*Journal of Plant Production Research*

**Print ISSN: 2322-2050**
**Online ISSN: 2322-2778**

# Success in budding of garden roses under cold climates - Effect of time and cultivar

**Maryam Pargar[1], Mansour Matloobi[*2], Alireza Motallebi Azar[3]**

1. M.Sc. Student of the University of Tabriz, Tabriz, Iran. E-mail: r.pargar70@gmail.com
2. Corresponding Author, Associate Prof. of the University of Tabriz, Tabriz, Iran. E-mail: mmatloobi@gmail.com
3. Associate Prof. of the University of Tabriz, Tabriz, Iran. E-mail: motallebiazar@gmail.com

**Article Info**

**Article type:**
Full Length Research Paper

**Article history:**
Received: 05.03.2023
Revised: 05.29.2023
Accepted: 05.30.2023

**Keywords**:
Bud break,
Chip budding,
Cold Climate Grafting,
Rose,
T-budding

## ABSTRACT

**Background and Objectives:** Rose plant is known as a very important shrub in the ornamental horticulture sector. They are mostly propagated by asexual methods such as rooted cuttings, grafted rootstocks both on commercial and home gardening scales. While budding has long been selected as a reliable and preferred way of garden rose reproduction on selected rootstocks over the past centuries, still it faces many restrictions imposed mostly by the seasonal physiological stage of the plants. In this study, we try to determine the best time for budding garden roses under cold climatic conditions by comparing the results of three seasons and two methods of grafting.

**Materials and Methods:** This study was carried out in the rose garden of the University of Tabriz during 2016-2017. Two cultivars of roses i.e., *Rosa hybrid* 'Avalanche' and *R. hybrid* 'Blue Moon' were selected and budded onto *Natal Briar* rootstocks. Three times of grafting season i.e., September, March, and June were chosen to do budding by either T-budding or chip budding method. Scions were cut out and taken from three positions of mother stems: upper, middle, and bottom parts. The budding type in September and June was T-budding (shield budding) but chip budding was applied for the grafts done in March. Grafted plants were then investigated for their success in grafting and growth (%), number of days needed to bud burst, quality of flowering stem (fresh, dry weight of stem and flowers, length and diameter of stem and flower) and other related characteristics. The factorial experimental design was used to plan and analyze data of June grafts.

**Results:** June grafts indicated almost 100% success in budding and stem growth while those propagated in September and March. However, the time needed for bud break was the least for September and March compared to June grafts. The longest stems about 45 cm were produced in 'Blue Moon' budded in March, while cultivar 'Avalanche' generated flowers with the highest diameter (45 mm) on the shoots arising from June grafts. The percentage of flowering was obtained at 100% for the shoots originating from the upper layer of the mother stem in both cultivars, however, it decreased to about 66% for shoots grown from the lower layer in 'Blue Moon' cultivar. Time to flowering was the least for the 'Avalanche' shoots arising from the upper layer with about 33 days while it increased to about 45 days for shoots grown from the lower layer of 'Blue Moon' cultivar. In general, the overall quality of September grafts such as stem length, diameter, number of nodes, dry and fresh weight and SLA of

flowering stems were better than the grafts done in March and September. Comparing the cultivars, it was revealed that ‘Blue Moon’ cultivar performed better than ‘Avalanche’ in terms of producing longer stems with lesser stem thorns, but ‘Avalanche’ produced the largest flowers.

**Conclusion:** This experiment demonstrated that June time can be selected as the right season for budding garden roses in regions with similar cold winter months. Flowering stems grown in June showed lower quality when compared with the stems arising from the grafts of September or March. This could be probably induced because of the rapid release of buds from internal preventions as a consequence of spring strong growth stimulators accumulated within the buds. Comparing the time of budding shows that June budding can bring growers many benefits in terms of the fewer days needed to flower, and considering, on the other hand, the lowest risk of chilling damage on graft union as well as scion buds during the cold months of winter.

Cite this article: Pargar, Maryam, Matloobi, Mansour, Motallebi Azar, Alireza. 2024. Success in budding of garden roses under cold climates - Effect of time and cultivar. *Journal of Plant Production Research*, 31 (3), 1-16.

© The Author(s).
DOI: 10.22069/JOPP.2023.20546.2960
Publisher: Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

نشریه پژوهش‌های تولید گیاهی

شاپا چاپی: ۲۳۲۲-۲۰۵۰
شاپا آنلاین: ۲۳۲۲-۲۷۷۸

# موفقیت پیوند رزهای باغچه‌ای در شرایط مناطق سرد – تأثیر رقم و زمان پیوند

مریم پرگر[۱]، منصور مطلوبی*[۲]، علیرضا مطلبی اذر[۳]

۱. دانشجوی کارشناسی‌ارشد دانشگاه تبریز، تبریز، ایران. رایانامه: r.pargar70@gmail.com
۲. نویسنده مسئول، دانشیار دانشگاه تبریز، تبریز، ایران. رایانامه: mmatloobi@gmail.com
۳. دانشیار دانشگاه تبریز، تبریز، ایران. رایانامه: motallebiazar@gmail.com

**اطلاعات مقاله**

**نوع مقاله:**
مقاله کامل علمی- پژوهشی

**تاریخ دریافت:** ۱۴۰۲/۰۲/۱۳
**تاریخ ویرایش:** ۱۴۰۲/۰۳/۰۸
**تاریخ پذیرش:** ۱۴۰۲/۰۳/۰۹

**واژه‌های کلیدی:**
اقلیم سرد رز،
رویش جوانه،
کوپیوند شکمی،
کوپیوند قاشی

**چکیده**

**سابقه و هدف:** گل رز یک درختچه بسیار مهم در باغبانی زینتی است که بیش‌ترین تقاضا را در جهان داشته و برای اهداف زینتی استفاده می‌شود. در ازدیاد گل‌های رز باغچه‌ای، استفاده از پیوند جوانه نسبت به قلمه زدن در اکثر موارد اقتصادی‌تر است چون کیفیت گل‌های تولیدی و مقاومت آن‌ها به شرایط نامساعد محیطی افزایش می‌یابد. با این‌حال عوامل درونی و محیطی زیادی در جوش خوردن موفقیت‌آمیز پیوند در رزهای باغچه‌ای به‌ویژه در شرایط آب و هوایی سرد اثر دارد. در این پژوهش سعی بر آن شد تا با مقایسه نتایج سه فصل و دو روش پیوند، بهترین زمان پیوند جوانه برای گل‌های رز باغی در شرایط اقلیمی سرد تعیین شود.

**مواد و روش‌ها:** این آزمایش به صورت فاکتوریل، در قالب طرح کاملاً تصادفی، با شش تکرار در دانشگاه تبریز انجام شد. فاکتور اول نوع رقم پیوندی (رقم‌های آوالانش و بلومون) و فاکتور دوم لایه‌های مختلف شاخه (لایه بالایی، میانی و پایینی) در نظر گرفته شدند. از هر رقم سه شاخه تهیه شد، هر شاخه به سه موقعیت بالایی، میانی و پایینی تقسیم شد و از هر لایه دو پیوندک تهیه گردید و روی پایه نسترن *Natal Brier* پیوند زده شدند. آزمایش اول در شهریور ماه به صورت کوپیوند شکمی (T-budding)، آزمایش دوم در اسفند ماه به صورت کوپیوند قاشی (Chip budding) و آزمایش سوم در خرداد ماه باز به صورت کوپیوند شکمی (T-budding) انجام شد. صفات موردنظر شامل درصد گیرایی پیوند، زمان رویش جوانه، طول شاخه، قطر شاخه و قطر گل، وزن تر و خشک شاخه گلدهنده، زمان گلدهی و تعداد گلبرگ، سطح ویژه برگ اندازه گیری و محاسبه گردید.

**یافته‌ها:** با توجه به نتایج به دست آمده، گیرایی ۱۰۰ درصدی پیوند در زمان خرداد نسبت به دو زمان شهریور و اسفند ماه مشاهده شد، با این حال زمان رویش جوانه در شهریور و اسفند ماه نسبت به خرداد ماه کم‌ترین زمان را نشان داد. رقم بلومون با ٤٥ سانتی‌متر طویل ترین شاخه‌ها

را در پیوند اسفند ماه تولید کرد. بیش‌ترین قطر گل‌ها (حدود ٤٥ میلی‌متر) در رقم آوالانش در پیوند خرداد ماه مشاهده شد. درصد تولید گل در شاخه‌های حاصل از لایه بالایی در هر دو رقم صد در صد بود، در حالی‌که در رقم بلومون این میزان در لایه‌های میانی و پایینی به حدود ٦٦ درصد رسید. کم‌ترین زمان لازم تا گلدهی در رقم آوالانش با حدود ٣٣ روز در لایه بالایی و بیش‌ترین آن در لایه پایینی رقم بلومون با حدود ٤٥ روز مشاهده شد. هم‌چنین در مورد سایر مشخصات کیفی شاخه گلدهنده مانند طول و قطر شاخه گلدهنده، تعداد گره، وزن تر و خشک شاخه و سطح ویژه برگ، شاخه‌های حاصل از پیوندهای شهریور بهتر از دو زمان دیگر بودند. در مقایسه دو رقم نیز رقم بلومون از لحاظ صفات شاخه گلدهنده بهتر از رقم آوالانش بود. رقم بلو مون شاخه‌های بلندتری تولید کرد و تعداد خار تولیدی نیز در این رقم تا حدودی کم‌تر بود. در مقابل قطر گل در رقم آوالانش در هر سه زمان آزمایش برابر یا بزرگ‌تر از رقم بلومون بود.

**نتیجه‌گیری**: با در نظر گرفتن شرایط اقلیمی مناطق سرد و خطر سرمازدگی شاخه‌های پیوندی در شهریور و اسفند ماه و با در نظر گرفتن صد درصد موفقیت پیوندهای خرداد ماه و سرعت تولید گیاهان کامل در این فصل می‌توان به این نتیجه رسید که پیوندزنی در خردادماه منطقی‌ترین، کم‌ریسک‌ترین و اقتصادی‌ترین زمان پیوندزنی برای تولیدکنندگان و باغبانان این مناطق به شمار می‌رود و این فصل سال به‌عنوان بهترین زمان برای پیوندزنی رزهای باغچه‌ای پیشنهاد می‌شود.

**استناد**: پرگر، مریم، مطلوبی، منصور، مطلبی اذر، علیرضا (۱۴۰۳). موفقیت پیوند رزهای باغچه‌ای در شرایط مناطق سرد - تأثیر رقم و زمان پیوند. *نشریه پژوهش‌های تولید گیاهی*، ۳۱ (۳)، ۱۶-۱.
DOI: 10.22069/JOPP.2023.20546.2960

ناشر: دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
© نویسندگان.

## مقدمه

گل رز یکی از مهم‌ترین محصولات تجاری در باغبانی زینتی می‌باشد که بیش‌ترین تقاضا را در جهان داشته و برای اهداف زینتی استفاده می‌شود (۱). بنابراین تولید آن به جهت بازارپسندی و نیاز مداوم به صورت گل شاخه بریده، دارای اهمیت است (۲). تکثیر گل رز معمولاً از طریق جنسی با بذر و غیرجنسی به وسیله قلمه زدن و پیوند جوانه انجام می‌شود (۳). استفاده از پیوند جوانه در گیاه رز نسبت به قلمه زدن در اکثر موارد اقتصادی‌تر است چون کیفیت گل‌های تولیدی و مقاومت آن‌ها به شرایط نامساعد محیطی افزایش می یابد (٤). در بین پیوندهای جوانه در گیاه رز، کوپیوند شکمی (T-Budding) که در بهار و تابستان زده می‌شود یکی از روش‌های تکثیر گل رز بریدنی می‌باشد (۵). کوپیوند قاشی (Chip Budding) نیز روش مناسبی برای جلوگیری از مشکلات کوپیوند شکمی است، در واقع در بین کوپیوندها فقط کوپیوند قاشی را می‌توان هنگامی زد که گیاه پوست نمی‌دهد (٦ و ۷). عوامل درونی و محیطی زیادی در جوش خوردن موفقیت‌آمیز پیوند رزهای باغی اثر دارد که از عوامل درونی می‌توان به موقعیت قرارگیری جوانه‌های جانبی روی شاخه مادری، رقم پیوندی و از عوامل محیطی می‌توان به تنش سرما اشاره کرد. جوانه‌های موجود در بالاترین محور ساقه رز، دوره رکود کم‌تری در مقایسه با جوانه‌های لایه میانی و پایینی دارند و از لحاظ مراحل رشدی و تشکیل اندام‌های ساقه پیشرفته‌تر از جوانه‌های پایینی می‌باشند (۸). سرما در مناطق سرد کشور می‌تواند مشکلات زیادی به همراه داشته باشد، به این صورت که کاهش ناگهانی دما پس از پیوند گیاه، یک اثر منفی روی تولید بافت کالوس و درصد گیرایی پیوند دارد (۹). در مطالعه تأثیر شرایط آب و هوایی در میزان موفقیت پیوند در ارقام مختلف انگور بر روی چندین نوع پایه مشخص شد که شرایط آب و هوایی در سال پیوندزنی به شدت در میزان تولید کالوس و درجه موفقیت پیوند مؤثر است (۱۰). سرمای زمستان و یخبندان بهاره با اثر روی شاخه‌های پیوندی به‌عنوان عامل محدودکننده برای جوش خوردن (گیرایی) پیوند تعریف شده است (۱۱). مشاهدات قبلی نشان داده است که پیوند مرکبات در بهار و آووکادو در پاییز بهترین نتیجه را به همراه دارد و این زمانی است که پوست به‌راحتی از چوب جدا می‌شود. بررسی‌ها نشان می‌دهد فصل بهار بعد از طی دوره سرما و فصل پاییز قبل از آغاز سرما می‌تواند یکی از دوره‌های مناسب برای انجام پیوند در بیش‌تر گونه‌ها باشد (۱۲). هر چند تأثیر متقابل عواملی مانند نوع پایه، رقم پیوندک، محل جغرافیایی و حتی شرایط خاکی در زمان پیوندزنی را نباید از نظر دور داشت (۱۳ و ١٤). از این رو انتخاب دقیق زمان پیوند در مناطق سردسیری می‌تواند میزان خسارات ناشی از یخبندان‌های زمستانه را در شرایط باغی کاهش دهد (۱۵). از آن‌جا که اختلاف نظرهای زیادی بین باغبان‌های محلی و بومی در زمان پیوند رزها وجود دارد و هر کدام بر اساس دلایل و تجربیان شخصی خود تاریخ‌ها و عوامل متعددی را در میزان موفقیت پیوند رزهای باغی پیشنهاد می‌کنند. از این‌رو با طراحی آزمایشی سعی گردید به بسیاری از این پرسش‌ها پاسخ داده شود. در این راستا طی آزمایشی زمان پیوند، موقعیت جوانه پیوندک روی شاخه مادری و هم‌چنین رقم پیوندک بر درصد جوش خوردن (گیرایی) پیوند و رشد بعدی شاخه گلدهنده در شهر تبریز به عنوان یک نمونه از مناطق سرد کشور مورد بررسی قرار گرفت.

## مواد و روش‌ها

این پژوهش در طول سال‌های ۹۵ و ۹۶ در باغ رز دانشگاه تبریز (۴۶ درجه و ۱۷ دقیقه شرقی و ۳۸ درجه و ۵ دقیقه شمالی به ارتفاع از سطح دریا ۱۵۶۱ متر) اجرا شد. پایه مورد استفاده برای پیوندزنی در هر سه آزمایش، نسترن ناتال برایر[1] سه ساله بود که از پایه پیوندی رز گلخانه‌ای وارداتی از کشور هلند تکثیر شده بود. رقم‌های مورد استفاده برای تهیه پیوندک عبارت بودند از ارقام آوالانش[2] و بلومون[3] (هر دو رقم پایه و پیوندک‌ها از چند سال قبل آن‌جا کاشته شده بودند). در آزمایش اول که نیمه دوم شهریور ۹۵ صورت گرفت، ابتدا سه شاخه از هر دو رقم به طول تقریبی ۴۰ سانتی‌متر تهیه و پس از تقسیم شاخه‌ها به سه لایه (موقعیت) مساوی (شکل ۱)، دو پیوندک از هر سه موقعیت بالایی، میانی و پایینی تهیه شدند (شکل ۱). سپس پیوندک‌ها روی پایه‌های نسترن ناتال برایر در باغ رز پیوند زده شدند به این صورت که ابتدا حدود ۱۰ سانتی‌متر بالای خاک یک برشی به صورت تی انگلیسی (T) انجام شد و پس از از جدا کردن پوست و قرار دادن پیوندک، محل پیوند با نوار پارافیلم بسته شد. آزمایش دوم نیز مشابه آزمایش اول در اسفندماه ۹۵ بلافاصله بعد از تهیه پیوندک‌ها و قراردادن روی پایه انجام شد با این تفاوت که نوع پیوند، کوپیوند قاشی بود. سرانجام در فروردین ۹۶ شاخه بالای محل پیوندهای شهریور و اسفندماه، حدود یک سانتی‌متر بالاتر از محل پیوند، برداشت شدند. پیوندک‌های رشد کرده و بازمانده از سرما، به صورت هفتگی بازدید و صفات موردنظر اندازه‌گیری و ثبت گردید. آزمایش سوم که در نیمه دوم خرداد ماه ۹۶ انجام شد، مشابه آزمایش اول به صورت کوپیوند شکمی انجام شد. دوهفته بعد از پیوندزنی در اوایل تیرماه شاخه بالای محل پیوند قطع شد. صفات موردنظر شامل درصد جوش خوردن (گیرایی) پیوند، زمان رویش جوانه (زمانی‌که طول جوانه به حداقل ده میلی متر رسید)، طول، قطر شاخه و قطر گل (با استفاده از کولیس)، وزن تر و خشک شاخه گلدهنده (بااستفاده از ترازوی دیجیتالی)، زمان گلدهی و تعداد گلبرگ، اندازه‌گیری و ثبت گردید. سطح ویژه برگ نیز با اندازه‌گیری سطح برگ‌ها به وسیله دستگاه سطح برگ‌سنج و سپس ایجاد رابطه بین سطح برگ و وزن خشک برگ بر حسب سانتی‌مترمربع به گرم محاسبه شد. برخی مشخصات هواشناسی در ماه‌های پیوند در جدول ۱ ارائه شده است.

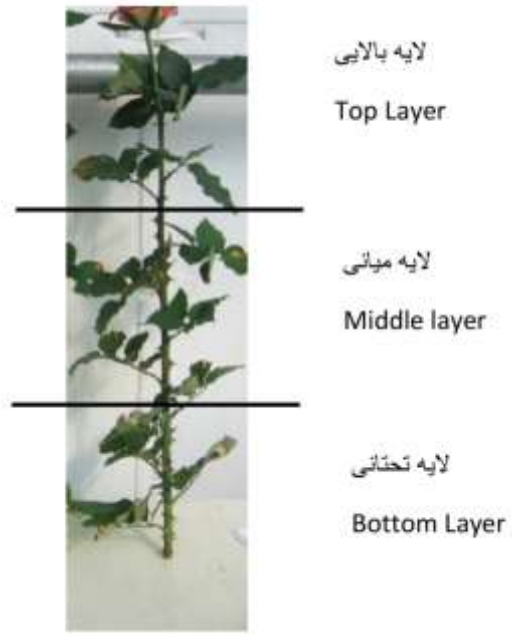
در آزمایش اول و دوم، به دلیل از بین رفتن تعداد زیادی از پیوندها در زمستان (از بین پیوندهای شهریور در مجموع ۶ عدد و از بین پیوندهای اسفند ۸ عدد پیوند برای ارزیابی نهایی باقی مانده بودند)، از آزمون t-student در سطح احتمال پنج درصد به منظور بررسی اختلاف بین دو رقم و بین سه لایه از نظر صفات مورد اندازه‌گیری استفاده شد. داده‌های حاصل از آزمایش خرداد ماه به صورت آزمایش فاکتوریل، در قالب طرح کاملاً تصادفی، با شش تکرار تجزیه واریانس گردید. فاکتور اول نوع رقم پیوندی (رقم‌های آوالانش و بلومون) و فاکتور دوم لایه‌های مختلف شاخه (لایه بالایی، میانی و پایینی) در نظر گرفته شدند.

1- Natal briar
2- *Rosa hybrida* ‘Avalanche’
3- *Rosa hybrida* ‘Blue moon’

جدول ۱- برخی مشخصات هواشناسی در ماه‌های پیوندزنی (برگرفته از سایت **www.weather.ir**).

**Table 1. Some meteorological specifications for months of grafting (obtained from www.weather.ir).**

| ماه<br>Month | میانگین دما<br>Mean temperature (°C) | رطوبت نسبی هوا (درصد)<br>RH (%) | میانگین بارندگی (mm)<br>Mean precipitation (mm) | طول روز (h)<br>Day length (h) |
|---|---|---|---|---|
| شهریور<br>September | 14.4 | 27 | 7.6 | 13.19 |
| اسفند<br>March | 0.4 | 52 | 40.6 | 10.75 |
| فروردین<br>April | 5.9 | 44 | 52.7 | 11.96 |
| اردیبهشت<br>May | 10.6 | 38 | 42.6 | 13.25 |
| خرداد<br>June | 15.2 | 28 | 16.9 | 14.29 |




**شکل ۱- لایه‌های مختلف شاخه برای تهیه پیوندک (گروه ۱ لایه بالایی، گروه ۲ لایه میانی و گروه ۳ لایه پایینی).**

**Fig. 1. Different layers of the branch to prepare the scion (group1 is top layer, group2 is middle layer and group3 is bottom layer).**

## نتایج و بحث

در آزمایش اول و دوم به دلیل این‌که سرما و یخبندان، در زمستان ۱۳۹۵ تا ۱۸- درجه سلسیوس رسیده بود، تعداد زیادی از پیوندک‌ها از بین رفتند. موفقیت پیوند با عوامل مختلفی مانند فصل پیوند، روش‌های پیوند و عوامل محیطی مانند دما و رطوبت نسبی تعیین می‌شود (۱۶). به این صورت که در شهریور ماه گیرایی پیوند در هر دو رقم حدود ۱۶ درصد بود (جدول ۲). در حالی‌که در اسفند ماه رقم بلومون ۱۶/۱۶ درصد گیرایی و رقم آوالانش ۲۷/۶ درصد گیرایی نشان دادند (جدول ۳). هم‌چنین با توجه به جدول‌های ۲ و ۳ مشخص شد که درصد

موفقیت پیوند در پیوندک‌های حاصل از لایه پایینی برای هر دو رقم در زمان شهریور و اسفند ماه صفر درصد بود. شاخه‌های حاصل از پیوندهای شهریور ماه رقم آوالانش، سطح ویژه برگ و تعداد گل بیش‌تری نسبت به رقم بلومون نشان دادند. مقایسه لایه بالایی و میانی نشان داد که در لایه میانی فقط سطح ویژه برگ بیش‌تر از لایه بالایی بود (جدول ۲). در اسفند ماه، پیوندک‌های گرفته شده از رقم بلومون، از لحاظ صفات رشدی بهتر از رقم دیگر بودند، هر چند جوش خوردن (گیرایی) پیوند در آوالانش بیش‌تر از بلومون بود. شاخه‌های رشد کرده از پیوندک‌های لایه بالایی از لحاظ وزن تر، وزن خشک، قطر گل و تعداد گل بهتر از لایه میانی بودند (جدول ۳).

روند افزایش طول شاخه‌ها در طول هفته‌ها در هر دو زمان شهریور و اسفند ماه تقریباً مشابه بود (شکل ۲). ولی رقم بلومون مدت زمان بیش‌تری به رشد خود ادامه داده است و بدین علت طول نهایی شاخه بلومون بزرگ‌تر از آوالانش بود. شاخه‌های حاصل از رشد پیوندک لایه بالایی در رقم آوالانش کم‌ترین طول ساقه را در زمان گلدهی نشان دادند. در پژوهش‌های متعددی مشخص شده است که پتانسیل رشد جوانه‌ها در گل رز متأثر از عوامل درونی و بیرونی است (۱۷، ۱۸، ۱۹). معمولاً جوانه‌های لایه بالایی نزدیک به نوک شاخه به محض بالغ شدن آماده رشد هستند و در صورت فراهم شدن شرایط مساعد محیطی بلافاصله جوانه زده و رشد خواهند کرد. این جوانه‌ها در مقایسه با شاخه‌های حاصل از لایه‌های میانی و پایینی معمولاً طول کوتاه‌تری دارند (۱۸). در این آزمایش معلوم شد که علاوه بر لایه، رقم هم می‌تواند نقش مؤثری در طول نهایی شاخه‌های گلدهنده ایفا کند (شکل ۲).

**جدول ۲- مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده ۲۵۰ روز پس از زمان پیوند در شهریور ۹۵.**

**Table 2. Mean comparison of measured characteristics 200 days after the time of September 2016.**

| تیمار Treatment | درصد موفقیت Successful Grafting (%) | زمان جوانه‌زنی Bud Break (day) | تعداد گره Node Number | تعداد خار Thorn Number | تعداد گل Flower Number | قطر گل Flower Diameter (mm) | قطر شاخه Branch diameter (mm) | سطح ویژه برگ Specific leaf Area ($cm^2/g$) | وزن تر شاخه Fresh Weight shoot (g) | وزن خشک شاخه Dry Weight shoot (g) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| رقم Cultivars | | | | | | | | | | |
| Avalanche | $16.6^a$ | $8^a$ | $7^a$ | $0.5^a$ | $2^a$ | $41.22^a$ | $5.11^a$ | $86.1^a$ | $13.3^a$ | $5.71^a$ |
| Blue moon | $16.6^a$ | $21^b$ | $8^a$ | $1^a$ | $1^b$ | $20.30^b$ | $5.65^a$ | $52.0^b$ | $13.6^a$ | $5.61^a$ |
| Layers | | | | | | | | | | |
| لایه بالایی ۱ | $17.3^a$ | $15^a$ | $9^a$ | $1^a$ | $2.5^a$ | $39.62^a$ | $5.64^a$ | $65.8^b$ | $15.7^a$ | $6.38^a$ |
| لایه میانی ۲ | $15.9^a$ | $14^a$ | 6b | $0.5^a$ | $0.5^b$ | $21.81^b$ | $5.25^a$ | $72.3^a$ | $11.2^b$ | $4.55^b$ |

درهر ستون میانگین‌هایی با حداقل یک حرف مشترک در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند

In each column means followed by at least a common letter, are not significantly different at 5% probability level

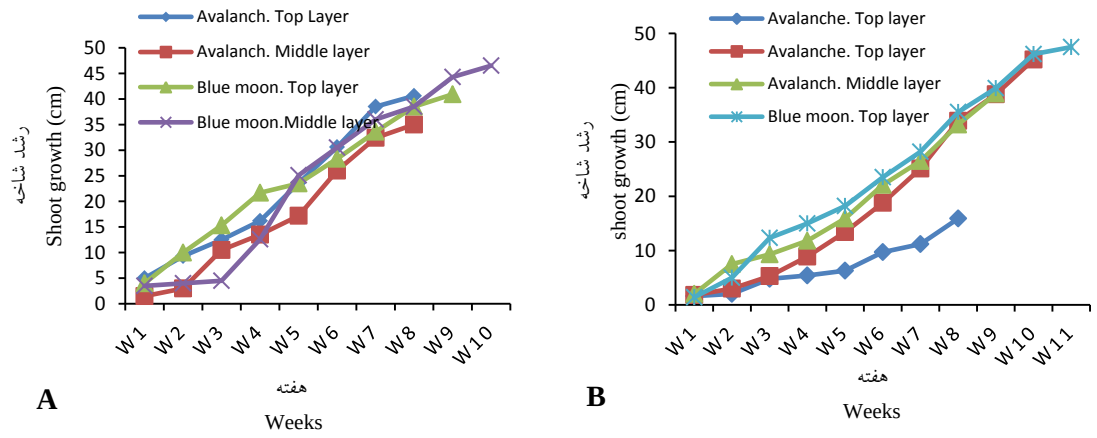
جدول ۳- مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری‌شده ۷۰ روز پس از زمان پیوند در اسفند ۹۵.

**Table 3. Mean comparison of measured characteristics 30 days after the time of March 2016.**

| وزن خشک شاخه Dry Weight shoot (g) | وزن تر شاخه Fresh Weight shoot (g) | سطح ویژه برگ Specific leaf Area ($cm^2/g$) | قطر شاخه Branch diameter (mm) | قطر گل Flower Diameter (mm) | تعداد گل Flower Number | تعداد خار Thorn Number | تعداد گره Node Number | زمان جوانه‌زنی Bud Break (day) | درصد موفقی Successful Grafting (%) | تیمار Treatment |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | رقم Cultivars |
| 5.71$^b$ | 12.3$^b$ | 64.6$^a$ | 4.31$^b$ | 43.52$^b$ | 1$^b$ | 17$^a$ | 6.6$^a$ | 8$^a$ | 27.6$^a$ | Avalanche |
| 12.2$^a$ | 21.6$^a$ | 46.7$^b$ | 6.40$^a$ | 51.39$^a$ | 3$^a$ | 7$^b$ | 7.5$^a$ | 7$^a$ | 16.16$^b$ | Blue moon |
| | | | | | | | | | | Layers |
| 9.38$^a$ | 20.8$^a$ | 56.2$^b$ | 4.81$^b$ | 48.80$^a$ | 2.5$^a$ | 1$^a$ | 8.5$^b$ | 8$^a$ | 24.9$^a$ | لایه بالایی ۱ |
| 6.55$^b$ | 13.4$^b$ | 61.9$^a$ | 6.22$^a$ | 46.50$^b$ | 1$^b$ | 15$^b$ | 11$^a$ | 8$^a$ | 16.6$^b$ | لایه میانی ۲ |

درهر ستون میانگین‌هایی با حداقل یک حرف مشترک در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند

In each column means followed by at least a common letter, are not significantly different at 5% probability level




شکل ۲- رشد هفتگی شاخه‌های حاصل از پیوند شهریور ماه (A) و اسفند ماه (B).

**Fig. 2. Weekly growth of shoots originated from grafts of September (A) or March (B).**

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها در زمان خردادماه نشان داد، تأثیر رقم بر همه صفات بغیر از زمان باز شدن جوانه‌ها و تعداد خار معنی‌دار بود. اثر موقعیت پیوندک روی صفات زمان رویش جوانه‌ها و طول شاخه در سطح احتمال یک درصد و روی صفات تعداد گره، سطح ویژه برگ و تعداد خار در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار بود و در بقیه صفات اثر معنی‌داری مشاهده نشد. هم‌چنین اثر متقابل نوع رقم در لایه روی صفت زمان جوانه‌زنی در سطح احتمال یک درصد و روی صفات زمان گلدهی و تعداد گره در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار بود (جدول ٤).

**جدول ٤- نتایج تجزیه واریانس اثر رقم و لایه بر صفات رشدی شاخه پیوندی در خردادماه (۵۲ روز بعد از پیوندزنی).**

**Table 4. Results of variance effect of cultivar and layer on the growth characteristics of grafted shoot in June (52 days after grafting).**

| میانگین مربعات Means of Squares | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| سطح ویژه برگ Specific Leaf Area | تعداد خار Number of Thorns | تولید گل Flower Production | وزن خشک شاخه Stem Dry Weight | وزن تر شاخه Stem Fresh Weight | قطر گل Flower Diameter | تعداد گره Number of Note | قطر شاخه Shoot Diameter | طول شاخه Shoot Length | زمان گلدهی Time of Flowering | زمان جوانه‌زنی Bud Break | درجه آزادی Df | منابع تغییرات Source of variations |
| 1.02* | 0.787ns | 635.2* | 1.02* | 12.04* | 204.67* | 38.07** | 2.07* | 1326.5** | 111.25* | 12.06ns | 1 | رقم Cultivar |
| 262.26* | 1.2* | 162.02ns | 0.24ns | 1.2ns | 28.01ns | 4.223* | 0.530ns | 6.01** | 37.239ns | 204.55** | 2 | لایه Layer |
| 15.55ns | 1.32ns | 125.6ns | 0.097ns | 1.32ns | 11.90ns | 4.05* | 0.007ns | 61.14* | 103.9* | 98.34** | 2 | رقم × لایه Cultivar × Layer |
| 77.19 | 3.3 | 164.91 | 0.245 | 3.3 | 48.92 | 1.39 | 0.354 | 38.31 | 22.26 | 28.62 | 30 | خطا Error |
| 18.8 | 17.4 | 14.2 | 16.4 | 18.9 | 16.3 | 10.3 | 8.14 | 17.7 | 15.6 | 13.2 | | ضریب تغییرات C.V. (%) |

ns، *، ** به ترتیب نبود تفاوت معنی‌دار و تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

ns, *, ** Non-Significantly difference and significantly difference at 5 and 1% of probability, respectively

کم‌ترین زمان لازم برای رویش جوانه‌ها مربوط به رقم آوالانش در لایه بالایی و میانی به ترتیب با میانگین ۲۲ و ۲۱ روز بود و بیش‌ترین زمان بازشدن جوانه‌ها در لایه پایینی مشاهده گردید. در رقم بلومون نیز حداقل زمان لازم برای جوانه‌زنی در لایه بالایی با ۲٤ روز و بیش‌ترین زمان در لایه پایینی مشاهده شد. نتایج بیانگر آنست که پیوندک‌های گرفته شده از لایه بالایی و میانی نسبت به لایه پایینی، زمان کم‌تری برای آغاز رویش جوانه پیوندک نیاز دارند (شکل ۳-a).

تأثیر مکان نمایی[1] در پتانسیل رشد جوانه‌ها قبلاً توسط پژوهش‌گران مختلف مورد بحث قرار گرفته است (۲۰، ۲۱)، نکته مهمی که از مقایسه زمان‌های مختلف پیوند از این پژوهش حاصل می‌شود این است که خاصیت مکان نمایی وابسته به فصل سال نیست و تفاوت بین لایه‌ها نه تنها در رقم بلکه در فصول مختلف نیز مشاهده می شود. به عبارت دیگر عوامل خواب جوانه و نیاز به دوره‌های سرمایی برای رفع خواب جوانه به صورتی‌که در درختان میوه مناطق

1- Topophysis

سردسیری مشاهده می‌شود در جوانه‌های رز مشاهده نمی‌شود و قدرت رویش و نمو جوانه بیش‌تر متأثر از ساختمان درونی جوانه است که در اثر متقابل با توزیع هورمون‌های درونی اتفاق می‌افتد (۱۵، ۲۲، ۲۳). در این خصوص نقش هورمون‌های بازدارنده رشد مثل اسید ابسایزیک بیش‌تر مورد توجه بوده و مورد مطالعه قرار گرفته است (۲٤، ۲۵). زمانی‌که اثر متقابل رقم و لایه‌ها مورد توجه قرار می‌گیرد معلوم می‌شود به‌طور میانگین رقم بلومون شاخه‌های طویل‌تری در همه لایه‌ها نسبت به رقم آوالانش تولید کرده است. در این راستا تعداد روزهای لازم تا رسیدن به مرحله گلدهی برای رقم آوالانش در لایه بالایی ۳۳ روز و در لایه پایینی ۳۷ روز بوده است در صورتی‌که در رقم بلومون این مدت به‌ترتیب ۳۸/۵ و ٤۲/۵ روز به‌دست آمد (شکل ۳-b).

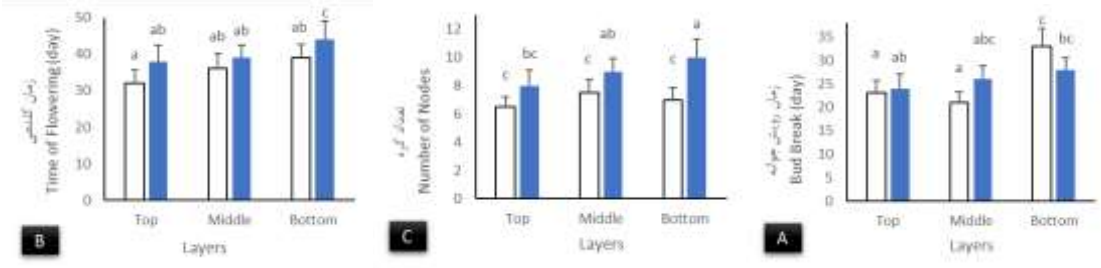
بیش‌ترین تعداد گره نیز در رقم بلومون در لایه پایینی با میانگین ۱۰/۲۷ عدد مشاهده شد. رقم آوالانش در هر سه لایه دارای کم‌ترین میانگین با متوسط حدود ۷ گره بود (شکل ۳-c). به نظر می‌رسد در این مورد نیز هورمون های محرک رشد مثل سایتوکنین که در افزایش قطر موثر بودند، در افزایش تعداد گره‌ها نیز مؤثر بودند. با توجه به مقایسه میانگین‌ها، رقم بلومون بلندترین طول شاخه گلدهنده با طول متوسط ۳۳/٦۱ سانتی‌متر تولید کرد که از نظر تولید شاخه‌های گلدهنده طویل بازار پسند می‌تواند مورد توجه قرار گیرد. چون طول شاخه یکی از مهم‌ترین شاخص‌های کیفیت در گل شاخه بریده رز می‌باشد (۲٦).

با توجه به نتایج داده‌ها مشاهده شد که رقم بلومون با میانگین ۳/۳ میلی‌متر بیش‌ترین و رقم آوالانش با میانگین ۲/۸۵ میلی‌متر کم‌ترین قطر شاخه گلدهنده را تولید کردند (جدول ۵). شاخه‌های که قطر بیش‌تری داشته باشند، از لحاظ اقتصادی و بازارپسندی در اولویت هستند. این افزایش قطر شاخه گلدهنده در رقم بلومون از مشخصات خود رقم و بیش‌تر ناشی از هورمون‌های محرک رشدی است که با افزایش تقسیم سلولی و بزرگ شدن سلول‌ها باعث افزایش ضخامت ساقه و رشد آن می‌شوند (۲٤). رابطه قطر با طول ساقه و کیفیت شاخه‌های گل رز در مطالعات دیگری نیز مورد بحث قرار گرفته است (۲۰، ۲٦). در ارتباط با قطر گل نتایج برعکس به دست آمد، رقم آوالانش که کم‌ترین قطر ساقه و طول شاخه را داشت با میانگین ۵۰/۹۱ میلی‌متر بیش‌ترین قطر گل را در مقایسه با رقم بلومون با قطر گل حدود ٤۵/٤۲ میلی‌متر تولید کرد (جدول ۵). قطر گل بیش‌تر متأثر از تعداد گلبرگ‌ها و اندازه آن‌ها است که در این خصوص بررسی‌ها نشان داد قطر گل بیش‌تر در رقم آوالانش، بیش‌تر ناشی از تعداد گلبرگ‌ها می‌باشد تا اندازه آن‌ها (داده‌ها ارائه نشده است). اندازه گل در رزها معلوم شده است که نه تنها به شدت وابسته به سابقه ژنتیکی رقم بلکه وابسته به مکان نمایی و عوامل محیطی و رشدی در طول دوره تولید است (۱۳، ۱۷، ۲۳).

گیاهان پیوند شده در رقم بلومون بیش‌ترین وزن‌تر و خشک را نسبت به رقم دیگر نشان دادند (جدول ۵). با توجه به این‌که این تفاوت معنی‌داری در خصوص سطح ویژه برگ نیز به دست آمد (جدول ۵)، می‌توان به وضوح به رابطه افزایش سطح برگ، افزایش توان فتوسنتزی و بیوماس تولیدی پی برد. با وجودی‌که نقش برگ‌ها در افزایش وزن شاخه‌ها مشهود بود ولی تأثیر آن در درصد گلدهی مشابه نبود. درصد گلدهی در لایه بالایی و میانی رقم آوالانش صد در صد بود در حالی‌که در رقم بلومون گلدهی در لایه بالایی صد درصد ولی در لایه میانی ٦٦ درصد به دست آمد. در مجموع درصد گلدهی در رقم آولانش بیش‌تر از رقم دیگر بود (شکل ٤-c). توزیع

مواد فتوسنتزی در داخل گیاه متأثر از عوامل زیادی است که در این خصوص به‌نظر می‌رسد تفاوت‌های بین ارقام وجود دارد. رقم آوالانش بیش‌تر تمایل دارد این مواد را برای افزایش درصد گلدهی و افزایش قطر گل‌ها مصرف کند در حالی‌که رقم بلومون آن‌ها را در جهت افزایش وزن تر و خشک شاخه ها مورد استفاده قرار می‌دهد. قبلاً مشخص شده است که توزیع مواد فتوسنتزی در گیاه وابسته به قدرت منبع[1] و محل مصرف[2] است (۳، ۲۷، ۲۸).

لایه شاخه‌ای که پیوندک از آن تهیه شده بود در تعداد خار تولیدی مؤثر بود. در این خصوص بیش‌ترین میزان خار در لایه پایینی با میانگین ۲۰/۲۷ خار و کم‌ترین میزان خار در لایه بالایی با میانگین ۱۰/۵۵، به دست آمد (شکل ٤-b). افزایش تعداد خار بر روی شاخه گلدهنده اغلب به عنوان یک صفت نامطلوب مدنظر قرار می‌گیرد. تراکم خار در ساقه در کیفیت بازارپسندی و قیمت نهایی شاخه گلدهنده مؤثر است (۲۹).




**شکل ۳- میانگین زمان رویش جوانه (A)، زمان لازم تا گلدهی (B) و تعداد گره (C) متأثر از لایه شاخه و رقم در خردادماه (ستون سفید مربوط به رقم آوالانش و ستون آبی مربوط به رقم بلومون می‌باشد).**

**Fig. 3. Means of bud break (A), Time of flowering (B) and Number of nodes (C) affected by layers and cultivar in June (white column: Avalanche and blue column: Blue Moon).**

**جدول ۵- مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده در دو رقم مختلف رز در خرداد ۹۶ (۵۲ روز بعد از پیوندزنی).**

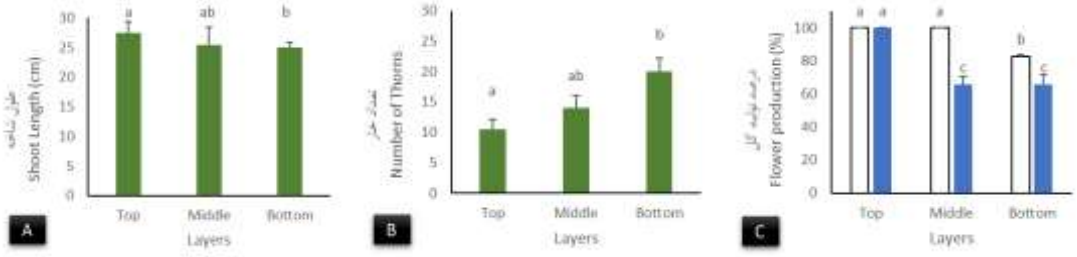
**Table 5. Mean comparison of measured characteristics in two cultivars of rose in June 2016 (52 days after grafting).**

| وزن خشک شاخه Dry Weight shoot (g) | وزن تر شاخه Fresh Weight shoot (g) | سطح ویژه برگ Specific leaf Area ($cm^2/g$) | قطر گل Flower Diameter (mm) | قطر شاخه Stem Diameter (cm) | طول شاخه Stem Length (cm) | درصد موفقیت Successful Grafting (%) | تیمار Treatment |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | رقم Cultivars |
| 1.6 b | 8.5 b | 50.9 b | 50.9 a | 2.85 b | 21.2 b | 100 a | Avalanche |
| 2.3 a | 10.4 a | 57.1 a | 45.4 b | 3.33 a | 34.3 a | 100 a | Blue moon |

درهر ستون میانگین‌هایی با حداقل یک حرف مشترک در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند

In each column means followed by at least a common letter, are not significantly different at 5% probability level

1- Source
2- Sink




**شکل ٤- مقایسه طول شاخه (A)، تعداد خار (B) و درصد تولید گل (C) در سه لایه مختلف در دو رقم (ستون سفید مربوط به رقم آوالانش و ستون آبی مربوط به رقم بلومون می‌باشد).**

**Fig. 4. Means comparisons of stem Length (A), number of thorns (B) and percentage of flower production in two cultivars and three stem layers (white column is for Avalanche and blue one for Blue Moon).**

در پیوند خردادماه برخلاف پیوندهای شهریور و اسفند ماه، گیرایی پیوند در هر دو رقم و در هر سه لایه، صد درصد بود (جدول ٦). عوامل متعددی در گیرایی پیوند نقش دارند از جمله ترکیبات درونی مانند کربوهیدرات‌ها، اکسین‌ها، ترکیبات فنلی (۳۱ و ۳۲)، و از همه مهم‌تر زمان پیوندزنی، از مؤثرترین عوامل در این زمینه به شمار می‌روند (۳۰). زمان لازم برای رویش جوانه‌ها در پیوندهای شهریور ماه در هر دو رقم نسبت به اسفندماه کم‌تر بود و پیوندهای اسفند نیز نسبت به خردادماه زودتر جوانه زدند، در واقع پیوندک‌های شهریور و اسفند ماه چون زمان بیش‌تری تا قبل از سربرداری (فروردین ماه) برای التیام داشتند بنابراین از لحاظ تعداد روزهای لازم تا جوانه‌زنی سریع‌تر از پیوندک‌های خرداد ماه بودند (۳۱). شاید دلیل پایین بودن برخی صفات رشدی در پیوندهای خرداد ماه مربوط به همین مسأله باشد که این پیوندک‌ها چون تا زمان سربرداری زمان کم‌تری برای التیام داشته‌اند و بلافاصله بعد از سربرداری رشد خود را آغاز کرده‌اند، به این ترتیب نتوانسته‌اند به اندازه کافی جوانه‌های در حال رشد را پشتیبانی کنند. طول و قطر شاخه، سطح ویژه برگ، وزن تر و خشک شاخه‌های تولیدی در شهریور و اسفند ماه نسبت به خرداد ماه بیش‌تر بود. در مقایسه دو رقم در سه زمان مختلف نتایج نشان داد که رقم بلومون به‌طورکلی از لحاظ صفات شاخه گلدهنده به نسبت بهتر از رقم آوالانش بوده است. رقم بلومون شاخه‌های بلندتری تولید کرد و تعداد خار تولیدی نیز در این رقم تا حدودی کم‌تر بود. در مقابل قطر گل در رقم آوالانش در هر سه زمان آزمایش برابر یا بزرگ‌تر از رقم بلومون بود.

**جدول ٦- میانگین کلی صفات اندازه‌گیری شده در دو رقم آوالانش (A) و بلومون (B) و در سه زمان مورد بررسی.**

**Table 6. Overall mean comparison of the traits measured in three different times in cultivars Avalanche (A) and Blue Moon (B).**

| میانگین صفات رشدی گیاهان پیوندی در دو نوع رقم مورد بررسی<br>Overall mean growth traits of transplanted plants in two types of cultivars | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| زمان پیوند<br>Time of Budding | رقم<br>Cultivars | سطح ویژه برگ<br>Specific leaf Area ($cm^2/g$) | تعداد خار<br>Thorn Number | وزن خشک شاخه<br>Dry Weight shoot (g) | وزن تر شاخه<br>Fresh Weight shoot (g) | قطر گل<br>Flower Diameter (mm) | تعداد گره<br>Node Number | طول شاخه<br>Shoot Length (cm) | زمان گلدهی<br>Time to flowering (day) | زمان جوانه‌زنی<br>Bud Break (day) | درصد موفقیت پیوند<br>Successful Grafting (%) |
| شهریور | A | 86.21 | 1 | 7.71 | 13.36 | 40.83 | 7 | 32.52 | 56 | 8 | 16 |
| September | B | 58.02 | 6 | 8.61 | 13.61 | 20.37 | 8 | 37.52 | 31 | 21 | 16 |
| اسفند | A | 64.56 | 9 | 4.36 | 9.56 | 44 | 6 | 27.44 | 64 | 20 | 27.6 |
| March | B | 61.73 | 4 | 11.19 | 26.95 | 41.47 | 9 | 44.05 | 77 | 10 | 16.16 |
| خرداد | A | 48.57 | 14 | 1.81 | 6.09 | 44.58 | 7 | 20.65 | 30 | 21 | 100 |
| June | B | 56.07 | 14 | 2.06 | 7.82 | 37.05 | 8 | 30.83 | 32 | 24 | 100 |

## نتیجه‌گیری کلی

با توجه به نتایج به‌دست آمده از این آزمایش‌ها، جوش خوردن ۱۰۰ درصدی پیوند در خرداد ماه نسبت به دو زمان شهریور و اسفند ماه مشاهده شد، با این‌حال زمان رویش پیوندک در شهریور و اسفند ماه نسبت به خرداد ماه کم‌ترین زمان را نشان داد. هم‌چنین در مورد سایر مشخصات کیفی شاخه گلدهنده مانند طول و قطر شاخه گلدهنده، تعداد گره، وزن‌تر و خشک شاخه و سطح ویژه برگ، شاخه‌های حاصل از پیوندهای شهریور بهتر از دو زمان دیگر بودند. پایه ناتال برایر در مقایسه با پایه‌های دیگر شاخه‌های بلند و یکدست‌تری از لحاظ قطر تولید می‌کند که بسیار مناسب پیوندزنی هستند از طرف دیگر این پایه خار کم‌تری داشته و مقاومت خوبی به سرما و شرایط نامساعد محیطی نشان می‌دهد. این پایه مدت‌هاست برای تولید رزهای پیوندی گلخانه‌ای استفاده می‌شود و آزمایش ما نشان داد که حداقل در دو رقم آزمایش شده نتیجه خوبی از لحاظ موفقیت پیوند و تحمل به سرمای پایین زمستانه به دست آمده است. کیفیت شاخه‌های گلدهنده حاصل از پیوندهای خرداد ماه شاید به دلیل زمان توقف کم قبل از شروع رشد جوانه پیوندک، پایین‌تر از زمان‌های شهریور و اسفند ماه بود. البته انتظار بر این است که این عیب در شاخه‌های بعدی تولیدی بعد از استقرار کامل پیوندک برطرف گردد که خود نیازمند آزمایش دیگر است. از طرف دیگر باید توجه داشت اگر زمان شروع پیوندزنی تا گلدهی را مد نظر قرار دهیم پیوندهای خرداد ماه از این نظر بسیار سریع‌تر هستند و از این لحاظ این فصل پیوندزنی از منظر تولید تجاری می‌تواند برای تولیدکنندگان رزهای پیوندی باغی بسیار اقتصادی و ارزشمند باشد. با در نظر گرفتن شرایط اقلیمی مناطق سرد و خطر سرمازدگی شاخه‌های پیوندی در شهریور و اسفند ماه و با در نظر گرفتن صد درصد موفقیت پیوندهای خرداد ماه و سرعت تولید گیاهان کامل در این فصل می‌توان به این نتیجه رسید که پیوندزنی در خردادماه منطقی‌ترین، کم‌ریسک‌ترین و اقتصادی‌ترین زمان پیوندزنی برای تولیدکنندگان و باغبانان این مناطق به شمار می‌رود و این فصل سال به عنوان بهترین زمان برای پیوندزنی رزهای باغچه‌ای پیشنهاد می شود.

## منابع


1. Ouyang, L., Leus, L., & Van Labeke, M. C. (2019). Three-year screening for cold hardiness of garden roses. *Scientia Horticulture*, 24, 12-18.
2. Bakhshoodeh, M., & Vaseghi, E. (2009). Marketing of Dutch roses in county of Isfahan. *JWSS-Isfahan University of Technology*, 13 (48), 377-388.
3. Dole, B. J., & Wilkins, H. (2005). Floriculture: Principles and Species. Pearson Publisher. USA. 1023p.
4. Qi, W. (2020). The Mechanism of improving the heat resistance of rose by grafting [M. D. Dissertation]. Huazhong Agricultural University. Wuhan. [In Chinese with English abstract]
5. Balaj, N. X., & Zogaj, R. (2011). Production seedlings of roses by grafting with bud for hybrid teas and climbing roses cultivars. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 43 (2), 155-160.
6. Celık, H., Zengınbal, H., & Ozcan, M. (2006). Effect of budding performed by hand and with manual grafting unit on kiwifruit propagation in the field. *Scientia Horticulture*, 33 (2), 57.
7. Lewis, W. J., & Alexander, D. (2008). Grafting and budding: A practical guide for fruit and nut plants and ornamentals. Landlinks Press.
8. Daley, A. (2018). Searching for a rose garden: challenging psychiatry, fostering mad studies. *Disability and Society*, 33 (9), 1540-1542.
9. Aslanta, R., & Güleryüz, M. (2001). Effects of budding time on success and sapling growth in almond on Erzincan conditions. *Cahiers Options Méditerranéennes*, 56, 343-345.
10. Vršič, S., Pulko, B., & Kocsis, L. (2015). Factors influencing grafting success and compatibility of grape rootstocks. *Scientia Horticulture*, 181, 168-173.
11. Gandev, S. (2007). Budding and grafting of the walnut (*Juglans regia* L.) and their effectiveness in Bulgaria. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 13 (6), 683.
12. Salik, M. R., Khan, M. N., Ahmad, S., & Azhar, M. (2015). Grafting time affects scion growth in sweet orange under arid environment. *Plant Science*. 13 (1), 58-61.
13. Izadi, Z., Zarei, H., & Alizadeh, M. (2014). Effect of time, cultivar and rootstock on success of rose propagation through stenting technique. *American Journal of Plant Sciences*, 2014.
14. Sadeghi, Z., Shamshiri, M. H., Javanshah, A., & Bagheri, V. (2021). Effect of scion storage and grafting time on graft union of *Pistachio minigrafting* under *in-vivo* condition. *Plant Productions*, 44 (2), 259-270.
15. Shin HyunSuk, S. H., Oh YoungJae, O. Y., & Kim Daeil, K. D. (2015). Differences in cold hardiness, carbohydrates, dehydrins and related gene expressions under an experimental deacclimation and reacclimation in *Prunus persica*. *Physiologica Plantarum*. 154 (4), 485-499.
16. Soleimani, A., Rabiei, V., & Hassani, D. (2010). Effect of different techniques on walnut *(Juglans regia L.*) grafting. *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 8 (29), 544-546.
17. Bredmose, N., Hansen, J., & Nielsen, J. (1999). Factors intrinsic to the axillary bud determine topophysic effects on bud and shoot growth and flower development in *Rosa hybrida*. *International Journal of Plant Science*, 160 (5), 819-825.
18. Zamski, E., Oshri, S., & Zieslin, N. (1985). Comparative morphology and anatomy of axillary buds along a rose shoot. *Botanical Gazette*, 146 (2), 208-212.
19. Zieslin, N., Haaze, H., & Halevy, A. H. (1976). Components of axillary bud inhibition in rose plants. II. The effect of bud position on degree of inhibition. *Botanical Gazette*, 137 (4), 297-300.
20. Matloobi, M., Ebrahimzade, H., Khaligi, A., & Hasandokht, M. (2008). Effect of different methods of canopy management on quality and yield of greenhouse cut-rose (*Rosa hybrida* 'Habari'). *Journal* of *Agricultural Science*, 1 (18), 49-59. [In Persian with English abstract]

21.Zieslin, N., & Halevy, A. H. (1976). Components of axillary bud inhibition in rose plants. I. The effect of different plant parts (correlative inhibition). *Botanical Gazette*, 137 (4), 291-296.
22.Kim, S. H., & Lieth, J. H. (2004). Effect of shoot-bending on productivity and economic value estimation of cut-flower roses grown in Coir and UC Mix. *Scientia Horticulture*, 99 (3-4), 331-343.
23.Sivudu, B. V., Reddy, M. L. N., Dorajeerao, A. V. D., & Hussain, S. F. (2014). Seasonal variation in success of veneer grafting of mango under Andhra Pradesh (India) conditions. *Plant Archives*, 14 (1), 133-37.
24.Arteca, R. N. (1996). Plant growth substances: principles and applications. Springer Science & Business Media. 456 p.
25.Davoudi Pahnekolayi, M., Tehranifar, A., Samiei, L., & Shoor, M. (2019). Optimizing culture medium ingredients and micrografting devices can promote in vitro micrografting of cut roses on different rootstocks. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC)*, 137, 265-274.
26.Singh, P., Singh, A. P., & Sane, A. P. (2019). Differential and reciprocal regulation of ethylene pathway genes regulates petal abscission in fragrant and non-fragrant roses. *Plant Science*, 280, 330-339.
27.Ouyang, L., Leus, L., De Keyser, E., & Van Labeke, M. C. (2019). Seasonal changes in cold hardiness and carbohydrate metabolism in four garden rose cultivars. *Journal of Plant Physiology*, 232, 188-199.
28.Taiz, L., & Zeiger, E. (2002). *Plant Physiology*. Sinauer associates. 679 p.
29.Kim, Y. M., Heinzel, N., Giese, J. O., Koeber, J., Melzer, M., Rutten, T., & Hajirezaei, M. R. (2013). A dual role of tobacco hexokinase 1 in primary metabolism and sugar sensing. *Plant, Cell & Environment*, 36 (7), 1311-1327.
30.Fayek, M. A., El-Zaher, M. H. A., El-Kubaisy, O., & Al-Darweesh, M. H. (2004). Stock-scion relationship in olive at the nursery stage. *Agricutural Sciences*, 42, 205-224.
31.ElSayed, A. I., Rafudeen, M. S., & Golldack, D. (2014). Physiological aspects of raffinose family oligosaccharides in plants: protection against abiotic stress. *Plant Biology*, 16 (1), 1-8.
32.Karimi, H. R., & Nowrozy, M. (2017). Effects of rootstock and scion on graft success and vegetative parameters of pomegranate. *Scientia Horticulture*, 214, 280-287.