

اثر پایه و رقم در تکثیر گردو (*Juglans regia* L.) با استفاده از پیوند هیپوکوتیل

Effects of Rootstock and Cultivar on Propagation of Persian Walnut (*Juglans regia* L.) Using Hypocotyle Grafting

اصغر سلیمانی^۱، ولی ربیعی^۲، داراب حسنی^۳ و محمداسماعیل امیری^۲

- ۱- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان
- ۲- استادیار، دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان
- ۳- استادیار، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج

تاریخ دریافت: ۱۳۸۷/۴/۱۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۷/۱۱/۱۷

چکیده

سلیمانی، ا.، ربیعی، و.، حسنی، د.، و امیری، م. ا. ۱۳۸۸. اثر پایه و رقم در تکثیر گردو (*Juglans regia* L.) با استفاده از پیوند هیپوکوتیل. مجله به‌زراعی نهال و بذر ۲-۲۵: ۹۳-۱۰۱.

این آزمایش در سال ۱۳۸۶ با هدف بررسی اثر پایه و رقم در میزان گیرایی پیوند گردو با استفاده از پیوند هیپوکوتیل انجام شد. برای انجام آزمایش، بذرهای حاصل از گرده‌افشانی آزاد رقم Serr و ژنوتیپ Z63 پس از استراتیفه شدن، در گلدان کاشته شده و در گلخانه با دمای ۲۵°C نگهداری شدند. سه ماه پس از شروع رشد دانه‌ها، پیوندک دو رقم Hartley و Chandler و دو ژنوتیپ Z63 و Z30 با روش پیوند هیپوکوتیل (سبز) بر روی آن‌ها پیوند شد. نهال‌های پیوندی به مدت یک ماه در گلخانه با دمای ۲۶°C و رطوبت نسبی ۹۵-۹۰ درصد نگهداری شدند. صفات مورفولوژیکی پایه‌ها، و درصد گیرایی پیوند در ترکیب‌های مختلف اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که دانه‌های رقم Serr از نظر قدرت رشد اختلاف معنی‌داری با دانه‌های ژنوتیپ Z63 دارند. گیرایی پیوند ارقام بر روی پایه Serr (با میانگین گیرایی ۶۵/۸٪) بیشتر از گیرایی آن‌ها بر روی پایه Z63 (با میانگین گیرایی ۴۶/۷٪) بود. درصد گیرایی ارقام مختلف نیز تفاوت معنی‌داری را با یکدیگر نشان داد، به طوری که رقم Chandler با درصد گیرایی ۸۰٪ حداکثر و ژنوتیپ Z30 با ۳۶/۷٪ حداقل درصد گیرایی را داشتند. اثر متقابل نوع پایه در رقم نیز معنی‌دار بود به نحوی که برای تمامی ارقام (جز Z63) پایه Serr نتایج بهتری را نشان داد.

واژه‌های کلیدی: گردو، دانه‌ها، پایه، رقم پیوندک، گیرایی پیوند.

مقدمه

گردوی ایرانی (*Juglans regia* L.) یکی از مهم‌ترین درختان میوه خشک و آجیلی است. کشت و کار این گونه در دنیا دارای سابقه طولانی و اهمیت زیادی است. بر اساس آمار سازمان خواروبار و کشاورزی جهانی (FAO)، ایران در سال ۲۰۰۷ میلادی با ۱۷۰ هزار تن تولید گردو، مقام چهارم را در جهان پس از کشورهای چین، آمریکا و ترکیه به خود اختصاص داده است، اما به دلیل عدم یکنواختی اندازه، کیفیت مغز گردو و سایر صفات ظاهری در بین کشورهای صادر کننده از جایگاه مناسبی برخوردار نیست. یکی از راه‌های مهم بهبود کمی و کیفی تولید، استفاده از ارقام برتر و پایه‌های مناسب و بهینه کردن روش‌های تولید است (Godeanu *et al.*, 2004). در حال حاضر استفاده از تکثیر رویشی گردو مشکل بوده و استفاده از اکثر روش‌های تکثیر رویشی با دشواری‌های زیادی همراه است. علی‌رغم وجود مشکلات در استفاده از روش‌های تکثیر رویشی، پیوند تنها راه عملی و کارآمد برای استفاده از خصوصیات ژنتیکی ارقام و ژنوتیپ‌های برتر به شمار می‌رود ولی درصد گیرایی پیوند و زنده ماندن نهال‌های پیوندی در منابع رضایت بخش گزارش نشده است (Rezaee and Vahdati, 2008؛ Rezaee *et al.*, 2008؛ Vahdati, 2007؛ Karadeniz, 2005). عوامل متعددی در گیرایی

پیوند گردو تاثیر دارند که مهم‌ترین آن‌ها درجه حرارت محیط و رطوبت محیط و پیوندک هستند (Karadeniz, 2005؛ Stanisavljevic and Mitrovic, 1997؛ Ozkan *et al.*, 2001) در واقع، این دو عامل مهم‌ترین عوامل محدود کننده گیرایی پیوند در گردو هستند، به طوری که موفقیت یا عدم موفقیت در روش‌های مختلف پیوند به میزان زیادی بستگی به عوامل مذکور دارد (Suk *et al.*, 2006؛ Gandev and Dzhuvinov, 2006؛ Karadeniz, 2005). برای گیرایی مطلوب پیوند، باید دمای 27°C به مدت یک ماه برای نهال‌های پیوندی فراهم شود. در دماهای بالاتر و پایین‌تر از این فرایند گیرایی با تاخیر انجام می‌شود و وقتی که دما به پایین‌تر از 21°C برسد هیچ کالوسی توسط گردو تشکیل نخواهد شد (Rongting and Pinghai, 1990). علاوه بر دما، حفظ درصد و میزان آب بافت‌های پایه و خصوصاً پیوندک نیز اثر معنی‌داری را در گیرایی پیوند نشان داده است. در بررسی‌های انجام شده نشان داده شد که کاهش درصد آب بافت‌های پیوندک از ۳۸/۵٪ باعث وقف در تشکیل کالوس می‌شود (Rongting and Pinghai, 1990)، بنابراین باید در طول مراحل گیرایی پیوند اقدامات لازم در جهت بالا نگه داشتن رطوبت محیط جهت پیش‌گیری از کاهش درصد آب و نهایتاً خشک شدن پیوندک انجام شود. برای این کار لازم

مختلف در بهبود راندامان و گیرایی پیوند گردو بود.

مواد و روش‌ها

در این آزمایش دانه‌های حاصل از رقم Serr و ژنوتیپ Z63 برای بررسی تفاوت بین دانه‌ها و تاثیر آن‌ها در میزان گیرایی پیوند استفاده شدند.

بذرهای حاصل از دو رقم و ژنوتیپ ذکر شده پس از استراتیفیه شدن، در اوایل فروردین ماه سال ۱۳۸۶ در گلدان‌هایی با قطر دهانه ۱۵ سانتی متر در ترکیب خاکی ۱/۴ خاک باغچه، ۱/۴ پرلیت، ۱/۴ ماسه بادی و ۱/۴ کوکوپیت کاشته شده و در گلخانه با دمای ۲۵ درجه سانتی گراد تا زمان پیوند نگهداری شدند. پس از رسیدن دانه‌ها به سن سه ماهگی (ارتفاع حدود ۲۰ سانتی متر)، صفات تعداد برگ، ارتفاع دانه‌ها و قطر ساقه از طریق اندازه‌گیری بر روی کل دانه‌های مورد آزمایش و وزن تر و خشک تاج و ریشه و درصد رطوبت بافت‌های ریشه و ساقه دانه‌ها از طریق اندازه‌گیری بر روی ده دانه از هر رقم و ژنوتیپ انجام شد و اندازه‌گیری وزن تر و خشک تاج پس از حذف برگ‌ها انجام شد. و سپس عمل پیوند در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار و ده پیوند در هر واحد آزمایشی با استفاده از روش پیوند هیپوکوتیل (اسکنه علفی) در قسمت انتهایی و سبز پایه‌های مورد استفاده انجام شد.

پیوندک‌ها از شاخه‌های سبز و علفی ارقام

است محل پیوند و برش‌ها به خوبی با یک پوشش پیش‌گیری کننده تبادلات رطوبتی پوشانده شده و نهال‌های پیوندی در محیطی با رطوبت نسبی ۹۵-۹۰ درصد نگهداری شوند (Rezaee and Vahdati, 2008؛ Karadeniz, 2005؛ Rezaee et al., 2008؛ Karadeniz and Kazankaya, 1997).

لازم به ذکر است که درصد گیرایی به میزان زیادی در میان ارقام مختلف متفاوت است. رضایی و وحدتی (۲۰۰۸) گیرایی پیوند ارقام مختلف گردو را بین صفر تا ۱۰۰ درصد گزارش دادند. علاوه بر نوع رقم، نوع و خصوصیات پایه نیز از این نظر اهمیت زیادی دارند. عبادی و همکاران (Ebadi et al., 2002) زمان پیوند و نوع بستر کالوس‌زایی را بر گیرایی پیوند موثر دانسته‌اند در برنامه‌های اصلاح پایه در کنار استفاده از پایه‌های رویشی، در درخت‌هایی مانند گردو که امکان تکثیر رویشی پایه‌های وجود ندارد، انتخاب والد یا والدین مناسب با پتانسیل مطلوب از نظر تولید نتاج برتر به عنوان پایه جهت بذر گیری باید مد نظر قرار گرفته تا پایه‌های مورد استفاده علاوه بر داشتن خصوصیات مطلوب مورد نظر همانند درصد گیرایی بیشتر، یکنواختی بیشتری نیز داشته باشند (Frutos et al., 2004؛ Godeanu et al., 2004). هدف از این تحقیق، بررسی کارایی روش پیوند سبز در تکثیر گردو و بررسی اثر گیرایی پیوند ارقام و پایه‌های

Chandler، Hartley، Z30 و Z63 بلافاصله قبل از انجام پیوند از باغ مادری تهیه و برای جلوگیری از کاهش رطوبت، در داخل پارچه کنفی مرطوب به محل پیوند منتقل شدند. برای انجام پیوند ابتدا جوانه انتهایی پایه حذف و شکافی به طول ۳ سانتی‌متر با استفاده از یک تیغ تیز در قسمت انتهایی پایه ایجاد شد و سپس در روی پیوندک نیز برشی به طول ۳ سانتی‌متر ایجاد و در محل پیوند قرار داده شد (شکل ۱). محل پیوند با نوار سلفون بسته شد و برای جلوگیری از کاهش رطوبت، محل برش بالای پیوندک نیز با چسب پیوند پوشانده شد. برای انجام پیوند، از پیوندک‌های سبز و علفی به طول ۶ سانتی‌متر با دو جوانه جانبی و دو برگچه در کنار هر جوانه استفاده شد. روی پایه نیز برای انجام فتوسنتز، بالا بردن میزان رطوبت در داخل پوشش و تسهیل شکل‌گیری کالوس، دو برگک کامل در زیر محل پیوند نگه داشته شده و بقیه برگ‌ها حذف شدند. برای بالا بردن میزان رطوبت و افزایش گیرایی، نهال‌های پیوند شده در داخل تونل پلاستیکی با دمای ۲۶ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۹۵-۹۰ درصد به مدت یک ماه قرار داده شدند. اندازه‌گیری در مورد میزان موفقیت در گیرایی پیوند، یک ماه پس از آن انجام شد.

نتایج و بحث

میانگین صفات در نهال‌های رقم Serr و ژنوتیپ Z63 در جدول ۱ نشان داده شده است.

نتایج به دست آمده نشان داد که بین نهال‌های حاصل از آن‌ها از نظر قدرت رویشی، تفاوت معنی‌داری وجود داشت. ارتفاع، قطر ساقه، تعداد برگ نهال، وزن تر و خشک ریشه و درصد رطوبت بافت‌های ساقه و ریشه (جدول ۱) در نهال‌های رقم Serr بیشتر از نهال‌های ژنوتیپ Z63 بود. از نظر وزن اندام‌های هوایی نیز وزن تر و خشک تاج در نهال‌های رقم Serr بیشتر از ژنوتیپ Z63 بود. در گردو رابطه مستقیمی بین قدرت رشد والد و نتاج آن وجود دارد به طوری که ارقام دارای قدرت رشد زیاد، تولید نتاج با قدرت رشد بیشتری در مقایسه با ارقام و ژنوتیپ‌های با رشد کمتر می‌کنند. در ارزیابی‌های انجام شده قبلی نیز، قدرت رشد رقم Serr نسبت به ژنوتیپ Z63 به طور معنی‌داری بیشتر بوده است (Atefi, 1997; Hassani et al., 2007).

گیرایی پیوند نیز در بین دو پایه و ارقام مختلف تفاوت معنی‌داری را نشان داد. به این صورت که گیرایی ارقام پیوند شده روی نهال‌های رقم Serr (با میانگین ۶۵/۸ درصد) تفاوت معنی‌داری با پایه‌های حاصل از ژنوتیپ Z63 (با میانگین ۴۶/۷ درصد) در سطح ۱٪ نشان داد (شکل ۲). بالا بودن میزان گیرایی ارقام پیوند شده روی نهال‌های حاصل از رقم Serr احتمالاً به دلیل قدرت رشد بیشتر و کیفیت بهتر آن‌ها به عنوان پایه است. تاثیر مثبت استفاده از پایه‌های پر رشد و قوی در افزایش گیرایی پیوند گردو توسط سایر محققین نیز گزارش



شکل ۱ - نحوه انجام پیوند هیپوکوتیل (اسکنه علفی) با استفاده از پیوندک‌های سبز و علفی بر روی دانه‌های سه ماهه گردو

Fig. 1. Performance of hypocotyle grafting with the herbaceous scions on the three month old seedlings of Walnut

جدول ۱- میانگین صفات مختلف در دانه‌های رقم Serr و ژنوتیپ Z63 گردو

Table 1. Means of different traits in seedlings of cultivar Serr and genotype Z63 of walnut

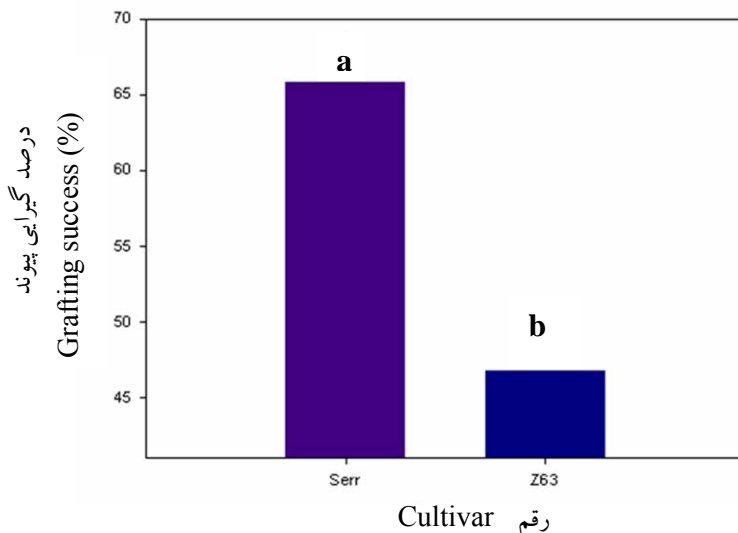
Traits	صفات	Serr	Z63
Seedling height (cm)	ارتفاع دانه‌ها	33.00	22.20
Stem diameter (cm)	قطر ساقه	0.66	0.49
Number of leaves	تعداد برگ	7.60	5.00
Canopy fresh weight ¹ (g)	وزن تر تاج	5.41	3.36
Canopy dry weight (g)	وزن خشک تاج	1.87	1.39
Canopy water percentage	درصد آب تاج	65.21	58.10
Root fresh weight (g)	وزن تر ریشه	13.01	8.32
Root dry weight (g)	وزن خشک ریشه	3.69	2.60
Root water percentage	درصد آب ریشه	71.88	67.70

۱- اندازه‌گیری‌ها بر روی تاج پس از حذف برگ‌ها انجام شده است.

1. The measurements on canopy were done after removal of the leaves

ذخیره بالای کربوهیدرات‌ها در اندام‌های آن‌ها ذکر شده است که در موقع جوش خوردن محل پیوند مورد استفاده قرار می‌گیرند (Jacobs *et al.*, 2006).

شده است (Rezaee *et al.*, 2008؛ Godeanu *et al.*, 2004؛ Lantos, 1990). این تاثیر بیشتر به خاطر توانایی بالای این پایه‌ها در تامین آب و مواد غذایی مورد نیاز و

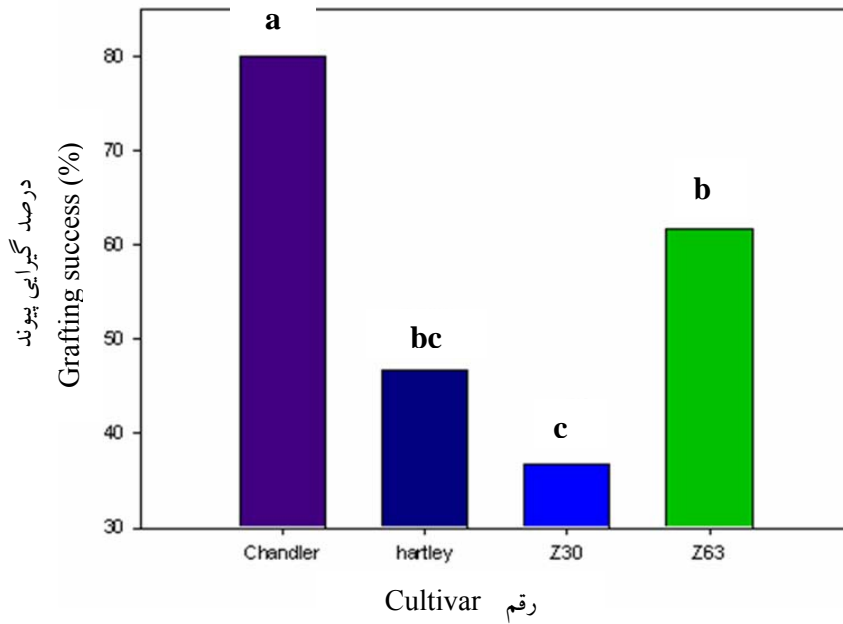


شکل ۲- درصد گیرایی ارقام گردو پیوند شده روی دو پایه Serr و Z63
Fig. 2. Mean percentage of grafting success of walnut cultivars on two seedling rootstocks of Serr and Z63

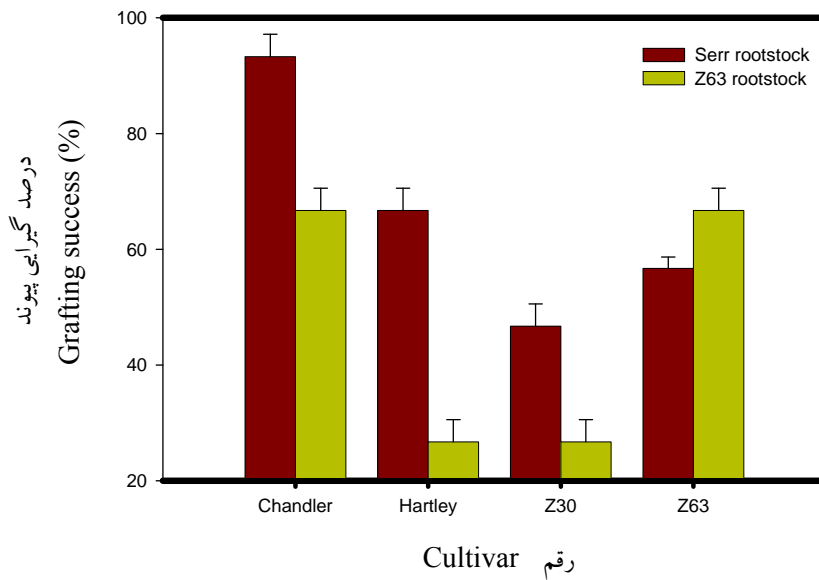
تفاوت‌های ژنتیکی بین ارقام مختلف گردو از طریق تاثیر در عوامل درونی موثر در گیرایی پیوند از قبیل میزان آب بافت‌ها، قندهای محلول، نشاسته، نسبت C/N، میزان ترکیبات فنلی و میزان هورمون‌های موجود در بافت‌های پیوندک، باعث ایجاد تفاوت در گیرایی پیوند ارقام مختلف می‌شود (Stanisavljevic and Mitrovic, 1997؛ Pinghai and Rongting, 1993؛ Rongting and Pinghai, 1990).

اثر متقابل رقم در پایه نیز در این بررسی معنی‌دار بود و این نشان می‌دهد که درصد

بین گیرایی ارقام مختلف نیز تفاوت معنی‌داری در سطح ۱٪ مشاهده شد، به طوری که رقم Chandler با میانگین گیرایی ۸۰ درصد بیشترین میزان موفقیت را دارا بود و ارقام Z63، Hartley و Z30 به ترتیب با میانگین گیرایی ۶۱/۷، ۴۶ و ۳۶/۷ درصد، در رتبه‌های بعدی قرار داشتند (شکل ۳). تفاوت در گیرایی پیوند ارقام مختلف گردو به دلیل تفاوت‌های ژنتیکی ارقام (Stanisavljevic and Mitrovic, 1997) و شرایط فیزیولوژیکی پیوندک در زمان انجام پیوند (Rezaee and Vahdati, 2008) است.



شکل ۳ - میانگین درصد گیرایی پیوند ارقام و ژنوتیپ‌های گردو
 Fig. 3. Mean percentage of grafting success of walnut cultivars and



شکل ۴ - میانگین درصد گیرایی پیوند ارقام و ژنوتیپ‌های گردو روی پایه‌های serr و Z63
 Fig. 4. Mean percentage of grafting success of walnut cultivars on seedling rootstocks of Serr and Z63

بود. یافته‌های حاضر نشان می‌دهند که یکی از راه‌های ممکن در حل مشکل تکثیر رویشی گردو، انتخاب پایه‌های مناسب است. لازم به ذکر است که نتایج مطلوب زمانی حاصل خواهد شد که ابتدا گرینشی در ژرم پلاسما با ارزش گردوی کشور از نظر مطلوبیت ژنوتیپ‌ها به عنوان پایه (خصوصاً از نظر مقاومت به تنش‌های محیطی و مقاومت به آفات و بیماری‌ها) انجام شود و از میان آن‌ها پایه‌های مناسب انتخاب شوند و در مرحله بعد گزیرایی پیوند ژنوتیپ‌های مختلف گردو روی آن‌ها ارزیابی و انتخاب نهایی پایه و پیوندک‌های مطلوب انجام شود.

گزیرایی پیوند در دو نوع پایه برای همه ارقام یکسان نبوده است (شکل ۴). گزیرایی پیوند ارقام Serr و Hartley, Chandler و Z30 روی پایه Z63 درصد موفقیت بالاتری را نسبت به پایه Z63 داشت در حالی که ژنوتیپ Z63 گزیرایی بیشتری روی پایه‌های حاصل از بذر این ژنوتیپ داشت (شکل ۴).

اختلاف معنی‌دار در گزیرایی پیوند در ارقام گردو قبلاً توسط سایر محققین نیز گزارش شده است (Suk et al., 2006؛ Vahdati and Zareie, 2006؛ Karadeniz, 2005؛ Lantos, 1990).

نتایج به دست آمده حاکی از اثر معنی‌دار پایه در افزایش گزیرایی و راندمان پیوند در گردو

References

- Atefi, J. 1997.** Study on phenological and pomological characters on walnut promising clones in Iran. *Acta Horticulturae* 442: 101-109.
- 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.). *Seed and Plant* 18: 294-305 (in Farsi).
- Frutos, D., Carrillo, A., and Cos, J. 2004.** Selection of walnut (*Juglans regia* L.) rootstocks. *Acta Horticulturae* 658: 473-479.
- Gandev, S., and Dzhuvinov, V. 2006.** Performance of hypocotyle grafting of walnut under uncontrolled conditions. *Acta Horticulturae* 705: 351-354.
- Godeanu, A., Baci, G. A., and Cosmulescu, S. 2004.** Achievements and perspectives in creating rootstocks and in the technology for obtaining grafted walnut trees in Romania. *Acta Horticulturae* 658: 479-487.
- Hassani, D., Hagjooyan, R., Damyar, S., Soleimani, A., and Atefi, J. 2007.** Evaluation of selected Iranian walnut genotypes and foreign cultivars. *Proceedings of the International Scientific Conference, Samokhvalovichy, Belaruss.* Pages 286-290.

- Jacobs, D. F., Woeste, K.E., Wilson, B. C., and McKenna, J. R. 2006.** Stock quality of black walnut (*Juglans nigra* L.) seedlings as affected by-sib seed source and nursery sowing density. *Acta Horticulturae* 705: 374-380.
- Karadeniz, T. 2005.** Relationship between graft success and climatic values in walnut (*Juglans regia* L.), *Journal of Central European Agriculture* 6: 631-634.
- Karadeniz, T., and Kazankaya, A. 1997.** Relations between Phenolic compounds and graft success in walnut (*Jugalns regia* L.). *Acta Horticulturae* 442: 193-197
- Lantos, A. 1990.** Bench grafting of walnut. *Acta Horticulturae* 284: 53-57.
- Ozkan, Y., Edizer, Y., and Akca , Y. 2001.** A study on propagation with patch budding of some walnut cultivars (*Juglans regia* L.). *Acta Horticulturae* 544: 521-525.
- Pinghai, D., and Rongting, Xi. 1993.** Effect of phenols on survival of walnut grafting. *Acta Horticulturae* 311: 134-140.
- Rezaee, R., and Vahdati, K. 2008.** Introducing a simple and efficient procedure for top working persian walnut trees. *Journal of the American Pomological Society* 62: 21-26.
- Rezaee, R., Vahdati, K., Grigoorian, V., and Lizade, 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.
- Rongting, Xi., and Pinghai, D. 1990.** Theory and practice of walnut grafting. *Acta Hotrticulture* 284: 69-88.
- Stanisavljevic, M., and Mitrovic, M. 1997.** Effect of variety on successful grafting and development of nursery trees of walnut (*Juglans regia* L.). *Acta Hotrticulture* 442: 281-284.
- Suk, H., Moon-Ho, L., and Yong-Seok, J. 2006.** Study on the new vegetative propagation method "Epicotyle grafting" in walnut trees (*Juglans* spp.). *Acta Hotrticulture* 705: 371-377.
- Vahdati, K. 2007.** *Nursery Management and Grafting of Walnut*. Kaniran Publications, Iran. 123 pp. (in Farsi).
- Vahdati, K., and Zareie, N. 2006.** Evaluation of side-stub and hypocotyle grafting efficiency for walnut propagation in Iran. *Acta Horticulturae* 705: 347-351.