکثیر مورد استفاده قرار نگرفته است (Vahdati, 2003). در حال حاضر رایج ترین روش جهت تکثیر گردو استفاده از انواع پیوند جوانه یا شاخه می باشد، با این حال، پیوند وصله ای در مقایسه با سایر پیوندها، کارآمدی و کاربرد بیشتری دارد (Hartmann et al., 2002). تحقیقات زیادی در زمینه پیوند گردو در کشورهای مختلف صورت گرفته و میزان گیرایی در روش های مختلف به علت عوامل درونی و بیرونی از قبیل روش پیوند، زمان پیوند (Kudan and Kaska, 1997)، انتخاب نوع پایه و پیوندک (Kardeniz et al., 1996)، محل قرار گرفتن جوانه در شاخه پیوندک، نارس یا رسیده بودن پیوندک، میزان مواد غذایی و هورمونی پیوندک (Vahdati, 2003; Ebrahimi et al., 2008)، مواد فنلی و فشار ریشه ای (Rongting and Pinghai, 1993; Rezaei, et al., 2007)، عوامل محیطی شامل دما و درصد رطوبت (Kuden and Kaska, 1997; Ebadi, et al., 2002) بستگی دارد.

مواد و روش ها:

این تحقیق طی سال ۱۳۸۸ در مزرعه پژوهشی - آموزشی جهاد دانشگاهی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران واقع در کرج انجام گرفت. در این آزمایش از سه روش پیوند شامل وصله ای (Patch budding)، شکمی (T-budding)

و قاشی (Chip budding) طی زمان های ۱۲ اردیبهشت ماه (T1)، ۳۱ خرداد ماه (T2) و ۱۲ مرداد ماه (T3) برای پیوند دو ژنوتیپ شناخته شده و مطلوب از لحاظ باردهی و کیفیت بالای مغز به عنوان منبع تهیه پیوندک بر روی پایه های دانه‌الی دو ساله گردو استفاده گردید. پیوندک ها از درختان مادری مناسب، قبل از انجام عمل پیوند تهیه و با انجام مراقبت های لازم جهت حفظ رطوبت و تازگی شاخه ها به نهالستان منتقل شدند. عمل پیوند با دقت و مهارت کافی، روی پایه های دانه‌الی دو ساله انجام شد. به منظور حفظ رطوبت کامل محل پیوند، تخلیه کامل هوای بین پایه و پیوندک و نگهداشت مناسب پیوندک، محل پیوند با نوارهای پلاستیکی مخصوص و با قدرت کشسانی مناسب بسته شد. نهال های پیوندی به صورت مرحله ای و طی سه مرحله سربرداری شدند. به منظور کاهش تحریک گیاه و جلوگیری از افزایش ترشح ترکیبات فنلی، تا یک هفته بعد از انجام عمل پیوند هیچگونه سربرداری انجام نشد. سربرداری اولیه پایه از محل ۶-۵ گره بالای محل پیوند، یک هفته بعد از انجام عمل پیوند، در هر سه زمان مورد آزمایش، انجام گرفت. هدف از سربرداری اولیه، حذف غالبیت انتهایی پایه، متمرکز نمودن توان پایه بر روی جوانه پیوندک، حفظ تعداد مناسبی از برگ های بالغ جهت ادامه فتوسنتز گیاه، بقاء حیات پایه و حمایت از پیوندک بود. سربرداری شدید در این مرحله باعث کاهش شدید فتوسنتز، خروج بسیار زیاد شیر گیاهی، ضعف عمومی پایه، ترشح بیش از حد شیر گیاهی بین پایه و پیوندک، قهوه ای شدن و از بین رفتن پیوندک در اثر اکسیداسیون ترکیبات فنلی موجود در شیر گیاهی و همچنین تولید تعداد زیادی جوانه نابجا در زیر محل پیوند می گردد. سربرداری دوم در فاصله زمانی ۱۴ روز بعد از انجام عمل پیوند و از محل دو تا سه گره بالای محل پیوند انجام شد. در این مرحله زخم محل پیوند کاملا التیام یافته و پل کالوسی بین پایه و پیوندک ایجاد شده بود و جوانه روی پیوندک برای فعال شدن نیاز به تحریک از طریق مواد غذایی بیشتر را دارد که این مرحله از سربرداری تحریک لازم را برای تحریک و رشد پیوندک ایجاد می نماید. وقتی که جوانه پیوندک شروع به رشد نمود و توان بهره برداری کامل از ظرفیت ریشه پایه را پیدا کرد آخرین و سومین مرحله سربرداری در فاصله ۱۰-۸ سانتیمتر بالاتر از محل پیوند انجام شد تا خشکیدگی و چوب پنبه ای شدن ناحیه برش و حرکت آن به سمت پایین به محل پیوند نرسد و در صورت بروز سرمای زمستان و سرمازدگی ناحیه برش، محل پیوند سالم مانده و آسیبی به محل پیوند وارد نشود. در طی تمام مراحل انجام این تحقیق، دما و رطوبت نهالستان ثبت گردید (شکل ۱). در تمامی روش ها و زمان های مورد آزمایش، یک هفته قبل از انجام پیوند و بلافاصله بعد از انجام عمل پیوند آبیاری صورت گرفت. شاخه های نابجای ایجاد شده در روی پایه نیز طی چند مرحله حذف شدند. جوش خوردن پیوند یا تشکیل کالوس (=۰ عدم تشکیل کالوس، =۱ کالوس ضعیف و =۳ کالوس مناسب)، فعال شدن و رشد جوانه پیوندک (درصد گیرایی پیوند) و میزان رشد طولی شاخه حاصل از پیوندک از جمله صفات مورد اندازه گیری بودند. به منظور بررسی اثر سرمای زمستان بر نهال های پیوندی، داده برداری نهایی این تحقیق در ۲۵ فروردین ۱۳۸۹ و پس از آغاز رشد بهاره این نهال ها انجام شد. طرح آماری مورد استفاده در این آزمایش، فاکتوریل در طرح کاملا تصادفی بود و داده ها با استفاده از نرم افزار آماری SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

نتایج و بحث

در این آزمایش، از سه روش پیوند وصله ای، شکمی و قاشی در سه زمان برای پیوند ژنوتیپ جهاد ۱ و جهاد ۲ بر روی پایه های دو ساله بذری انجام گرفت. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تاثیر تیمارها بر سایر عوامل مورد بررسی معنی دار بودند. همانطور که مشاهده شد زمان انجام عمل پیوند و روش پیوند به میزان بالایی بر گیرایی و موفقیت پیوندها تاثیر گذاشته است، بطوریکه درصد گیرایی پیوند در ۱۲ اردیبهشت بیشترین و در ۳۱ خرداد ماه کمترین بوده است. از نظر درصد گیرایی پیوند، اثر متقابل زمان در روش پیوند معنی دار بوده و درصد گیرایی پیوند وصله ای در هر سه زمان در مقایسه با سایر روش ها

(شکمی و قاشی) بطور قابل توجهی بیشتر بود. نتایج نشان داد که میزان گیرایی پیوند وصله ای گردو در ۱۲ اردیبهشت و ۱۲ مرداد در مقایسه با ۳۱ خرداد ماه افزایش معنی داری داشت که این امر بیانگر نقش مهم دما و رطوبت در موفقیت پیوند گردو می باشد. داده های هواشناسی ثبت شده (شکل ۱) نشان می دهد که در طول ۲۱ روز پس از پیوند در ۱۲ اردیبهشت ماه محدوده دمایی در روز ۲۰-۳۰ درجه سانتیگراد و در شب ۱۵-۸ درجه سانتیگراد بوده است. Papalexandris (1982) در یک بررسی در شرایط کنترل شده، میزان موفقیت در روش پیوند وصله ای را ۸۹ درصد بدست آورد و نتیجه گرفتند که درصد موفقیت در پیوند هنگامی بالا بود که حداقل دما ۲۰-۱۰ درجه سانتیگراد و حداکثر آن ۳۰-۲۰ درجه سانتیگراد بود.

در پیوندهای ۳۱ خرداد ماه، دلیل اصلی کاهش گیرایی پیوند را افزایش ساعات آفتابی و طول روز و همچنین کاهش رطوبت به کمتر از ۲۰ درصد به مدت ۱۵ روز بعد از انجام عمل پیوند می توان ذکر نمود.

در پیوند ۱۲ مرداد ماه نیز کاهش ساعات آفتابی، کاهش روزهای با رطوبت کمتر از ۲۰ درصد و وجود شب های خنک (شکل ۱) نسبت به تاریخ پیوند ۳۱ خرداد ماه را از جمله دلایل افزایش گیرایی پیوند در این تاریخ می توان دانست. علاوه بر این تکامل و رسیدگی بیشتر جوانه ها در ۱۲ مرداد نسبت به ۳۱ تیر ماه نیز می تواند یکی از دلایل موفقیت در این تاریخ باشد.

شواهد نشان می دهد که علیرغم مهم بودن دما در گیرایی پیوند گردو مقادیر بالای مواد فنولی و فشار ریشه ای نیز در گیرایی پیوند گردو دخیل می باشند. Solar et al. (2006) با ارزیابی میزان تغییرات متابولیت های ثانویه نتیجه گیری کردند که میزان مواد فنلی بویژه ژوگلان در اوایل بهار (اردیبهشت ماه) در کمترین میزان بوده و در طول فصل رشد افزایش یافته و مجددا کاهش می یابد. این پدیده می تواند یکی از دلایل عمده کاهش میزان گیرایی پیوندهای ۳۱ خرداد ماه که زمان اجرای آن همزمان با نقطه اوج تولید اسیدهای فنولیک به ویژه ژوگلان است و افزایش گیرایی پیوندهای ۱۲ مردادماه که تقریباً هم زمان با کاهش میزان این ترکیبات است، باشد. در تحقیق حاضر مشخص شد که میزان گیرایی پیوند در ۱۲ اردیبهشت ماه در هر سه روش پیوند در مقایسه با پیوند ۳۱ خرداد و ۱۲ مرداد ماه از میزان گیرایی بالاتری برخوردار بوده که نتایج بدست آمده با نتایج Rezaee et al. (2007) که گزارش کرده بودند از بین زمان های مورد استفاده جهت گیرایی پیوند، بهترین زمان اردیبهشت ماه می باشد مطابقت دارد. طبق این گزارش از دلایل عمده گیرایی بالا در پیوند گردو مناسب بودن دما، رطوبت و کاهش میزان ژوگلان در نهال می باشد.

مرسومترین روش پیوند در گردو پیوند جوانه وصله ای است که یکی از قدیمی ترین و رایج ترین روش های پیوند در جهان می باشد (Gandev, 2007). در این آزمایش بیشترین درصد گیرایی مربوط به پیوند وصله ای در هر سه زمان مورد بررسی بود (جدول ۲ و ۳). گیرایی بالای پیوند وصله ای توسط Nedev et al (1976)، Zima (1992) و Papalexandris (1982) و Ebrahimi et al. (2007) گزارش شده است. در این آزمایش درصد گیرایی پیوند وصله ای در مزرعه در ژنوتیپ جهاد ۱ و ۲ به ترتیب در اردیبهشت ماه (۹۶ و ۹۲ درصد) و در مرداد ماه (۸۰ و ۷۵ درصد) بدست آمد که این مقدار بیشتر از گیرایی ۵۰ درصد گزارش شده توسط Kuden & Kaska (1997)، ۴۳ درصد توسط Gandev (2007) یا ۵۰ درصد مربوط به Atefi and Mostafavi (1987) می باشد.

روش های پیوند شکمی و قاشی از گیرایی کمتری نسبت به روش وصله ای برخوردار بودند بطوریکه در ۳۱ خرداد و ۱۲ مرداد ماه درصد گیرایی برای هر دو روش موفقیت آمیز نبود. پایین بودن میزان گیرایی پیوند شکمی با نتایج Gautman (1990)، Nasiri (1994) مطابقت دارد. با این وجود در اردیبهشت ماه درصد گیرایی پیوندهای قاشی در دو ژنوتیپ جهاد ۱ و ۲، ۷۵ و ۷۰ درصد و درصد گیرایی پیوندهای شکمی ۱۰ و ۷ درصد بود. در هر سه زمان، پیوند شکمی گیرایی کمتری نسبت به پیوند وصله ای و قاشی داشت که علت عدم موفقیت این پیوند در گردو میتواند ناشی از عدم تماس کافی محل های برش پیوندک با پوست پایه باشد (Hartmann, et al. 2002). Atefi & Mostafavi (1987) و Vahdati

(2009) اشاره نمودند که روش پیوند شکمی در درختان گردو و پکان و بسیاری از درختان که پوست آنها کلفت و دارای شیره نباتی زیاد می باشد، موفقیت آمیز نمی باشد. Gautman (1990) درصد گیرایی پیوند شکمی را ضعیف و نصیری (1994)، میزان آن را ۱۰ درصد و Zima (1992) میزان گیرایی این پیوند را ۱۴/۷ درصد گزارش نمودند که با نتایج پیوند شکمی این آزمایش در زمان های مختلف مطابقت دارد. پیوند قاشی از دیگر روش های پیوند جوانه در گردو بحساب می آید که به موفقیت هایی از آن در ایران اشاره شده است. Ebrahimi et al. (2007) و Rezaee et al. (2007). در هر سه زمان مورد بررسی، پیوند قاشی درصد گیرایی کمتری نسبت به پیوند وصله ای داشته است ولی نتایج بدست آمده در قالب این تحقیق (۷۵ و ۷۰ درصد به ترتیب در ژنوتیپ های جهاد ۱ و جهاد ۲)، از نتایج Ebrahimi et al. (2007) که ۱۹ درصد گیرایی در شرایط گلخانه و ۱۰ درصد گیرایی در مزرعه را گزارش نمودند بهتر است. دلیل گیرایی بالای پیوند قاشی در زمان ۱۲ اردیبهشت را می توان به عواملی مثل مناسب بودن دما و رطوبت، پایین بودن میزان ترکیبات فنولی، وضعیت خاص جوانه سال قبل و انطباق و همپوشانی مناسب نواحی برش پایه و پیوندک نسبت داد. درصد گیرایی به میزان ۷۳/۳ درصد با استفاده از روش پیوند قاشی جهت سرشاخه کاری گردو در فروردین ماه توسط Rezaei et al. (2008) نیز گزارش شده است ولی یک سال پس از انجام عمل پیوند، درصد زنده ماننی پیوندک به صفر درصد رسید.

نتیجه گیری کلی

میزان گیرایی در تمامی روش ها و زمان ها، ۲۱ روز پس از انجام عمل پیوند بررسی شد. بیشترین درصد گیرایی در پیوند وصله ای اردیبهشت ماه مشاهده شد. میزان درصد گیرایی در پیوند قاشی و شکمی در مقایسه با پیوند وصله ای پایین تر بوده و بالاترین درصد گیرایی این نوع پیوندها در دو ژنوتیپ مورد بررسی (شکمی ۱۰ و ۷ درصد و قاشی ۷۵ و ۷۰ درصد) در اردیبهشت ماه بدست آمد.

در پایان می توان نتیجه گیری کرد در این تحقیق که در شرایط مزرعه ای انجام شده است پیوند وصله ای در بین روش های مورد بررسی، بهترین نتیجه را داشت و میزان گیرایی این روش پیوند در دو ژنوتیپ مورد بررسی جهاد ۱ و جهاد ۲ به ترتیب در ۱۲ اردیبهشت ماه، ۹۶ و ۹۲ درصد، در ۱۲ مردادماه ۸۰ و ۷۵ درصد و در ۳۱ خرداد ماه ۵۵ و ۵۱ درصد بوده است. برای ابتدای فصل رشد که به دلیل پوست ندادن پایه و پیوندک انجام پیوند وصله ای دشوارتر است استفاده از پیوند قاشی با راندامان حدود ۷۵ درصد قابل توصیه است.

لازم به ذکر است نتایج بدست آمده طی این طرح در افزایش درصد گیرایی پیوند جوانه گردو، گسترش بازه زمانی تولید نهال پیوندی گردو و معرفی روش های کارآمد متناسب با زمان، در شرایط مزرعه ای بی نظیر بوده و از متوسط گزارش های داخلی و خارجی موجود بالاتر است.

REFERENCES

- Atefi, J & Mostafavi, M. (1987). Patch grafting in walnut. *Journal of seed and seedling in Iran*. 23, 30-34.
- Avanzato, D & Tamponi, G. (1998). The effect of heating of walnut graft unions on grafting success. *Acta Horticulture*. 227, 79-83.
- Ebadi, A., Solgi, M & Zamani, Z. (2002). Effect of date of grafting and kind of callusing bed on grafting success of side and saddle grafting in Persian walnut (*Juglans regia*). *Journal of Seed and Plant Production*. 3, 295-305.

- Ebrahimi, A., Vahdati, K. & Fallahi, E. (2007). Improved success of persian walnut grafting under environmentally controlled conditions. *International Journal of Fruit Science*. 6, 4: 3 – 12.
- Ebrahimi, A., Fatahi, R. & Vahdati, K. (2008). The effects of environmental conditions, method and time on the success of budding in walnut. *Journal of Horticulture Science*. 39, 10-25.
- Gandev, S. (2007). Budding and grafting of the walnut (*Juglans regia* L.) and their effectiveness in Bulgaria. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 13, 683-689.
- Gautman, D.R. (1990). Studies on the winter and summer vegetative propagation techniques of walnut (*Juglans regia* L.). *Acta Horticulture*. 284, 27-31.
- Hartmann, H. T., Kester, D. E., Davies, F. T. & Geneve, R. L. (2002). Plant propagation – principle and practices, (7th Ed.). Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- Kardeniz, T. (2005). Relationships between graft success and climatic values in walnut. *Central European Agriculture*. 4, 631-634.
- Kuden, A. & Kaska, N. (1997). Studies on the patch budding of walnuts in different budding periods under subtropical conditions. *Acta Horticulture*. 442, 299-301.
- Leslie, C.A. & Mc Granahan, G.H. (1998). The origin of walnut. P. 3-7. pp. 71-83. In: D. Ramos (ed.), Walnut Production Manual, University of California, DANR Publ., Davis.
- Karadeniz, T., Yıldız, K., Oguz, H.I. & Dolgun, O. (1996). Propagation with budding of walnut (*J.regia* L.) in ecology of Adilcevaz (Bitlis). Ondokuzmayıs University Agricultural Faculty Symposium on Hazelnut and other Nuts p, 332-337, Samsun.,
- Nedev N., Vasilev V., Kavardzhikov L. & Zdravkov K., (1976). Propagation of walnut plant material. In: Nedev N. (Ed.) Nut Fruits. Publisher: H. G. Danov, Plovdiv pp. 80-133.
- Ozkan, Y. & Gumus, A. (2001). Effects of different applications on grafting under controlled conditions of walnut. *Acta Horticulture*. 544:515-519.
- Papalexandris, K.H. (1982). Grafting of walnut trees with patch budding. *Agris*. 4, 1986-1988.
- Rezaee, R. & Vahdati, K. 2008. introducing a simple and efficient procedure for topworking persian walnut trees. *Journal of the American pomological society*. 62, 21-26.
- Rezaee, R., Grigoorian, V., Vahdati, K. & Valizadeh, M. (2007). Effects on walnut seedling vigor on root pressure, grafting success and scion growth. *Iranian Journal of Horticulture Science and Technology*. 8, 21-30.
- Rongting, X. & Pinghai, D. (1993). A study on the uniting process of walnut grafting and the factors affecting. *Acta Horticulture*. 311, 160-170.
- Solar, A., Colaric, M., Usenik, V. & Stampar, F. (2006). Seasonal variations of selected flavonoids, phenolic acids and quinines in annual shoots of common walnut (*Juglans regia* L.). *Plant Science*. 170, 453-461.
- Unal, A. (1992). Studies on the effects of different practices on grafting success in bark, whip and top-cleft grafting in walnuts. *Acta Horticulture*. 286, 45-49.
- Vahdati, K. (2003). Nursery management and grafting of walnut. *Khaniran publication*. 113 p.
- Zima, A.I. (1972). The effect of budding method on the growth and production of maiden walnut trees. *Acta Horticulture*. 237, 63-68.

Optimizing of budding grafts in walnut in open condition

Abstract:

Iran is the fourth walnut producer and is one of the origin of walnut distribution in the world. However, by doing research work, it would be possible to be the first walnut producers and exporter in the world. Although the propagation of walnut is done by micropropagation in advances world but the budding is one of the common methods in walnut propagation. Among different methods for grafting, budding graft is one of the suitable methods for propagation in order to foundation grafting walnut orchard. In this research the effect of different method of graft (Patch, Shield and Chip), time of grafting (April, May and July) and two superior genotype (Jahad1 and Jahad2)) were studied on walnut percentage. According to the results, patch budding method had the highest percent of success in all methods and times with 96 and 92% in April by Jahad1 and Jahad2 respectively. The poorest success was observed with chip and shield budding methods showing no success (0%) in May and July budding. However, April budding increased the chip and shield budding percent of success up to 75 and 10%, respectively.

Key words: Walnut, Patch budding, Chip budding, Shield budding, Time of graft.