

بررسی عوامل موثر در گیرایی پیوند سرشاخه کاری گیلاس در استان خراسان رضوی

ابراهیم گنجی مقدم - احمد مصطفی پور - محبوبه زمانی پور

چکیده

سرشاخه کاری یک رویکرد جدید برای افزایش بهره‌وری باغات مسن، جوان‌سازی و تغییر رقم آنهاست. با این هدف، تحقیقی در استان خراسان رضوی طی سه سال انجام شد. این پروژه در سه منطقه چناران، نیشابور و طرقبه شاندیز و شامل سه آزمایش مستقل بود. در هر سه آزمایش، پس از رشد پیوندک، میزان سازگاری و درصد گیرایی، رشد رویشی پیوندک، شروع باردهی، عملکرد، و ارزیابی اقتصادی بررسی شد. در آزمایش اول، جهت تعیین نوع پیوند و رقم بر موفقیت و درصد گیرایی پیوند، از آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در سه تکرار و هر تکرار شامل ۳ پیوند استفاده شد. فاکتور اول نوع پیوند در دو سطح (اسکنه و تاجی) و فاکتور دوم رقم در سه سطح (استلا، سویت هارت و سان برست) بود. نتایج نشان دادند که رقم سان برست با ۸/۸۶ درصد گیرایی از بیشترین درصد و رقم استلا با ۳/۶۴ درصد از کمترین درصد گیرایی پیوند برخوردار بودند. هم‌چنین، پیوند اسکنه نسبت به پیوند تاجی از درصد گیرایی بالاتری برخوردار بود. بنابراین، پیوند اسکنه با ۶۵ درصد نسبت به پیوند تاجی با ۱۳ درصد از موفقیت بیشتری برخوردار بود. در آزمایش دوم، ارزیابی اثر سن درخت و رقم بر درصد گیرایی پیوند انجام گرفت که جهت اجرای این مرحله از آزمایش فاکتوریل دو عامله، فاکتور اول سن درخت در دو سطح (۱۰ و ۲۰ سال) و فاکتور دوم نوع پیوند (اسکنه و تاجی) استفاده شد. نتایج نشان دادند که با افزایش سن درخت، درصد گیرایی پیوند بشدت کاهش یافت. درصد گیرایی پیوند در درختان جوان حدود ۶۸ درصد و در درختان با سن بالای ۲۵ سال ۸ درصد بود. بر این اساس، انجام پیوند سرشاخه کاری در درختان مسن توصیه نمی‌گردد. در آزمایش سوم، اثر نگهداری شاخه آبکش و رقم بر درصد موفقیت پیوند بررسی شد که این مرحله از آزمایش فاکتوریل دو عامله که عامل اول حضور یا عدم حضور شاخه پرستار و عامل دوم رقم در سه سطح (استلا، سان بورست، سویت هارت) بود، استفاده شد. ارزیابی اولیه نشان داد که نگهداشت شاخه پرستار در سرشاخه کاری گیلاس تاثیر معنی داری در گیرایی پیوند ندارد. درصد گیرایی پیوند در درختان بدون شاخه پرستار حدود ۷۸ درصد و در درختان با شاخه پرستار حدود ۶۳ درصد بود. بر این اساس، نگهداری شاخه پرستار در سرشاخه کاری گیلاس توصیه نمی‌گردد. به طور کلی، سرشاخه کاری در درختان گیلاس به منظور تغییر رقم باغ و بهره‌وری بهتر باغ توصیه می‌گردد.

کلمات کلیدی: اسکنه، تاجی، جوان‌سازی، رقم تک دانه، گیرایی پیوند

مقدمه

ایران به دلیل دارا بودن مناطق آب و هوایی متنوع و همچنین وجود ارقام مختلف و ژرم پلاسِم غنی برای بسیاری از محصولات باغبانی، بی‌شک یکی از مناطق مهم و بالقوه تولید میوه در دنیاست. در این بین، گیلاس به دلیل طعم و مزه مطلوب، ارزش غذایی بالا و دوره رسیدگی کوتاه از اهمیت بالایی برخوردار است. منشا گیلاس، غرب آسیا، شمال چین، افغانستان، ترکیه و ایران است. در بین محصولات باغبانی کشور، به دلیل شرایط آب و هوایی مناسب در اکثر مناطق ایران، گیلاس توانسته است با تولید ۱۲ درصد از کل محصول جهان، جایگاه ویژه‌ای را به خود اختصاص دهد. طبق آمار سال ۲۰۲۰ سازمان خواربار جهانی (فائو)، سطح زیر کشت گیلاس در دنیا ۴۴۵۰۶۷ هکتار است که از این سطح، ۲۶۰۹۵۵۰ تن محصول برداشت می‌شود. در همین سال، ایران سطح زیر کشت ۴۰۰۰۰ هکتار و میزان تولید حدود ۳۳۷۰۰۰ تن را دارا بوده است (FAO, 2020). با وجود تولید نسبتاً بالا، ایران در بین کشورهای صادرکننده گیلاس، رتبه ۴۶ ام را داراست، که این مورد را می‌توان به عدم یکنواختی ارقام در باغ‌ها و کشت مخلوط چند رقم، عدم توجه به ناسازگاری گیلاس و نبود گرده زای مناسب، خشکسالی، در دسترس نداشتن ارقام و پایه‌های متناسب با تغییرات اقلیم و خاک، آسیب آفات و ... ، نسبت داد (Mahmoudzadeh, 2003).

قبل از احداث هر باغ میوه باید عوامل اثرگذار مشخص شود و با مطالعه کافی نسبت به انتخاب محل زمین، شیوه کشت، نوع پایه و پیوندک، بازار مصرف و غیره اقدام شود که پس از گذشت زمان، باغدار سرمایه خود را هدر رفته نبیند، اما گاهی اوقات این مطالعات اتفاق نمی‌افتد یا با باغی مواجه هستیم که سال‌ها قبل احداث شده و ترکیب پایه و پیوند درست انتخاب نشده و یا رقم حساس به حمل و نقل است؛ اما تا بازار مصرف کیلومترها فاصله وجود دارد و یا منطقه سرماهای زودرس پاییزه دارد. اما رقم انتخاب شده دیررس است و هزاران دلیل این‌که باغ در حال حاضر سودده نیست؛ جهت حل این مشکل در دنیا سال‌هاست که از روش سرشاخه کاری استفاده می‌شود، اما در ایران تکنیک نسبتاً جدیدی است. در حال حاضر در استان خراسان رضوی، درختان گیلاس تک دانه عملکرد مناسبی نداشته که کارشناسان بعضاً آن را به خودناسازگاری یا عدم

گرده زای مناسب مرتبط دانسته‌اند. باغدار با صرف هزینه بالا اقدام به احداث باغی نموده که سودده نیست؛ بنابراین پیشنهاد می‌شود به جای قطع درختان اقدام به پیوند سرشاخه‌کاری نموده و در یک نوبت، ارقام باغ خود را با ارقام مناسب منطقه که عملکرد مناسب داشته و خصوصیات کمی و کیفی نیز دارند و خودبارور نیز می‌باشند، تعویض نماید (Mahmoudzadeh, 2003).

سرشاخه‌کاری پیوندی است که در زمین اصلی و بر روی درختان چند ساله موجود (به‌عنوان پایه) و با هدف تعویض رقم قبلی با یک رقم مطلوب و با اهداف خاص صورت می‌گیرد. انجام موفقیت آمیز این روش در بعضی از درختان میوه همانند سیب (Grigoorian, 2002)، گردو (Rathore, 1991)، انگور، مرکبات (Hartmann *et al.*, 1990) و پسته (Caglar *et al.*, 1995) گزارش شده است.

برای تغییر رقم در باغات انگوری که روی پایه‌های مقاوم به فیلوکسرا پیوند شده‌اند، روش‌های متنوعی از پیوند قابل انجام است، از جمله پیوند اسکنه خشبی که با سربرداری کامل، پایین‌تر از محل پیوند سابق اجرا می‌شود (Radnia, 1996). به‌منظور تعیین مناسب‌ترین روش و زمان سرشاخه‌کاری گردو، پژوهشی در استان آذربایجان غربی انجام شد که محققین گزارش کردند که سرشاخه‌کاری با روش تاجی تغییر یافته روی شاخه‌های اصلی در نیمه دوم فروردین ماه بیشترین درصد گیرایی را دارد. در تحقیقی مشابه، محققین گزارش کردند که پیوند جانبی تغییر یافته و اردیبهشت ماه بیشترین اثر را در گیرایی پیوند سرشاخه گردو دارند (Sadeghpour *et al.*, 2016). (Mukred and Hrotkó, 1989) گزارش کردند که در زمینه سرشاخه‌کاری، پیوند اسکنه نسبت به پیوندهای زبانه‌ای و پیوندهای شکمی از گیرایی بالاتری در سیب برخوردار بود. Dwivedi *et al.* (2000) گزارش کردند که پیوند زبانه‌ای نسبت به سایر پیوندها از گیرایی بالاتری در سرشاخه‌کاری زردآلو برخوردار بود.

میزان موفقیت در پیوند سرشاخه‌کاری به عواملی از قبیل نوع پیوند، زمان پیوند، رقم، نوع پوشش و ... مربوط است. زمان مناسب اجرای پیوند بستگی به نوع پیوند مورد نظر دارد، به‌طوری‌که در انگور برخی از پیوندها مانند اسکنه خشبی قبل از شروع رشد تاک و پیوند اسکنه علفی در زمان رشد شاخه‌های ترد و آبدار بهترین نتیجه را دادند (Mahmoudzadeh, 2003).

Mng^omba *et al.* (2010) گزارش کردند که موفقیت پیوند تا حدود زیادی بستگی به هم‌ترازی بافت‌های پارانشیمی پایه و پیوندک و مهارت پیوندزندگان دارد. هم‌چنین، هوادهی مناسب و هورمون اکسین نقش مهمی در تشکیل کالوس و موفقیت پیوند دارد (Rezaee and Vahdati K, 2008). Tchoundjeu *et al.* (2010) گزارش کردند که تفاوت در رشد شاخه در پیوندهای مختلف ممکن است به دلیل عوامل تغذیه‌ای مانند مقدار کربوهیدرات در گیاه باشد.

در پژوهشی که در ارتباط با اثر پایه و رقم در درختان گردو انجام شده، مشخص شد که درصد گیرایی ارقام مختلف، تفاوت معنی‌داری نشان دادند که بیشترین آن ۸۰ درصد برای رقم چندلر و ۳۶ درصد برای ژنوتیپ 30Z بود (Soleimani *et al.*, 2018). با بررسی اثر زمان و روش پیوند در درختان گردو مشخص شد که بالاترین درصد گیرایی در مردادماه و پیوند وصله‌ای دیده می‌شود (Khawaje and Mohammadkhani, 2014). در بررسی تاثیر روش پیوند و پوشش محل پیوند بر گیرایی نهال پیوندی گردو مشخص شد که استفاده از پیوند زینی، اسکنه و تاجی با پوشش خاک اهره تاثیر مناسبی در این مهم دارد (Rezaee and Naghilou, 2015). (Rezaee *et al.* (2014) در بررسی روش پیوند و زمان مناسب سرشاخه کاری در درختان گردو گزارش کردند که پیوند پوست در اواسط فروردین، بیشترین موفقیت پیوند و درصد بقا را نشان داد. Dhiman *et al.* (2020) در بررسی نوع پیوند و ارتفاع پیوند در سرشاخه کاری درختان سیب گزارش کردند که بالاترین درصد گیرایی پیوند، رشد شاخه یکساله، تعداد جوانه‌ها و برگ‌ها در پیوند زبانه‌ای در ارتفاع ۱/۲۵ متر ایجاد گردید؛ در حالی که بالاترین قطر شاخه و تعداد شاخه در پیوند اسکنه در ارتفاع ۱ متر به دست آمد. آن‌ها گزارش کردند که پیوند اسکنه شاخه‌های ضخیم‌تری تولید می‌کند که ممکن است به دلیل این باشد که شاخه‌های مورد استفاده در پیوند اسکنه قطر بیشتری دارند و هم‌چنین دارای ذخایر غذایی بیشتری هستند که در نهایت منجر به قطر بیشتر می‌شود (Dhiman *et al.*, 2020).

بنابراین، با توجه به اطلاعات اندک در زمینه سرشاخه کاری گیللاس و ضرورت و اهمیت این کار با توجه به افزایش هزینه‌های احداث باغ میوه، پژوهش حاضر به عنوان یک تحقیق کاربردی در زمینه اصول اولیه سرشاخه کاری گیللاس کاملاً لازم و ضروری است.

مواد و روش‌ها:

این مطالعه با هدف بررسی عوامل موثر در موفقیت پیوند سرشاخه کاری گیلان به صورت ۳ آزمایش مستقل در شهرستان های چناران (ایستگاه گلکان)، طرهبه و شانديز (باغ سوران) و نيشابور (باغ ضميری) طی سه سال متوالی انجام شد. در آزمایش اول، جهت تعیین نوع پیوند و رقم بر موفقیت و درصد گیرایی پیوند، از آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در سه تکرار و هر تکرار شامل ۳ پیوند استفاده شد. فاکتور اول نوع پیوند در دو سطح (اسکنه و تاجی) و فاکتور دوم رقم در سه سطح (استلا، سویت هارت و سان برست) بود. پس از رشد پیوندک، درصد گیرایی، رشد رویشی پیوند، شروع باردهی و عملکرد اندازه گیری شد. همچنین، اثر سال و مکان اجرای پیوند بر درصد گیرایی پیوند ارزیابی گردید.

در آزمایش دوم، جهت تعیین اثر سن درخت و نوع پیوند بر درصد گیرایی پیوند، از آزمایش فاکتوریل دو عامله که فاکتور اول، سن درخت در دو سطح (زیر ۱۰ و بالای ۲۰ سال) و فاکتور دوم نوع پیوند در دو سطح (نوع پیوند تاجی و اسکنه) بود، استفاده شد. در این آزمایش، هر تیمار در ۳ تکرار و هر تکرار شامل ۳ اصله بود. پیوند در ۲۰ اسفند بر روی درختان رقم تک دانه انجام گرفت.

در آزمایش سوم، جهت تعیین اثر نگهداشت شاخه پرستار و رقم بر درصد گیرایی پیوند، از آزمایش فاکتوریل دو عامله که عامل اول در دو سطح (حضور یا عدم حضور شاخه نگه دارنده) و عامل دوم رقم در سه سطح (استلا، سان برست، سویت هارت) بود، استفاده شد. این مرحله بر روی درختان ۲۰ تا ۲۵ ساله رقم تک دانه در ۳ تکرار و هر تکرار شامل ۴ پیوند انجام شد. از پیوند اسکنه در ۱۵ اسفندماه (زمان متداول منطقه) استفاده شد.

در انتها داده های به دست آمده با نرم افزار آماری SPSS تجزیه واریانس شده و مقایسات میانگین ها به روش دانکن انجام شد.

نتایج

نتایج آزمایش اول

نتایج تجزیه واریانس اثر نوع پیوند و رقم بر درصد گیرایی پیوند، رشد رویشی سالیانه و عملکرد نشان داد که رقم و نوع پیوند در سطح ۱ درصد معنی دار شد، اما اثر متقابل آن ها غیر معنی دار بود (جدول ۱). در بررسی نوع پیوند بر درصد گیرایی

پیوند مشخص شد که پیوند اسکنه نسبت به پیوند تاجی از درصدگیری بالاتری برخوردار بود. پیوند اسکنه با ۶۵ درصد نسبت به پیوند تاجی با ۱۳ درصد از موفقیت بیشتری برخوردار بود (شکل ۱ و ۲). این نتایج با یافته‌های (Mahmoudzadeh 2003) که گزارش کردند پیوند اسکنه نسبت به سایر پیوندها از درصدگیری بالاتری برخوردار بود، مطابقت دارد.

در بررسی اثر رقم بر درصد گیری پیوند مشاهده شد که رقم سان برست با ۸/۸۶ درصد گیری از بیشترین درصد و رقم استلا با ۳/۶۴ درصد از کمترین درصد گیری پیوند برخوردار بودند. رقم سویت هارت نیز ۵/۷۱ درصد گیری پیوند را نشان داد (شکل ۳). این نتیجه با گزارشات (Soleimani et al. 2018) که گزارش کردند درصد گیری ارقام مختلف تفاوت معنی داری با یکدیگر داشتند، مطابقت دارد.

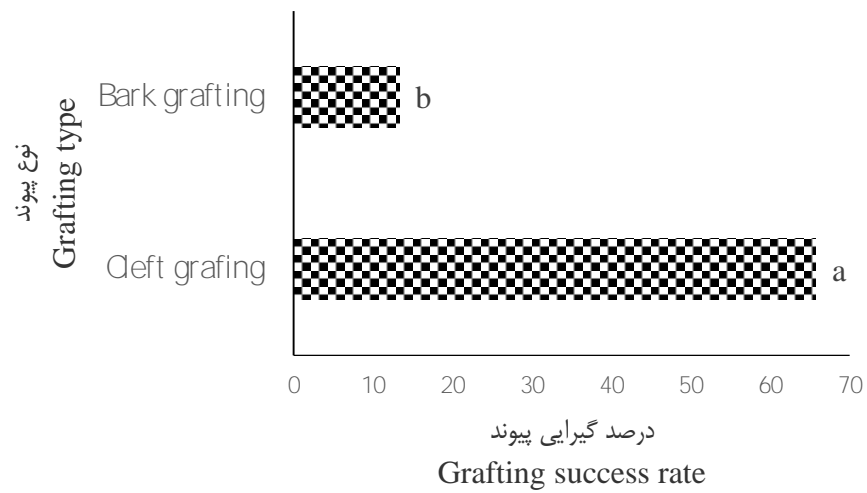
در بررسی اثر رقم بر رشد رویشی سالیانه مشخص شد که رقم سویت هارت با ۲۲۰ سانتی‌متر نسبت به سایر ارقام از رشد رویشی سالیانه بالاتری برخوردار بود (شکل ۴ و ۵). Tchoundjeu et al. (2010) گزارش کردند که تفاوت در رشد شاخه در ارقام و پیوندهای مختلف ممکن است به ترتیب، به دلیل عوامل ژنتیکی و عوامل تغذیه‌ای مانند مقدار کربوهیدرات در گیاه باشد. در بررسی اثر رقم بر عملکرد مشخص شد که رقم سان برست با ۳/۳۹ کیلوگرم در هر درخت نسبت به سایر ارقام، بالاترین میزان عملکرد را داشت (شکل ۵ و ۶). ارزیابی اثرات پیوند سرشاخه کاری بر شروع گلدهی و باردهی درختان گیلان در پیوند سرشاخه کاری نشان داد که درختان پیوندی در سال دوم بعد از پیوند وارد فاز گلدهی و باردهی گردیدند و این روش، بازگشت سرمایه زودتر باغدار را ممکن می‌سازد.

جدول ۱- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثر نوع پیوند و رقم بر درصد گیرایی پیوند درختان گیلاس

Table 1. ANOVA (mean squares) for the effect of grafting type and cultivar on the grafting success rate of sweet cherry cultivars

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات		
		Mean squares	عملکرد (کیلوگرم در هر درخت)	رشد رویشی سالانه (سانتی متر)
S.O.V.	DF	Grafting success rate	Annual vegetative growth (cm)	Yield (kg/tree)
نوع پیوند	1	3325.201**	3988.733**	0.050 ^{ns}
Grafting type				
رقم	2	39.945**	4033.585**	1.075**
Cultivar				
نوع پیوند×رقم	2	0.005 ^{ns}	0.002 ^{ns}	0.000 ^{ns}
Grafting type×cultivar				
خطا	12	0.916	162.842	0.192
Error				
ضریب تغییرات		۱۳/۳	۳۰/۳	۳/۴
CV (%)				

^{ns}, **, * و * به ترتیب عدم معنی داری، معنی داری در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد.
^{ns}, ** and *: non-significant, significant at $p \leq 0.01$ and $p \leq 0.05$, respectively



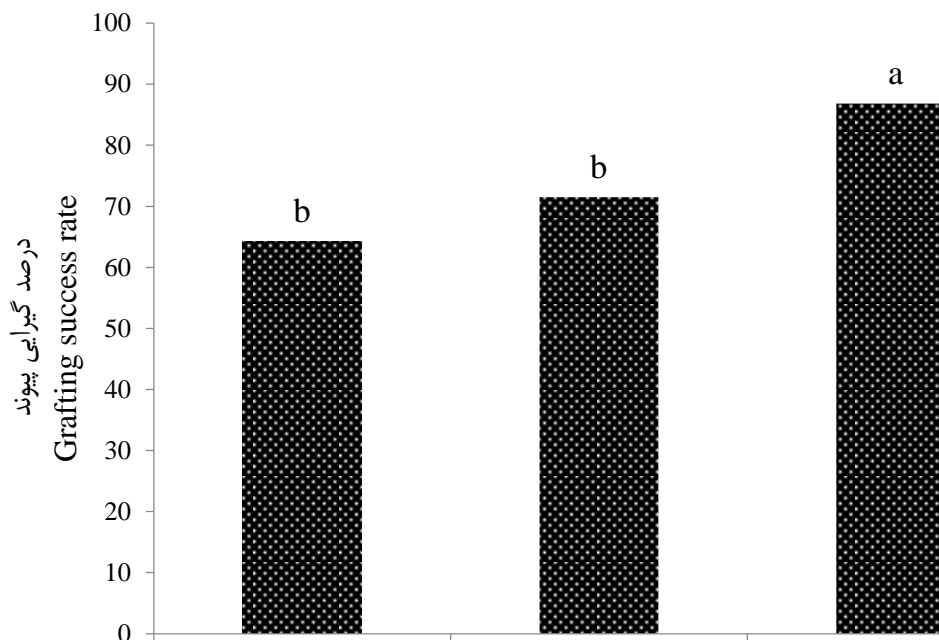
شکل ۱- مقایسه میانگین اثر نوع پیوند بر درصد موفقیت پیوند درختان گیلاس

Figure 1- Mean comparison of effect of grafting type on the grafting success rate of sweet cherry trees

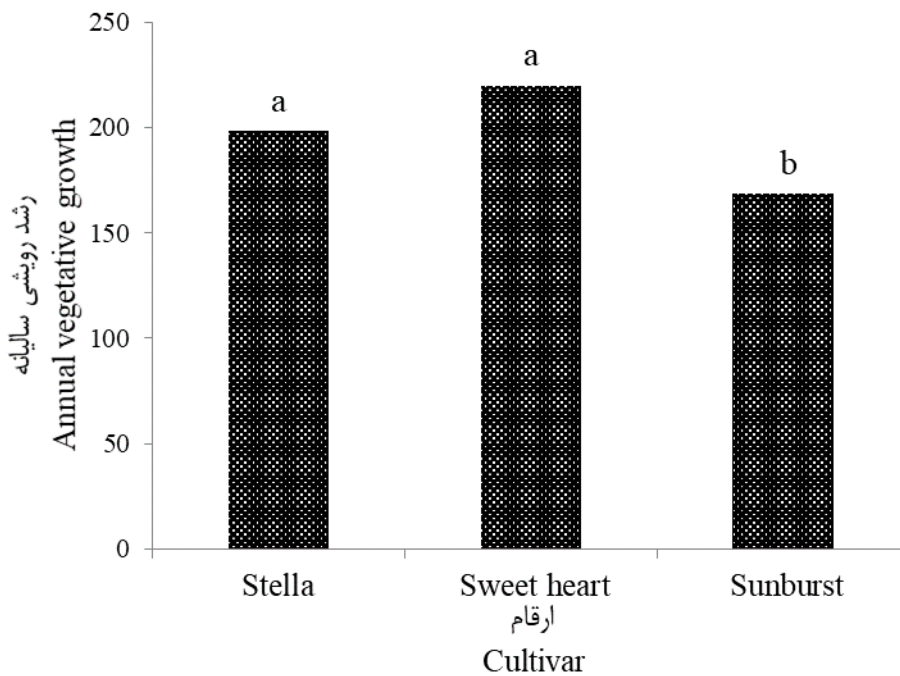


شکل ۲- اثر نوع پیوند (سمت چپ: اسکنه، سمت راست: تاجی) بر گیرایی پیوند درختان گیلاس

Figure 2. Effect of grafting type (left: cleft grafting, right: bark grafting) on the grafting success rate of sweet cherry trees



شکل ۳- مقایسه میانگین اثر رقم بر درصد موفقیت پیوند درختان گیلاس (میانگین دو سال مورد مطالعه)
 Figure 3- Mean comparison of effect of cultivar on the grafting success rate of sweet cherry trees (means of continuous two years)

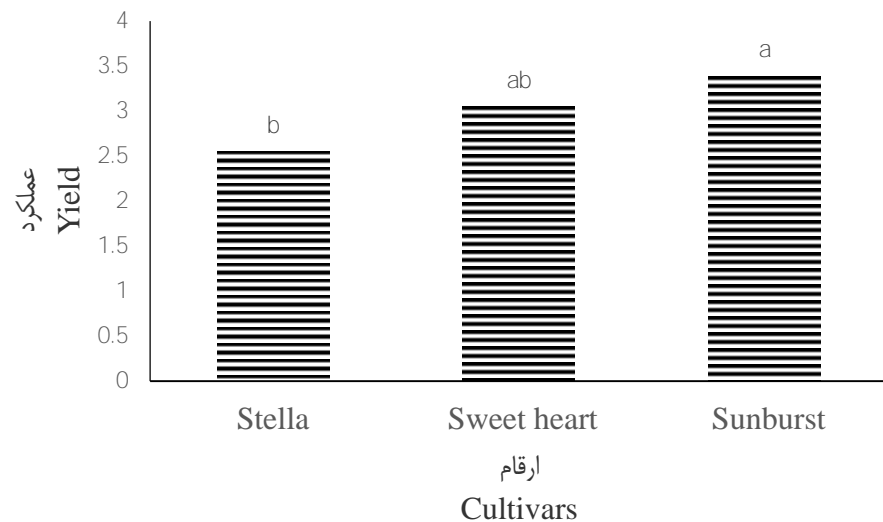


شکل ۴- مقایسه میانگین اثر رقم بر رشد رویشی سالانه درختان گیلاس (میانگین دو سال مورد مطالعه)
 Figure 4. Mean comparison of effect of cultivar on the annual vegetative of sweet cherry trees (means of continuous two years)



شکل ۵- ارزیابی رشد رویشی سالیانه در پیوند سرشاخه کاری گیلاس

Figure 5- Evaluation of annual vegetative growth on the sweet cherry three top-working



شکل ۶- مقایسه میانگین اثر رقم بر عملکرد درختان گیلاس (میانگین دو سال مورد مطالعه)
 Figure 6- Mean comparison of effect of cultivar on the yield of sweet cherry trees (means of continuous two years)



شکل ۷- شروع گلدهی و تشکیل میوه در سال دوم پس از پیوند سرشاخه کاری گیلاس
 Figure 7- Flowering and fruiting in the second year after top working of sweet cherry trees

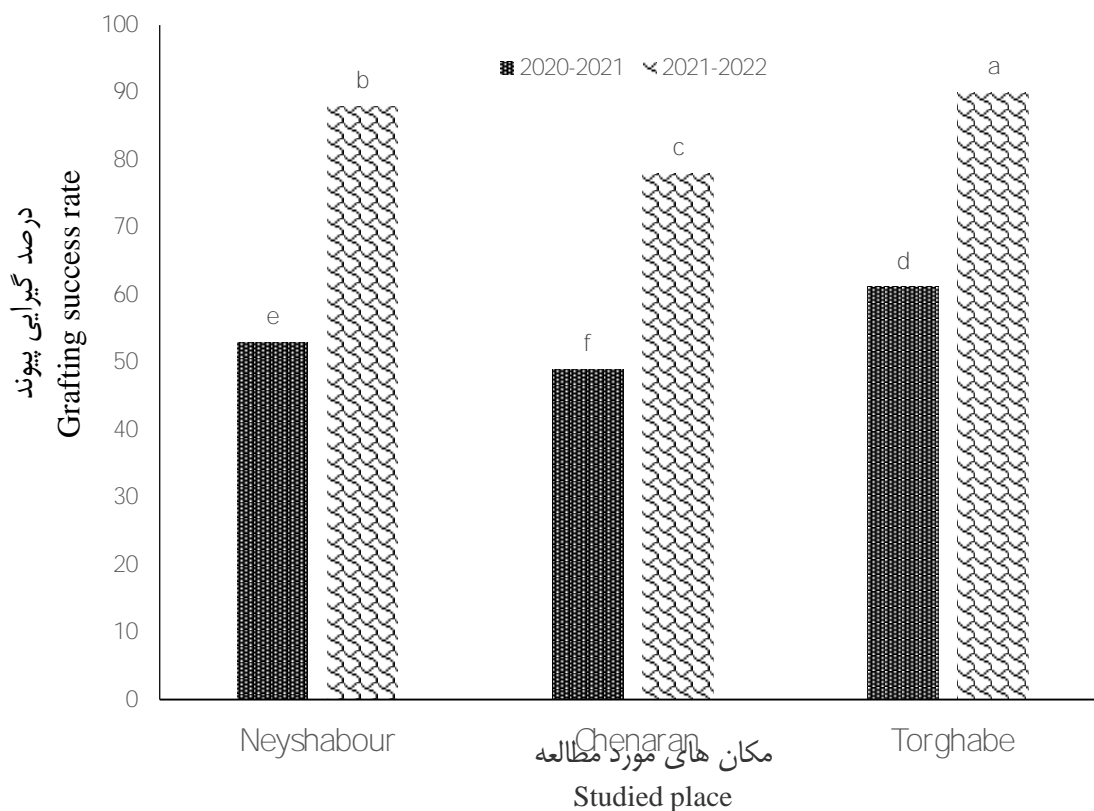
تجزیه واریانس اثرات ساده و متقابل سال و مکان سرشاخه کاری بر درصد گیرایی پیوند درختان گیلاس در سطح ۱ درصد معنی دار شد (جدول ۲) و مشخص شد که سال دوم نسبت به سال اول به دلیل مهارت پیوند زندگان، درصد گیرایی پیوند بالاتر بود. هم چنین، در طبقه و شاندیز نسبت به چناران و نیشابور درصد گیرایی پیوند بالاتر بود (شکل ۸ و ۹). این نتایج با یافته‌های Mng'omba *et al.* (2010) که گزارش کردند موفقیت پیوند تا حدود زیادی بستگی به مهارت پیوندزندگان دارد، مطابق است.

جدول ۲- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثر سال و مکان بر درصد گیرایی پیوند درختان گیلاس

Table 2- ANOVA (mean squares) for the effect of year and place on the grafting success rate of sweet cherry cultivars

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات
		Mean squares
S.O.V.	DF	درصد گیرایی پیوند Grafting success rate
سال Year	1	۴۲۲۵,۸۶۲**
مکان Place	2	۱۸۱,۳۶۹**
سال×مکان Grafting type×cultivar	2	48.969**
خطا Error	12	1.002
ضریب تغییرات CV (%)	--	11.08

ns, ** و * به ترتیب عدم معنی داری، معنی داری در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد.
ns, ** and *: non-significant, significant at $p \leq 0.01$ and $p \leq 0.05$, respectively



شکل ۸- مقایسه میانگین اثر محل بر گیرایی پیوند سرشاخه کاری گیلاس در دو سال متوالی (۱۳۹۹-۱۴۰۱)
 Figure 8- Mean comparison of effect of place on the grafting success rate in continuous two years (2020-2022)



شکل ۹- سرشاخه کاری گیلاس در شهرستان طرهبه و شانديز
 Figure 9- Sweet cherry top-working in Torghabe and Shandiz village

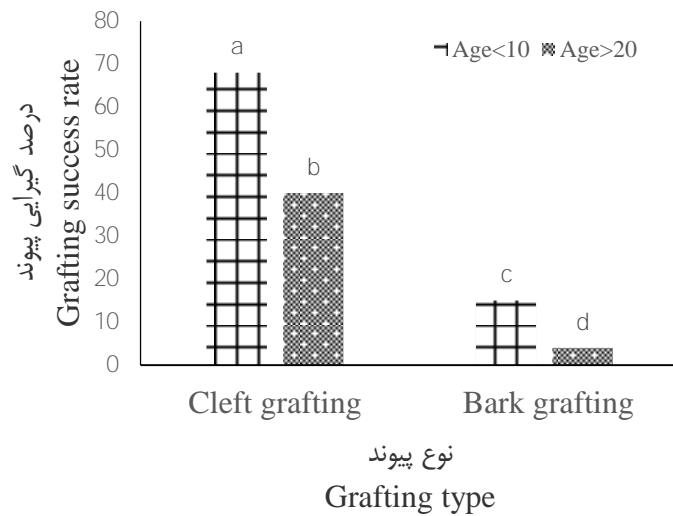
نتایج آزمایش دوم:

نتایج تجزیه واریانس اثر سن درخت و نوع پیوند در یک درصد معنی دار شد (جدول ۳) و نتایج مقایسه میانگین نشان دادند که با افزایش سن درخت، درصد گیرایی پیوند بشدت کاهش یافت. درصد گیرایی پیوند در درختان جوان حدود ۶۸ درصد و در درختان با سن بالای ۲۵ سال ۸ درصد بوده بر این اساس، انجام پیوند سرشاخه کاری در درختان مسن توصیه نمی گردد. همچنین، درختان پیوند شده از طریق پیوند اسکنه نسبت به پیوند تاجی، درصد گیرایی پیوند بالاتری را نشان دادند (شکل ۱۰ و ۱۱).

جدول ۳- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثر سن درخت و نوع پیوند بر درصد گیرایی پیوند درختان گیلاس
 Table 3- ANOVA (mean squares) for the effect of tree age and grafting type on the grafting success rate of sweet cherry cultivars

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات Mean square
S.O.V.	DF	درصد گیرایی پیوند Grafting success rate
سن درخت Tree age	1	7385.441**
نوع پیوند Grafting type	1	342.401**
سن درخت×نوع پیوند Tree age×Grafting type	1	98.041**
خطا Error	8	2.056
ضریب تغییرات CV (%)	--	۷۵/۴

ns، ** و * به ترتیب عدم معنی‌داری، معنی‌داری در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد.
 ns, ** and *: non-significant, significant at $p \leq 0.01$ and $p \leq 0.05$, respectively



شکل ۱۰- مقایسه میانگین اثر سن درخت و نوع پیوند بر درصد گیرایی پیوند درختان گیلاس
 Figure 10- Mean comparison of effect of tree age and grafting type on the grafting success rate of sweet cherry cultivars



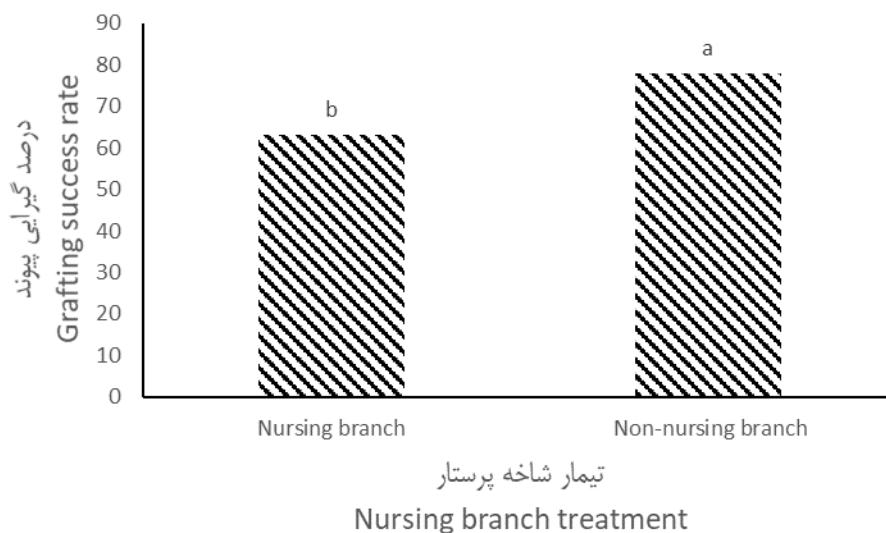
شکل ۱۱- مقایسه اثر پیوند تاجی و سن درخت بر عدم گیرایی پیوند در سرشاخه کاری گیلاس (شهرستان طرهبه و شاندیز)
Figure 11- Comparison of effect of bark grafting and tree age on the grafting unsucces rate in sweet cherry top-working (Torghabeh and Shandiz)

نتایج تجزیه واریانس اثر شاخه پرستار و رقم بر درصد گیرایی پیوند نشان داد که اثرات اصلی شاخه پرستار و رقم در سطح ۱ درصد معنی دار اما اثرات متقابل آن‌ها غیر معنی دار بود (جدول ۴). ارزیابی اولیه نشان داد که نگهداشت شاخه پرستار در سرشاخه کاری گیلاس تاثیری در گیرایی پیوند ندارد. درصد گیرایی پیوند در درختان بدون شاخه پرستار حدود ۷۸ درصد و در درختان با شاخه پرستار حدود ۶۳ درصد بود (شکل ۱۲). بر این اساس، نگهداری شاخه پرستار در سرشاخه کاری گیلاس توصیه نمی‌گردد. در بررسی اثر رقم بر درصد گیرایی پیوند مشخص شد که بین ارقام تفاوت معنی داری وجود داشت و رقم سان برست با ۷۵/۸۳ درصد بالاترین میزان موفقیت پیوند را نشان داد (شکل ۱۳).

جدول ۴- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثر شاخه پرستار و رقم بر درصد گیرایی پیوند درختان گیلاس
Table 4- ANOVA (mean squares) for the effect of nursing branch and cultivar on the grafting success rate of sweet cherry cultivars

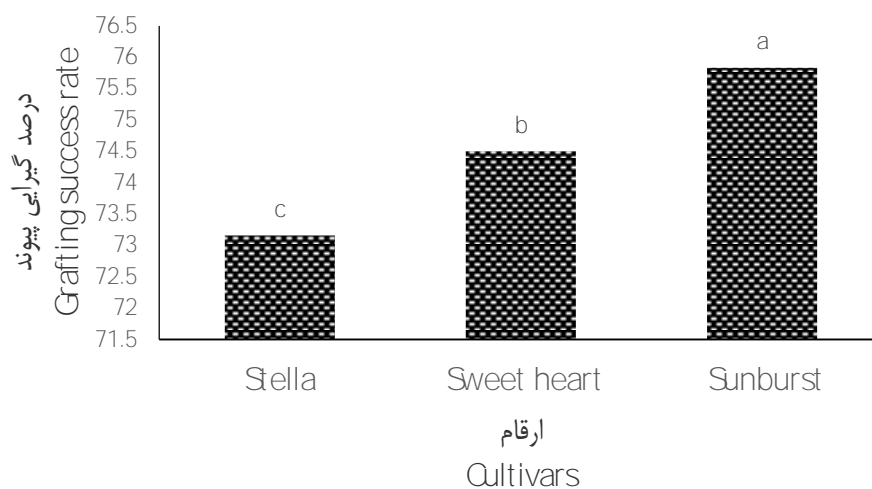
منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات Mean squares
S.O.V.	DF	درصد گیرایی پیوند Grafting success rate
شاخه پرستار Nursing branch	1	122.722**
رقم Cultivar	2	10.667**
شاخه پرستار × رقم Nursing branch × cultivar	2	1.056 ^{ns}
خطا Error	12	0.444
ضریب تغییرات CV%		۱۱/۴

^{ns}, **, * به ترتیب عدم معنی داری، معنی داری در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد.
^{ns}, **, and *: non-significant, significant at $p \leq 0.01$ and $p \leq 0.05$, respectively



شکل ۱۲- مقایسه میانگین اثر شاخه پرستار بر درصد گیرایی پیوند درختان گیلاس

Figure 12- Mean comparison of effect of nursing branch on the grafting success rate of sweet cherry cultivars



شکل ۱۳- مقایسه میانگین اثر رقم بر درصد گیرایی پیوند درختان گیلاس

Figure 13- Mean comparison of effect of cultivar on the grafting success rate of sweet cherry cultivars

References

1. Caglar S., Kaska N., Kuden A. B., Ferguson L., and Michailides T. 1995. Top budding of *Pistacia terebinthus* L. rootstocks in mediterranean region of Turkey, *Act Horticulturae* 419: 237-242.
2. Dwivedi S.K., Singh B., and Paljor E. 2000b. Studies on vegetative propagation of apricot (*Prunus armeniaca* L.) through grafting in Ladakh, *Indian Journal of Horticulture* 57: 39-41.
3. Dhiman A., Sharma D.D., Sharma D.P. 2020. Comparative Studies on Top Working Techniques for Bud Wood Production in Apple (*Malus×Domestica* Borkh.), *International Journal of Current Microbiological Applied Sciences* 9 (11): 221-230. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2020.911.026>.
4. FAO. 2020. <https://www.fao.org/faostat/en/>.
5. Grigoorian V. 2002. *Physiology of Grafting and Grafting Methods*, Irainnian Society for Horticultural Science Press, Iran. (in Persion).
6. Hartmann H. T., Kester D. E., and Davies F. T. 1990. *Plant Propagation: Principles and Practices*, Printice Hall, New Jersey.
7. Khawaje A. M., and Mohammadkhani A. 2014. The effect of grafting time and method on the grafting success and scion growth in Iranian walnut, *Journal of Crop production and processing* 15 (5): 48-55 (In Persion with English abstract). <http://dx.doi.org/10.18869/acadpub.jcpp.5.15.47>.
8. Mahmoudzadeh H. 2003. Necessity of grafting in the vine. Objectives and methods, *Alborz educational and promotional quarterly*. 2 (4): 12-16. (In Persion with English abstract).
9. Mng'omba S.A., Akinnifesi F.K., Sileshi G., and Ajayi O.C. 2010. Rootstock growth and development for increased graft success of mango (*Mangifera indica*) in the nursery, *African Journal of Biotechnology* 9: 1317- 1324. <http://dx.doi.org/10.5897/AJB10.668>.
10. Mukred A., and Hrotkó K. 1989. The effect of the grafting methods on the success rates of grafting and the quality of the grafts, *Horticulturae* 2: 13-19.
11. Qamari Hesabi M., Sharafi Y., and Garegorian V. 2014. The effect of root age and different grafting methods on the grafting success and callus formation of Iranian walnut, 9th Congress of Horticultural Sciences. 5 to 8 February 2014. Ahvaz. (In Persion).
12. Radnia H. 1996. *The rootstocks of fruit trees (translation)*. Publication of Agricultural Education 637 pages. (In Persion).
13. Rathore D.C. 1991. Walnuts. p.377-414. In: Mirta S.K., and Rathore D.C. (eds) *Temperate Fruits*. Calcutta, India.
14. Rezaee R., and Vahdati K. 2008. Introducing a simple and effective procedure for top working Persian walnut tree, *Journal American Pomological Society* 62: 21-26.
15. Rezaee R., and Naghilou F. 2015. The effect of grafting method, grafting site covering and foliar application of some mineral elements on the rate of grafting and winter survival in grafted walnut seedlings, *Journal of Horticultural Sciences* 30 (3): 439-446. (In Persion with English abstract).
16. Rezaee R., Hasani D., and Vahdati K. 2014. Determining and evaluating the best method of top-working of low-quality walnut trees in West Azerbaijan province, *Crop Production and processing* 15 (1): 1-10. (In Persion with English abstract). <http://doi.org/10.18869/acadpub.jcpp.5.15.1>.

17. Sadeghpour P., Naseri L., Noubahar M., Rezaee R., and Najafzadeh R. 2016. Evaluation of topworking methods and times in Persian walnut trees in West Azerbaijan conditions, *Journal of Crops Improvement* 18 (1): 91-101. (In Persian with English abstract). <http://doi.org/20.1001.1.83372008.1395.18.1.8.7>.
18. Soleimani A., Rabiei V., Hasani D., and Amiri M. A. 2018. The effect of rootstock and variety in walnut propagation using hypocotyl grafting, *Seed and Plant Production Journal* 25 (2): 93-101. (In Persian with English abstract).
19. Tchoundjeu Z., Tsobeng A.C., Asaah E., and Anegbah P. 2010. Domestication of *Irvingia gabonensis* (Aubry Lecomte) by air layering, *Journal of Horticulture and Forestry* 2: 171-179.

Investigation of the Effective Factors on the Success of Cherry Top-working in Razavi Khorasan province

Abstract:

Introduction:

Iran is undoubtedly one of the most important and potential areas of fruit production in the world due to having diverse climatic zones and also the existence of different cultivars and rich germplasm for many horticultural products. Meanwhile, cherries are very important because of their good taste, high nutritional value and short ripening period.

Despite the relatively high production, Iran ranks 46th among cherry exporting countries, which can be attributed to the non-uniformity of cultivars in orchards and mixed cultivation of several cultivars, lack of attention to the incompatibility of cherries and the lack of suitable pollinizer, the drought, the lack of availability of cultivars and rootstocks suitable for climate and soil changes, pest damage, etc.

At present, in Khorasan-Razavi province, Takedane cherry trees have not yield well, which experts have sometimes attributed to self-incompatibility or lack of proper pollinizer. The gardener spends a lot of money to build an orchard that is not profitable; Therefore, instead of cutting down the trees, it is suggested to do grafting and in one turn, to replace the cultivars of your orchards with cultivars suitable for the region, which have good yield, quantitative and qualitative characteristics, and are self-fertile. Top-working is a new approach to increasing the productivity of old orchards, rejuvenating and changing their varieties. With this aim, a research was conducted in Razavi Khorasan province over three years.

Material and Methods: This project was carried out in three regions of Chenaran, Neishabur and Torghabeh Shandiz and included three independent experiments. After the growth of scion, the degree of adaptation and percentage of grafting success, vegetative growth of scion, beginning of fruiting, yield, and economic evaluation were investigated. In the first experiment, in order to determine the type of grafting and the cultivar on the success and percentage of grafting, a factorial experiment was used in the form of a randomized complete block design in three replications and each replication included 3 transplants. The first factor was grafting type in two levels (bark grafting and cleft grafting) and the second factor was cultivar in three levels (Stella, Sweetheart and Sunburst). In the second experiment, the evaluation of the effect of tree age and type of grafting on success percentage of grafting was carried out. In order to carry out this stage of the factorial experiment, two factors were used, the first factor was tree age at two levels (10 and 20 years) and the second factor was the type of graft (bark grafting and cleft grafting) used. In the third experiment, the effect of nurse branch and cultivar on the percentage of grafting success was investigated. This stage was a two factorial experiment where the first factor was the presence or absence of the nurse branch and the second factor was the cultivar in three levels (Stella, Sunburst, Sweetheart), used.

Result and Discussion: The results of first experiment showed that the Sunburst cultivar with 86.8% had the highest percentage and the Stella cultivar had the lowest percentage of grafting success with 64.3%. This result is consistent with the reports of Soleimani *et al.* (2008) who reported that the success percentage of different cultivars were significantly different from each other. Also, cleft grafting had a higher percentage than bark grafting. Therefore, cleft grafting was more successful at 65% than bark grafting at 13%. These results are consistent with the findings of Mahmoudzadeh (2012), who reported that the cleft graft had a higher percentage of success other than bark grafting.

The results of second experiment showed that as the age of the tree increased, the percentage of grafting decreased greatly. The grafting percentage was about 68% in young trees and 8% in trees over 25 years old. Based on this, it is not recommended to perform branch grafting in old trees. The results of third experiment showed that the maintenance of the nurse branch in the cherry tree does not have a significant effect on grafting. The grafting percentage was about 78% in trees without nurse branches and about 63% in trees with nurse branches. Based on this, it is not recommended to keep the nurse branch in the cherry branch.

Analysis of variance of the simple and mutual effects of year and branching location on grafting percentage of cherry trees was significant at 1% level and it was found that the percentage of grafting was higher in the second year than the first year due to the skills of transplanters. Also, the percentage of grafting success in Torghabe and Shandiz, was higher than Chenaran and Neishabur. These results are in agreement with the findings of Mng'omba *et al.* (2010) who reported that grafting success largely depends on the skill of the transplanters, is consistent.

Conclusion:

In general, Top-working in sweet cherry trees is recommended in order to change the variety of the orchard and also, improve the productivity of the orchard.

Key words: Bark grafting, Cleft grafting, Compatibilty, Grafting success, Juveinility, Takdane cultivar