

تعیین زمان بهینه برای پیوند سرشاخه کاری درختان زیتون (*Olea europaea* L.) در مناطق مختلف ایران

## Determination of the Optimal Time for Topworking of Olive (*Olea europaea* L.) Trees in Different Regions of Iran

فریدون عجم گرد<sup>۱\*</sup>، محمدرضا تسلیم پور<sup>۲</sup>، ابوالمحسن حاجی امیری<sup>۳</sup>،

مجید گل محمدی<sup>۴</sup>، علیرضا شفیعی زرگر<sup>۵</sup>، روح اله یآوری نژاد<sup>۶</sup> و اکبر اسماعیلی<sup>۷</sup>

- ۱- استادیار، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی صفی آباد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، دزفول، ایران.
- ۲- مربی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران.
- ۳- مربی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمانشاه، ایران.
- ۴- استادیار، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی قزوین، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، قزوین، ایران.
- ۵- استادیار، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی صفی آباد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، دزفول، ایران.
- ۶- کارشناس، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی صفی آباد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، دزفول، ایران.
- ۷- کارشناس، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی ایلام، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ایلام، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۰/۱۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۲/۲۵

### چکیده

عجم گرد، ف.، تسلیم پور، م.ر.، حاجی امیری، ا.، گل محمدی، م.، شفیعی زرگر، ع.، یآوری نژاد، ر. و اسماعیلی، ا. ۱۴۰۲. تعیین زمان بهینه برای پیوند سرشاخه کاری درختان زیتون (*Olea europaea* L.) در مناطق مختلف ایران. نهال و بذر ۳۹: ۱-۲۵

این پژوهش به منظور تعیین زمان بهینه برای پیوند سرشاخه کاری درختان کم بار زیتون با استفاده از پیوندک دو رقم در شش استان فارس، خوزستان، کرمانشاه، لرستان، ایلام و قزوین در سال های ۱۴۰۰ و ۱۴۰۱ اجرا شد. طرح آزمایشی کرت های خرد شده در قالب طرح کاملاً تصادفی با عامل زمان پیوند در پنج سطح (اول شهریور، ۱۵ شهریور، اول مهر، ۱۵ مهر و اول آبان در خوزستان، ایلام، لرستان، فارس و کرمانشاه) در کرت های اصلی و عامل رقم در دو سطح (کنسروالیا در کلیه مناطق + یک رقم سازگار برای هر منطقه) در کرت های فرعی و در سه تکرار بود. در استان قزوین عامل زمان پیوند در شش سطح (چهار زمان پیوند در فصل بهار از ابتدای اردیبهشت به فاصله ۱۵ روز و دو زمان پیوند در پاییز در اواسط مهر و اوایل آبان) بود. درصد موفقیت پیوند و روند رشد رویشی پیوندک ها یادداشت برداری شد. نتایج نشان داد که در استان خوزستان اواسط مهر به طور معنی دار ( $P \leq 0.01$ ) در مقایسه با سایر زمان های پیوند، زمان بهینه برای پیوند سرشاخه کاری درختان زیتون بود، و پیوندک های رقم کنسروالیا در مقایسه با پیوندک های رقم آوان قدرت رشد بیشتری داشتند. در استان ایلام بیشینه موفقیت پیوند در نیمه دوم مهر بدست آمد. در استان لرستان میزان موفقیت پیوند سرشاخه کاری با استفاده از پیوندک ارقام کنسروالیا و آمیگدالولیا در نیمه اول مهر به ترتیب ۸۸ و ۸۰ درصد بود. در استان فارس میزان موفقیت پیوند در نیمه اول مهر با استفاده از رقم آمیگدالولیا ۸۰ درصد بود، اما سرعت و قدرت رشد رویشی پیوندک کنسروالیا بیشتر بود. در استان کرمانشاه نتایج نشان داد که در طول شهریور و اوایل مهر، موفقیت پیوند بطور معنی داری ( $P \leq 0.05$ ) برتری داشت. در استان قزوین بیشترین میزان موفقیت پیوند سرشاخه کاری در ۲۰ اردیبهشت با ۷۵ تا ۹۴ درصد بود. در این استان نیز پیوندک های رقم کنسروالیا رشد رویشی بیشتری داشتند.

واژه های کلیدی: زیتون، پیوندک، میزان موفقیت پیوند، رشد رویشی پیوندک، سرعت رشد.

## مقدمه

پیوند در لغت بدین معنا است که طی آن قسمتی از یک گیاه را روی گیاه دیگر طوری قرار می‌دهند که آن دو پس از مدتی با یکدیگر جوش خورده و گیاه حاصل از اتحاد آنها می‌تواند به صورت یک گیاه مستقل به رشد و نمو خود ادامه دهد. یکی از کاربردهای مهم روش پیوند، تغییر اندام هوایی رقم پایه با رقم مناسب می‌باشد.

در برخی درختان اغلب مشاهده می‌شود که درخت علیرغم دارا بودن تمام شرایط لازم برای میوه دادن مانند سن بلوغ، قدرت کافی و رشد مناسب شاخ و برگ به دلیل ناسازگار بودن رقم، میوه نمی‌دهد (Hartman *et al.*, 2017). در فرایند پیوند، عوامل دیگری از جمله ویژگی‌های گیاه، زمان پیوند و روش پیوندزنی موثر هستند. معمولاً از اواخر فروردین تا اوایل تابستان زمان مناسب برای انجام پیوندهای جوانه (کوپیوندها) است. اما پیوندهای چوب از جمله سرشاخه کاری را می‌توان در اوایل بهار با شروع حرکت شیره پرورده و جدا شدن پوست و در اوایل پاییز همزمان با مرحله رشد مجدد گیاه تا اواسط پاییز اجرا کرد.

سرشاخه کاری در باغبانی از دیرباز تا به حال در بسیاری از درختان میوه همانند پکان (Yates and Sparks, 1992) و درختان گردو (Rezaee and Vahdati, 2008) مرسوم بوده است. گاهی در یک منطقه بدون ارزیابی سازگاری رقمی یا ارقامی کشت می‌شود که

دارای کیفیت محصول یا عملکرد مطلوب نیست و یا با ورود ارقام جدید، میوه رقم قبلی بازارپسندی نداشته و یا توجیه اقتصادی ندارد و نیاز به تغییر رقم است.

در پژوهشی در ایتالیا گزارش شده است که در پیوند سرشاخه کاری زیتون، قدرت رشد رویشی شاخه های پیوندی بر روی ارقام پایه مختلف بطور معنی داری متفاوت بود (Lion *et al.*, 2020). پایه درختان ارقام آریکن (Arbequina) و پیکوال (Picual) در پیوند سرشاخه کاری باعث افزایش قدرت رشد رویشی پیوندک‌ها شد. اما برخی از ژنوتیپ‌های زیتون به عنوان پایه در پیوند سرشاخه کاری، باعث پاکوتاهی شده و از آنها می‌توان برای تولید ارقام برای ایجاد باغات زیتون با تراکم بالا استفاده کرد (Lion *et al.*, 2020).

در پاکستان با استفاده از پیوندک زیتون رقم لچینو (Leccino) در اواسط مرداد تا بیستم شهریور بیشترین درصد گیرایی پیوند بدست آمد (Mukhtar *et al.*, 2001). در پژوهشی دیگر در پاکستان، سه رقم زیتون کالاماتا (Kalamata)، آریکن و FS-17 به عنوان پیوندک روی پایه زیتون وحشی با سه زمان پیوند اواسط خرداد، تیر و مرداد پیوند سرشاخه کاری شدند و گزارش شد که بهترین زمان پیوند اواسط تیر و پر رشدترین پیوندک‌ها رقم آریکینا بود (Hussain *et al.*, 2021).

در زمینه تعیین ارقام سازگار زیتون با مناطق نیمه گرمسیری در ایران تحقیقات گسترده‌ای

و کیوپ به عنوان ژنوتیپ‌های امیدبخش و سازگار با شرایط استان خوزستان شناسایی شدند (Ajamgard and Shafie Zargar, 2007). در منطقه طارم سفلی در استان قزوین ژنوتیپ‌های G8، G3، G2 و G9 از کلون‌های زیتون زرد انتخاب و به عنوان ژنوتیپ‌های متحمل به تنش سرما شناسایی شدند (Golmohammadi and Zeinanloo, 2017). همچنین با ارزیابی ارقام و ژنوتیپ‌های مختلف زیتون در طارم، گزارش شد که ژنوتیپ T7 نسبت به سایر ارقام و ژنوتیپ‌ها به تنش خشکی متحمل تر بود (Golmohammadi et al., 2020).

در سال‌های گذشته، سطح وسیعی از توسعه باغ‌های زیتون در مناطق نیمه گرمسیری و گرمسیری ایران بویژه در استان‌های فارس و خوزستان با استفاده از ارقام ناسازگار و کم محصول بوده است. پیوند سرشاخه کاری درختان زیتون و جایگزین کردن تاج درخت با استفاده از پیوندک ارقام سازگار و پرمحصول، تنها راه عملی برای اصلاح این باغ‌ها است. بررسی‌ها نشان می‌دهد مناطق مرتفع جنوب و جنوب غرب ایران نیز مستعد توسعه باغ‌های تجاری زیتون می‌باشند، به شرط آنکه ارقام سازگار این مناطق شناسایی و معرفی شود. حذف درختان ناسازگار و کشت مجدد ارقام مناسب نیاز به صرف هزینه زیاد و زمان طولانی است، اما با استفاده از روش پیوند سرشاخه کاری می‌توان باغ را در کوتاهترین زمان و با صرف هزینه مناسب

انجام شده یا در حال انجام است. نوزده رقم و ژنوتیپ زیتون در دو دوره پنج ساله در مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد دزفول مورد ارزیابی قرار گرفتند و گزارش شد رقم کنسروالیا بیشترین عملکرد و رقم آوان بالاترین میزان روغن میوه را داشتند (Ajamgard and Zeinanloo, 2013). ایستگاه تحقیقات زیتون کازرون با مقایسه ۱۱ رقم و ژنوتیپ زیتون دو رقم آمیگدالولیا و کنسروالیا به عنوان ارقام دو منظوره در مناطق نیمه گرمسیری استان فارس معرفی شدند (Taslimpour et al., 2016).

سازگاری برخی از ارقام زیتون در شرایط آب و هوایی ایستگاه تحقیقات زیتون سرپل ذهاب بررسی و گزارش شد که ارقام مختلف پاسخ‌های متفاوتی در شرایط آب و هوایی سرپل ذهاب نشان دادند. به طوری که رقم آمیگدالولیا با ۲۰ درصد روغن در ماده تر بالاترین میزان روغن و رقم کنسروالیا مطلوب‌ترین میوه جهت تهیه کنسرو را داشت (Arji, 2015). با جمع آوری و ارزیابی ژرم پلاسما زیتون استان کرمانشاه، ۳۵ خصوصیت زایشی و رویشی ۳۹ ژنوتیپ زیتون مورد بررسی قرار گرفت و رقم‌های دیره، بابا یادگار، زاگرس، مشکات، بان آوره ۶، ده سفید ۳ و پارک سرپل انتخاب و معرفی شدند (Gholami and Hajamiri, 2021).

با جمع آوری و ارزیابی ژنوتیپ‌های بومی استان خوزستان، ژنوتیپ‌های دزفول، ماوی

اصلاح نمود.

بدین منظور در هر استان یک باغ در بخش خصوصی با حداقل ۵۰ درخت یکنواخت با سن بیش از ۱۰ سال به عنوان پایه انتخاب شد. هر درخت با چهار پیوندک به عنوان واحد آزمایشی در نظر گرفته شد. با پیوند سرشاخه کاری درختان زیتون در استان‌های مذکور در زمان‌های مختلف، یادداشت برداری‌ها شامل درصد موفقیت پیوند و روند رشد رویشی پیوندک‌ها بود که در پایان فصل رشد مورد ارزیابی قرار گرفت.

### شرح روش پیوند سرشاخه کاری درختان زیتون

پیوندک‌ها از شاخه‌های یک‌ساله ارقام مورد نظر تهیه شدند. پیوندک‌ها بلافاصله پس از تهیه در کیسه حاوی کوکوپیت مرطوب نگهداری شده و به محل پیوند منتقل شده و تا زمان پیوند در محیط مرطوب نگهداری شدند (شکل ۱a). تنه درخت پایه از ارتفاع ۱۲۰ سانتی متری با اهره موتوری یا اهره دستی قطع شد (شکل ۱b). انتهای پیوندک از یک طرف به اندازه سه تا چهار سانتی متر و از طرف مقابل به اندازه یک سانتی متر برش مورب داده شد (شکل ۱c). پوست زبر و پیر دور تنه تراشیده شد. متناسب با قطر تنه درخت پایه، دو، سه و یا چهار محل برای پیوند زدن روی سطح تنه انتخاب گردید. محل قرارگیری پیوندک روی تنه با یک برش عمودی به ارتفاع چهار تا پنج سانتی متر ایجاد شد (شکل ۱d).

هدف اصلی از اجرای این پژوهش، تعیین زمان بهینه برای پیوند سرشاخه کاری زیتون در مناطق مختلف ایران و توصیه این روش با استفاده از ارقام سازگار و پرمحصول برای هر منطقه بود.

### مواد و روش‌ها

این پژوهش به منظور تعیین زمان بهینه برای پیوند سرشاخه کاری در درختان کم بار زیتون، با استفاده از پیوندک دو رقم مورد تایید مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی، و با پشتیبانی دفتر زیتون معاونت امور باغبانی وزارت جهاد کشاورزی در سال‌های ۱۴۰۰-۱۴۰۱ در استان‌های خوزستان، فارس، کرمانشاه، قزوین، لرستان و ایلام اجرا شد.

طرح آزمایشی کرت های خرد شده در قالب طرح کاملاً تصادفی با عامل زمان پیوند در پنج سطح شامل اول شهریور، ۱۵ شهریور، اول مهر، ۱۵ مهر و اول آبان در خوزستان، ایلام، لرستان، فارس و کرمانشاه به عنوان کرت های اصلی و عامل رقم در دو سطح به عنوان کرت های فرعی و در سه تکرار اجرا بود. در استان قزوین عامل زمان پیوند در شش سطح (چهار زمان پیوند در فصل بهار از ابتدای اردیبهشت به فاصله ۱۵ روز و دو زمان پیوند در پاییز در اواسط مهر و اوایل آبان) بود.



شکل ۱- مراحل مختلف پیوند سرشاخه کاری درختان زیتون (a-o)  
Fig. 1. Different stages of topworking of olive trees (a-o)

ته یک کیسه بزرگ نایلونی را باز کرده و از روی تنه و پیوندک ها گذرانده شد. انتهای کیسه پلاستیک با نوار چسب بر روی تنه پایه محکم شد. مقداری کوکوپیت یا خاک اره مرطوب داخل کیسه ریخته و بالای آن گره داده شد (شکل ۱m). برای تهویه و تبادل هوا در اطراف پیوندک ها، دو یا سه سوراخ با نوک مداد روی کیسه تعبیه شد (شکل ۱n). کیسه پلاستیک به مدت ۲۸ روز نگهداری شد.

به منظور محافظت پیوندک ها از تابش مستقیم آفتاب، کیسه های پلاستیکی بوسیله کیسه های پارچه ای پوشانده شدند (شکل ۱o). پوشش های پیوندک پس از چهار هفته برداشته شد و درصد پیوندک های سبز شمارش شدند (شکل ۲a). در کلیه تیمارها، بعد از برداشتن پوشش پلاستیک، برای جلوگیری از ورود آفات

نوک پیوندک از سمت برش بزرگ تر با دقت زیر پوست پایه و در شکاف طولی تعبیه شده روی آن قرار گرفت و با ضربات آهسته و کنترل شده زیر پوست قرار داده شد (شکل ۱e-f). تعداد پیوندک هایی که روی سطح برش هر تنه درخت پایه پیوند شدند متناسب با قطر تنه آن بود (شکل ۱g). بعد از قرار دادن پیوندک ها، به منظور محکم شدن محل اتصال، از سیم مفتولی استفاده شد (شکل ۱h). با نوار چسب پهن محل پیوند بطور کامل پوشانده شد (شکل ۱i). برای اینکه رطوبت وارد حفره های ایجاد شده در محل پیوند نشود، کلیه درزها و شکاف های ایجاد شده با نوار چسب پوشانده شدند (شکل ۱j-k).

برای حفظ رطوبت و جلوگیری از خشک شدن پیوندک از کوکوپیت یا خاک اره و کیسه نایلونی استفاده شد. برای این منظور،



شکل ۲- a): چهار هفته بعد از پیوند سرشاخه کاری درختان زیتون و b): محافظت سطح مقطع تنه با چسب پیوند برای جلوگیری از ورود حشرات

Fig. 2. a): four weeks after topworking of olive trees and b): protection of the cross-section of the trunk from insects by bordeaux-fix dye

به سطح مقطع تنه پایه، از چسب پیوند استفاده شد (شکل ۲b). در طول سال، هر نوع شاخه نورسته با منشا تنه و یا طوقه درخت پایه هرس شدند تا توان ریشه صرف رشد و نمو پیوندک شود.

### اجرای سرشاخه کاری در استان های هدف

در استان خوزستان این پژوهش در منطقه صفی آباد از توابع شهرستان دزفول اجرا شد. باغ زیتون در ۱۰ کیلومتری شهر دزفول با ارتفاع ۸۲ متر از سطح دریا با میانگین دمای سالانه ۲۳/۸ درجه سانتی گراد و میانگین بارندگی سالانه ۳۱۵ میلی متر بود. پیوند سرشاخه کاری درختان کم بار زیتون در این منطقه با استفاده از پیوندک دو رقم آوان و کنسروالیا انجام شد.

در استان کرمانشاه این پژوهش در ایستگاه تحقیقات زیتون دالاهو سرپل ذهاب با طول جغرافیایی ۴۵ و ۵۲ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۴ درجه و ۳۰ دقیقه شمالی با ارتفاع ۵۸۱ متر از سطح دریا اجرا شد. در این منطقه از پیوندک دو رقم دیره و کنسروالیا استفاده شد.

در استان قزوین این پژوهش در بخش طارم سفلی اجرا شد. این منطقه دارای شرایط کوهستانی با آب و هوای معتدل نیمه خشک و با میانگین بارندگی کمتر از ۲۰۰ میلیمتر در سال است که از سالیان بسیار دور کشت و کار زیتون در این منطقه رواج دارد. در این منطقه سرشاخه کاری درختان زیتون با استفاده از

پیوندک رقم کنسروالیا و مانزانایلا انجام شد. در طارم سفلی زمان پیوند در شش سطح (چهار زمان پیوند در فصل بهار از ابتدای اردیبهشت به فاصله ۱۵ روز و دو زمان در پاییز در اواسط مهر و اوایل آبان) بود.

در استان لرستان این پژوهش در شهرستان خرم آباد در یک قطعه باغ شخصی با استفاده از دو رقم کنسروالیا و آمیگدالولیا اجرا شد. محل باغ در ۴۷ درجه و ۴۲ دقیقه شرقی و ۳۳ درجه و ۹ دقیقه عرض شمالی با ارتفاع ۷۱۰ متر از سطح دریا واقع بود.

در استان ایلام این پژوهش در شهرستان مهران بخش صالح آباد با ارتفاع ۶۷۰ متر از سطح دریا و میانگین بارندگی سالانه ۳۵۰ میلی متر در باغ سازگاری ارقام زیتون سازمان جهاد کشاورزی و با استفاده از پیوندک دو رقم کنسروالیا و آمیگدالولیا اجرا شد.

در استان فارس این پژوهش در بخش قائمیه در ۲۰ کیلومتری شهر کازرون با طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۳۷ دقیقه شرقی و عرض ۲۹ درجه و ۴۹ دقیقه شمالی و با ارتفاع ۹۶۰ متر از سطح دریا اجرا شد. میانگین دمای سالانه ۲۰/۸ درجه سانتی گراد و میانگین بارندگی سالانه ۵۵۰ میلی متر است. پیوندک مورد استفاده در پیوند سرشاخه کاری درختان زیتون، ارقام کنسروالیا و آمیگدالولیا بودند.

صفات مورد ارزیابی عبارت بودند

موفقیت پیوند در ۱۸ مهر بیش از ۹۴ درصد بود. میزان موفقیت پیوند در تاریخ‌های مختلف در سال‌های اول و دوم در شکل‌های ۳ تا ۶ ارائه شده است. مراحل تشکیل کالوس پیوندی، شروع رویش جوانه‌های پیوندک و سرعت و قدرت رشد شاخه پیوندی در شکل ۷ نشان داده شده است.

روند تغییرات دما بصورت هفتگی از هفته اول شهریور تا اواخر آبان در استان‌های مختلف در شکل ۸ نشان داده شده است. اواسط مهر در شهرستان دزفول مصادف با اوج رشد پاییزه بود. در این فصل از سال، میانگین دمای شبانه روز به تدریج از  $30^{\circ}\text{C}$  خنک تر بود (شکل ۸). در این شرایط دمایی تشکیل کالوس و جوش خوردن پایه و پیوندک در مدت کمتر از چهار هفته رخ داد. پس از طی شدن این چهار هفته و اتصال موفق پایه و پیوندک، جوانه‌های نورسته در شاخه پیوندی به سرعت رشد کرده و تا بهار سال آینده به اندازه کافی قوی شدند و تنش گرمای تابستان را به خوبی پشت سر گذاشتند. نتایج همچنین نشان داد که پیوندک‌های رقم کنسروالیا در مقایسه با پیوندک‌های رقم آوان قدرت رشد بیشتری داشتند و در مدت یک سال بیش از ۱۲۰ سانتی‌متر رشد کردند. البته نوع رقم اثر معنی‌داری بر میزان موفقیت پیوند نداشت (جدول ۱).

از میانگین درصد موفقیت پیوند، میانگین رشد طولی و قطر پیوندک‌ها در پایان فصل رشد سال اول و میانگین رشد طولی و قطر پیوندک‌ها در سال دوم. پس از جمع‌آوری داده‌های مربوط به صفات یادشده، داده‌ها با نرم افزار آماری SAS 9.4 تجزیه واریانس و مقایسه میانگین با استفاده از روش آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد و یک درصد انجام شد. به دلیل عدم نرمال بودن برخی داده‌های مربوط به صفات مورد مطالعه، از تبدیل لگاریتمی استفاده شد.

## نتایج و بحث

### استان خوزستان (صفی آباد دزفول)

تجزیه واریانس برای داده‌های زمان پیوند سرشاخه کاری درختان زیتون نشان داد که تاریخ انجام پیوند سرشاخه کاری در میزان موفقیت پیوند در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که نیمه مهر تا هفته اول آبان پنجره زمانی مناسب برای انجام پیوند سرشاخه کاری زیتون در استان خوزستان بود. تفاوت معنی دار بین رقم آوان و کنسروالیا در موفقیت پیوند سرشاخه کاری مشاهده نشد.

در سال اول، بالاترین درصد موفقیت پیوند در دهه سوم مهر با ۹۲ درصد بدست آمد. در سال دوم



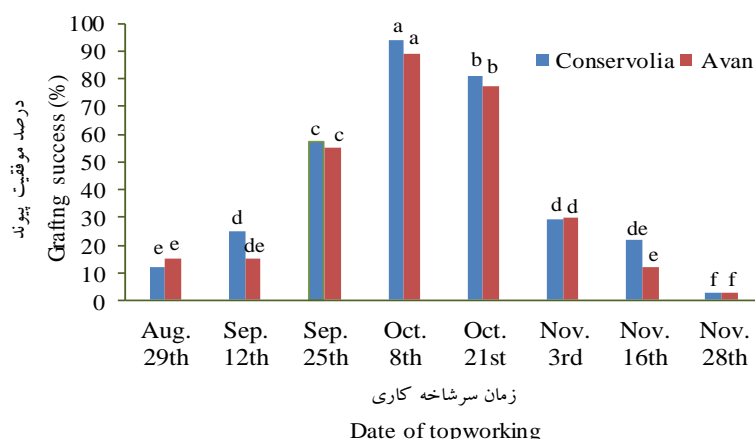
جدول ۱- تجزیه واریانس برای درصد موفقیت پیوند و رشد پیوندک ارقام در پیوند سرشاخه کاری درختان زیتون (خوزستان ۱۴۰۱-۱۴۰۰)

Table 1. Analysis of variance for grafting success (%) and scion growth of cultivars in topworking of olive trees (Khuzestan 2021-2022)

S.O.V.	منبع تغییر	df	درصد موفقیت پیوند Grafting success (%)	مجموع مربعات Sum squares			
				درجه آزادی	رشد پیوندک در سال اول (سانتی متر) Scion growth in the first year (cm)	رشد پیوندک در سال دوم (سانتی متر) Scion growth in the second year (cm)	قطر پیوندک در سال اول (میلی متر) Scion diameter in the first year (mm)
Topworking date (T)	زمان پیوند	7	81063.0**	444376.0*	799800.1	9860.4*	17529.3*
Error	خطای ۱	14	260.0	4920.7	11953.1	450.4	447.3
Cultivar (C)	رقم	1	233.5	38033.5*	82869.7	1156.1	1563.4*
T × C	زمان پیوند × رقم	7	1142.4*	13849.8	35406.8*	537.7*	788.6*
Error	خطای ۲	16	836.0	2440.7	22772.9	330.2	479.3
C.V. (%)	درصد ضریب تغییرات		13.44	9.09	14.57	15.58	13.95

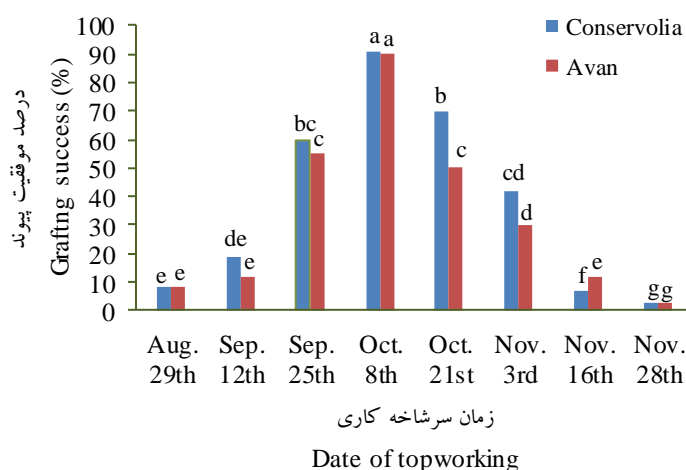
\* and \*\*: Significant at the 5% and 1% probability levels, respectively.

\* و \*\*: به ترتیب معنی دار در سطح احتمال پنج درصد و یک درصد.



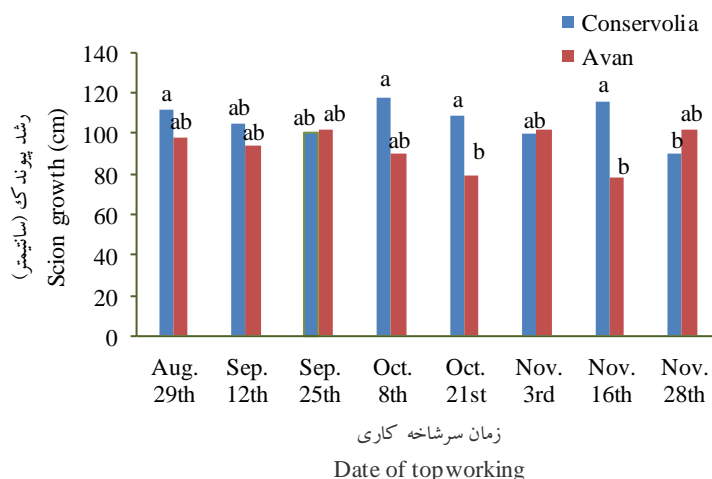
شکل ۳- مقایسه میانگین درصد موفقیت پیوند سرشاخه کاری ارقام زیتون در زمان‌های مختلف (خوزستان ۱۴۰۰). میانگین‌هایی (ستون‌هایی) که دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشند بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال یک درصد تفاوت معنی دار ندارند

Fig. 3. Mean comparison of grafting success (%) of olive topworking of olive cultivars in different times (Khuzestan 2021). Means (columns) with at least one letter in common are not significantly different at the 1% probability level-using Duncan’s Multiple Range Test



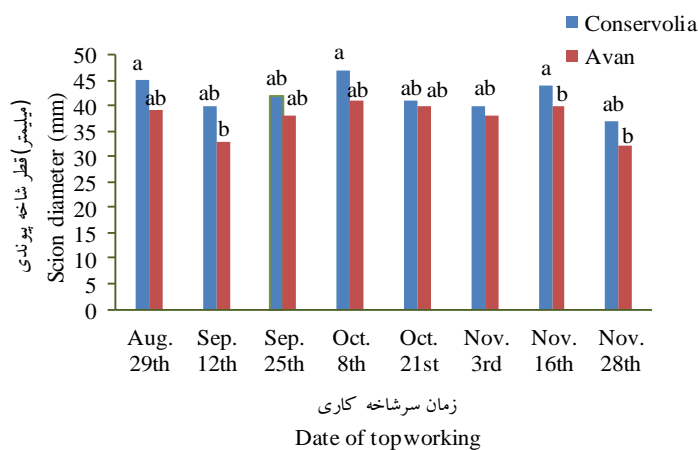
شکل ۴- مقایسه میانگین درصد موفقیت پیوند سرشاخه کاری ارقام زیتون در زمان‌های مختلف (خوزستان ۱۴۰۱). میانگین‌هایی (ستون‌هایی) که دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشند بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال یک درصد تفاوت معنی دار ندارند

Fig. 4. Mean comparison of grafting success (%) of topworking of olive cultivars in different times (Khuzestan 2022). Means (columns) with at least one letter in common are not significantly different at the 1% probability level-using Duncan’s Multiple Range Test



شکل ۵- مقایسه میانگین رشد شاخه پیوندی زیتون در پیوند سرشاخه کاری در زمان‌های مختلف (خوزستان ۱۴۰۱). میانگین‌هایی (ستون‌هایی) که دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشند بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی دار ندارند

Fig. 5. Mean comparison of scion growth of olive cultivars in topworking in different times (Khuzestan 2022). Means (columns) with at least one letter in common are not significantly different at the 5% probability level-using Duncan's Multiple Range Test



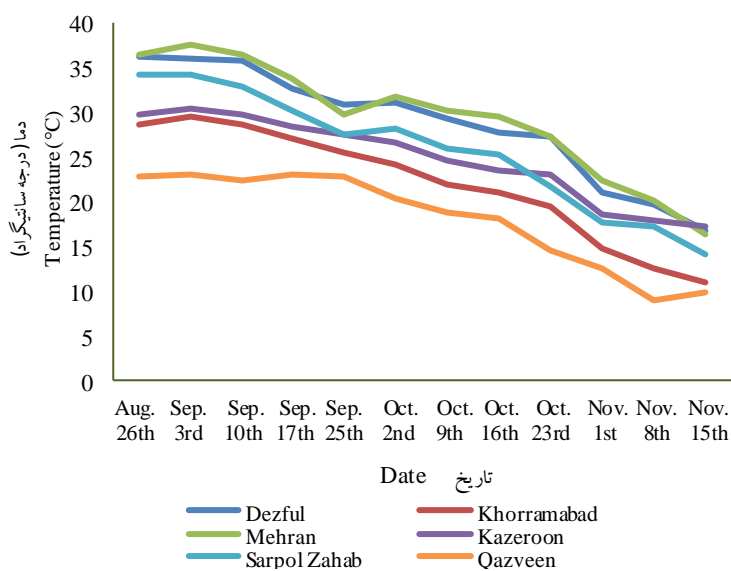
شکل ۶- مقایسه میانگین رشد قطر شاخه پیوندی ارقام زیتون در پیوند سرشاخه کاری در زمان‌های مختلف (خوزستان ۱۴۰۱). میانگین‌های دارای حروف مشترک بیانگر عدم اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند

Fig. 6. Mean comparison of scion diameter of olive cultivars in topworking in different times (Khuzestan 2022). Means (columns) with at least one letter in common are not significantly different at the 5% probability level-using Duncan's Multiple Range Test



شکل ۷- مراحل تشکیل کالوس، شروع رویش جوانه‌ها و رشد شاخه پیوندی زیتون رقم کنسروالیا در پیوند سرشاخه کاری (خوزستان ۱۴۰۱)

Fig. 7. Stages of callus formation, commencement of bud growth and growth of scion of olive cv. Conservolia in topworking (Khuzestan 2022)



شکل ۸- میانگین دما در زمان پیوند سرشاخه کاری زیتون در استان‌های مختلف در سال ۱۴۰۱

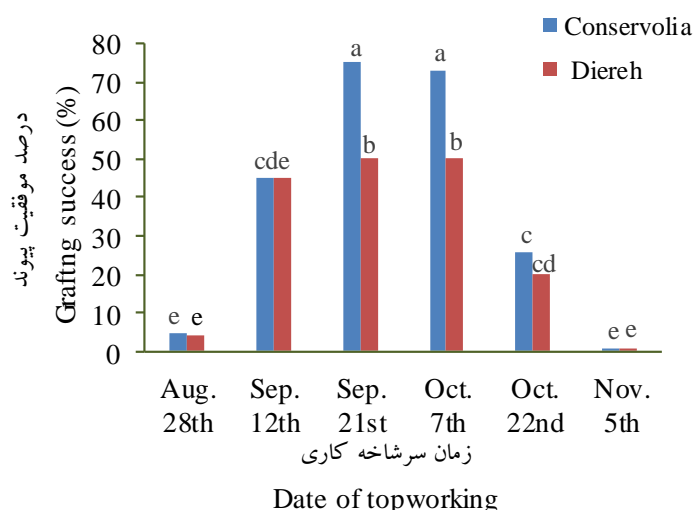
Fig. 8. Mean temperature during the time of topworking in olive trees in different provinces in 2022

### استان کرمانشاه (دالاهو سرپل ذهاب)

تجزیه واریانس داده های سرشاخه کاری درختان زیتون در سرپل ذهاب نشان داد که در سال اول برای درصد موفقیت پیوند، بین ارقام زیتون و زمان های پیوند مختلف تفاوت معنی داری وجود نداشت (جدول تجزیه واریانس ارائه نشده است). مقایسه میانگین ها نشان داد که رقم کنسروالیا با ۷۵ درصد موفقیت نسبت به رقم دیره با ۵۰ درصد برتر بود. درصد موفقیت پیوند سرشاخه کاری زیتون در استان کرمانشاه

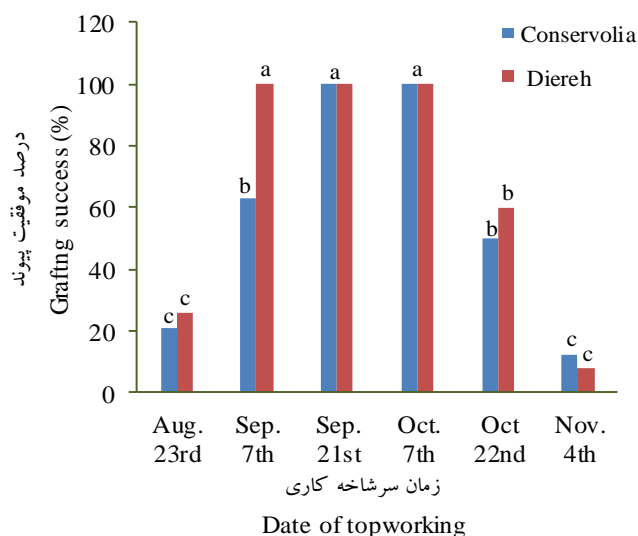
در سال اول و دوم در شکل های ۹ و ۱۰ نشان داده شده است.

تجزیه واریانس داده ها نشان داد اثر زمان سرشاخه کاری ارقام زیتون بر قطر شاخه پیوندی در سطح احتمال پنج درصد معنی دار بود (جدول تجزیه واریانس ارائه نشده است). مقایسه میانگین ها نشان داد که قطر شاخه پیوندی ارقام زیتون در اوایل تا اواسط شهریور و اواخر ابان بیشتر بود (شکل ۱۰).



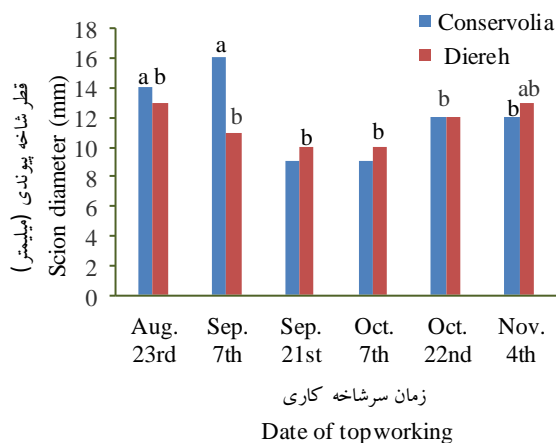
شکل ۹- مقایسه میانگین درصد موفقیت پیوند سرشاخه کاری ارقام زیتون در زمان های مختلف (کرمانشاه ۱۴۰۰). میانگین هایی (ستون هایی) که دارای حداقل یک حرف مشترک می باشند بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی دار ندارند

Fig. 9. Mean comparison of grafting success (%) of olive cultivars in topworking in different times (Kermanshah 2021). Means (columns) with at least one letter in common are not significantly different at the 5% probability level-using Duncan's Multiple Range Test



شکل ۱۰- مقایسه میانگین درصد موفقیت پیوند سرشاخه کاری ارقام زیتون در زمان های مختلف (کرمانشاه ۱۴۰۱). میانگین هایی (ستون هایی) که دارای حداقل یک حرف مشترک می باشند بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی دار ندارند

Fig. 10. Mean comparison of grafting success (%) of olive cultivars in topworking in different times (Kermanshah 2022). Means (columns) with at least one letter in common are not significantly different at the 5% probability level-using Duncan’s Multiple Range Test



شکل ۱۱- مقایسه میانگین رشد قطر شاخه پیوندی ارقام زیتون در پیوند سرشاخه کاری زیتون در زمان های مختلف (استان کرمانشاه ۱۴۰۱). میانگین هایی (ستون هایی) که دارای حداقل یک حرف مشترک می باشند بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی دار ندارند

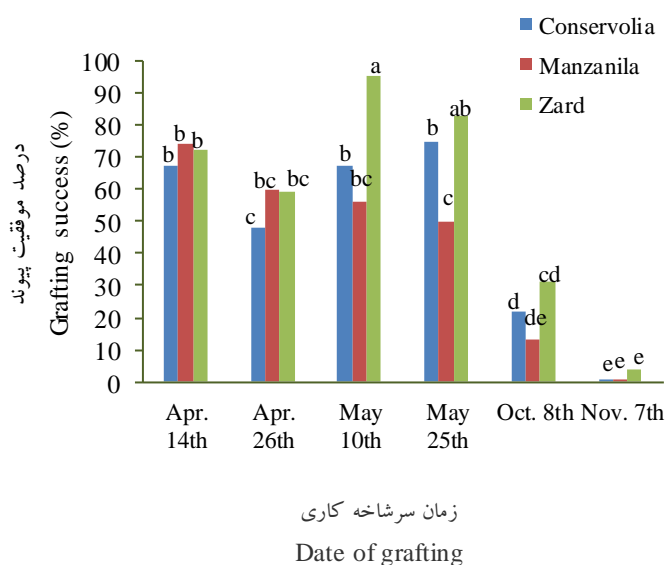
Fig. 11. Mean comparison of scion diameter of olive cultivars in topworking in different times (Kermanshah 2022). Means (columns) with at least one letter in common are not significantly different at the 5% probability level-using Duncan’s Multiple Range Test

### استان قزوین (طارم سفلی)

نتایج نشان داد که در استان قزوین زمان بهینه برای پیوند سرشاخه کاری درختان زیتون با استفاده از پیوندک رقم زرد اردیبهشت با موفقیت ۹۴/۴ درصد بود (شکل ۱۲). همچنین زمان بهینه برای سرشاخه کاری درختان زیتون با استفاده از پیوندک رقم کنسروالیا در چهارم خرداد با موفقیت پیوند ۷۵ درصد و میزان موفقیت پیوند سرشاخه کاری با استفاده از پیوندک رقم مانزانیا در اول اردیبهشت ۷۳/۶ درصد بود (شکل ۱۲).

همانگونه که در شکل ۸ نشان داده شده

است میانگین دما در منطقه طارم سفلی در استان قزوین از اوایل شهریور خنک تر از ۲۵ درجه سانتیگراد بود که مناسب پیوند سرشاخه کاری درختان زیتون نبود، اما گیرایی پیوند در اواسط بهار بسیار بالا بود. در این منطقه به تاخیر انداختن پیوند تا اوایل فصل تابستان باعث کاهش شدید گیرایی پیوند شد که با گزارشات حسین در پیشاور پاکستان هم خوانی داشت (Hussain *et al.*, 2021). وی گزارش کرد که سرشاخه کاری درختان مسن زیتون در خرداد بیشترین میزان موفقیت را داشت، اما با تاخیر در پیوند سرشاخه کاری تا اواخر مرداد، باعث کاهش گیرایی پیوند شد.



شکل ۱۲- مقایسه میانگین درصد موفقیت پیوند سرشاخه کاری ارقام زیتون در زمان های مختلف (قزوین ۱۴۰۱). میانگین هایی (ستون هایی) که دارای حداقل یک حرف مشترک می باشند بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی دار ندارند

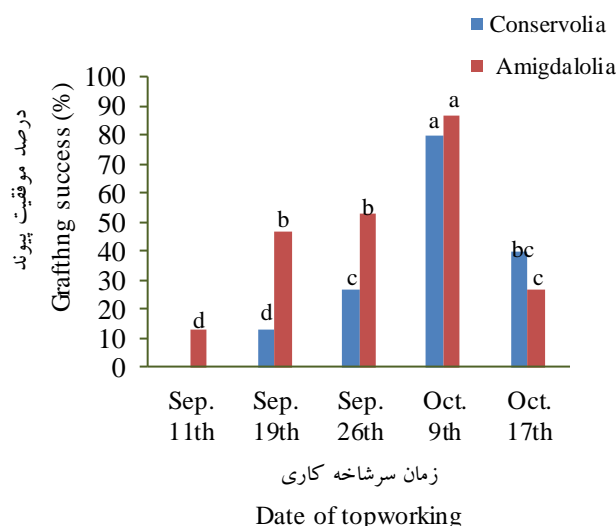
Fig. 12 Mean comparison of grafting success (%) of olive cultivars in topworking in different times (Qazvin 2022). Means (columns) with at least one letter in common are not significantly different at the 5% probability level-using Duncan's Multiple Range Test

### استان لرستان (خرم آباد)

نتایج نشان داد که زمان بهینه برای پیوند سرشاخه کاری زیتون در استان لرستان اواسط مهر با ۸۸ درصد موفقیت بود (شکل ۱۳). بر اساس نتایج بدست آمده برای درصد موفقیت پیوند، سرشاخه کاری با استفاده از پیوندک کنسروالیا و آمیگدالولیا تفاوت معنی داری نداشتند (شکل ۱۳ و ۱۴).

بررسی روند تغییرات میانگین دمای شبانه

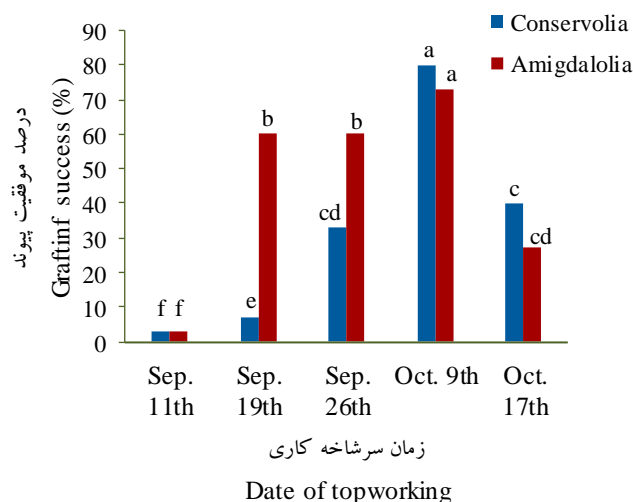
روز (شکل ۸) در زمان اجرای تیمارهای سرشاخه کاری درختان زیتون در خرم آباد در استان لرستان نشان داد که افزایش سرعت رشد رویشی و افزایش گردش شیره پرورده و در نتیجه پوست دهی درختان زیتون در اوایل تا اواسط مهر بسیار مناسب پیوند بود. در این تاریخ جوش خوردن پایه و پیوندک در مدت چهار هفته کامل شد و جوانه های روی پیوندک در شرایط متعادل دمایی (محدوده ۲۵ درجه سانتی گراد) به خوبی رشد کردند.



۱۳- مقایسه میانگین درصد موفقیت پیوند سرشاخه کاری ارقام زیتون در زمان های مختلف (لرستان ۱۴۰۰). میانگین هایی (ستون هایی) که دارای حداقل یک حرف مشترک می باشند بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی دار ندارند

Fig. 13. Mean comparison of grafting success of olive cultivars in topworking in different times (Lorestan 2021). Means (columns) followed by at least one letter in common are not significantly different at the 5% probability level-using Duncan's Multiple Range Test





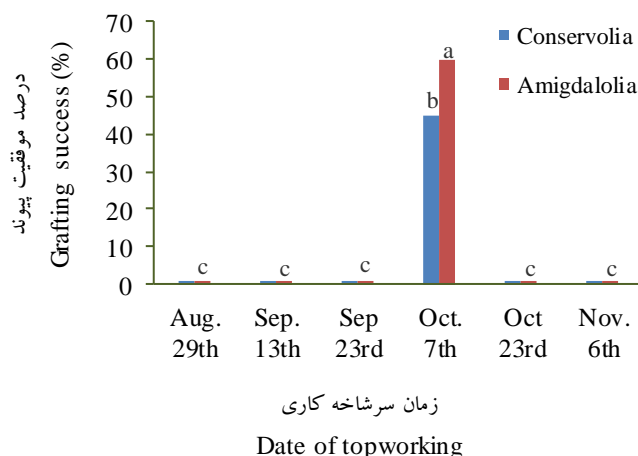
شکل ۱۴- مقایسه میانگین درصد موفقیت پیوند سرشاخه کاری ارقام زیتون در زمان های مختلف (لرستان ۱۴۰۱). میانگین هایی (ستون هایی) که دارای حداقل یک حرف مشترک می باشند بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی دار ندارند

Fig. 14 Mean comparison of grafting success (%) of olive cultivars in topworking in different times (Lorestan 2022). Means (columns) with at least one letter in common are not significantly different at the 5% probability level-using Duncan's Multiple Range Test

پیوند سرشاخه کاری بویژه انتخاب درختان با تنه قوی، بستن محکم محل پیوند با سیم گالوانیزه و استفاده از کوکوپیت مرطوب رانجام شد. در سال دوم پیوند تاجی بر روی درختان زیتون رقم زرد با سن ۲۵ سال و میانگین قطر تنه ۱۲ سانتی متر در تاریخ ۱۵ مهر انجام شد. نتایج نشان داد در تاریخ های قبل و بعد از ۱۵ مهر، به دلیل پوست ندادن تنه، پیوند سرشاخه کاری درختان زیتون در استان فارس موفقیت چندانی نداشت. اما میانگین موفقیت پیوند در اواسط مهرماه در هر دو رقم بیش از ۸۰ درصد بود (شکل ۱۶).

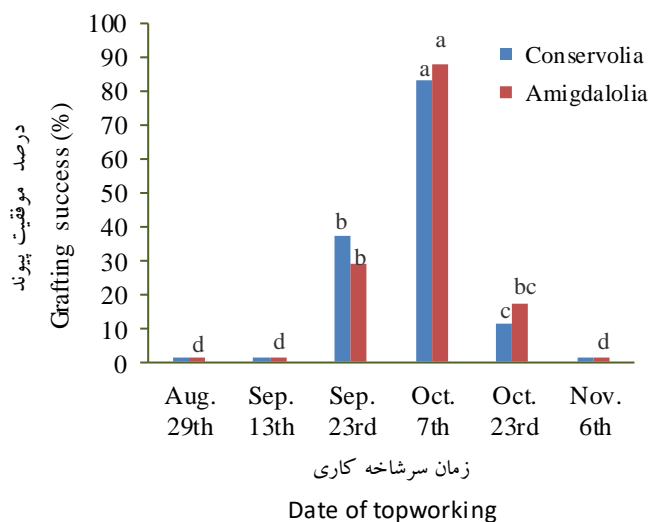
### استان فارس (کازرون)

نتایج نشان داد که در استان فارس درصد موفقیت پیوند ارقام آمیگدالولیا و کنسروالیا در سرشاخه کاری درختان زیتون در سال اول، به دلیل عدم استفاده از کوکوپیت و بستن محکم محل پیوند روی تنه پایه، پایین بود. چون بسیاری از پیوندک ها از بین رفتند (شکل ۱۵). پیوندک های مربوط به زمان پیوند در اواسط مهر زنده ماندند و درصد موفقیت پیوندک رقم کنسروالیا نسبت به رقم پیوندک رقم آمیگدالولیا بیشتر بود (شکل ۱۵). در سال دوم با رعایت نکات ضروری برای



شکل ۱۵- مقایسه میانگین درصد موفقیت پیوند سرشاخه کاری ارقام زیتون در زمان های مختلف (فارس ۱۴۰۰). میانگین هایی (ستون هایی) که دارای حداقل یک حرف مشترک می باشند بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی دار ندارند

Fig. 15. Mean comparison of grafting success of olive cultivars in topworking in different times (Fars 2021). Means (columns) with at least one letter in common are not significantly different at the 5% probability level-using Duncan’s Multiple Range Test



شکل ۱۶- مقایسه میانگین درصد موفقیت پیوند سرشاخه کاری ارقام زیتون در زمان های مختلف (فارس ۱۴۰۱). میانگین هایی (ستون هایی) که دارای حداقل یک حرف مشترک می باشند بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی دار ندارند

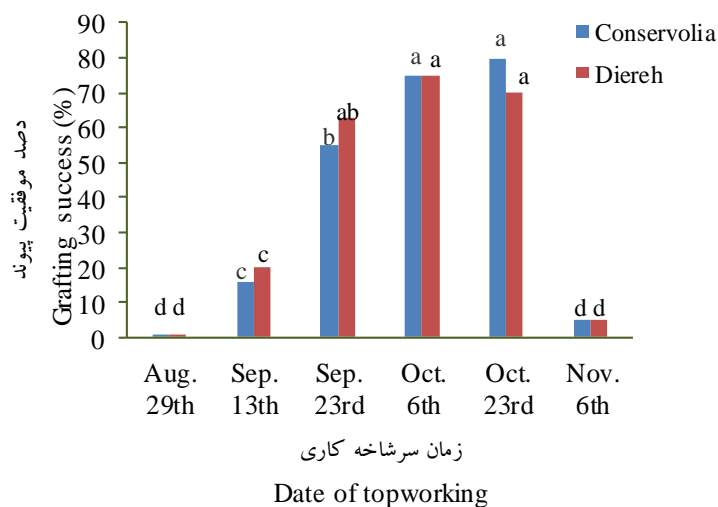
Fig. 16. Mean comparison of grafting success (%) of olive cultivars in topworking in different times (Fars 2022). Means (columns) with at least one letter in common are not significantly different at the 5% probability level-using Duncan’s Multiple Range Test

بود، اما سرعت و قدرت رشد رویشی شاخه پیوندی رقم کنسروالیا بیشتر از آمیگدالولیا بود.

### استان ایلام (مهران)

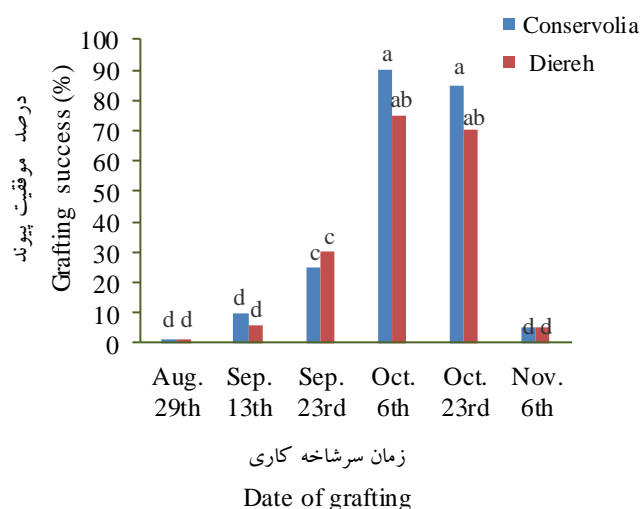
موفقیت پیوند سرشاخه کاری با پیوندک ارقام کنسروالیا و دیره در زمان‌های مختلف در استان ایلام در شکل‌های ۱۷ و ۱۸ ارائه شده است. نتایج پژوهش در شهرستان مهران استان ایلام نشان داد که بیشترین میزان موفقیت پیوند در نیمه دوم مهر بود، اما تفاوت معنی داری بین استفاده از پیوندک ارقام کنسروالیا و دیره وجود نداشت (شکل ۱۷ و ۱۸).

بررسی تغییرات دما در شهرستان کازرون استان فارس در اواخر تابستان و اوایل پاییز (شکل ۸) نشان داد که شرایط برای گردش شیره پرورده و پوست دهی درختان زیتون در اوایل تا اواسط مهر بسیار مناسب پیوند سرشاخه کاری بود. تاخیر در زمان پیوند، باعث کاهش شدید موفقیت در پیوند شد. در این منطقه میزان موفقیت پیوند در سرشاخه کاری درختان زیتون در نیمه اول مهر با استفاده از پیوندک رقم آمیگدالولیا ۸۰ درصد بود (شکل ۱۶). موفقیت پیوند با استفاده از پیوندک رقم کنسروالیا کمتر



شکل ۱۷- مقایسه میانگین درصد موفقیت پیوند سرشاخه کاری ارقام زیتون در زمان‌های مختلف (ایلام ۱۴۰۰). میانگین‌هایی (ستون‌هایی) که دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشند بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی دار ندارند

Fig. 17. Mean comparison of grafting success (%) of olive cultivars in topworking in different times (Ilam 2021). Means (columns) with at least one letter in common are not significantly different at the 5% probability level-using Duncan's Multiple Range Test



شکل ۱۸- مقایسه میانگین درصد موفقیت پیوند سرشاخه کاری ارقام زیتون در زمان های مختلف (ایلام ۱۴۰۱). میانگین هایی (ستون هایی) که دارای حداقل یک حرف مشترک می باشند بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی دار ندارند

Fig. 16. Mean comparison of grafting success of olive cultivars in topworking in different times (Ilam 2022). Means (columns) with at least one letter in common are not significantly different at the 5% probability level-using Duncan’s Multiple Range Test

گذشته در ایران، انتخاب ارقام سازگار زیتون با مناطق مختلف بوده است. با معرفی ارقام سازگار و مناسب زیتون توسط ایستگاه های تحقیقاتی زیتون، جایگزینی و اصلاح باغ های موجود در دستور کار طرح زیتون وزارت جهاد کشاورزی قرار گرفته است. در این پژوهش، تلاش شد زمان بهینه برای پیوند سرشاخه کاری درختان کم محصول زیتون در مناطق مختلف به ویژه استان های نیمه گرمسیری تعیین شود. زمان بهینه برای پیوند سرشاخه کاری در اقلیم های مختلف، مراحل تشکیل کالوس و اتصال پایه و پیوندک و در نهایت میزان موفقیت پیوند را تحت تاثیر

همانگونه که اطلاعات دما در شکل ۸ نشان می دهد، از نیمه دوم مهر شدت گرما در این منطقه کاهش می یابد. با روند کاهشی دما، شرایط برای رشد پاییزه درختان زیتون فراهم تر شد و گیرایی پیوند مطلوبتر بود. همچنین درصد گیرایی پیوند سرشاخه کاری با استفاده از پیوندک رقم دیره در مقایسه با استفاده از پیوندک رقم کنسروالیا بالاتر بود. اما قدرت رشد شاخه پیوندی رقم کنسروالیا بطور معنی داری بیشتر بود (شکل ۱۷ و ۱۸).

یکی از چالش برانگیزترین مباحث در خصوص توسعه باغ های زیتون در دهه های

استفاده از پوشش پلاستیک و محافظت پیوندک‌ها از تابش مستقیم آفتاب در چهار هفته اول بعد از انجام پیوند را رعایت نمایند.

### سپاسگزاری

این مقاله از داده‌های پروژه تحقیقاتی ملی به شماره مصوب ۹۹۰۵۱۵ سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی تهیه شده است. نگارندگان بدین وسیله از آقای مهندس پریچهر مجری وقت دفتر زیتون وزارت جهاد کشاورزی برای پشتیبانی از اجرای این پروژه و مدیران باغبانی استان‌های محل اجرای آن سپاسگزاری می‌کنند.

### تعارض منافع

نگارندگان اعلام می‌کنند که هیچگونه تعارض منافی ندارند

قرار می‌دهد.

مهمترین دستاورد اجرای این پژوهش، تعیین دوره زمانی بهینه (پنجره زمانی بهینه) و پیوندک مناسب برای انجام پیوند سرشاخه کاری درختان کم محصول و ناسازگار زیتون در مناطق مختلف کشور بود. به باغداران توصیه می‌شود در استان کرمانشاه شهربور تا اوایل مهر، در خوزستان اواسط مهر، در استان‌های فارس و لرستان نیمه اول مهر، در ایلام نیمه دوم مهر و در قزوین اواخر اردیبهشت تا اوایل خرداد را برای سرشاخه کاری درختان زیتون کم بار انتخاب کنند. علاوه بر توجه به زمان پیوند سرشاخه کاری در هر منطقه، بکارگیری روش صحیح پیوند سرشاخه کاری به ویژه انتخاب درختان پایه و پیوندک مناسب، استفاده از کوکوپیت یا خاک اره، بستن محکم پیوندک،

### References

- Ajamgard, F., and Shafiei Zargar, A., 2007. Collection and evaluation of olive (*Olea europaea* L.) germplasm of Khuzestan province. *Iranian Journal of Horticultural Science and Technology*, 7(4), pp.229-242 (In Persian).
- Ajamgard, F., and Zeinanloo, A.A., 2013. Comparison of quantitative and qualitative yield of olive cultivars in north of Khuzestan province. *Seed and Plant Improvement Journal*, 29 (3), pp.567-579 (In Persian).
- Arji, I., 2015. Determining of growth and yield performance in some olive cultivars in warm conditions. *Biological Forum-An International Journal*, 7(91), pp.1865-1870.
- Calgeçen, H. and Azimi, M., 2015. Assessment of graft compatibility of some olive cultivars on 'Gemlik' Rootstock by florescence microscopy. *Jordan Journal of Agricultural Sciences*, 11(3), pp.705-712.
- Gholami, A.R. and Hadjiamiri, A., 2021. Growth, physiological and biochemical response of six commercial olive cultivars to kaolin foliar application in warm

- conditions. *Journal of Plant Process and Function*, 10(45), pp.15-26.
- Golmohammadi, M., Zeinanloo, A. and Rasoli, V., 2017.** Identifying and introduced olive cold tolerant clones in Tarom Sofla, Qazvin province. *Agricultural and Natural Resources Journal*, 5(20), pp.11-19 (In Persian).
- Gholmohammadi, M., Sofalian, O., Taheri, M., Ghanbari, A. and Rasoli, V., 2020.** Evaluation of response to drought stress in some of promising Iranian and foreign olive cultivars using yield-based indices. *Journal of Plant Production*, 27(1), pp.107-127 (In Persian).
- Hartman, H., Kester, D., Davies, F. T., Geneve, R.L. and Wilson, S.B., 2017.** Hartman and Kester's Plant Propagation: principles and practices (what's new in trade and technology). 9<sup>th</sup> edition. Pearson 1024 pp.
- Hassaballa, I.A., Abd-El-Aziz, A.Z., El-Badawy, H.E. M. and Dosoky-Hoda, A.A., 2017.** Physiological and anatomical studies on olive propagation by grafting. *Middle East Journal*, 6(3), pp.605-616.
- Hussain, I., Naeem, N., Jan, A. and Rehman, H.U., 2021.** Performance of different olive cultivars under time of grafting. *Pure and Applied Biology*, 5(4), pp.1126-1130.
- León, L., Díaz-Rueda, P., Belaj, A., De la Rosa, R., Carrascosa, C. and Colmenero-Flores, J.M., 2020.** Evaluation of early vigor traits in wild olive germplasm. *Scientia Horticulturae*, 264, 109157. DOI: 10.1016/j.scienta.2019.109157.
- Mukhtar, A., Rahman, H.U., Ahmed, I., Khokhar, K.M. and Raja, M.B., 2001.** Standardization of top-working techniques for wild olive trees. *Sarhad Journal of Agriculture*, 11(2), pp.112-118.
- Rezaee, R. and Vahdati, K., 2008.** Introducing a simple and efficient procedure for topworking Persian walnut trees. *Journal of American Pomological Society*, 62(1), pp.21-26.
- Taslimpour, M.R., Zeinanloo, A.A. and Aslmoshtaghi, E., 2016.** Evaluating the performance of eleven olive cultivars in Fars province of Iran. *International Journal of Horticultural Science and Technology*, 3(1), pp.1-8.
- Yates, I.E. and Sparks, D., 1992.** Pecan cultivar conversion by grafting onto roots of 70-year-old trees. *HortScience*, 27(7), 803-807.

**RESEARCH ARTICLE**

**Determination of the Optimal Time for Topworking of Olive (*Olea europaea* L.) Trees in Different Regions of Iran**

**F. Ajamgard<sup>1\*</sup>, M. R. Taslmpour<sup>2</sup>, A. Hajiamiri<sup>3</sup>, M. Golmohammadi<sup>4</sup>,  
A. Shafie Zargar<sup>5</sup>, R. Yavari Nejad<sup>6</sup> and A. Esmaeili<sup>7</sup>**

1. Assistant Professor, Safiabad Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Dezful, Iran.
2. Researcher, Fars Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Shiraz, Iran.
3. Researcher, Kermanshah Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Kermanshah, Iran.
4. Assistant Professor, Qazvin Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Qazvin, Iran.
5. Assistant Professor, Safiabad Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Dezful, Iran.
6. Expert, Safiabad Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Dezful, Iran.
7. Expert, Ilam Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Ilam, Iran.

**ABSTARCT**

Ajamgard, F., Taslmpour, M. R., Hajiamiri, A., Golmohammadi, M., Shafie Zargar, A., Yavari Nejad, R. and Esmaeili, A., 2023. Determination of the optimal time for topworking of olive (*Olea europaea* L.) trees in different regions of Iran. *Seed and Plant Journal*, 39, pp.1-25 (In Persian).

In some olive trees despite suitable vegetative growth and reproductive to maturity stage, fruits do not set and development do not occur, due mainly to lack of the adaptability. This research was conducted to determine the optimal time for topworking in olive trees using scions from two common cultivars in each of the six provinces including Fars, Khuzestan, Kermanshah, Lorestan, Ilam and Qazvin in Iran during 2021-2022. Results showed that optimal time for topworking in olive trees in Khuzestan was in the mid-October with cv. Conservolia scion, in Ilam in the second half of October with cv. Conservolia and cv. Dierreh scions, in Lorestan in the first half of October with cv. Amygdalia scion, in Fars in the first half of October with cv. Consevolia scion, in Kermanshah in September with cv. Conservolia scion, in Qazvin on May 20<sup>th</sup> with cv. Conservolia scion.

**Keywords:** Olive, scion, grafting succes rate, scion vegetative growth, growth rate.

**Introduction**

In some olive trees despite suitable vegetative growth and reaching to maturity stage, fruits does not set and development do not occur, due mainly to lack of the adaptability (Hartman *et al.*, 2017). Topworking has been practiced, for long-time, in some fruit trees

such as pecan (Yates and Sparks, 1992) and walnut (Rezaee and Vahdati, 2008). Sometime in a region, a fruit tree variety is planted without assessment of its adaptability and quality properties. Therefore, its performance is not satisfactory and economically profitable. Therefore, changing the variety is necessary. In such a case, topworking-using scions from adapted and high yielding with desirable fruit and oil quality is a strategy to save farmer's investments.

It has been demonstrated that topworking in different olive varieties resulted in better vegetative growth and fruit yield. However, it differed with rootstock variety (Lion *et al.*, 2020). In recent decades olive orchards in Khuzestan and Frasin provinces in Iran has been established using olive varieties that are not well adapted and produce low yield with low quality (Ajamgard and Zeinanloo, 2013; Taslimpour, *et al.*, 2016). To change the variety of olive orchard, olive producers should bear high costs. Therefore, topworking can help to graft scions from adapted high yield varieties on the rootstock of existing orchards.

The main objective of this research was to determine the optimal time for topworking in olive trees in different regions of Iran, and to recommend the optimal time and suitable scion cultivars for each region.

## Materials and Methods

The experiments were carried out, during 2021 and 2022, as split-plot arrangements in completely randomized design with three replications. Grafting dates at five levels from August 29<sup>th</sup> to November 28<sup>th</sup> (in Qazvin from May) were assigned to main plots, and olive cultivar at two levels (cv. Conservolia was common + one adapted cultivar in each location) were randomized in sub-plots. The grafting success rate and the scion growth were evaluated and recorded. Analysis of variance for data was performed using SAS 9.4 software. Duncan's Multiple Range Test was employed for means comparison at the 5% and 1% probability levels.

## Results and Discussion

The results showed that in Khuzestan province the mid-October was the optimal date for topworking of olive trees. Also cv. Conservolia's scions had significantly ( $P \leq 0.01$ ) greater growth than cv. Avan scions. In Ilam province, the results showed that the maximum grafting success rate achieved in the second half of October with cv. Conservolia and cv. Dierh scions. In Lorestan province, the grafting success rate, using scions of cv. Conservolia and cv. Amygdalolia were 88% and 80%, respectively, in the first half of October. In Fars province, the success of topworking in the first half of October was 80%, while the vegetative growth of cv. Conservolia's scion was greater than cv. Amygdalolia. In Kermanshah province, the results showed that the grafting success rate of olive trees was significantly ( $P \leq 0.05$ ) higher in September with cv. Conservolia scion. In Qazvin province, the results showed that the optimal date for topworking of olive trees was May 20<sup>th</sup> with grafting success rate of 75% and 94% for cv. Conservolia and cv. Zard, respectively. Hussain *et al.* (2021) reported that topworking in olive trees in Pakistan was more successful in June-July. Yates and Sparks (1992) and Rezaee and Vahdati (2008) also reported that topworking improved yield and quality of pecan and walnut, respectively.



The highlight of the results of this research was determination of optimal time (optimal window) and suitable cultivars (scions) for topworking in olive trees in the six target regions in Iran.

#### References

- Ajamgard, F., and Zeinanloo, A.A., 2013.** Comparison of quantitative and qualitative yield of olive cultivars in north of Khuzestan province. *Seed and Plant Improvement Journal*, 29 (3), pp.567-579 (In Persian).
- Hartman, H., Kester, D., Davies, F.T., Geneve, R.L. and Wilson, S.B., 2017.** Hartman and Kester's plant propagation: principles and practices (what's new in trade and technology). 9<sup>th</sup> edition. Pearson 1024 pp.
- Rezaee, R. and Vahdati, K., 2008.** Introducing a simple and efficient procedure for topworking Persian walnut trees. *Journal of American Pomological Society*, 62(1), pp.21-26.
- Yates, I.E. and Sparks, D., 1992.** Pecan cultivar conversion by grafting onto roots of 70-year-old trees. *HortScience*, 27(7), 803-807.