

ارزیابی روش‌های سرشاخه‌کاری ارقام تجاری در باغات پسته استان یزد

محمد رضا وظیفه شناس^{۱*}، احمد شاکر اردکانی^۲، علی اسدیان اردکانی^۳

تاریخ ارسال: ۱۴۰۴/۰۸/۰۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۰/۱۳

چکیده

از مهمترین عوامل مؤثر بر پایین بودن بهره‌وری تولید و کاهش عملکرد، ارقام کم‌بازده و درختان مسن می‌باشند. افزایش تولید با سرشاخه‌کاری و تغییر پیوند با ارقام پر بازده و جوان‌سازی باغ‌ها امکان‌پذیر است. سرشاخه‌کاری درختان پسته با پایه بادامی (پیوندک اولیه نامشخص) در ایستگاه تحقیقات پسته اردکان یزد با پیوندک‌های هفت‌رقم اکبری، فندق و ارقام بومی جلیل‌آقایی، پرنده‌ای، حاج‌عبداللهی، صحرایی و حاج‌آقاعلی در سال ۱۴۰۰ انجام شد. در این مطالعه، شاخص‌های رویشی (درصدگیری پیوند، میزان رشد طولی و قطر شاخه پیوندی، تعداد برگ و جوانه رویشی، ارتفاع درخت و گسترش تاج درخت) و شاخص‌های کمی و کیفی عملکرد (عملکرد درخت، میزان اونس، درصد خندانی و پوکی) ارزیابی شد. گیریابی پیوند در ارقام اکبری و فندق ۱۰۰، جلیل‌آقایی، حاج‌عبداللهی و حاج‌آقاعلی ۸۰ و پرنده‌ای و صحرایی ۷۰ درصد بود. نتایج بررسی صفات کمی و کیفی نشان داد که بیشترین تعداد دانه در خوشه مربوط به رقم حاج‌آقاعلی (۵۰ عدد) و کمترین اونس رقم اکبری (۲۲) بود. از نظر درصد خندانی، ارقام حاج‌عبداللهی و پرنده‌ای به ترتیب با ۹۰ و ۸۷ درصد بالاترین بودند. از نظر عملکرد پسته خشک (میانگین متوسط هر درخت) با ۶/۱ کیلوگرم، رقم حاج‌عبداللهی بیشترین عملکرد را نشان داد. بنابراین پیشنهاد می‌شود در استان یزد و مناطق پسته‌خیز کشور با اقلیم مشابه، عملیات سرشاخه‌کاری و جایگزینی ارقام کم‌بازده با ارقام پر بازده حاج‌عبداللهی (گیریابی پیوندک ۸۰ درصد، بیشترین عملکرد و درصد خندان با کمترین پوکی) و اکبری با بالاترین میزان گیریابی (۱۰۰ درصد) و رشد پیوندک (۳۵/۹ سانتی‌متر) اجرایی گردد. با توجه به این که رقم حاج‌عبداللهی، بومی اردکان یزد بوده و شرایط سازگاری با نیاز سرمای، وضعیت شوری خاک و آب و تنش‌های گرما و سرما را دارد؛ قابل توصیه در مناطق مشابه پژوهش است؛ رقم اکبری هر چند که با بهترین شرایط گیریابی و رشد پیوندک در این پژوهش مزیت خوبی داشت اما مبحث نیاز سرمای بالای آن، برای توسعه کاشت در منطقه، باید مورد توجه قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: سرشاخه‌کاری، پسته، رشد شاخه انتهایی، جوانه گل، عملکرد.

۱) استادیار مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد
 ۲) دانشیار مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد
 ۳) کارشناس مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد
 * نویسنده مسئول: asman2000@gmail.com

مقدمه

دم‌کفتار به صورت سنتی و مکانیزه کشت شده است. استان یزد، به‌عنوان سومین تولیدکننده پسته کشور مطرح است. شهرستان اردکان، در ۶۱ کیلومتری شمال‌غربی یزد با وجود باغ‌های بذری و قدیمی یکی از با ارزش‌ترین مجموعه‌های ژنتیکی پسته کشور را به‌خود اختصاص داده است؛ لذا حل چالش‌های تولید پسته و بازده اقتصادی پایین در راستای افزایش بهره‌وری، عملکرد و دستیابی به ارقام تجاری پربازده، ضروری به‌نظر می‌رسد که این موضوع مسلماً در درآمد خالص باغدار تاثیر خواهد داشت. در صورت استفاده از ژنوتیپ‌های برتر منطقه و جایگزینی آن با ارقام نامناسب و غیرتجاری، امکان افزایش عملکرد محصول در سطح و افزایش درآمد برای باغدار و کشور به‌وجود خواهد آمد. اما این موضوع نیاز به پژوهش و بررسی دقیق علمی دارد که در چه مناطقی و همچنین کدام رقم/ ارقام موجود از پتانسیل بیشتری برای موضوع سرشاخه‌کاری (جایگزینی ارقام کم بازده با ارقام پربازده)، برخوردار است. هدف اصلی این پژوهش، افزایش بهره‌وری تولید محصول از طریق تغییر رقم و جوان‌سازی باغات کم‌بازده و مسن است.

جوان‌سازی درختان به عملیاتی از هرس زمستانه گفته می‌شود که شاخه‌های انتهایی (فاقد رشد رویشی مناسب و نابارده) درختان مسن قطع می‌شود و شرایط را برای رشد شاخه‌های جدید فراهم می‌کند (Tenow *et al.*, 2004). سرشاخه‌کاری درختان به مجموعه

بر اساس آمار موجود (۱۴۰۲)، سطح زیر کشت باغات پسته کشور ۶۷۴۳۰۹ هکتار می‌باشد که حدود ۶۰۰ هزار هکتار از این مقدار متعلق به باغ‌های بارور می‌باشد. باغ‌های پسته، در ۳۱ استان کشور (حتی استان‌های ساحلی بوشهر، هرمزگان، گیلان و مازندران) پراکنده هستند اما ۸۵ درصد سطح زیرکشت موجود مربوط به شش استان کرمان، خراسان رضوی، یزد، فارس، خراسان جنوبی و سمنان می‌باشد. در حال حاضر حدود ۶۳ هزار هکتار از باغات استان یزد به محصول پسته اختصاص دارد که از این میزان ۵۶ هزار هکتار بارور و هفت هزار هکتار آن غیر بارور است. متوسط عملکرد پسته در استان یزد ۹۰۰ کیلوگرم پسته خشک در هر هکتار است و سه شهرستان خاتم، ابرکوه و اردکان به ترتیب بیشترین سطح زیر کشت استان را به خود اختصاص داده و عمدتاً دارای ارقام اکبری، کله‌قوچی و احمدآقایی هستند. شهرستان اردکان با سطح زیر کشت حدود چهار هزار هکتار باغ‌های پسته، یکی از مناطق قدیمی کشت و کار پسته استان یزد است. باغ انتخابی در ایستگاه پسته ارکان یزد واقع شده است و منبع تأمین آب باغ چاه می‌باشد. از جمله محصولات مهم تولیدی این شهرستان که با اقتصاد بسیاری از خانواده‌ها به‌خصوص روستائیان اردکانی، گره خورده است؛ تولید پسته می‌باشد که به‌طور خاص در باغ‌های شمال شهر اردکان و روستاهای احمدآباد، چاه افضل، ترک‌آباد و

رقم و میان پایه بر درصد گیرایی پیوند و ویژگی‌های رویشی برخی ارقام تجاری پسته در شهرستان انار استان کرمان انجام شد. در این پژوهش درختان کله‌قوچی پیوند شده روی پایه اوحدی با سن ۲۱ سال سربرداری شدند و ارقام کله‌قوچی، اوحدی، اکبری و احمدآقایی روی پایه (اوحدی) و میان پایه (کله‌قوچی) پیوند شدند. نتایج نشان داد که ارقام اوحدی، احمدآقایی و کله‌قوچی، تفاوت معنی‌داری از نظر میزان گیرایی پیوند نداشتند. درحالی‌که کمترین درصد گیرایی پیوند در رقم اکبری مشاهده گردید. نتایج نشان داد که استفاده از میان‌پایه سبب کاهش تعداد برگ تمام ارقام در سال اول گردید. در سال دوم نیز به‌جز رقم کله‌قوچی، تعداد برگ سایر ارقام پسته با کاربرد میان‌پایه کاهش پیدا کرد، یعنی استفاده از میان‌پایه سبب افزایش تعداد برگ رقم کله-قوچی در سال دوم گردید (رفیعی و همکاران ۱۳۹۸).

در بررسی منابع اهمیت کاربرد سرشاخه‌کاری در باروری درختان پسته اشاره شده است. براساس مطالعه انجام شده (Ak et al., 2015) در صنعت پسته ترکیه، درختان در دو تا سه سال طی سرشاخه‌کاری به‌بار نشستند، اشاره داشتند.

اسدیان و همکاران (۱۳۹۶) در بررسی تنوع ارقام پسته استان یزد با استفاده از صفات مورفولوژیک نشان دادند، میزان تفرق صفات در ژنوتیپ‌های بذری پسته اردکان وجود دارد، به‌طوری‌که از لحاظ خصوصیات

عملیاتی که شامل هرس زمستانه و پیوند روی درختان بالغ می‌شود، اطلاق می‌گردد که علاوه بر تغییر رقم می‌تواند موجب جوان‌سازی درخت نیز شود (جوانشاه و همکاران، ۱۳۹۸)

به طور کلی تغییر رقم در مواقعی صورت می‌گیرد که رقم انتخابی با اقلیم و شرایط آب و خاک منطقه سازگاری نداشته باشد یا به دلیل افزایش سن درختان، باردهی محصول اقتصادی نیست. در این شرایط درختان در فصل خواب سربرداری می‌شوند و پس از رشد شاخه‌های جانبی، عملیات پیوند با رقم مورد نظر در فصل بهار بعدی انجام می‌شود (تغییر رقم) یا به صورت بدون پیوند باقی می‌ماند (جوان‌سازی).

سرشاخه‌کاری پیوندی است که در زمین اصلی و روی درختان چند ساله به‌عنوان پایه با هدف تعویض رقم قبلی با یک رقم تجاری جدید و یا اهداف خاص صورت می‌گیرد. این روش از دیرباز تا به حال در بسیاری از درختان میوه همانند سیب (Grigoorian, 2002)، انگور و مرکبات (Hartmann et al., 1990)، پسته (Kaska and Caglar, 1995)، درختان هسته‌دار (Rathore, 1991) و درختان گردو (Gautam and Banyal, 2005; Rezaee and et al., 2015) مرسوم بوده است.

پسته از دیرباز یکی از مهمترین محصولات صادراتی ایران به شمار می‌رود (فائو، ۲۰۰۹)، در پژوهشی، تأثیر

عرب و همکاران (۱۴۰۱) در تحقیق خود با عنوان بررسی و مقایسه دو روش سرشاخه‌کاری (جوان‌سازی و تغییر رقم) در درختان بالغ پسته، نتیجه‌گرفتند که جوان‌سازی و سرشاخه‌کاری جهت اصلاح باغ‌های مسن پسته مورد مطالعه، تأثیر معنی‌داری بر شاخص‌های مرتبط با رشد درختان پسته و عملکرد محصول داشت. بر اساس نتایج این پروژه، جهت اصلاح باغات مسن با روش جوان‌سازی و سرشاخه‌کاری افزایش عملکرد در حدود دو برابر ایجاد می‌شود.

نتایج تحقیق صداقت و همکاران (۱۴۰۲) نشان داد که جوان‌سازی و تغییر رقم از سایر ارقام به دو رقم تجاری احمدآقایی و اکبری دارای توجیه اقتصادی بالایی است. برای هر دو رقم اکبری و احمدآقایی، ارزش کنونی خالص پروژه با نرخ ۴۰ درصد مثبت است. نسبت منفعت به هزینه با نرخ ۴۰ درصد از عدد یک بیشتر است. نرخ بازده داخلی برای رقم احمدآقایی ۴۸/۱ درصد و برای رقم اکبری ۴۵/۸۳ درصد می‌باشد. همه این شاخص‌ها به خوبی نشان‌دهنده توجیه اقتصادی مناسب عملیات جوان‌سازی و تغییر رقم باغ‌های قدیمی پسته است. با توجه به نرخ بازده داخلی بیشتر برای رقم احمد آقایی نسبت به رقم اکبری، این رقم به‌طور نسبی در اولویت بالاتری قرار می‌گیرد.

در ارزیابی کمی و کیفی چهار رقم پسته ماده اکبری، اوحدی، احمدآقایی و قزوینی و همچنین دو رقم

خوشه، میوه، رشد طولی درخت، عملکرد در واحد سطح و مقاومت به عوامل بیماری‌زا، بیشترین تنوع صفات بین ژنوتیپ‌های صحرایی و کلمبه مشاهده شد. لذا تفاوت معنی‌دار به‌دست‌آمده در بین شش ژنوتیپ مورد مطالعه نشان‌دهنده تنوع بالای ژنوتیپ‌های پسته اردکان است که می‌تواند در برنامه‌های به‌نژادی و سرشاخه‌کاری و جوان‌سازی درختان پسته، مورد استفاده قرار گیرد.

اسماعیل پور و همکاران در سال ۱۳۷۸ اثرات سه رقم (پیوندک) احمد آقایی، اوحدی و کله قوچی روی سه پایه اهلی، سرخس و بنه مورد بررسی قرار دادند. بررسی اثرات متقابل پایه و پیوندک بر میزان محصول نشان می‌دهد که ترکیب پایه اهلی و پیوندک احمد آقایی دارای بیشترین میزان محصول می‌باشد و پس از آن ترکیب پایه اهلی و پیوندک‌های اوحدی و کله قوچی قرار می‌گیرند. در ایران اثر متقابل پایه و پیوندک روی صفاتی از جمله درصد گیرایی پیوند، اندازه درخت، میزان محصول، درصد خندانی، پوکی و انس مورد بررسی قرار گرفته است. به‌دلیل معایب و محاسن پایه‌های پسته در ایران جهت دسترسی به پایه‌های مناسب، تلاقی‌های =متعددی بین درختان نر و ماده پایه‌های وحشی (بنه و آتلانتیکا) و اهلی (بادامی زرد، قزوینی و اوحدی) به‌صورت گرده‌افشانی کنترل‌شده و آزاد انجام می‌گیرد.

دادند. نتایج نشان داد رقم احمدآقایی دارای بالاترین عملکرد و سود خالص بود، بعد از آن به ترتیب ارقام اکبری و اوحدی دارای عملکرد و سود خالص متوسط نسبت به سایر ارقام هستند.

حیدری و حکم‌آبادی (۱۳۹۴) میزان سازگاری و عملکرد کمی و کیفی ۳۲ رقم مختلف پسته را مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج بررسی اولیه عملکرد کمی مؤید آن بود که بیشترین میانگین عملکرد در دو سال ۹۳ و ۹۴ در بین ۳۲ رقم، به ترتیب مربوط به ارقام احمدآقایی، جباری و نظری بوده است.

یکی از مشکلات فعلی در تولید پسته کشور، پایین بودن بهره‌وری تولید پسته در باغات قدیمی و روند کاهش آن است. متأسفانه به‌همین دلیل و نیز به خاطر افزایش شدید هزینه‌های تولید در سال‌های اخیر، سودآوری تولید پسته کاهش یافته است. بنابراین با توجه به پایین بودن عملکرد و عدم رضایت باغدار با توجه به هزینه‌های انجام‌شده، هدف از این پژوهش سرشاخه‌کاری و جایگزینی ارقام در استان یزد (شهرستان اردکان) بود. همچنین درصد گیرایی پیوند، میزان رشد طولی و قطری شاخه، اونس، درصد خندانی و پوکی از مهم‌ترین مواردی بود که بررسی شد؛ تا بتوان پس از سرشاخه‌کاری توصیه از نظر بهترین ارقام جایگزین، انجام شود.

مواد و روش‌ها

پسته نر زودگل و نر دیرگل در شرایط منطقه مشگین‌شهر (نوروزی و همکاران، ۱۴۰۲) مشخص شد که رقم اکبری از نظر صفات پومولوژیکی از جمله درصد خندانی، درصد مغز به میوه (عیار)، اونس میوه و عملکرد نسبت به اوحدی، احمدآقایی و قزوینی برتری ویژه‌ای داشت. رقم اکبری به دلیل داشتن پوست سبز کامل و ناشکوفای رقمی مناسب در خصوص کاهش ورود عوامل آلوده‌کننده قارچی می‌باشد. رقم قزوینی نیز از نظر میزان درصد مغز به میوه (عیار) با رقم اکبری برابری داشت. به طور کلی با توجه به نتایج به دست آمده این پژوهش، رقم پسته اکبری را رقمی مناسب با ویژگی‌های قابل قبول در منطقه مشگین‌شهر استان اردبیل معرفی نمودند.

برخی گونه‌های جنس پسته در نواحی مدیترانه‌ای ترکیه نقش مهمی در مرحله رشد رویشی نهال دارند و اغلب آن‌ها به‌عنوان پایه برای سرشاخه‌کاری ارقام پسته موفق بوده‌اند. قسمت عمده‌ای از باغ‌های بارور قدیمی پسته در ترکیه، از طریق سرشاخه‌کاری ارقام پسته روی درختان گونه‌های وحشی پسته مانند *Pistacia P. khinjuk* و *P. atlantica terebinthus* ایجاد شده است (Ak et al., 2015).

عرب و همکاران (۱۳۹۷) عملکرد و تعیین سود خاص در ارقام کله فوچی، اوحدی، احمدآقایی و اکبری در شهرستان‌های انار و رفسنجان مورد بررسی قرار

در این تحقیق قبل از شروع پژوهش، آزمایش خصوصیات خاک باغ پسته (واقع در ایستگاه پسته اردکان یزد) برای طرح سرشاخه‌کاری، در پاییز ۱۳۹۹ گرفته شد (جدول ۱). سپس سربرداری درختان هفت ساله پسته با پایه بادامی (با پیوندک اولیه نامشخص) در بهمن و اسفند ماه ۱۳۹۹ و پیوند آنها در بهار ۱۴۰۰ انجام شد (شکل ۱). تهیه پیوندک از باغ‌های مطمئن منطقه احمدآباد اردکان انتخاب‌گردید و عملیات پیوندزنی (نوع پیوند، جوانه شکمی روی هر درخت حداقل پنج پیوند) انجام‌گرفت، پیوندک‌ها شامل هفت رقم، اکبری، فندق، و ارقام بومی جلیل‌آقایی، پرنده‌ای، حاج‌عبداللہی، صحرایی و حاج‌آقاعلی بودند. که از عمده ارقام کاشت شده در استان یزد، به‌خصوص شهرستان اردکان بودند و هریک ویژگی‌های متمایزی داشتند.

در این پژوهش روش کاشت شامل ۲۴ ردیف (هر ردیف متوسط ۹ تا ۱۱ درخت) با فاصله روی ردیف‌ها چهار متر و فاصله بین ردیف‌ها سه متر با سه تکرار و در هر تکرار متوسط ۱۰ درخت در نظر گرفته شد. روش آبیاری، غرقابی (EC حدود ۴ دسی‌زیمنس و pH حدود ۷/۳) و مدیریت باغ به‌صورت معمول با روش تغذیه‌ی مرسوم (کود دامی پوسیده در زمستان) در طی سه‌سال پس از پیوند با انجام مراقبت پاکسازی، انجام‌گرفت.

جدول ۱- خصوصیات خاک باغ پسته جهت طرح سرشاخه‌کاری (ایستگاه تحقیقات پسته اردکان)

تیمار	واحد	مقدار
اسیدیته	(pH)	۷/۷
شوری	(ms.cm)	۸/۱
آهک خاک	(%)	۲۲/۶
کربن آلی	(%)	۱/۴۵۶
نیتروژن	(%)	۰/۰۳۹
فسفر قابل جذب	(ppm)	۵/۸
پتاسیم	(ppm)	۴۵۰
سدیم	(meq/L)	۴/۴
شن	(%)	۵۲
سیلت	(%)	۳۹
رس	(%)	۹
بافت خاک		S.L
گچ	(meq/100g)	۱۷/۲
کلسیم	(meq/L)	۲۹/۶
منیزیم	(meq/L)	۱۱/۴
مس	(ppm)	۰/۵۸
روی	(ppm)	۰/۰۶
آهن	(ppm)	۳/۴
منگنز	(ppm)	۲/۴

فاکتورهای مورد بررسی پس از سرشاخه کاری

شاخص‌های رویشی شامل درصد گیرایی پیوند، قطر پیوند (سانتی‌متر)، تعداد برگ روی پیوندک، تعداد جوانه رویشی روی پیوندک، میزان رشد پیوندک (سانتی‌متر)، طول برگ (سانتی‌متر) و قطر تاج درخت (متر) درختان سرشاخه کاری شده و پس از رسیدن به سن باردهی، زمان گلدهی و شاخص‌های کمی و کیفی تعداد دانه در خوشه، میزان اونس، درصد خندانی و درصد دهان بست و پوکی بود که برای اندازه‌گیری

صفات مربوط به رشد رویشی و زایشی درختان تحت تیمارهای مختلف تا مهر سال ۱۴۰۳ که اولین سال تولید محصول اقتصادی درختان سرشاخه کاری شده - بود، مورد بررسی و در نهایت نتایج مربوط به اجرای طرح در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با استفاده از نرم افزار آماری SPSS و تجزیه، تحلیل و مقایسه میانگین‌ها در سطح احتمال آماری پنج درصد، به روش آزمون دانکن و آزمون T-test انجام شد.



شکل ۱- سربرداری و عملیات پیوندزنی در باغ پسته ایستگاه پسته اردکان یزد.

نتایج

سانتی‌متر بود که اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال

پنج درصد با بقیه ارقام داشت (جدول ۲).

شعاع گسترش تاج

بیشترین شعاع گسترش (در چهار جهت اصلی

درخت) مربوط به ارقام حاج‌عبداللهی و اکبری به‌ترتیب

با ۲/۲۷ و ۲/۳ متر بود که اختلاف معنی‌داری در سطح

احتمال پنج درصد با بقیه ارقام داشت (جدول ۲).

تعداد برگ روی پیوندک

بیشترین در رقم جلیل‌آقایی با ۵ برگ که اختلاف

معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد با بقیه ارقام

نداشت (جدول ۲).

تعداد جوانه رویشی روی پیوندک

بیشترین مربوط به ارقام حاج‌عبداللهی و اکبری با

متوسط تعداد ۵/۵ جوانه که اختلاف معنی‌داری در

سطح احتمال پنج درصد با بقیه ارقام داشت (جدول ۲).

طول برگ (سانتی‌متر)

بیشترین مربوط به رقم اکبری با متوسط ۱۳

سانتی‌متر که اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال پنج

درصد با بقیه ارقام داشت (جدول ۲).

نتایج درصد گیرایی پیوند در ماه اردیبهشت ۱۴۰۱

و مابقی شاخص‌های رویشی در تاریخ ۲۰ شهریور

۱۴۰۳ به‌شرح زیر آمده است:

درصد گیرایی پیوند

همه ارقام گیرایی پیوند بین ۷۰ تا ۱۰۰ درصد

داشتند: ارقام اکبری و فندقی ۱۰۰ درصد که اختلاف

معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد با بقیه ارقام

داشت و پس از آن ارقام جلیل‌آقایی، حاج‌عبداللهی و

حاج‌آقا علی ۸۰ درصد و پرنده‌ای و صحرایی ۷۰ درصد

بودند (جدول ۲).

طول شاخه پیوندک

طول شاخه انتهایی و طول شاخه سال جاری هر

تیمار، تابستان یادداشت برداری شد: بیشترین مربوط به

رقم اکبری با متوسط ۳۵/۹ سانتی‌متر، که اختلاف

معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد با بقیه ارقام

داشت (جدول ۲).

قطر شاخه پیوندک

قطر وسط شاخه (حاصل از رشد جوانه انتهایی در

تابستان): بالاترین در رقم جلیل‌آقایی با قطر ۱/۲۶

جدول ۲- صفات رویشی اندازه گیری شده مربوط به پروژه سرشاخه کاری در ایستگاه پسته اردکان استان یزد.

رقم	درصد	قطر پیوند گیرایی پیوندک	تعداد برگ روی پیوندک	تعداد جوانه رویشی روی پیوندک	میزان رشد پیوندک (سانتی متر)	طول برگ (سانتی متر)	قطر تاج درخت (متر)
اکبری	۱۰۰ a	۱/۱۵ b	۴ a	۵/۵ a	۳۵/۹ a	۱۳ a	۲/۳ a
فندقی	۱۰۰ a	۱/۰۹ c	۳ a	۴/۲ d	۳۴/۳ b	۱۰ d	۱/۸ c
جلیل آقایی	۸۰ b	۱/۲۶ a	۵ a	۵/۱ b	۳۴/۲ b	۱۱ c	۱/۹ c
حاج عبداللهی	۸۰ b	۱/۱۷ b	۴ a	۵/۵ a	۳۶/۱ a	۱۲ b	۲/۲۷ a
حاج آقا علی	۸۰ b	۱/۰۳ d	۳ a	۵/۲ b	۳۴/۵ b	۱۱ c	۲/۱ b
پرنده ای	۷۰ c	۱/۲۲ a	۴ a	۴/۹ c	۳۴/۴ b	۱۲ b	۱/۹ c
صحرای	۷۰ c	۱/۲۱ a	۴ a	۴/۸ c	۳۵ b	۹ e	۲ b

نتایج بررسی همبستگی بین صفات رویشی اندازه گیری شده

درصد گیرایی پیوند، با میزان رشد و قطری شاخه پیوندی، تعداد برگ، تعداد جوانه رویشی، اندازه تاج و ارتفاع درخت پس از پیوند، ارتباطی نداشت. رشد طولی شاخه های پیوندی دارای ارتباط معنی داری با رشد قطری و تعداد جوانه های رویشی در سطح یک درصد می باشد. رشد قطری شاخه های پیوندی دارای ارتباط مثبتی با رشد طولی و تعداد جوانه های رویشی در سطح

یک درصد می باشد. تعداد برگ موجود در شاخه پیوندی دارای همبستگی با تعداد جوانه رویشی در سطح یک درصد بود. تعداد جوانه های رویشی دارای ارتباط معنی داری با رشد طولی، قطر پیوند و تعداد برگ می باشد در حالی که دارای ارتباط منفی با اندازه تاج و ارتفاع درخت در سطح یک درصد می باشد. اندازه تاج درخت دارای ارتباط مثبت با رشد طولی و تعداد جوانه های رویشی درخت در سطح یک درصد می باشد. ارتفاع درخت همبستگی با تعداد جوانه های رویشی و اندازه تاج درخت در سطح یک درصد دارد (جدول ۳).

جدول ۳- همبستگی بین صفات رویشی اندازه‌گیری شده.

		درصد	میزان	قطر	تعداد	تعداد	اندازه تاج	ارتفاع
		گیرایی	رشد	پیوند	برگ	جوانه	درخت	درخت
		پیوند	پیوندک			رویشی		
درصد	Pearson Correlation	۱	-۰/۴۵	-۰/۰۴۸	۰/۰۵۴	۰/۰۵۲	۰/۰۰۵	-۰/۰۴۰
گیرایی	Sig.(2-Tailed)		۰/۶۱۲	۰/۶۵۳	۰/۶۱۲	۰/۶۲۹	۰/۹۶۲	۰/۸۱۲
پیوند								
میزان	Pearson Correlation	-۰/۴۷	۱	۰/۸۷۷*	۰/۰۷۶	۰/۷۵۶**	۰/۲۵۳*	-۰/۱۴۰
رشد	Sig.(2-Tailed)	۰/۵۸۷		۰/۰۰۰	۰/۴۷۵	۰/۰۰۰	۰/۰۲۶	۰/۱۹۱
پیوندک								
قطر	Pearson Correlation	-۰/۰۵۰	۰/۸۷۵**	۱	۰/۰۶۸	۰/۷۱۴**	-۰/۱۵۷	-۰/۰۱۶
پیوند	Sig.(2-Tailed)	۰/۶۴۸	۰/۰۰۰		۰/۵۲۲	۰/۰۰۰	۰/۱۴۱	۰/۸۸۴
تعداد	Pearson Correlation	۰/۰۵۲	۰/۰۸۰	۰/۰۶۸	۱	۰/۲۹۴**	-۰/۰۷۸	-۰/۰۹۷
برگ	Sig.(2-Tailed)	۰/۶۲۴	۰/۴۸۱	۰/۵۲۲		۰/۰۰۵	۰/۶۴۶	۰/۳۵۴
تعداد	Pearson Correlation	۰/۰۵۲	۰/۷۵۰**	۰/۶۹۹*	۰/۲۸۹**	۱	-۰/۵۰۱**	-۰/۴۱۲**
جوانه	Sig.(2-Tailed)	۰/۶۳۳	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۶		۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
رویشی								
اندازه	Pearson Correlation	۰/۰۰۵	۰/۲۵۹*	-۰/۱۵۷	-۰/۰۸۲	-۰/۴۹۴	۱	۰/۹۲۲**
تاج	Sig.(2-Tailed)	۰/۹۸۰	۰/۰۳۰	۰/۱۴۱	۰/۴۷۱	۰/۰۰۰		۰/۰۰۰
درخت								
ارتفاع	Pearson Correlation	-۰/۰۳۷	-۰/۱۵۶	-۰/۰۱۷	۰/۰۹۸	-۰/۴۰۳**	۰/۹۲۲**	۱
درخت	Sig.(2-Tailed)	۰/۶۹۶	۰/۱۸۷	۰/۸۱۵	۰/۴۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	

بالاترین تعداد دانه در خوشه مربوط به رقم بومی
حاج‌آقاعلی با ۵۰ عدد بود که اختلاف معنی‌داری در
سطح احتمال پنج درصد با بقیه ارقام داشت. کمترین

مقایسه میانگین صفات کمی و کیفی محصول
درختان پسته سرشاخه‌کاری شده

میزان اونس در رقم اکبری با عدد ۲۲ که اختلاف معنی- داری در سطح احتمال پنج درصد با بقیه ارقام داشت. بالاترین درصد پسته‌های خندان، مربوط به ارقام حاج‌اللهمی و پرنده‌ای که اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد با بقیه ارقام داشت. پایین‌ترین درصد پوکی میوه نیز با نه درصد مربوط به رقم حاج‌اللهمی است که اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال

پنج درصد با بقیه ارقام داشت. کمترین دهن بسته نیز در رقم جلیل آقایی با چهار درصد به دست آمد که اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد با بقیه ارقام داشت. بیشترین عملکرد پسته خشک (میانگین متوسط هر درخت) حدود ۶/۱ کیلوگرم مربوط به رقم حاج‌اللهمی بود که اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد با بقیه ارقام داشت (جدول ۴).

جدول ۴- مقایسه میانگین صفات کمی و کیفی محصول درختان پسته سرشاخه‌کاری شده پژوهش (سال سوم پس از پیوند).

رقم	تعداد دانه در خوشه	اونس	درصد پسته‌های خندان	درصد پوکی کل	درصد دهن بسته کل	عملکرد پسته خشک (متوسط هر درخت به کیلوگرم)
اکبری	۲۸ e	۲۲ e	۴۱ f	۱۲ d	۱۰ c	۵/۹ a
فندق	۳۵ c	۲۷ b	۶۸ c	۳۲ b	۱۰ c	۵/۲ b
جلیل آقایی	۲۵ f	۲۵/۵ c	۶۸ c	۳۲ b	۴ f	۴ c
پرنده‌ای	۳۹ b	۲۷ b	۸۷ b	۲۰ c	۹ d	۵/۳ b
حاج‌اللهمی	۲۴ g	۲۵ d	۹۰ a	۹ e	۸ e	۶/۱ a
صحرائی	۳۲ d	۲۵ d	۶۳ d	۳۲ b	۱۰ c	۵/۴ b
حاج آقا علی	۵۰ a	۳۱ a	۵۳ e	۵۳ a	۲۳ a	۲/۲ d

بحث

نسبی و تحمل به تنش‌های شوری و خشکی، ارزش اقتصادی و غذایی بالا و ظرفیت صادرات آن می‌باشد. در سال‌های اخیر با کاهش منابع آبی و تغییرات اقلیم، سطح زیر کشت آن از مناطق مرکزی، جنوب شرقی و شرق کشور، به مناطق شمال غرب و استان‌های غربی کشور، گسترش یافته است.

امروزه کشت و پرورش درختان پسته در تمامی استان‌های کشور (حتی در استان‌های ساحلی) گسترش یافته است که عوامل مختلف و منحصر به فرد این محصول نقش اساسی در گسترش آن داشته و خواهند داشت. گسترش پسته در ایران با توجه به مقاومت

نباشد، حذف باغ و احداث باغ جدید برای باغدار هزینه زیادی به همراه دارد و عملاً غیر اقتصادی است. یکی از روش‌های متداول باغبانی جهت اصلاح باغاتی با شرایط مذکور، تغییر پیوند (سر شاخه‌کاری) با ارقام پربازده و برتر می‌باشد که ضمن تغییر رقم، باعث جوانسازی درختان مسن نیز می‌گردد. در این شرایط رقم ناسازگار و کم بازده با ارقامی سازگار، پربازده و اقتصادی جایگزین می‌گردد تا ضمن حفظ پایه سازگار با منطقه با سیستم ریشه قوی و مناسب، شرایط کاهش دوره انتظار تا شروع و ادامه باردهی اقتصادی با رقم جدید فراهم گردد. البته در این خصوص باید به مشکلاتی از قبیل عدم دسترسی به ترکیه‌ی پیوندی، عدم اطمینان از پیوندک سالم، هزینه بالای عملیات جوان‌سازی و حساس شدن درختان پیوندزده شده و خشک شدن آن‌ها پس از عملیات جوان‌سازی، توجه نمود.

بررسی نتایج این پژوهش نشان داد درصد گیرایی پیوند رقم احمد آقایی روی پایه بادامی در منطقه ناصریه بالای ۹۰ درصد (۹۲/۷) شرافتی و همکاران (۱۴۰۳) درصد گیرایی پیوند سرشاخه‌کاری رقم احمد آقایی در شهرستان‌های گناباد و بجستان استان خراسان رضوی را ۷۶ درصد اعلام کردند، که با نتایج این پژوهش اختلاف درصد وجود دارد که می‌تواند مربوط به شرایط آب و هوایی منطقه (دما و رطوبت)، زمان انجام پیوند، مدیریت نگهداری مزرعه و تبحر شخص پیوندزن باشد. همچنین نامبردگان درصد گرفتن پیوند در دو رقم

یکی از چالش‌های مهم در صنعت تولید پسته ایران، کاهش عملکرد محصول در واحد سطح نسبت به گذشته و نیز نسبت به برخی کشورهای تولیدکننده پسته (آمریکا) می‌باشد. اگر چه دلایل متعددی برای کاهش عملکرد باغات پسته ذکر و مورد تأیید قرار گرفته است، اما بدون تردید یکی از دلایل اصلی پایین بودن عملکرد در بخش‌های وسیعی از مناطقی قدیمی کشت پسته، استفاده از ارقام کم بازده، ناسازگاری ارقام موجود با شرایط اقلیمی و محیطی منطقه و بالا بودن سن درختان موجود می‌باشد.

بیشتر باغات پسته استان یزد دارای ارقام کم بازده قدیمی یا درختان مسن و کم بارده می‌باشند. در چنین شرایطی (ارقام نامناسب و درختان مسن) میزان عملکرد در واحد سطح پایین (۲۰۰-۳۰۰ کیلو محصول خشک در هکتار) و درآمد حاصل اقتصادی نیست. عدم وجود درآمد کافی منجر به عدم رسیدگی و مدیریت مناسب شده و سال به سال از میزان تولید کاسته می‌شود، برخی ارقام به دلیل کاهش پتانسیل تولید محصول و داشتن میوه‌های ریز و عدم سازگاری با شرایط موجود در سال‌های اخیر، دارای کاهش عملکرد، کاهش درآمد و غیر اقتصادی شدن کشت و کار محصول به دلیل کاهش بهره‌وری گردیده است.

در شرایطی که رقم سازگار با شرایط اقلیمی کشت نشده باشد و از باردهی مناسب و اقتصادی برخوردار

در بین ارقام پسته توسط شرافتی و همکاران (۱۴۰۳) نیز گزارش شده که با نتایج این پژوهش مطابقت دارد. یکی دیگر از فاکتورهای رشد رویشی مورد بررسی، میزان رشد قطری شاخه پیوندی بود که در سال‌های مختلف متفاوت و دارای اختلاف معنی‌دار بود. بیشترین میزان رشد قطری در سال دوم و کمترین مقدار در سال سوم پس از پیوند ایجاد گردید. شرافتی و همکاران (۱۴۰۳) گزارش کردند میزان رشد قطری شاخه پیوندی در سال دوم بیشتر از سال اول و در مناطق مختلف متفاوت می‌باشد، که با نتایج این پژوهش مطابقت دارد. بررسی تعداد برگ‌های ایجاد شده روی شاخه‌های پیوندشده نشان‌داد اختلاف آماری معنی‌داری در سال‌های مختلف وجود ندارد. بررسی تعداد جوانه‌های رویشی موجود روی شاخه‌های پیوندی نشان‌داد تعداد این جوانه‌ها در سال اول و دوم بالا و بدون اختلاف آماری معنی‌دار می‌باشد، در صورتی‌که تعداد این جوانه‌ها در سال سوم شدیداً کاهش و دارای اختلاف آماری معنی‌داری با دو سال قبل می‌باشد. این کاهش تعداد جوانه‌های رویشی نشان‌دهنده تشکیل و ایجاد اولین جوانه‌های گل می‌باشد که زمینه تولید اولین محصول را در سال بعد (سومین سال پس از پیوند) ایجاد می‌نمایند. نتایج این بررسی همچنین نشان‌داد، اندازه گسترش تاج و ارتفاع درخت در سال‌های پس از پیوند متفاوت و روند افزایشی داشته‌است که با نتایج شرافتی و همکاران (۱۴۰۳) و قاسمی و همکاران

اکبری و بادامی سفید را حدود ۹۰ درصد و بیشتر از رقم احمدآقایی اعلام کردند. درصد گیرایی پیوند سرشاخه‌کاری در مناطق مختلف اجرای این طرح وجود داشت که با نتایج شرافتی و همکاران (۱۴۰۲) در استان خراسان رضوی مبنی بر وجود اختلاف درصد گیرایی پیوند (۹۴/۷۵ و ۷۶/۲۴) روی درختان سرشاخه‌کاری-شده در منطقه گناباد و بجستان، مطابقت دارد. همچنین قاسمی و همکاران (۱۴۰۳) درصد گیرایی پیوند سرشاخه‌کاری رقم احمد آقایی در منطقه قزوین را ۸۵/۳ درصد ذکر کردند که با نتایج اجرای پروژه مطابقت دارد. نتایج بررسی رفیعی و همکاران (۱۳۹۸) بر روی درصد گیرایی پیوند ارقام مختلف بر روی میان-پایه کله‌قوچی نشان داد که ارقام اوحدی، احمدآقایی و کله‌قوچی، تفاوت معنی‌داری از نظر میزان گیرایی پیوند نداشتند. درحالی‌که کمترین درصد گیرایی پیوند در رقم اکبری مشاهده گردید. به‌طور کلی نتایج پژوهش حاضر با نتایج گزارش اسماعیل‌پور و همکاران (۱۳۸۰) که در بررسی سازگاری پایه و پیوندک پسته اعلام-داشتند که رقم احمدآقایی دارای بیشترین سازگاری با پایه اهلی بادامی می‌باشد، مطابقت دارد.

درصد گیرایی هریک از پیوندهای انجام شده نشان‌دهنده گیرایی ۱۰۰ تا ۷۰ درصدی (ارقام اکبری و فندق ۱۰۰ درصد، جلیل آقایی، حاج‌عبداللهی و حاج آقا علی ۸۰ و پرنده‌ای و صحرائی ۷۰ درصد) وجود اختلاف رشد رویشی شاخه پیوندی سرشاخه‌کاری شده

زمان رسیدن میوه، مدیریت صحیح آبیاری و تغذیه در طول دوره رشد و نمو میوه مخصوصاً در زمان رشد و توسعه مغز میوه اشاره کرد (اسماعیل‌پور و همکاران، ۱۳۹۹). اسماعیل‌پور (۱۳۸۴) درصد خندانی ارقام تجاری پسته رقم‌های اکبری، کله‌قوچی، اوحدی، احمد آقایی و ممتاز را به ترتیب ۹۲، ۸۷، ۸۹، ۹۳ و ۸۹ درصد گزارش کرد.

یکی از صفات دیگر مورد بررسی میوه، درصد پوکی میوه بود که مقدار این شاخص در رقم جلیل آقایی بسیار کمتر از سایر ارقام بود؛ هرچه درصد پوکی محصول کمتر باشد میزان محصول مفید و مغز دار درخت بیشتر است که بر میزان تولید و افزایش عملکرد محصول تأثیر مثبت دارد. پوکی یکی از مشکلات فیزیولوژیکی پسته به‌شمار می‌آید. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که تولید میوه‌های پوک به دلیل مشکلات گرده‌افشانی و لقاح، شرایط نامساعد محیطی و همچنین تنش‌های تغذیه‌ای، شوری و خشکی رخ می‌دهد که این عوامل می‌توانند سبب اختلال در توزیع نامناسب کربوهیدرات‌ها و تنظیم‌کننده‌های رشد، شود و تولید میوه‌های پوک را افزایش دهند.

همچنین عرب و همکاران (۱۴۰۱) گزارش کردند اصلاح باغات مسن پسته با روش جوان‌سازی و سرشاخه‌کاری باعث افزایش عملکرد محصول در حدود دو برابر می‌شود. صداقت و همکاران (۱۴۰۲) گزارش-

(۱۴۰۳) مطابقت دارد. نتایج بررسی روی شاخص‌های کمی و کیفی محصول در اولین سال محصول‌دهی درختان سرشاخه‌کاری شده ارقام حاج‌الللهی، اکبری و احمدآقایی در مقایسه با سایر درختان بعنوان شاهد نشان داد تعداد دانه در خوشه در درختان حاج‌الللهی بیشتر از سایر درختان بود، اونس میوه در رقم اکبری کمترین بود، که بر راندمان تولید و افزایش عملکرد در واحد سطح تأثیر مثبت دارد. همچنین درصد خندانی رقم حاج‌الللهی بالاترین میزان بود. اسماعیل‌پور (۱۴۰۰) بررسی نمود که زمان‌های مختلف برداشت میوه پسته، تأثیر معنی‌داری بر وزن تر ۱۰۰ عدد دانه دارد و برداشت زود هنگام، باعث کاهش معنی‌داری وزن میوه نسبت به برداشت به‌موقع گردید.

از طرفی اختلاف میوه‌های خندان در مقایسه با میوه‌های ناخندان، در قیمت فروش محصول می‌باشد و پسته‌های خندان حدود ۲۰ درصد افزایش قیمت نسبت به پسته‌های ناخندان دارند که این مسئله نیز بر میزان درآمد در هر هکتار موثر می‌باشد. تاج‌آبادی‌پور (۱۳۷۹)، درصد خندانی پسته در بین ارقام کلکسیون پسته کشور را از ۴۶/۴ درصد در رقم لاهیجانی تا ۸۹ درصد در ارقام جندقی و ابراهیمی گزارش کرد. فرضیه‌های متفاوتی برای علت خندان‌شدن پسته ارائه شده است. مهمترین عواملی که در خندانی میوه پسته نقش مؤثری دارند، می‌توان به نوع رقم، نوع گرده دهنده، میزان باردهی، زمان برداشت، سن درخت، سال‌آوری، شرایط اقلیمی در

نتیجه‌گیری کلی

براساس گزارش‌های آماری موجود، در حال حاضر بهره‌وری باغ‌های پسته کشور کم است و یکی از دلایل اصلی این کاهش عملکرد محصول، وجود باغات مسن با ارقام کم‌بازده و گاه‌ها غیرپیوندی می‌باشد. عملیات سرشاخه‌کاری، روش پیوندی است که روی درختان چندساله به عنوان پایه با هدف تعویض رقم قبلی با یک رقم تجاری جدید و یا اهداف خاص مانند جوان‌سازی درختان پیر و مسن صورت می‌گیرد. بنابراین جوان‌سازی درختان پسته از طریق سرشاخه‌کاری با ارقام تجاری پر بازده مثل حاج-عبداللهی و اکبری یک راهکار اساسی و مطمئن برای بهینه‌سازی پتانسیل تولید، افزایش محصول، توسعه پایدار تولید محصول و تامین نیاز بازارهای داخلی و صادراتی محصول می‌باشد.

همچنین در نتیجه‌گیری کلی، می‌توان عنوان نمود؛ توجه به سازگاری رقم حاج‌عبداللهی به‌عنوان رقمی بومی که از دیرباز در منطقه اردکان یزد کاشت شده و توانسته است علیرغم تنش‌های زیستی و غیرزیستی، سازگاری خوبی با وضعیت شوری خاک و آب، تنش‌های گرما و سرما و حتی آفات و بیماری‌ها را داشته، می‌تواند یکی از توصیه‌های امکان‌گسترش تجاری البته با در نظر گرفتن قیمت، برآورد سود اقتصادی در مقایسه با سایر ارقام در مناطق مشابه پژوهش را داشته باشد؛ از

کردند جوان‌سازی و تغییر رقم از سایر ارقام به رقم احمدآقایی دارای نرخ بازده داخلی بیشتری نسبت به رقم اکبری است و از نظر اولویت‌بندی رقم احمدآقایی در رتبه اول و رقم اکبری در اولویت دوم قرار می‌گیرد. در مقایسه با سایر فرصت‌های سرمایه‌گذاری فعلی در بخش کشاورزی استان کرمان که حداکثر بازدهی ۲۲/۵ درصدی دارند (صداقت، ۱۳۹۸)، انجام عملیات جوان‌سازی باغات پسته از اولویت بالاتری نسبت به سایر فرصت‌های موجود برخوردار است. همچنین گزارش شده است که جوان‌سازی درختان انبه یک راهکار اساسی و مطمئن برای افزایش محصول و توسعه پایدار تولید محصول در هند می‌باشد. نتایج همه این تحقیقات هم‌راستا با نتایج پژوهش انجام‌شده می‌باشد و همگی مؤید اجرای سرشاخه‌کاری ارقام قدیمی کم‌بازده با ارقام تجاری و پر‌بازده به‌عنوان یک راهکار اجرایی جهت اصلاح باغات موجود در جهت افزایش عملکرد محصول و افزایش بهره‌وری می‌باشد (Parthiban et al., 2020).

بر اساس نتایج تحقیق حاضر و در راستای افزایش عملکرد محصول در واحد سطح و افزایش بهره‌وری باغ-های پسته پیر و کم‌بازده پیشنهاد می‌شود که در بخش‌هایی از استان و سایر مناطق پسته‌خیز کشور که اقلیم به‌نسبت مشابه با منطقه اجرای این تحقیق دارند، انجام عملیات سرشاخه‌کاری و جایگزینی ارقام کم‌بازده با ارقام پر‌بازده اکبری و حاج‌عبداللهی اجرایی گردد.

(نشریه شماره ۲۷). انتشارات پژوهشکده پسته، ۸۴ صفحه.

۴. اسماعیل‌پور، علی. (۱۴۰۰). اثرات زمان برداشت زود هنگام و دیر هنگام بر روی کمیت و کیفیت میوه ارقام پسته. گزارش نهایی موسسه تحقیقات پسته کشور. ۲۳ صفحه.

۵. اسدیان، علی و پورسخی، کتابون. ۱۳۹۶. بررسی تنوع برخی ارقام پسته استان یزد با استفاده از صفات مورفولوژیک، هفتمین همایش ملی ایده‌های نو در کشاورزی با رویکرد تولید محصولات سالم دانشگاه آزاد اسلامی اصفهان. صفحات ۵۵-۵۰.

۶. تاج‌آبادی‌پور، علی و صانعی شریعت پناهی، محمد. (۱۳۷۶). شناسایی برخی از ارقام پسته، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران. ۴۳ صفحه.

۷. رفیعی، یوسف، اسدی قارنه، حسینعلی و قاسمی مصطفی. (۱۳۹۸). تأثیر رقم و میان پایه بر درصد گیرایی و ویژگی‌های رویشی برخی ارقام تجاری پسته. مجله علوم و فناوری پسته. ۴(۸)، ۷۴-۶۱.

۸. شرافتی، عبدالحمید، طاهریان، مجید. و هاشمی نسب حجت. (۱۴۰۲). مطالعه خصوصیات رویشی و میوه‌دهی ژنوتیپ‌های امید بخش پسته (*Pistacia vera* L.) در شرایط آب و هوایی خراسان رضوی. مجله علوم و فناوری پسته، ۷(۱۲)، ۷۱-۴۲.

طرفی رقم اکبری هرچند قیمت خوبی دارد و در این پژوهش بهترین شرایط گیرایی و رشد پیوندک را دارد و همچنین در تحقیقات پیشین، نسبت به شرایط نامناسب آب و خاک، سازگاری بیشتری دارد اما مبحث نیاز سرمایی بالای آن، برای توسعه کاشت در منطقه، باید مورد توجه قرار گیرد.

تشکر و قدرانی

از رییس محترم ایستگاه پسته اردکان، مدیریت جهاد کشاورزی اردکان و سازمان جهاد کشاورزی استان یزد که در اجرای پروژه همکاری داشتند و همچنین موسسه تحقیقات علوم باغبانی و مساعدت ایستگاه تحقیقات پسته اردکان در طول اجرای پروژه تشکر و قدرانی می‌گردد.

منابع

۱. اسماعیل‌پور، علی. (۱۳۷۸). اثرات پایه و پیوندک پسته (مرحله دوم). گزارش نهایی موسسه تحقیقات پسته کشور. ۳۴ صفحه.
۲. اسماعیل‌پور، علی. (۱۳۸۰). بررسی و مقایسه عملکرد کمی و کیفی ۲۸ رقم پسته در شرایط رفسنجان. گزارش نهایی موسسه تحقیقات پسته کشور. ۲۹ صفحه.
۳. اسماعیل‌پور، علی. (۱۳۸۴). خصوصیات و ویژگی‌های برخی ارقام مهم پسته ایران

۹. شرافتی، عبدالحمید، رجب زاده، محمد، میری دبسفانی، محمد، موذن پور، علی و رافتی، اسماعیل (۱۴۰۴). ارزیابی سرشاخه-کاری ارقام تجاری پسته در باغ‌های پسته خراسان رضوی. گزارش نهایی پژوهشکده پسته کشور.
۱۰. حیدری، محسن. و حکم آبادی، حسین. (۱۳۹۴). بررسی میزان سازگاری و ارزیابی میزان عملکرد کمی و کیفی ارقام مختلف پسته در منطقه بوئین زهرای قزوین، همایش ملی رهیافت‌های علمی در صنعت طلای سبز، پسته، دامغان، <https://civilica.com/doc/44> 2174
۱۱. جوانشاه، امان اله، عرب، حسن، پاکدامن، نجمه، رستگاری، پرویز. و نادى، ماریه. (۱۳۹۹). جوانسازی و تغییر رقم درختان مسن پسته. نشریه فنی شماره ۱۰۲. پژوهشکده پسته کشور.
۱۲. قاسمی، مصطفی، هاشمی نسب، حجت، اسماعیل پور، علی، تاج آبادی پور، علی، قاسمی، شیوا. و محمدی، مقدم، مهدی. (۱۴۰۴). سر شاخه‌کاری ارقام تجاری در باغات پسته استان قزوین. گزارش نهایی پژوهشکده پسته کشور.
۱۳. صداقت، ر، عبدالهی، م، اسماعیل پور، ع، صابری، ن، عرب، ح. و میرزایی امینیان، س. (۱۴۰۲). ارزیابی اقتصادی سرشاخه‌کاری و جوان‌سازی باغات پسته قدیمی در مناطق پسته‌کاری استان کرمان. گزارش نهایی پژوهشکده پسته کشور.
۱۴. عرب، ح، افروشه، م، اسماعیل پور، ع، نیکویی، م، محمدی، م، و اکبری پور، ا. (۱۴۰۲). بررسی و مقایسه دو روش سرشاخه‌کاری (جوان‌سازی و تغییر رقم) در درختان بالغ پسته. گزارش نهایی پژوهشکده پسته کشور.
۱۵. نوروزی، اسلام، قنبری، علیرضا، دهدار، بهرام و فهیم، سمیه. (۱۴۰۲). ارزیابی کمی و کیفی چند رقم تجاری پسته در شرایط منطقه مشگین‌شهر. پژوهش‌های میوه‌کاری، ۸ (۲)، ۳۱-۴۳.
16. Ak, B. E., Karadag, S., & Sakar, E. (2016). Pistachio production and industry in Turkey: current status and future perspective. *Options Méditerranéennes: Série A Séminaires Méditerranéens*, 119, 323-329.
17. F.A.O. (2009), Production year.book.Vol. 58.
18. Gautam, D. R., & Banyal, A. (2004). Suitability of Shoot Portion and Methods of Summer Budding/Grafting in Top Working of Walnut. In *V International Walnut Symposium* 705 (pp. 319-323).
19. Grigoorian, V. (2002). Physiology of grafting and grafting methods. *Iranian Society for Horticultural Science Press, Iran (In Farsi)*.

23. Rathore, D. C. (1991). Walnuts. PP. 377-414. In: S. K. Mirta and D. C. Rathore (Eds.), *Temperate Fruits*. New Dehi, India.
24. Rezaee, R., Hasani, D., & Vahdati, K. (2015). Determination and Evaluation of the Best Top Working Method for Inferior Walnut Trees in West Azerbaijan. *Isfahan University of Technology-Journal of Crop Production and Processing*, 5(15), 1-11.
25. Tenow, O., Bylund, H., Karlsson, P. S., & Hoogesteger, J. (2004). Rejuvenation of a mountain birch forest by an *Epirrita autumnata* (Lepidoptera: Geometridae) outbreak. *Acta Oecologica*, 25(1-2), 43-52.
20. Hartmann, H. T., Kester, D. E., & Davies, F. J. (1990). *Plant propagation. Principles and practices*.
21. Kaska, N., & Bilgen, A. M. (1988). Top-working of wild pistachios in Turkey. *Programme de Recherche Agrimed. Rapport EUR, 11557*, 317-325.
22. Parthiban, S., Santhi, V. P., Snehapriya, M. S., Indumathi, K., & Masilamani, P. (2020). Recent advances in enhancing the productivity of mango (*Mangifera indica* L.) through hi-tech practices. *International Journal of Current Microbiology and Applied Science*, 9(8), 1850-1864.

Evaluation of Top-working methods for commercial cultivars in pistachio orchards of Yazd province

Mohamadreza Vazifeshenas^{1*}, Ahmad Shakerardekani², Ali Asadian Ardakani³

Abstract

One of the most important factors contributing to the low productivity and reduced yield in pistachio orchards is the presence of low-yielding cultivars and aged trees. Increasing production can be achieved through top-working and graft replacement with high-yielding cultivars, along with orchard rejuvenation. The top-working of pistachio trees on Badami rootstocks (with unknown primary scions) was conducted at the Pistachio Research Station of Ardakan, Yazd Province in 2021 using scions from seven cultivars: Akbari, Fandoghi, and the native cultivars: Jalil-Aghaei, Parandei, Haj Abdollahi, Sahraei, and Haj Agha Ali. In this study evaluated vegetative indices (graft-take percentage, longitudinal and diameter growth of grafted shoots, number of leaves and vegetative buds, tree height, and canopy expansion) and quantitative and qualitative yield indices (tree yield, ounce index, and percentages of split and blank nuts). The graft-take percentage was 100% for Akbari and Fandoghi cultivars, 80% for Jalil-Aghaei, Haj Abdollahi, and Haj Agha Ali, and 70% for Parandei and Sahraei. Results of quantitative and qualitative traits assessment showed that the highest number of nuts per cluster was observed in Haj Agha Ali (50 nuts per cluster), while the lowest ounce value belonged to Akbari (22). Regarding the split nut percentage, Haj Abdollahi and Parandei cultivars had the highest values with 90% and 87%, respectively. In terms of dry pistachio yield (mean dry yield per tree), Haj Abdollahi exhibited the highest yield with an average of 6.1 kg per tree. Therefore, it is recommended that in Yazd Province and other pistachio-growing areas with similar climates, top-working operations and the replacement of low-yielding cultivars be implemented using high-yielding genotypes such as Haj Abdollahi (with a graft-take rate of 80%, highest yield and split nut percentage, and lowest empty-nut rate) and Akbari (showing the highest graft-take rate of 100% and graft shoot growth of 35.9 cm). It should be noted that the Haj Abdollahi cultivar is native to the Ardakan region of Yazd and is well-adapted to local conditions such as chilling requirements, soil and water salinity, and temperature extremes (heat and cold stress), making it highly recommendable for similar areas. Although the Akbari cultivar demonstrated the best graft-take and scion growth in this study, its higher chilling requirement should be considered for its cultivation expansion in the region.

Keywords: Top working, Pistachio (*Pistacia vera* L.), Terminal branch growth, Flower bud, Yield.

^{1*} Assistant Prof., Yazd Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Yazd, Iran.

² Associate Prof., Yazd Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Yazd, Iran.

³ Expert, Yazd Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Yazd, Iran.

*Corresponding Author Email: asman2000@gmail.com