10.22092/rafhc.2020.120118.1113

نشریه علمی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی
جلد ۸، شماره ۲، سال ۱۳۹۸

اثرات پایه میروبالان و میان‌پایه سنت‌جولین A روی برخی خصوصیات رشدی پنج رقم تجاری زردآلو

The influences of myrobalan rootstock and Saint Julian A interstock on some growing characteristics of five commercial cultivars of apricot

حمید رهنمون

استادیار، بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تبریز

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۶/۱۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۱/۲۰

چکیده

رهنمون، ح. ۱۳۹۸. اثرات پایه میروبالان و میان‌پایه سنت‌جولین A روی برخی خصوصیات رشدی پنج رقم تجاری زردآلو. **نشریه علمی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی ۸ (۲): ۲۸۵- ۲۷۱.**

به منظور غلبه بر تعدادی از محدودیت‌های محیطی و همچنین کاهش قدرت رشدی ترکیب‌های پیوندی برای افزایش تراکم کاشت، آزمایشی در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی در ایستگاه تحقیقاتی سهند از سال ۱۳۸۳ تا ۱۳۹۵ اجرا گردید. در این تحقیق خصوصیات مهم رویشی و زایشی به عنوان صفات سازگاری پیوندی ارقام اردوباد ۹۰، آیباتان، قرمز شاهرود، عسگرآباد و شصتمی‌یک با پایه‌های بذری زردآلو (شاهد)، میروبالان بذری و میروبالان بذری با میان‌پایه سنت جولین A مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج نشان داد بین ترکیب‌های پیوندی در همه صفات مورد مطالعه اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد وجود داشت. میان‌پایه سنت جولین A پیوند شده روی پایه میروبالان ارتفاع ارقام عسگرآباد و اردوباد ۹۰ را به ترتیب حدود ۲۵ و ۲۰ درصد نسبت به شاهد کاهش داد. تاریخ تمام‌گل ترکیب‌های پیوندی به رغم تاثیرپذیری از نوع پایه، الگوی معینی نداشت ولی تاریخ رسیدن میوه آنها از الگوی رسیدن میوه تیمار شاهد تبعیت نمود. ارزیابی رشد قطری پایه‌ها وجود همبستگی مثبت و معنی‌دار بین این صفت و صفت ارتفاع ترکیب‌های پیوندی را آشکار ساخت (r^2 = ۰/۵۳). نتایج همچنین نشان دادند که پایه میروبالان و میان‌پایه سنت جولین A غیر از رقم شصتمی‌یک با دیگر ارقام آزمایشی سازگاری مطلوبی دارند. نشانه‌های ناسازگاری موضعی از سال‌های اولیه در ترکیب رقم شصتمی‌یک با پایه میروبالان و میان‌پایه سنت جولین A ظاهر و منجر به حذف کامل این ترکیب گردید. این نتیجه ضرورت احتیاط در توصیه گسترده پایه‌های متعلق به گونه‌های آلو و گوجه را برای ارقام زردآلو نمایان ساخت.

واژه‌های کلیدی: تراکم کاشت، ترکیب پیوندی، قدرت رشدی، ناسازگاری

نویسنده مسئول: hr482002@yahoo.com تلفن: ۰۴۱۳۳۴۱۲۷۳۷

مقدمه

تمایل به استفاده از پایه‌های جدید برای نهال‌های پیوندی با تغییرات تدریجی اقلیمی و گسترش تنش‌های محیطی از اواسط قرن بیستم فزونی یافت. خشکی، شوری، تغییرات دامنه pH، تخریب ساختار فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک‌ها، افزایش و تنوع بیماری‌ها و آفات گونه‌های باغی از جمله این تنش‌ها بوده که تا حدی با کاربرد پایه‌های متحمل قابل مدیریت هستند. از سوی دیگر نیاز به گسترش باغداری مکانیزه به تبع افزایش جمعیت انسانی، ضرورت دستیابی به پایه‌های جدید را بیش از پیش نمایان می‌سازد. با این حال فرآیند مطالعات و معرفی پایه‌های تجاری برخی از گونه‌های باغی مناطق معتدله از جمله زردآلو به گستردگی و شتاب معرفی ارقام جدید آن نیست (۱۱). شاید به این دلیل است که در اغلب مناطق زردآلوخیز جهان از جمله سه کشور ازبکستان، ایران و ترکیه و حتی در کشورهای حوزه مدیترانه اکثر باغ‌های زردآلو با استفاده از پایه‌های بذری احداث گردیده‌اند (۱۳ و ۱۹). تحقیقات انجام یافته روی پایه‌های زردآلو و گونه‌های نزدیک نشان می‌دهند که از گذشته تا حال استفاده از نهال‌های بذری زردآلو (ترجیحاً زردآلوهای تلخ) و در بعضی مواقع همسانه‌های انتخابی گوجه، آلو و حتی هلو به عنوان پایه زردآلو رایج بوده‌اند (۱۲، ۲۸، ۳۰ و ۳۲). با انجام آزمایشی در ایستگاه تحقیقات باغبانی سهند معین گردید که پایه میروبالان بذری سازگاری مطلوبی با پنج رقم تجارتی زردآلو شامل اردوباد، درشت ملایر، نصیری، قربان مراغه و قرمز شاهرود دارد و می‌تواند در مواجهه با رطوبت بالای خاک و برخی بیماری‌های قارچی خاکزی نظیر پژمردگی ورتیسیلیومی و پوسیدگی ریشه و طوقه به طور موفقیت‌آمیز به عنوان پایه برای ارقام مختلف زردآلو مورد استفاده قرار گیرد (۳۱). همسانه‌های انتخابی گوجه‌ها و آلوها به طور وسیع به عنوان پایه برای ارقام سازگار زردآلو مورد استفاده قرار می‌گیرند. از این گروه گوجه Myrobalan 29/C (*Prunus cerasifera*) به عنوان پایه زردآلو استفاده گسترده‌تری دارد (۷، ۱۵، ۲۸، ۳۰ و ۳۶). همسانه دیگری از گونه *cerasifera* به نام Greengage-CD4 با ارقام تجاری زردآلو شامل: لوئیزتوا (Luizetova)، کاسنا (Kasna)، رکسانا (Roxana) و ایروانی (Erevani) سازگاری مطلوبی نشان داده است (۹). تحقیقی در ایتالیا نشان داد که پایه پولیزو (*P. Insititia* cv. Pollizo) برای زردآلوی رقم بولیدا (Bulida) بهتر از پایه بذری زردآلو شرایط غرقابی را تحمل نموده و عملکرد شاخصه‌های فتوسنتزی آن اعم از میزان تثبیت کربن و هدایت روزنه‌ای در شرایط مذکور بهتر بود (۱۰). در تحقیق دیگری از همین کشور معین گردید که پایه Myrobalan 29/C سازگاری مطلوبی با اغلب ارقام زردآلو دارد (۱۵). ادامه مطالعات روی این پایه مشخص نمود که ترکیب پیوندی آن با رقم پیزانا (Pisana) نسبت به پایه

بذری زردآلو میوه‌های سنگین‌تر با مقادیر آنتی اکسیدان‌ها و ترکیب‌های فنلیک بیشتری تولید می‌نماید (۳). بنا به اهمیت روزافزون ترکیب‌های آنتی‌اکسیداتیو، پژوهشی روی منشاء تولید این ترکیب‌ها در میوه زردآلو انجام و معلوم گردید بیوسنتز این مواد از ژنوتیپ پیوندک، پایه و شرایط آب و هوایی و خاکی تاثیرپذیر است (۲۲ و ۲۳). در این رابطه رقم پیزانا (Pisana) با برخورداری از سطوح بالای ترکیب‌های آنتی اکسیداتیو، خصوصیات بازارپسندی مطلوب و دیرگلی معرفی گردیده است (۱۶). این رقم همچنین با همسانه‌های انتخابی میروبالان حتی در مناطق خارج از اروپا نیز سازگاری مطلوبی از خود نشان داده است (۳۴). با این حال گزارش‌هایی نیز از ناسازگاری بین برخی همسانه‌های میروبالان و ماریانا (*P. cerasifera* × *P. munsoniana*) با برخی ارقام زردآلو وجود دارد (۵، ۱۹ و ۲۵). همچنین مشخص شده است که پایه میروبالان در ارزیابی کلی شاخصه‌های قدرت رشد، باردهی، وزن میوه، میزان گوشت، اسیدیته و محتوای آنتی‌اکسیدان‌های میوه را بهبود بخشیده و جذب عناصر ازت، پتاسیم، کلسیم و منگنز برگ را افزایش می‌دهد (۲۵). پیشتر اثرات پایه‌های هلو (*P. persica*)، زردآلوی وحشی (*P. armeniaca*)، دورگه هلو× بادام رقم اسلو (Oslo) و آلو (*P. domestica*) روی میزان تشکیل میوه گوجه ژاپنی (*P. salicina*) رقم کالا (Kala) معنی‌دار ولی روی اندازه و خصوصیات کیفی آن غیرمعنی‌دار گزارش شده بود (۱۸). در اغلب منابع علمی بر اثرات معنی‌دار پایه‌های مختلف روی رشد زایشی و تشکیل گل و میوه زردآلو (Fruit-set) تاکید شده است (۱۲، ۱۵، ۱۹ و ۲۵). همچنین گزارش‌های متعددی در دست است که نشان می‌دهند اثر پایه بر مولفه‌های کیفی میوه زردآلو از جمله وزن، ترکیب‌های بیوشیمیایی و رنگ‌پذیری معنی‌دار است (۲۱، ۲۶ و ۳۳). در رابطه با مورد اخیر معین شده است که بهترین رنگ‌پذیری ارقام زردآلوهای مدیترانه‌ای تحت شماره (E-101 و E-404) به‌ترتیب روی پایه‌های Evrica، Padak 01-44، Torinel و Krymsk 86 (VVA-1) به دست می‌آید (۱۹). پیشتر گزارش شده بود که نوع پایه بر خواص حسی (organoleptic) میوه زردآلو تاثیر معنی‌دار ندارد (۲۹) ولی در نتیجه‌ای نسبتاً متفاوت اثر نوع پایه روی سفتی و درصد مواد جامد حل شونده (TSS) میوه هلو غیرمعنی‌دار و تاثیر آن صرفاً روی اسیدیته کل میوه معنی‌دار گزارش شده است (۱۴). این یافته با نتایج پژوهشی دیگر (۲۵) مبنی بر تاثیر معنی‌دار پایه روی اسیدیته میوه به عنوان یکی از اجزای اصلی خواص حسی مطابقت دارد، ولی با نتایج تحقیقی دیگر (۱۹) مبنی بر تاثیرگذاری پایه روی مواد جامد حل شونده و سفتی گوشت میوه در تناقض است. اغلب مطالعات انجام یافته نشان می‌دهند که خصوصیات مهمی همچون قدرت رشد، باردهی، گل‌انگیزی، تشکیل میوه و اجزای کیفی

آن تحت تاثیر معنی‌دار پایه به‌کاررفته قرار دارند (۴، ۶، ۸، ۲۰، ۲۴ و ۳۷).

اخذ نتایج متفاوت ناشی از کاربرد پایه و پیوندک‌های مختلف موید تاثیرپذیری هرکدام از ژنوتیپ یکدیگر و در نتیجه ضرورت انجام آزمایشات اختصاصی با ژرم پلاسم بومی و گونه‌های مختلف درختان میوه است. هدف از تحقیق حاضر نیز ارزیابی سازگاری پیوندی ژنوتیپ‌های انتخابی از گونه‌های *cerasifera* و *insititia* به عنوان پایه و میان‌پایه با طیفی از ارقام بومی زردآلو و بهره‌مندی از قابلیت‌های آنها در غلبه بر تعدادی از محدودیت‌های محیطی از جمله سنگینی و رطوبت بالای خاک، تحمل به برخی بیماری‌های قارچی و همچنین کاهش قدرت رشدی ترکیب‌های پیوندی برای افزایش تراکم کاشت و کاهش هزینه‌های تولید بود.

مواد و روش‌ها

برای اجرای این آزمایش قطعه‌ای نسبتاً مستعد از قطعه‌های آزمایشی ایستگاه سهند مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی با مشخصات خاک ارائه شده در جدول (۱) و مختصات جغرافیایی ۳۷ درجه و ۵۵ دقیقه شمالی و ۴۵ درجه و ۵۷ دقیقه شرقی با ارتفاع ۱۳۲۷ متر از سطح دریا انتخاب گردید. این ایستگاه در کیلومتر ۲۲ جنوب غربی تبریز واقع و طی ده سال اخیر متوسط بارندگی سالانه آن ۲۴۶ میلی‌متر، میانگین دمای حداکثر مطلق تابستانه ۴۱ درجه سانتی‌گراد و میانگین دمای حداقل مطلق زمستانه ۱۸ درجه سانتی‌گراد زیر صفر گزارش شده است.

جدول ۱- نتایج تجزیه خاک قطعه آزمایشی

رس (درصد)	سیلت (درصد)	شن	پتاسیم (ppm)	فسفر (ppm)	نیتروژن (درصد)	نسبت جذب سدیم	کربن آلی (درصد)	مواد خنثی شونده (درصد)	اسیدیته	شوری ($dS.m^{-1}$)
۱۲	۸	۸۰	۶۶۳	۷۵	۰/۰۸	۱/۷	۰/۹۷	۳/۲۵	۷/۷	۲/۹

پایه‌ها از ژنوتیپ‌های تحت شماره میروبالان (گوجه سبز) محلی و زردآلوهای تلخ مغز و دیررس تهیه شدند. بذور پس از طی دوره رکود فیزیولوژیکی در خزانه کشت شدند و پس از رسیدن به قطر لازم پیوند شکمی خواب روی نیمی از پایه‌های میروبالان با پیوندک سنت جولین A انجام گردید. در سال بعد پیوندک ارقام اردوباد ۹۰، آیباتان، عسگرآباد، شصتمی‌یک و قرمز شاهرود روی همه پایه‌های زردآلو، میروبالان و میان‌پایه سنت جولین A با رعایت هم‌سن بودن همه پیوندک‌ها مستقر گردیدند. ارقام مذکور بر اساس خصوصیات بارز تجاری از پهنه وسیعی از مناطق زردآلوخیز کشور انتخاب شده بودند (۱ و ۲). ترکیب‌های پیوندی حاصل در قطعه آزمایشی بازکشت شدند و صفات مهم زایشی و رویشی آنها شامل ارتفاع، رشد قطری پیوندک، میان‌پایه و پایه، تاریخ تمام‌گل، تاریخ رسیدن میوه،

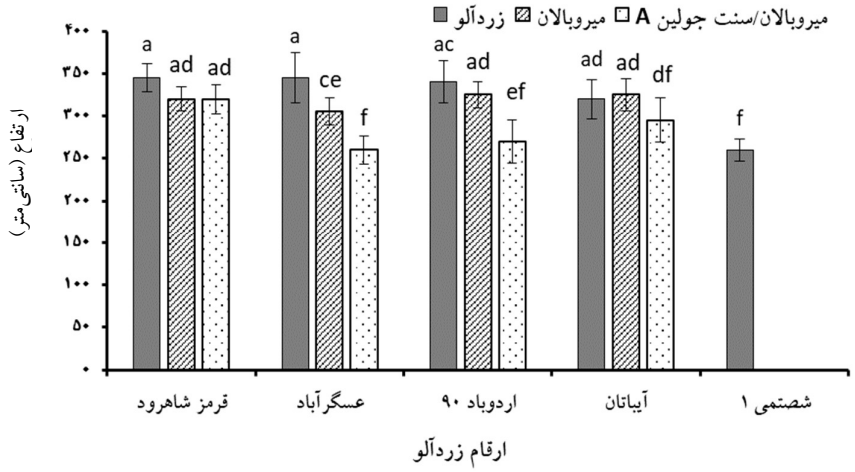
عملکرد، کارایی عملکرد در طول تحقیق و صفت درصد مرگ و میر ترکیب‌های پیوندی در سال پایانی تحقیق ارزیابی شدند. رشد قطری پایه و پیوندک به وسیله کولیس دیجیتالی به فواصل برابر از گره‌های پیوند (۵ سانتی‌متر) اندازه‌گیری شد. اندازه‌گیری رشد قطری میان‌پایه‌ها نیز درست از نقطه میانی آنها انجام پذیرفت. ارتفاع هر ترکیب پیوندی از سطح زمین تا نقطه پایان رشد سال برآورد گردید. برای بیان تاریخ‌های تمام‌گل و رسیدن میوه، روز اول فروردین به عنوان مبنای شمارش روزها در نظر گرفته شد. محاسبه عملکرد با توزین کل میوه تشکیل شده روی هر ترکیب پیوندی انجام و میانگین آنها به عنوان عملکرد آن کرت منظور گردید. همچنین صفت کارایی عملکرد با برآورد مساحت مقطع عرضی پیوندک (TCSA) و تقسیم عملکرد بر آن محاسبه و مورد تجزیه آماری قرار گرفت (۲۵). محاسبات مربوط به باردهی براساس داده‌های دو سال پایانی پروژه انجام پذیرفت. برای بیان میزان سازگاری پیوندک‌ها با پایه‌ها و میان‌پایه مورد استفاده از دستورالعمل موسسه بین المللی ذخایر توارثی گیاهی (IPBGR) استفاده گردید (۱۷). این تحقیق طی ۱۳ فصل زراعی بین سال‌های ۱۳۸۳ تا ۱۳۹۵ در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی (RCBD) با ۱۵ تیمار (ترکیب پیوندی) و سه تکرار اجرا شد. ترکیب پیوندی ارقام زردآلو با پایه بذری زردآلو به عنوان شاهد در نظر گرفته شد و در هر واحد آزمایشی هفت اصله ترکیب پیوندی غرس گردید. تجزیه داده‌های آماری با نرم‌افزار SPSS (نسخه ۱۵) و مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن (DMRT) در سطح احتمال ۵٪ انجام گرفت. برای ترسیم تصاویر گرافیکی از نرم‌افزار EXCEL (نسخه ۲۰۱۰) استفاده گردید.

نتایج و بحث

از مجموع ۱۵ تیمار آزمایشی، ترکیب‌های رقم شصتمی‌یک پیوند شده روی پایه میروبالان و پایه میروبالان با میان‌پایه سنت جولین A به دلیل بروز علائم ناسازگاری و مرگ زودرس در سال‌های اولیه تحقیق حذف شدند و تجزیه واریانس روی ۱۳ ترکیب پیوندی باقیمانده انجام گردید. علائم ناسازگاری بین این پایه و میان‌پایه با پیوندک شصتمی‌یک از سال‌های اولیه در خزانه قابل مشاهده بود. مشاهده اختلاف معنی‌دار بین تیمارها نشان دهنده تاثیر متفاوت پایه‌ها و میان‌پایه مورد استفاده روی مجموعه صفات رویشی و زایشی ارزیابی شده در ارقام تحت مطالعه بود ($p \leq 0.05$).

بر اساس نتایج ترکیب‌های پیوندی ارقام قرمز شاهرود، عسگرآباد و اردوباد ۹۰ روی پایه زردآلو بیشترین ارتفاع و ترکیب‌های رقم شصتمی‌یک روی پایه زردآلو و رقم عسگرآباد روی میان‌پایه سنت جولین A کمترین ارتفاع را داشتند (شکل ۱). این صفت با میزان رشد طولی، رشد قطری و عادت رشدی پیوندک در ارتباط است و محرک اصلی آن

قدرت رشدی القا شده از سوی پایه می‌باشد. مقایسه میانگین‌های صفت ارتفاع ترکیب‌های پیوندی نشان داد که فارغ از عادت رشدی پیوندک‌ها، اختلاف بین قدرت رشدی القا شده توسط پایه‌های میروبالان و زردآلو (شاهد) معنی‌دار نیست. نتایج به دست آمده در این خصوص با گزارش پژوهش‌های قبلی مطابقت دارند (۲۷ و ۳۵). حداکثر کاهش ارتفاع القایی توسط پایه میروبالان تا حدود ده درصد آن هم در رقم عسگرآباد مشاهده شد. این مقدار کاهش با کاربرد میان‌پایه سنت جولین A، در سال سیزدهم به طور متوسط ۲۵ و ۲۰٪ به ترتیب برای ارقام عسگرآباد و اردوباد ۹۰ برآورد گردید (شکل ۱). تاثیر پایه میروبالان و میان‌پایه سنت جولین A روی قدرت رشدی ارقام مختلف متفاوت بود، هرچند همه آنها کم و بیش تحت تاثیر کاهش ارتفاع این میان‌پایه قرار گرفتند.

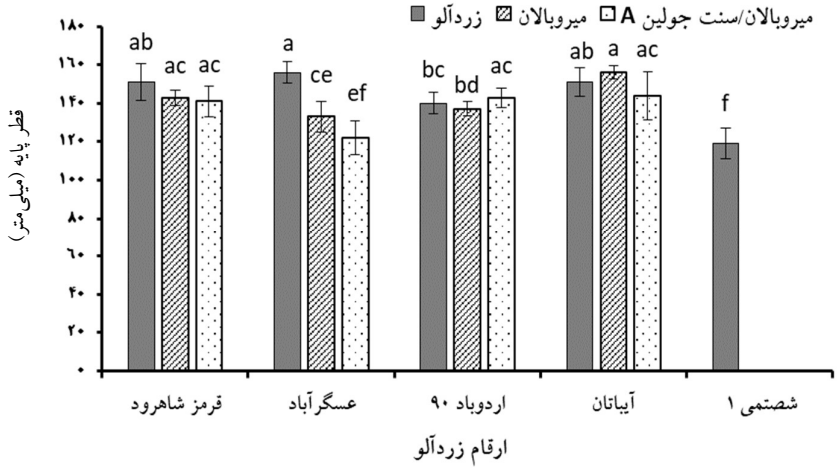


شکل ۱- مقایسه میانگین ارتفاع ارقام زردآلو روی پایه‌های زردآلوی بذری، میروبالان بذری و میروبالان بذری با میان‌پایه سنت جولین A (میانگین‌ها با انحراف استاندارد ارائه شده‌اند. داده‌های مشخص شده با حروف مشابه در بالای ستون‌ها فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند)

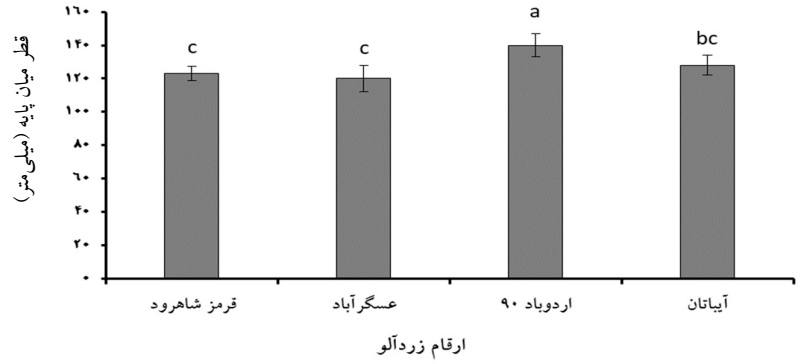
رشد قطری پایه، میان‌پایه و پیوندک از دیگر شاخصه‌های رشد رویشی هستند که با ارزیابی این صفات مشخص شد که در هیچ ترکیب پیوندی رشد قطری پیوندک بیشتر از رشد قطری میان‌پایه و پایه نیست (شکل‌های ۲، ۳، ۴).

این نتایج نشان داد که الگوی رشد قطری پیوندک زردآلو تا حد زیادی از الگوی رشد قطری پایه‌ها تبعیت می‌کند. بررسی تغییرات رشد قطری در هر سه جزء پایه، میان‌پایه و پیوندک بهترین شاخص برای نشان دادن اثرات متقابل بین آنهاست. بر اساس نتایج به دست آمده اختلاف رشد قطری میان‌پایه سنت

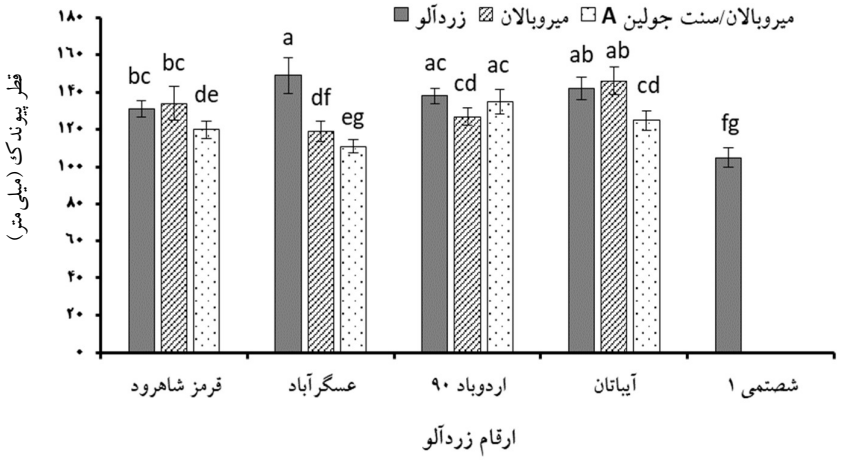
جولین A در ترکیب با رقم اردوباد ۹۰ نسبت به دیگر ترکیب‌های پیوندی معنی‌دار و در بیشترین حد و اختلاف رشد قطری این میان‌پایه در ترکیب با ارقام عسگرآباد و قرمز شاهرود در کمترین حدو فاقد اختلاف معنی‌دار بود (شکل ۳). چنان که ذکر گردید این رخداد با الگوی رشد



شکل ۲- مقایسه میانگین قطر پایه‌های زردآلوی بذری، میروبالان بذری و میروبالان بذری پیوند شده با میان‌پایه سنت‌جولین A (میانگین‌ها با انحراف استاندارد ارائه شده‌اند. داده‌های مشخص شده با حروف مشابه در بالای ستون‌ها فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند)



شکل ۳- مقایسه میانگین‌های قطر میان‌پایه سنت جولین A روی پایه میروبالان بذری و در پیوند با ارقام زردآلو (میانگین‌ها با انحراف استاندارد ارائه شده‌اند. داده‌های مشخص شده با حروف مشابه در بالای ستون‌ها فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند)

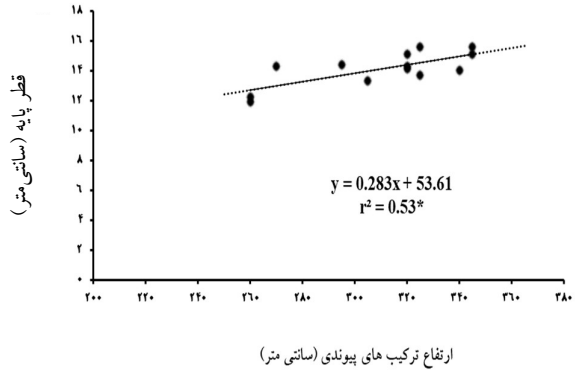


شکل ۴- مقایسه میانگین قطر پیوندک ارقام زردآلوی پیوند شده روی پایه‌های زردآلوی بذری، میروبالان بذری و میروبالان بذری با میان‌پایه سنت جولین A (میانگین‌ها با انحراف استاندارد ارائه شده‌اند. داده‌های مشخص شده با حروف مشابه در بالای ستون‌ها فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند)

قطری پایه‌ها (شکل ۲) و پیوندک‌ها (شکل ۴) مطابقت دارد.

بررسی‌های بیشتر همچنین وجود همبستگی مثبت و معنی‌دار (r^2 = ۰/۵۳) بین صفات قطر پایه با ارتفاع ترکیب پیوندی را آشکار نمود (شکل ۵). به نظر می‌رسد قطر بزرگ‌تر پایه، جریان بهتر شیره خام و القای رشد قوی و در نتیجه افزایش ارتفاع ترکیب پیوندی را سبب می‌گردد.

در موارد استثنایی باید به الگوی عادت رشدی ارقام توجه نمود. برخی ارقام که عادت رشدی گسترده دارند ممکن است از این الگو تاثیرپذیری کمتری داشته باشند. ضمن اینکه احتمال دارد اجرای دوپیوندی در ترکیب‌های



شکل ۵- نمودار همبستگی بین صفات قطر پایه و ارتفاع ترکیب‌های پیوندی

میان‌پایه‌دار مسیر جریان شیره گیاهی را با دشواری‌هایی مواجه نموده و عاملی برای کاهش قدرت رشد باشد. مصداق این رخداد در رفتار رقم اردوباد ۹۰ قابل مشاهده است. در ترکیب این رقم با میان‌پایه سنت جولین A و پایه میروبالان به رغم قطر زیاد پایه و پیوندک، ارتفاع ترکیب زیاد نیست (شکل‌های ۱، ۲، ۳).

تعیین درصد مرگ و میر ترکیب‌های پیوندی یکی دیگر از صفات رویشی اندازه‌گیری شده در سال سیزدهم بعد از پیوند بود. در ارائه نتایج این صفت هرگونه مرگ و میر ناشی از عوامل غیر ناسازگاری پیوندی تفکیک گردیده است (جدول ۲). از بین تیمارهای آزمایشی، ترکیب‌های رقم شصتمی‌یک با پایه میروبالان و میان‌پایه سنت جولین A با بروز علائم ناسازگاری موضعی دچار مرگ زودرس گردیدند و در سه سال اول تحقیق همگی از بین رفتند. این رویداد منجر به حذف تیمارهای مربوطه شد و ضرورت رعایت احتیاط در توصیه کلی پایه‌های متعلق به گونه‌های آلو و گوجه را برای ارقام زردآلو نمایان ساخت (۵، ۱۹ و ۲۵).

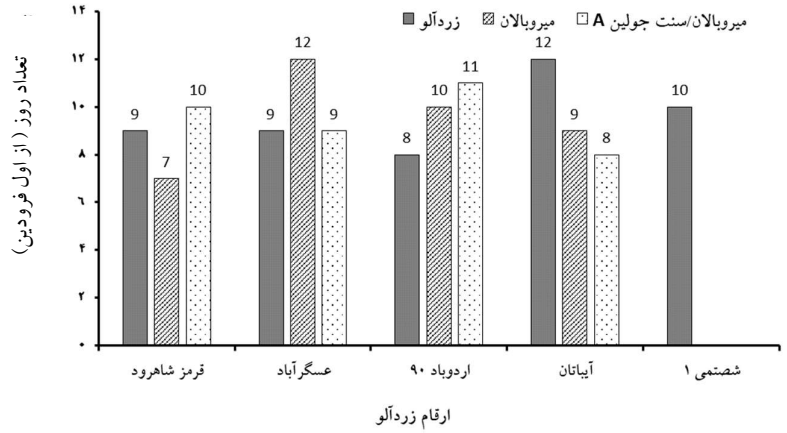
مقایسه میانگین تاریخ‌های موعد تمام‌گل در ترکیب‌های پیوندی نشان داد که بین ترکیب‌های رقم آیباتان روی پایه زردآلو و رقم عسگرآباد روی پایه میروبالان به عنوان دیرگل‌ترین با رقم قرمز شاهرود روی پایه

جدول ۲- درصد مرگ و میر ترکیب‌های پیوندی در پایان سال سیزدهم

پایه‌ها و میان‌پایه مورد استفاده	ارقام زردآلو				
	عسگرآباد	قرمز شاهرود	آیباتان	اردوباد ۹۰	شصتمی‌یک
زردآلوی بذری	۱۱	۰	۳	۵	۵
میروبالان بذری	۱۰	۱۵	۱۸	۶	۱۰۰
میروبالان با میان‌پایه سنت‌جولین A	۸	۲	۱۵	۴	۱۰۰

میروبالان به عنوان زودگل‌ترین ترکیب پیوندی کمتر از شش روز فاصله است که از لحاظ توان گذر از ریسک سرمای دیررس بهاره اختلاف چشمگیری محسوب نمی‌شود (شکل ۶).

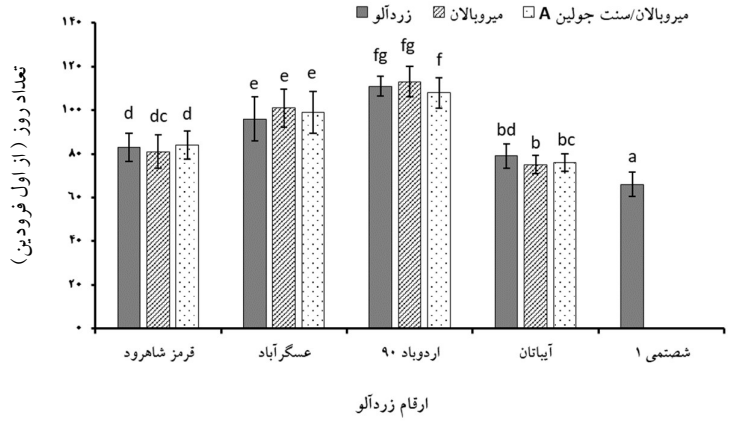
از نتایج حاصل چنین استنباط می‌شود که تاریخ تمام‌گل الگوی تاثیرپذیری معینی از پایه‌ها و میان‌پایه مورد استفاده ندارد. این نتیجه با گزارش قبلی مبنی بر عدم تاثیر معنی‌دار میان‌پایه سنت جولین A (با پایه میروبالان بذری) روی تاریخ گلدهی و زمان رسیدن میوه چند رقم زردآلوی زودرس مطابقت دارد (۳۰). با این حال در مدیریت موضوع مهم خسارت سرماهای دیررس بهاره، گاهاً دیرگل دادن یک یا دو روزه نیز اهمیت خاص خود را دارد و از این منظر می‌توان برای مناطق پرریسک ترکیب‌های نسبتاً دیرگل رقم آیباتان روی



شکل ۶- مقایسه میانگین تاریخ‌های تمام‌گل ارقام زردآلوی پیوند شده روی پایه‌های زردآلوی بذری، میروبالان بذری و میروبالان بذری با میان‌پایه سنت جولین A

پایه زردآلو را برای کاربری تازه‌خوری و رقم عسگرآباد روی میروبالان را برای مقاصد صنعتی پیشنهاد نمود.

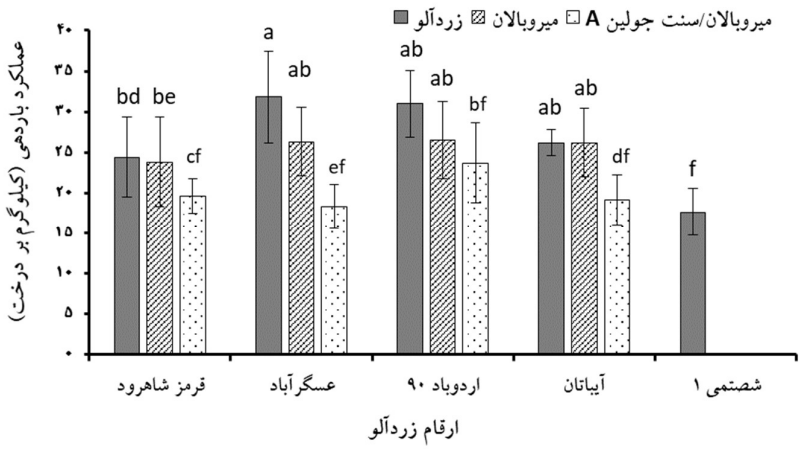
به رغم فاصله زمانی اندک تاریخ گلدهی، اختلاف بین تاریخ رسیدن میوه ترکیب‌های پیوندی معنی‌دار و حدود ۵۲ روز بود که بین ترکیب رقم اردوباد ۹۰ روی پایه میروبالان به عنوان دیررس‌ترین و رقم شصتمی‌یک روی پایه زردآلو به عنوان زودرس‌ترین ترکیب پیوندی تحت آزمایش مشاهده گردید (شکل ۷).



شکل ۷- مقایسه میانگین تاریخ‌های رسیدن میوه ارقام زردآلوی پیوند شده روی پایه‌های زردآلوی بذری، میروبالان بذری و میروبالان بذری با میان‌پایه سنت جولین A (میانگین‌ها با انحراف استاندارد ارائه شده‌اند. داده‌های مشخص شده با حروف مشابه در بالای ستون‌ها فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند)

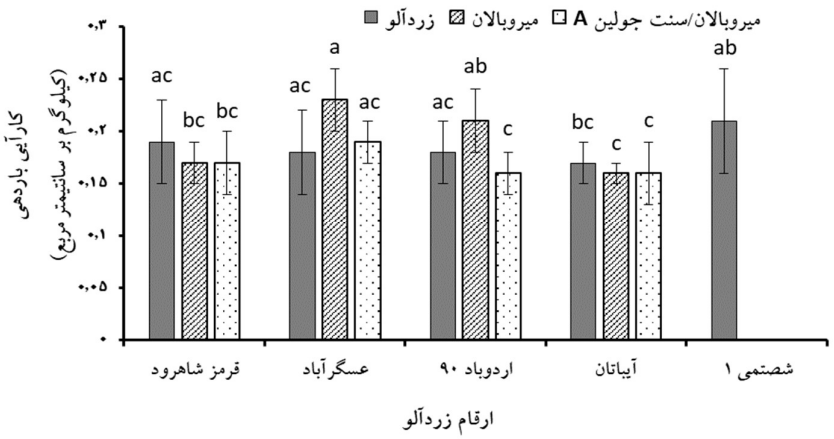
صرف‌نظر از اثرات. پایه‌های مورد استفاده روی این صفت، رقم شصتمی‌یک به عنوان زودرس‌ترین رقم تجاری زردآلو در کشور شناخته می‌شود (۱). علاوه بر این الگوی رفتاری ترکیب‌های پیوندی در رابطه با این صفت نشان‌دهنده سهم بالای پیوندک نسبت به پایه در شکل‌گیری این الگوست.

مقایسه میانگین‌های صفت باردهی به عنوان اصلی‌ترین شاخصه عملکرد زایشی ترکیب‌های پیوندی مشخص نمود که ترکیب ارقام عسگرآباد و اردوباد ۹۰ روی پایه زردآلو بیشترین و رقم شصتمی‌یک روی زردآلو کمترین عملکرد باردهی در واحد درخت را داشتند (شکل ۸). نتایج به دست آمده نشان داد پایه میروبالان بذری به طور غیرمعنی‌دار و ترکیب آن با میان‌پایه سنت جولین A به طور معنی‌دار عملکرد ارقام زردآلو را نسبت به پایه بذری زردآلو (شاهد) کاهش می‌دهند (شکل ۸). این نتیجه در انطباق با نتایج پژوهش‌های گذشته نشان داد که عملکرد باردهی از نوع پایه متاثر می‌گردد (۴، ۶، ۸، ۲۰، ۲۴ و ۳۷). با این حال نبود اختلاف معنی‌دار بین عملکرد باردهی پایه‌های زردآلو و میروبالان در ارقام اردوباد ۹۰، آیباتان، قرمز شاهرود و عسگرآباد به همراه دیگر نتایج به دست آمده نمایانگر امکان جایگزینی موفقیت‌آمیز پایه میروبالان به جای زردآلو بوده و با نتایج تحقیقات پیشین مطابقت دارد (۳۱).



شکل ۸- مقایسه میانگین عملکرد باردهی ارقام زردآلوی پیوند شده روی پایه‌های زردآلوی بذری، میروبالان بذری و میروبالان بذری با میان‌پایه سنت جولین A (میانگین‌ها با انحراف استاندارد ارائه شده‌اند. داده‌های مشخص شده با حروف مشابه در بالای ستون‌ها فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند)

به نظر می‌رسد کاهش عملکرد در واحد درخت ارقام زردآلو روی پایه میروبالان و میان‌پایه سنت جولین A در واحد سطح قابل جبران باشد. تحقق این امر با افزایش تراکم کاشت ترکیب‌های مزبور در واحد سطح امکان‌پذیر بوده و برای تعیین آن از محاسبه کارآیی عملکرد ترکیب‌های پیوندی مختلف استفاده می‌شود (شکل ۹). شاخص کارآیی عملکرد با سطح مقطع تنه درختان نسبت عکس دارد.



شکل ۹-مقایسه میانگین کارآیی باردهی ارقام زردآلوی پیوند شده روی پایه‌های زردآلوی بذری، میروبالان بذری و میروبالان بذری با میان‌پایه سنت جولین A (میانگین‌ها با انحراف استاندارد ارائه شده‌اند. داده‌های مشخص شده با حروف مشابه در بالای ستون‌ها فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند)

از سوی دیگر کاهش سطح مقطع تنه یا قطر پایه کاهش قدرت رشد را سبب می‌گردد که پیشتر به نتایج آن اشاره شد (شکل ۵). بنابراین برای تعیین توان واقعی باردهی ترکیب‌های پیوندی لازم است شاخص‌های عملکرد و کارآیی باردهی به‌طور همزمان مورد ارزیابی قرار گیرند زیرا نقصان عملکرد با افزایش کارایی و به تبع آن افزایش تراکم کاشت در واحد سطح قابل جبران است.

توصیه‌های ترویجی

۱- بر اساس الگوی گسترش تاج و میزان ارتفاع درختان پیوندی، همبستگی معنی‌دار بین قطر پایه و ارتفاع، عملکرد و کارآیی باردهی ترکیب‌های پیوندی ارقام اردوباد ۹۰ و عسگرآباد با میان‌پایه سنت‌جولین A، توصیه می‌شود در این ارقام به جای پایه متداول زردآلوی بذری از پایه ترکیبی میروبالان بذری با میان‌پایه سنت‌جولین A استفاده گردد. در این

شرایط امکان افزایش تراکم کاشت تا ۴۰۰ اصله (با فواصل ۴/۵× ۵/۵ متر) و یا ۵۰۰ اصله (با فواصل ۴ × ۵ متر) در هکتار به ترتیب برای ارقام اردوباد ۹۰ و عسگرآباد در محدوده‌ی عمر اقتصادی باغات زردآلو (حداقل ۲۰ سال) وجود خواهد داشت.

۲- برای جلوگیری از تاخیر زمانی تولید پایه‌های دوپیوندی (میان‌پایه‌دار) توصیه می‌گردد پیوند اول با جوانه رویان در اواخر بهار و پیوند دوم در همان فصل زراعی با جوانه خواب درشهریور ماه اجرا گردد. شرط اساسی برای رسیدن میان‌پایه به قطر پیوندی لازم مدیریت بهینه امور تغذیه، آبیاری و دفع آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز خزانه خواهد بود.

۳- به استناد نتایج به دست آمده مبنی بر ناسازگاری کامل رقم شصتمی‌یک با پایه میروبالان و میان‌پایه سنت جولین A توصیه می‌گردد از ارائه دستورالعمل کلی برای سازگاری گسترده پایه‌های متعلق به گونه‌های آلو و گوجه سبز برای سایر ارقام زردآلو پرهیز شود.

٤- برای مناطق با سابقه مکرر وقوع سرمای دیررس بهاره استفاده از ترکیب‌های پیوندی نسبتاً دیرگل رقم آیباتان روی پایه زردآلو برای کاربری تازه‌خوری و رقم عسگرآباد روی پایه میروبالان برای مقاصد تبدیلی مناسب‌تر خواهد بود.

منابع

۱- **دژم‌پور، ج. و رهنمون، ح. ۱۳۸۸.** خصوصیات میوه واریته‌های زردآلوی موجود در ایران. نشر مرکز آموزش کشاورزی. کرج. ۵۳ صفحه.

۲- **رهنمون، ح.، دژم‌پور، ج.، حاجی‌لو، ج. و فتحی، ح. ۱۳۹۴.** ویژگی‌های باردهی شش ژنوتیپ امیدبخش زردآلو. مجله به‌زراعی نهال و بذر. ۳۱ (۲): ۱۵۹– ۱۴۵.

3. Bartolini, S., Leccese, A., Iacona, C., Andreini, L. and Viti, R. 2014. Influence of rootstock on fruit entity, quality and antioxidant properties of fresh apricots (cv. 'Pisana'). New Zeal. J. Crop Hort. Sci. 42(4): 265-274.

4. Bielicki, P., Czynczyk, A. and Chlebowska, D. 2000. Effect of a rootstock and tree location on yield and fruit quality of ''King Jonagold'' apples. J. Fruit Ornam. Plant Res. 8: 65–71.

5. Cambra, R. 1979. Compatibility of apricot varieties with Myrobalan and Mariana plums in Spanish. Annale EEAD, 14: 371-375.

6. Cinelli, F. and Loreti, F. 2004. Evaluation of some plum rootstocks in relation to lime-induced chlorosis by hydroponic culture. Acta Hort. 658: 421–428.

7. Cirulli, M., Amenduni, M. and Colella, C. 1999. Verticillium wilts in apricot trees and signs of resistant rootstocks. Italus-Hortus. 6(3): 105-106.

8. Dekena, D., Janes, H., Poukh, A. V. and Alsina, I. 2013. Influence of rootstock on plum flowering intensity in different growing regions. Proceeding of the Latvian academy of sciences. 67(2): 207-210.

9. Dimitrova, M., Geibel, M. and Fischer, C. 2000. A new selected rootstock for apricot varieties in Bulgaria, "Greengage CD-4". Acta Hort. 538(2): 765-767.

10. Domingo, R., Perez-Pastor, A. and Ruiz-Sánchez, M. C. 2002. Physiological responses of apricot plants grafted on two different rootstocks to flooding conditions. Plant Physiol. 159: 725–732.

11. Drogoudi, P. D., Vemmos, S., Pantelidis, G., Petri, E., Tzoutzoukou, C. and Karayiannis, I. 2008. Physical characters and antioxidant, sugar, and mineral nutrient contents in fruit from 29 apricot (*Prunus armeniaca* L.) cultivars and hybrids. J. Agric. Food Chem. 56 (22): 10754–10760.

12. Egea, J., Ruiz, D. and Martınez-Gomez, P. 2004. Influence of rootstock on the productive 284 ehavior of 'Orange Red' apricot under Mediterranean conditions. Fruits. 59: 367–373.

13. Ercisli, S., Esitken, A., Orhan, E. and Ozdemir, O. 2006. Rootstocks used for temperate fruit trees in Turkey, an overview. Sodininkyste ir Darzininkyste. 25(3): 27-33.

14. Giorgi, M., Capocasa, F., Scalzo, J., Murri, G., Battino, M. and Mezzetti, B. 2005. The rootstock effects on plant adaptability, production, fruit quality, and nutrition in the peach cv. 'Suncrest'. Sci. Hort. 107: 36–42.

15. Giorgio, V. and Gallotta, A. 2000. Performance of three apricot cultivars on five rootstocks. Informatore Agrario. 56(29): 61-63.

16. Guerriero, R., Massai, R., Canterella, F. and Remorini, D. 2006. Agronomic 284ehavior of 'Pisana' cultivar on several rootstocks in dry, sandy hills. Acta Hort. 717: 163–167.

17. Guerriero, R. and Watkins, R. 1984. Apricot descriptors. Published by I.B.P.G.R.; Europ. Commis., Rome, Italy.

18. Gurcharan, S., Grewal, S. S., Dhatt, A. S., Ajmer, S., Singh, G. and Singh, A. 1993. Effect of rootstocks on the performance of plum cv. Kala Amritsari. Punjab Hort. Jour. 30(1–4): 96–102.

19. Hernandez, F., Pinochet, J., Moreno, M. A., Martinez, J. J. and Legua, P. 2010. Performance of *Prunus* rootstocks for apricot in Mediterranean conditions. Sci. Hort. 124: 354–359.

20. Jimenez, S., Pinochet, J., Gogorcena, Y., Betran, J. and Moreno, M. A. 2007. Influence of different vigor cherry rootstocks on leaves and shoots mineral composition. Sci. Hort. 112: 73–79.

21. Leccese, A., Bartolini, S. and Viti, R. 2008. Total antioxidant capacity and phenolics content in fresh apricots. Acta Alimentaria. 37: 65–76.

22. Leccese, A., Bartolini, S. and Viti, R. 2012. Genotype, harvest season, and cold storage influence on fruit quality and antioxidant properties of apricot. Food Properties. 15: 864–879.

23. Leccese, A., Bartolini, S., Viti, R. and Pirazzini, P. 2010. Fruit quality performance of organic apricots at harvest and after storage from different environmental conditions. Acta Hort. 873: 165–172.

24. Mignani, I. and Bassi, D. 2000. Rootstock influence on ripening and quality of apricot fruits. Rivista di Frutticoltura e di Ortofloricoltura. 62(4): 34-39.

25. Milosevic, T., Milosevic, N. and Glisic, I. 2015. Apricot vegetative growth, tree mortality, productivity, fruit quality and leaf nutrient composition as affected by myrobalan rootstock and blackthorn inter-stem. Erwerbs-Obstbau. 57: 77-91.

26. Milosevic, T., Milosevic, N., Glisic, I. and Sekularac, G. 2013. Influence of stock

on physical and chemical traits of fresh apricot fruit. Int. Agrophys. 27: 111–114.

27. Monney, P., Evequoz, N. and Christen, D. 2010. Alternative to Myrobalan rootstock for apricot cultivation. Acta Hort. 862: 381–384.

28. Moreno, M. A. 2009. Rootstocks for stone and pome fruit tree species in Spain. In: International Conference on Fruit Tree Rootstocks. Pisa, Italy, 26 June 2009. Pp: 44-57.

29. Ogasanovic, D., Plazinic, R. M. Papic, V. M. 1991. Results from the study of some early apricot cultivars on various interstock. Acta Hort. 293: 383-389.

30. Pennone, F. and Abbate, V. 2006. Preliminary observations on the biological and horticultural behavior of different apricot rootstocks. Acta Hort. 701: 347–350.

31. Rahnemoun, R., Dejampour, J. and Khorshidi, M. B. 2005. Evaluation of some Iranian apricot cultivars grafted on St. Julian A, Myrobalan and Almond rootstocks. In: International Conference on Modern fruit growing. Minsk, Belarus, 4 February 2005. Pp: 149-152.

32. Salazar, D. M., Miro, M. and Garica, S. 1991. Rootstock for dry region apricot tree faced with *capnodis tenebrions*. Acta Hort. 203: 401-403.

33. Scalzo, J., Politi, A., Pellegrini, N., Mezzetti, B. and Battino, M. 2005. Plant genotype affects total antioxidant capacity and phenolic contents in fruit. Nutrition. 21: 207–213.

34. Seibertet, E., Rubio, P., Infante, R., Nilo, R. and Orellana, A. 2010. Intermittent warming heat shock on 'Pisana' apricot during postharvest: sensorial quality and proteomic approach. Acta Hort. 862: 599–604.

35. Sitarek, M. and Bartosiewicz, B. 2011. Influence of a new seedling rootstocks on the growth, yield and fruit quality of apricot trees. J. Fruit Ornam. Plant Res. 19: 81–86.

36. Xiloyannis, C. 2010. New Low-Vigor Apricot Rootstocks Compared. Acta Hort. 862: 295-300.

37. Zarrouk, O., Gogorcena, Y., Gomez-Aparisi, J., Betran, J. A. and Moreno, M. A. 2005. Influence of almond × peach hybrids rootstocks on flower and leaf mineral concentration, yield and vigor of two peach cultivars. Sci. Hort. 106: 502 – 514.