

پیوند پکان با استفاده از سیستم کابل حرارتی

مینا غزائیان*

محقق میوه کاری، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران.

*نویسنده مسئول: m_ghazaeian58@yahoo.com

چکیده

مهم‌ترین روش تکثیر رویشی در پکان استفاده از پیوند است. روش‌های مختلفی برای بالا بردن درصد گیرایی و موفقیت پیوند در نقاط مختلف جهان مورد آزمون و بررسی قرار گرفته‌اند. در این طرح طی سال‌های ۱۳۸۹-۱۳۹۱ پیوند اسکنه در زمان‌های مختلف شامل اوایل خواب (نیمه دی‌ماه)، خواب عمیق (نیمه بهمن) و اواخر خواب (اوایل اسفند) بر روی تعدادی از ژنوتیپ‌های پکان با استفاده از سیستم کابل حرارتی در محل مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گلستان صورت گرفت. نتایج نشان داد که بین ژنوتیپ‌ها از نظر درصد کالوس، گیرایی پیوند و زنده‌مانی در سال دوم پیوند اختلاف معنی‌داری وجود ندارد ولی در سال اول از نظر درصد کالوس ژنوتیپ G63 با میزان ۱۰۰ درصد دارای بیشترین درصد کالوس بود و کمترین درصد کالوس در بین ژنوتیپ‌های G4 و G3 با میزان ۲۵ درصد بود. بیشترین گیرایی پیوند در ژنوتیپ‌های G43 و G63 به ترتیب با میزان ۸۷٫۶ و ۸۰ درصد بود. بیشترین زنده‌مانی پیوند در ژنوتیپ‌های G43 به ترتیب با میزان ۷۵ و ۶۶٫۶ درصد بود. با توجه به نتایج بهترین زمان برای پیوند اسکنه پکان با کابل حرارتی در شرایط آب و هوایی گرگان در نیمه بهمن می‌باشد. **واژگان کلیدی:** پکان، (*Carya illinoensis*)، پیوند، کابل حرارتی، گرگان.

مقدمه

پکان یا گردوی گرمسیری به‌عنوان یکی از محصولات گروه خشکبار با ارزش غذایی بالا با نام علمی *Carya illinoensis* تنها جنس از خانواده Juglandaceae است که نیاز سرمائی پائینی داشته و شرایط گرم را به‌خوبی تحمل می‌کند. به سبب وجود هتروزیگوسیتی بالا در دانه‌های پکان، از تکثیر رویشی آن، خصوصاً پیوند و یا کوپیوند بر روی پایه‌های بذری استفاده می‌شود. روش کابل داغ به‌عنوان روشی موفق در تکثیر برخی درختان میوه از جمله گردو، پکان، گلابی اروپایی و سیب مورد استفاده قرار می‌گیرد (Hartman et al., 2002 و Lagerstedt, 1982 و Avazanto and Atefi, 1997). با استفاده از کابل حرارتی در گردو و جهت گرم کردن موضعی محل پیوند، بهبود روند موفقیت پیوند و میزان ۷۳ درصد گیرایی گزارش گردید (Avazanto and Tamponi, 1988). در این سیستم نیاز به حفظ و تأمین گرما در محل پیوند با هدف تحریک تشکیل کالوس می‌باشد که می‌بایست جوانه‌های پیوندک از محل کابل دور نگه‌داشته شوند تا از احتمال بروز جوانه‌زنی پیوندک قبل از گیرایی پیوند جلوگیری شود. رطوبت یکی دیگر از عوامل مؤثر در گیرایی پیوند در خانواده گردو می‌باشد. با بررسی میزان رطوبت پیوندک و اثر آن بر تشکیل کالوس در مرحله اتصال پیوند نشان دادند که میزان رطوبت محل پیوند با تشکیل کالوس همبستگی بالایی دارد (Rongting and Pinghai, 1993). پیوند با استفاده از کابل حرارتی بایستی زمانی انجام شود که هم در پایه و هم در پیوندک جوانه‌ها در خواب باشند (Farmer, 1973 و Hartman et al., 2002 و Lagerstedt, 1984 و Lagerstedt, 1979). با توجه به تحقیقات انجام گرفته بایستی ریزش برگ پایه‌ها تا قبل از اجرای سیستم کابل حرارتی صورت گرفته باشد. این زمانی است که نیاز سرمایی مورد نیاز جوانه‌های پایه و پیوندک تأمین شده باشد (Lagerstedt, 1984). در این روش بهترین زمان انجام

پیوند، طی مراحل خواب عمیق جوانه‌ها در پایه و پیوندک بوده است (Lagerstedt, 1984). در ایران محققان بیان کردند موفقیت‌گیری در گردو در پیوند طی ماه دسامبر بیشترین بوده و با تأخیر در انجام پیوند موفقیت افت نشان داده است (Ebadi et al., 2002). همچنین در تحقیقات صورت گرفته بهترین زمان انجام پیوند گردو در شرایط آب و هوایی استان فارس در ماه مارس اعلام گردید (Vahdati and Zareie, 2006). با توجه به وجود برنامه‌های توسعه‌ای پکان در سطح مناطق گرمسیر کشور در آینده و نیز جهت جلوگیری از احداث باغات بذری، حصول یک روش کارآمد و کاربردی برای ازدیاد غیرجنسی این گیاه ضروری است. هدف از این تحقیق بررسی اثر روش کابل حرارتی در پیوند پکان و مقایسه آن با شرایط بدون کابل و نیز تعیین بهترین زمان انجام این پیوند در شرایط آب و هوایی گرگان می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق طی سال‌های ۱۳۸۹ الی ۱۳۹۱ در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۶ ژنوتیپ، ۳ تکرار و ۴ نهال در هر تکرار در گلخانه مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گرگان اجرا گردید. هر واحد آزمایشی دارای ۲۴ عدد نهال پیوند خورده بود. در این طرح روش پیوند اسکنه با استفاده از کابل حرارتی و در سه مرحله ۱- نیمه دی‌ماه-۲- نیمه بهمن‌ماه ۳- نیمه اسفندماه جوانه‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت. به‌منظور اجرای پیوند، پیوند شاخه مورد استفاده از نوع اسکنه و با استفاده از کابل حرارتی یا Hot-cable مجهز به ترموستات در ۳ زمان اواخر دی‌ماه، نیمه بهمن‌ماه و نیمه اسفند انجام گردید. محل پیوند پس از بستن، بر روی کابل حرارتی با دمای ۲۷ درجه سانتی‌گراد برای مدت ۳۵ روز قرارداد شد. بر روی گلدان‌ها (ریشه) مخلوط کوکو پیت و پرلیت ریخته شده و هفته‌ای یکبار آب‌پاشی روی خاک صورت می‌گرفت. جهت بررسی وضعیت کالوس زایی یک نمونه از هر ۸ درخت پیوندی در روزهای ۲۹، ۲۵، ۲۱ و ۳۳ پس از پیوند باز و کالوس ارزیابی شد. مقدار کالوس به‌صورت درصد از صفر تا صد ثبت شد. بعد از ۳۵ روز همه نهال‌های پیوندی بازگردیده و درصد و میزان کالوس آن‌ها ثبت گردید. در این مرحله هر نهالی که دارای میزان قابل قبولی از توسعه کالوس بود به‌عنوان گیرایی یادداشت شد و نهال‌های فاقد کالوس حذف گردید. درصد موفقیت بر اساس میزان زنده‌مانی نهال‌های تولیدی طی اولین فصل رشد تعیین گردید. این ارزیابی‌ها در سه زمان صورت گرفت: ۱- یک ماه پس از بازکردن پیوند ۲- شش ماه پس از بازکردن پیوند ۳- در انتهای فصل رشد و قبل از خزان (Ozkan and Stanislavljevic and Mitrovic, 1997, Gumus, 2001). داده‌ها به‌وسیله نرم‌افزار آماری SAS مورد تجزیه قرار گرفت و مقایسات میانگین‌ها توسط آزمون دانکن انجام شد. نمودارها به‌وسیله نرم‌افزار SPSS رسم گردید.

نتایج و بحث

طی سال‌های ۱۳۸۹ الی ۱۳۹۱ در سه زمان اوایل خواب (نیمه دی‌ماه)، خواب عمیق (نیمه بهمن) و انتهای خواب (اوایل اسفند) پیوندک‌ها تهیه و پیوند اجرا گردید. با توجه به نتایج بسیار ضعیف حاصله از انجام پیوند در نیمه دی‌ماه و نیمه اسفندماه، تنها نتایج پیوندها در نیمه بهمن‌ماه آورده می‌شود. نتایج انجام پیوند در نیمه دی‌ماه و نیمه اسفند به ترتیب نزدیک صفر و صفر در هر دو سال اجرای پیوند بود. در این دو زمان در محل پیوند یا اصلاً کالوسی تشکیل نشد یا کالوس تشکیل شده بسیار کم و در حد ناچیز بود. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اختلاف قابل توجهی بین نتایج حاصله از انجام پیوند در سال‌های مختلف و بین ژنوتیپ‌ها وجود دارد. به‌طوری‌که از نتایج بر می‌آید در مرحله خواب عمیق در نیمه بهمن‌ماه بیشترین میزان کالوس، گیرایی و درصد زنده‌مانی نهال‌ها وجود دارد. در ترکیه در تحقیقاتی جهت بررسی تأثیر زمان انجام پیوند بر میزان کالوس زایی و گیرایی پیوند در روش کابل حرارتی، نتایج پیوندهای بهمن‌ماه نسبت به پیوندهای دیر هنگام در اسفند و فروردین قابل توجه بوده و نتایج رضایت بخشی را نشان داد، (Ozkan and Gumus, 2001).

در تحقیقات محققان بر روی گردو در شرایط اقلیمی ترکیه بر روی تأثیر زمان پیوند بر گیرایی در روش کابل حرارتی نشان دادند پیوند زودهنگام در مرحله خواب (ژانویه) موفقیت کمی در مقایسه با پیوند بهمن (فوریه) دارد (Karadeniz, 1984, Lagerstedt, 2001 و Ozkan and Gumus, 2001) که این نتایج با یافته‌های این تحقیق مطابقت دارد. در ایتالیا نشان دادند پیوند فوریه (بهمن‌ماه) در گردو درصد موفقیت بیشتری در مقایسه با پیوند ژانویه دارد (Avazanto and Tamponi, 1988). همچنین محققان گزارش کردند که درصد گیرایی در پیوندهای انجام گرفته بعد از ماه فوریه در گردو در سیستم کابل حرارتی به صورت قابل ملاحظه‌ای کاهش نشان می‌دهند (Karadeniz, 2005 و Ozkan and Gumus, 2001 و Kazankaya et al., 1997) و همچنین در تحقیق دیگری نشان داد درصد گیرایی در پیوند گردو در ماه مارس افت کرده است (Ferhatoglu, 1997).

در ایران محققان زمان پیوند و نوع بستر کالوس زایی را بر گیرایی پیوند در گردوی ایرانی مؤثر دانسته‌اند (Ebadi et al., 2002). وجود اختلاف بین ارقام در پاسخ به گیرایی در تحقیقات محققان دیگر بر روی گردوی ایرانی اشاره شده است (Soleimani et al., 2009) و درصد گیرایی ارقام مختلف با هم اختلاف معنی‌داری نشان می‌دهد (Stanisavljevic and Mitrovic, 1997). نیز در تحقیقی دیگر گیرایی پیوند ارقام مختلف گردو را بین صفر تا ۱۰۰ درصد گزارش دادند (Rezaee and Vahdati, 2008). بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی در این طرح از نظر میزان کالوس و درصد گیرایی و زنده‌مانی در پیوندهای سال دوم اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید. این در حالی است که ژنوتیپ G63 در سال اول از بقیه ژنوتیپ‌ها نتایج بهتری را نشان می‌دهد. چنانکه نتایج نشان می‌دهد در سال اول که درصد کالوس تشکیل شده کم بود به دنبال آن درصد گیرایی و نیز رشد بعدی پیوندک‌ها هم کاهش داشت. با بهبود شرایط رطوبتی و کنترل دمایی و نیز استفاده از پایه‌های مناسب در سال دوم هم میزان کالوس افزایش قابل توجهی نشان می‌دهد و هم درصد گیرایی، موفقیت پیوندها و در نهایت رشد بعدی پیوندک‌ها. یکی از دلایل مهم برای استفاده از سیستم کابل حرارتی در پیوند گیاهان خانواده گردو، افزایش در میزان موفقیت پیوند می‌باشد (Lagerstedt, 1982). عاملی دیگری که می‌تواند موفقیت استفاده از پیوند را در تولید گردوی پیوندی افزایش دهد، میزان رشد شاخه پیوندک طی مراحل پس از گیرایی می‌باشد. رشد بیش از حد طی یک دوره زمانی کوتاه بحرانی بوده و خطر از بین رفتن نهال‌ها بالا می‌رود (Avazanto and Atefi, 1997). متأسفانه نهال‌های پیوندی در اکثر گونه‌ها و بخصوص در خانواده گردو دارای رشد اندکی پس از گیرایی، بخصوص در فصل اول رشد بعد از پیوند می‌باشند (Achim, and Botu, 2001 و Avazanto and Atefi, 1997 و Erdogan, 2006). شرایط اقلیمی و نیز شرایط نگهداری پس از گیرایی می‌تواند میزان رشد را به طور مؤثری تحت تأثیر قرار دهد. همچنین میزان کالوس تولید شده طی مرحله گرمادهی نیز نقش تعیین‌کننده‌ای در میزان رشد بعدی شاخه پیوندک خواهد داشت.

در این طرح در بین ژنوتیپ‌های مختلف در سال‌های مختلف پاسخ رشدی متفاوت بود. از بین ژنوتیپ‌ها تنها G63 هم در سال اول و هم سال دوم به ترتیب با میانگین رشد ۷/۸ و ۱۸/۳ سانتیمتر از بالاترین رشد برخوردار بوده است. کمترین رشد را در سال اول، ژنوتیپ‌های G3 و G46 با میزان ۱ و ۱/۱۶ سانتیمتر و در سال دوم، G3 با میزان ۴/۵ سانتیمتر بوده است (شکل ۸ و ۷).

با توجه به نتایج حاصله بهترین زمان انجام پیوند اسکنه خواب در سیستم کابل حرارتی در شرایط آب و هوایی گرگان در نیمه بهمن می‌باشد. همچنین کنترل رطوبت و جلوگیری از نوسانات دمایی سیستم در امر گیرایی پیوند بسیار حائز اهمیت می‌باشند. کیفیت پایه از نظر میزان رشد و حجم ریشه و نیز کیفیت شاخه پیوندک هم از عوامل مؤثر بر موفقیت این پیوند می‌باشند. همچنین توجه به رعایت مسائل بهداشتی با توجه به وجود دمای مناسب و رطوبت بالا در محل پیوند بسیار مورد توجه است و بایستی از قارچ‌کش مناسب طی مراحل اجرای پیوند استفاده شود.

جدول ۱- مقایسه میانگین داده‌ها مربوط به درصد کالوس در بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی طی دو سال انجام پیوند.

میزان کالوس / ژنوتیپ	سال اول	سال دوم
G3	16.67c*	100a
G4	25bc	100a
G6	25bc	100a
G43	66.67ab	83.33a
G46	33.33bc	91.67a
G63	100a	100a

* میانگین‌های دارای حروف مشابه اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

جدول ۲- مقایسه میانگین داده‌ها مربوط به میزان گیرایی پیوند در بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی طی دو سال انجام پیوند.

گیرایی / ژنوتیپ	سال اول	سال دوم
G3	15.6b	91.66a
G4	15b	100a
G6	22.1b	100a
G43	87.6a	91.66a
G46	20.2b	61.66a
G63	80a	100a

* میانگین‌های دارای حروف مشابه اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

جدول ۳- مقایسه میانگین داده‌ها مربوط به میزان زنده‌مانی در بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی طی دو سال انجام پیوند.

زنده‌مانی / ژنوتیپ	سال اول	سال دوم
G3	8.33b	83.33a
G4	8.33b	100a
G6	16.66b	100a
G43	66.66a	91.66a
G46	16.66b	91.66a
G63	75a	100a

* میانگین‌های دارای حروف مشابه اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

جدول ۴- مقایسه میانگین داده‌ها مربوط به رشد شاخساره در بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی طی دو سال انجام پیوند.

رشد شاخساره / ژنوتیپ	سال اول	سال دوم
G3	16.67c*	100a
G4	25bc	100a
G6	25bc	100a
G43	66.67ab	83.33a
G46	33.33bc	91.67a
G63	100a	100a

* میانگین‌های دارای حروف مشابه اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.



شکل ۱- میزان کالوس و گیرایی پیوند (تصویر بالا چپ)، زنده‌مانی نهال‌های تکثیر (تصویر بالا راست)، باغ‌سازی
احداثی از درختان پیوندی (تصویر پایین)

منابع

- Achim, G., and Botu, I. 2001.** Results in walnut propagation by using different methods. *Acta Horticulturae*.544, 503-509.
- Avazanto, D., and Atefi, J.1997.** Walnut grafting by heating the graft point directly in the field. *Acta Horticulturae*.442, 291-294.
- Avazanto, D., and Tamponi, G.1988.** The effect of heating of walnut graft unions on grafting success. *Acta Horticulturae*.227, 79-83.
- Ebadi, A., Solgi, M., and Zamani, Z.2002.** Effects Of Date Of Grafting And Kind Of Callusing Bed On Grafting Success Of Side And Saddle Grafting In Persian Walnut (*Juglans Regia L.*). *Nahal va Bazar Journal*.18 (3) :294-305. (in Persian)
- Erdogan, V. 2006.** Use of callusing cable in walnut propagation. *Acta Horticulturae*.705, 313-317.
- Farmer, R.E. 1973.** Vegetative propagation: Problems and prospects. p. 66-70. Black walnut as a crop: Black walnut symposium. 14-15 August 1973. Carbondale, Illinois.
- Ferhatoglu, Y.1997.** The studies on the effect of potting and omega grafting in relation to different time on graft taking percents of some standard walnut varieties. *Acta Horticulturae*.442,303-308.
- Hartman, H.T., Kester, D.E., Davis, F.T., and Geneve, R.L. 2002.** Plant propagation: principles and practices, 7th ed. Prentice Hall Inc., New Jersey.
- Karadeniz, T.2005.** Relationships between graft success and climatic values in walnut (*Juglans regia L.*). *Central European Agriculture journal*. 6 (4), 631-634.
- Kazankaya, A., Sen, S.M., and Tekintas, F.E. 1997.** Relations between graft success and structural hormones on walnut (*Juglans regia L.*). *Acta Horticulturae*. 442, 295-297.
- Lagerstedt, H.B. 1984.** Hot callusing pipe speeds up grafting. *Am. Nurseryman*, 15 113-117.
- Lagerstedt, H.B. 1982.** A device for hot callusing graft unions of fruit and nut trees. *Proceeding of International Plant Propagation Society*. 31, 151-159.
- Lagerstedt, H.B. 1979.** Propagation - Seed, grafting, budding. In: R.A. Jaynes (ed.). *Nut Tree Culture in North America*. Hamden, Connecticut.

- Özkan, Y., and Gumus, A. 2001.** Effects of different applications on grafting under controlled conditions of walnut (*Juglans regia* L.). *Acta Horticulturae*. 544, 515-520.
- 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.
- Rongting, X., and Pinghai, D. 1993.** A study on the heating process of walnut grafting and the factors affecting. *Acta Horticulturae*. 311, 160-169.
- Soleimani, A., Rabiei, V., Hassani, D., and Amiri, M. E. 2009.** Effects of Rootstock and Cultivar on propagation of persian walnut by using hypocotyl grafting. *Seed and Plant Production journal*. 25 (1): 93-101. (in Persian)
- Stanisavljevic, M., and Mitrovic, M. 1997.** Effect of variety on successful grafting and development of nursery trees of walnut (*Juglans regia* L.). *Acta Horticulturae*. 442, 281-283.
- Vahdati, K., and Zareie, N. 2006.** Evaluation of side-stub and hypocotyle grafting efficiency for walnut propagation in Iran. *Acta Horticulturae*. 705, 347-350.



Grafting Pecan (*Carya illinoensis*) via Hot-cable System

Mina Ghazaeian*

Researcher of Pomology in Agriculture and Natural Resource Research Center of Golestan,
Agricultural research, Education and Extension organization (AREEO).

*Corresponding Author: m_ghazaeian58@yahoo.com

Abstract

Because of long juvenility and high genetic diversity in pecan seedlings, vegetative propagation prefer to be used in pecan propagation. The most important vegetative method is grafting. There are different methods in grafting for pecan propagation that been used by nurseries around the world. In this research, grafting method was chisel by hot cable system and was done in three times including: first of dormancy(Jan), deep dormancy(Feb), end of dormancy(Feb-March) from 2010-2013 in Agriculture and Natural Resource Research Center of Gorgan .Scion woods were prepared from some elite genotypes. There were no significant differences between genotypes in percentage of callus, graft-take, graft survival in second year of grafting. but, in first year of grafting, maximum percent of callus was in G63 (100%) and G3 and G4 were minimum (25%). Maximum graft-take was 87.6 and 80 percent in genotypes G43 and G63 , respectively. Also G63 and G43 showed highest graft survival with 75 and 66.6 percent, respectively. With concerning to results , the best time for success in graft-take and graft survival is in the period of deep dormancy in Feb in Gorgan condition.

Key words: " *Carya illinoensis*", "pecan", "grafting" , "hot-cable", "Gorgan"

IrHC 2017
T e h r a n - I r a n