

جوان سازی و تغییر رقم درختان مسن پسته



نگارندگان:

امان‌اله جوانشاه، حسن عرب، نجمه پاکدامن،

پرویز رستگاری و ماریه نادی

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی

جوان سازی و تغییر رقم روی درختان پسته

نگارندگان:

امان الله جوانشاه، حسن عرب، نجمه پاکدامن، پرویز رستگاری، ماریه نادی

۱۳۹۸

جوان سازی و تغییر رقم روی درختان پسته

نگارندگان: امان الله جوانشاه، حسن عرب، نجمه پاکدامن، پرویز رستگاری، ماریه نادی

ویراستاران علمی: عبدالحمید شرافتی، محمد وظیفه شناس و حمید علی پور

ویراستار ادبی: احمد شاکر اردکانی

ناشر: موسسه تحقیقات علوم باغبانی، پژوهشکده پسته

شماره نشریه: ۱۰۳

شمارگان: ۵۰۰

تاریخ انتشار: زمستان ۱۳۹۸

مسئولیت درستی مطالب با نگارندگان است.

این نشریه با شماره ۵۶۲۸۵ مورخ ۹۸/۱۰/۱۸ از مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی به ثبت رسیده است.

نشانی: رفسنجان - میدان شهید حسینی - پژوهشکده پسته

شماره تلفن: ۷-۰۳۴۳۴۲۲۵۲۰۴-۰۳۴۳۴۲۲۵۲۰۸ دورنگار: ۰۳۴۳۴۲۲۵۲۰۸ نشانی سایت: www.pri.ir

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	چکیده
۲	مقدمه
۲	تعاریف
۲	علل و اهداف جوان سازی درختان
۳	مزایای جوان سازی درختان
۳	معایب جوان سازی درختان
۳	رابطه هرس و جوان سازی با فیزیولوژی و بیولوژی درخت
۵	زمان انجام جوان سازی و تغییر رقم
۵	روش انجام کار
۱۳	نتیجه گیری
۱۴	مهمترین پیام نشریه
۱۵	منابع

چکیده

عملیات جوان‌سازی درختان که با حذف شاخه‌های انتهایی و نابارور همراه است، موجب می‌شود که درختان مسن دوباره به دوره باروری برگردند. در واقع جوان‌سازی علاوه بر افزایش عملکرد می‌تواند به کنترل آفات و بیماری‌ها، کاهش خسارت ناشی از سرمازدگی و یخ‌زدگی، تغییر رقم و تهویه و نورگیری بهتر درختان کمک کند. معمولاً عملیات جوان‌سازی پس از اتمام سرمای زمستان انجام می‌گیرد و چنانچه نیاز به تغییر رقم باشد، بسته به نوع پیوند در اواخر زمستان (پیوندهای شاخه نظیر اسکنه) و یا اواخر اردیبهشت تا اواسط تیرماه (پیوندهای جوانه مانند شکمی و لوله‌ای) می‌توان ارقام جدید را پیوند زد. ضمن اینکه حذف شدید شاخه‌ها می‌تواند تغییرات اساسی در متابولیسم و تعادل بخش‌های مختلف درختان ایجاد کند، شخص هرس کننده بایستی در این زمینه مهارت کافی داشته باشد تا از خشک شدن درخت جلوگیری شود. با توجه به این که قدمت کشت پسته به عنوان یک محصول مهم در ایران به بیش از یک صد سال می‌رسد و شرایط آبی و خاکی (شوری) مناطق پسته کاری اجازه حذف باغ‌های قدیمی و استقرار نهال‌های جدید را نمی‌دهد، عملیات جوان‌سازی در باغ‌های پسته می‌تواند بسیار حائز اهمیت باشد. لذا در نشریه حاضر سعی بر آن شده است که به اهداف، مزایا، معایب و روش انجام جوان‌سازی درختان پسته به تفصیل پرداخته شود.

مقدمه

گیاهان در چرخه زندگی خود پس از روئیدن، دوره‌های مختلف نونهالی، انتقال، بلوغ، پیری و مرگ را طی می‌کنند و گذران هر مرحله برای رسیدن به مرحله بعدی الزامی است. وجه تمایز گیاهان با سایر موجودات زنده در این است که در گیاهان برگشت از یک مرحله به مرحله قبلی امکان‌پذیر است. به این صورت که یک درخت مسن را می‌توان با انجام عملیات جوان‌سازی دوباره به دوره باروری برگرداند ولی چنین حالتی در مورد جانوران وجود ندارد (بشیر-سلیمیا، ۲۰۰۷؛ توماس، ۲۰۱۳). جوان‌سازی^۱ درختان در علم باغبانی از دیرباز مرسوم بوده و درختان پس از جوان‌سازی مجدداً به تولید محصول اقتصادی خواهند رسید (بشیر-سلیمیا، ۲۰۰۷). جوان‌سازی در گیاهانی مانند انبه، گردو و بسیاری از درختان معتدله امری متداول در دنیا است (سولار و همکاران، ۲۰۰۶؛ ردی و کوریان، ۲۰۱۱؛ پارولکار و همکاران، ۲۰۱۹). پسته به دلیل این که کشت و کار آن در دنیا به‌عنوان یک محصول جدید است، کمتر نیاز به عملیات جوان‌سازی دارد. با این حال، قدمت کشت و کار پسته در ایران به بیش از یک‌صد سال می‌رسد و باغ‌های بسیاری وجود دارد که نیاز به عملیات جوان‌سازی دارند. عملیات جوان‌سازی درختان می‌تواند با تغییر رقم نیز همراه شود که در این نشریه هر دو مورد با جزییات فنی بیان می‌شود.

تعاریف

جوان‌سازی: به عملیاتی از هرس زمستانه گفته می‌شود که شاخه‌های انتهایی (فاقد رشد رویشی مناسب و نا بارده) درختان مسن قطع می‌شود و شرایط را برای رشد شاخه‌های جدید فراهم می‌کند (تینو و همکاران، ۲۰۰۴؛ جایارامان و همکاران، ۲۰۱۶).

سر شاخه کاری^۲: به مجموعه عملیاتی که شامل هرس زمستانه و پیوند بر روی درختان بالغ می‌شود، اطلاق می‌گردد که علاوه بر تغییر رقم می‌تواند موجب جوان‌سازی درخت نیز بشود (نریمان، ۱۳۹۱؛ صادق پور و همکاران، ۱۳۹۵).

علل و اهداف جوان‌سازی درختان

۱- افزایش عملکرد و کیفیت محصول: در درختان مسن به دلیل آسیب دیدن آوندهای آبکشی در طول زمان حرکت مواد غذایی به سمت برگ‌ها و میوه‌ها کاهش می‌یابد و در نهایت کمیت و کیفیت محصول تولیدی کم می‌شود. حذف شاخه‌های قدیمی و جایگزینی با شاخه‌های جدید موجب افزایش

^۱Rejuvenation

^۲Top-working

- جوانه‌های بارده، افزایش برگ (از طریق رشد رویشی جدید) و سیستم آوندی جدید موجب تغذیه بهتر میوه‌ها شده و مجموع این عوامل موجب افزایش کمی و کیفی محصول می‌گردند.
- ۲- بیماری‌ها و آفات سرشاخه: طغیان آفت‌های گیاهی و بیماری‌ها، گاهی آسیب‌های شدیدی به شاخه‌های انتهایی و تاج درخت وارد می‌کنند. گاهی خشکیدگی از بالا به سمت پائین حرکت می‌کند و موجب خشکیدگی کل درخت می‌شود. بنابراین سر برداری قسمت‌های آلوده یکی از روش‌های حفظ درختان است که این عمل ضمن حفظ درخت، موجب جوان‌سازی درخت نیز می‌گردد.
- ۳- سرمازدگی و یخ‌زدگی: عوامل محیطی نظیر سرمازدگی و یخ‌زدگی در بعضی از سال‌ها موجب خسارت شدید به تاج درخت شده و در نتیجه شاخه‌های انتهایی توانایی رشد مطلوب خود را از دست می‌دهند. این درختان با عملیات هرس و جوان‌سازی می‌توانند مجدداً تولید اقتصادی داشته باشند.
- ۴- تغییر رقم: با توجه به درخواست بازار، تغییر شرایط محیطی، حساسیت به آفات و بیماری‌ها و هر عاملی که تولید رقم خاصی بر روی درختان بالغ و مسن را غیراقتصادی کند، می‌توان با استفاده از سرشاخه کاری رقم درختان مسن را تغییر داد. این تغییر رقم همراه با جوان‌سازی خواهد بود.
- ۵- هرس شدید به دلایل خاص: گاهی برای برداشت راحت‌تر محصول، تهویه، نورگیری و افزایش شاخه‌های افقی (شاخه‌های افقی باردهی بیشتری نسبت به شاخه‌های عمودی دارند) نیاز به هرس شدید درختان است. این عمل علاوه بر کاهش حجم تاج درخت، موجب جوان‌سازی نیز می‌شود (اسکندری و عطالر، ۱۳۹۵؛ گیلمان و بلاک، ۲۰۰۵؛ بشیر-سلیمیا، ۲۰۰۷؛ جونز و همکاران، ۲۰۱۰، چاتورودی و همکاران، ۲۰۱۸، شارما و سینگ، ۲۰۱۸)

مزایای جوان‌سازی درختان

- ۱- افزایش محصول درخت و در نهایت باغ
- ۲- تغییر باغ‌های مسن و کم بازده به باغ‌های پربازده
- ۳- تغییر باغات قدیمی با رقم‌های جدید و بازارپسند
- ۴- امکان داشتن چند نوع پیوند بر روی یک درخت
- ۵- امکان داشتن رقم گرده‌افشان بر روی درخت (خصوصاً درختان دگرگشن) (وظیفه‌شناس، ۱۳۸۷؛ اکبر نیا و فرحانی، ۱۳۹۲؛ گردکانه و همکاران، ۱۳۹۴؛ گیلمان و بلاک، ۲۰۰۵؛ بشیر-سلیمیا، ۲۰۰۷؛ جونز و همکاران، ۲۰۱۰؛ هان و همکاران، ۲۰۱۳؛ سامسری و همکاران، ۲۰۱۴؛ شارما و سینگ، ۲۰۱۸)

معایب جوان‌سازی درختان

- ۱- احتمال خشک شدن بعضی از درختان به دلیل هرس شدید
- ۲- هزینه بالای نگهداری

- ۳- کاهش محصول بین دو تا سه سال
- ۴- افزایش بیماری‌ها (قارچی و ...) به دلیل هرس شدید
- ۵- نیاز به کارگر ماهر به منظور هرس علمی و حذف شاخه‌های جانبی
- ۶- احتمال ناسازگاری بین پایه و پیوندک و خشک شدن کامل درختان (نائینی و همکاران، ۱۳۹۶؛ ادلستین، ۲۰۰۴؛ مون و همکاران، ۲۰۰۸)

رابطه هرس و جوان‌سازی با فیزیولوژی و بیولوژی درخت

با توجه به اینکه، هرس و جوان‌سازی تغییرات عمده‌ای را در متابولیسم درختان ایجاد می‌کند (حجم تاج درخت که به‌عنوان مقصد نهایی شیرخام گیاهی از آوندهای چوب است، کاهش می‌یابد و به‌عبارت‌دیگر تناسب ریشه و تاج درخت به هم می‌خورد). بنابراین شخص هرس‌کننده باید حداقل اطلاعات را در مورد بیولوژی درخت داشته باشد. برخی از این موارد به‌اختصار بیان می‌شوند:

- ۱- تعادل غذایی: با هرس کردن می‌توان بین بخش‌های ریشه‌ای (که جذب آب و مواد معدنی را به عهده دارند) و بخش‌های هوایی گیاه (که شامل برگ‌های فتوسنتز کننده می‌باشند) تعادل برقرار نمود تا محصول کافی برداشت شود.
- ۲- نورگرایی یا فتوتروپیسم: گاهی به دلیل گرایش و رشد شاخه‌های گیاهان به سمت نور خورشید، قرینگی شاخه‌ها به هم می‌خورد. این پدیده را می‌توان با هرس کردن اصلاح نمود و شاخه‌های سالم، قوی، قرینه (منظور توازن شاخه‌ها از نظر ابعادی و حجمی است که مقابل هر شاخه یک شاخه قرینه در جهت دیگر باشد) و متعادل ایجاد کرد.
- ۳- رشد و نمو پاجوش‌ها: در درختان جوان، پاجوش‌ها با جذب مواد غذایی از ریشه رشد کرده و مانع از رشد کافی سایر قسمت‌های درخت و همچنین تولید محصول می‌شوند. بنابراین این پاجوش‌ها را بلافاصله پس از ظاهر شدن باید حذف کرد. برعکس در درختان مسن، ممکن است با حذف زیاد شاخه‌های مسن تعادل ریشه و تاج درخت به هم بخورد و در برخی مواقع حتی منجر به خشک شدن درخت شود. در چنین حالتی پاجوش‌ها مفید هستند و با حذف سایر قسمت‌های درخت، می‌توان به رشد آن‌ها و تولید محصول کمک نمود. بعضی از پاجوش‌ها قابلیت پیوند پیدا می‌کنند که پس از پیوند می‌توانند جایگزین تنه قدیمی درخت که عمدتاً آسیب دیده بشوند.
- ۴- رشد شاخه‌ها در گیاهان و ارقام مختلف یک‌گونه متفاوت است. بنابراین، عملیات هرس متناسب با نوع گیاه متفاوت خواهد بود (اسکندری و عطالر، ۱۳۹۵).

زمان انجام جوان‌سازی و تغییر رقم

به‌طور معمول هرس را بعد از اتمام سرما و یخبندان‌های شدید زمستان شروع می‌کنند. اما در سطوح وسیع ممکن است نیاز باشد بعد از به خواب رفتن درختان، هرس جوان‌سازی را شروع کرد و توصیه می‌شود که شاخه‌های بریده‌شده سریعاً با چسب زخم پوشانده شوند. و این درختان در اوایل فصل رشد نیاز به بازمینی دارند و چنانچه شاخه‌هایی در اثر سرما و یخبندان از بین رفته و خشک شده باشند، بایستی حذف شوند (اسکندری و عطالر، ۱۳۹۵). برای تغییر رقم در دو زمان می‌توان اقدام کرد. در اواخر زمستان با استفاده از پیوندهای شاخه نظیر اسکنه می‌توان ارقام جدید را پیوند زد. همچنین از اواخر اردیبهشت تا اواسط تیرماه (بر اساس آب‌وهوای منطقه و جداسازی پوست از شاخه) عملیات پیوند جوانه (شکمی، لوله‌ای و ...) را انجام داد (وظیفه‌شناس، ۱۳۸۷؛ گردکانه و همکاران، ۱۳۹۴؛ نائینی و همکاران، ۱۳۹۶).

روش انجام کار

با توجه به اینکه در درختان مسن قطع شاخه‌ها ممکن است از بالای پیوند انجام شود، بافت پیوند قبلی به‌عنوان میان‌پایه محسوب می‌شود که در تغییر رقم باید از سازگاری و همچنین اثرات میان‌پایه بر روی رقم جدید آگاه بود (وظیفه‌شناس، ۱۳۸۷). اگر میان‌پایه یک رقم کم‌رشد باشد و رقم جدید پر رشد باشد ممکن است در سال‌های بعد از پیوند، شکستگی در محل پیوند داشته باشیم (وظیفه‌شناس، ۱۳۸۷). در خصوص درخت پسته تاکنون گزارشی از عدم ناسازگاری میان‌پایه بر روی پیوند نداشته‌ایم.

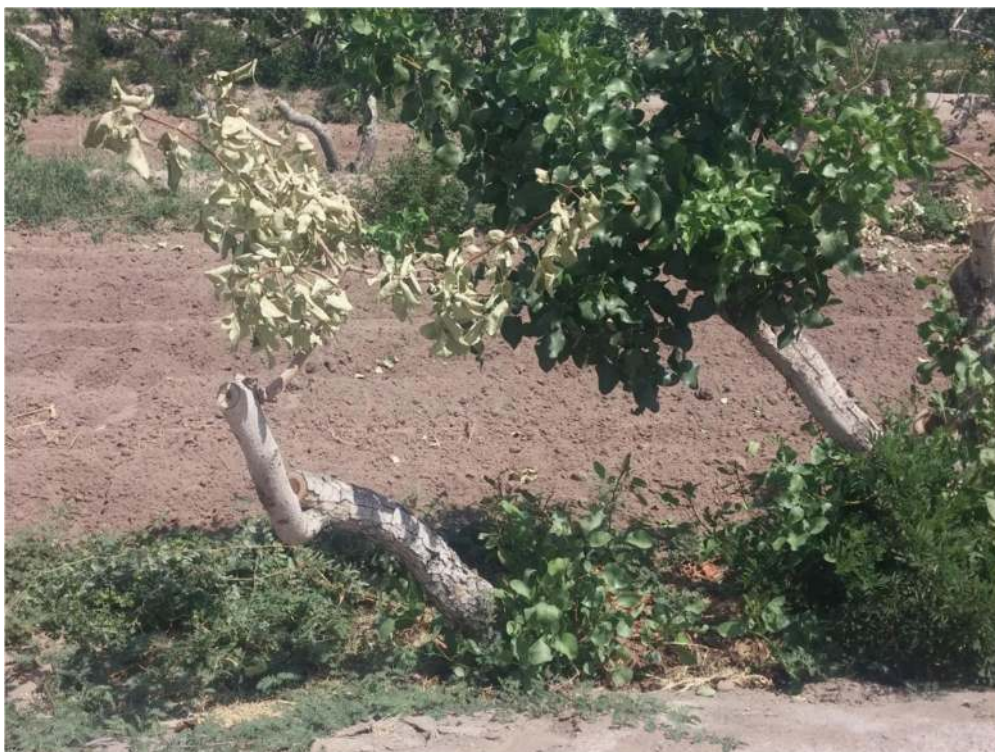
در بحث تغییر رقم باید حتماً توجه داشت که پیوندک از قسمت‌های بالغ درخت تهیه شود (داگون، ۱۹۹۰). قسمت‌های پایین درختان، نظیر شاخه‌های نابجای اطراف تنه در فاز نونهالی بوده و مناسب تهیه پیوندک نمی‌باشند. در قسمت‌های نونهال هیچ زمان جوانه گل و میوه تشکیل نمی‌شود.

به‌منظور جوان‌سازی درختان مسن، قطع شاخه‌ها از ارتفاع ۱/۵ - ۱ متر در فصل رکود انجام می‌شود. بهتر است که شاخه‌های تاج در جهت باد غالب کمی بلندتر قطع شوند تا در حد امکان به‌عنوان بادگیر برای شاخه‌های سمت دیگر درخت عمل کنند. قطع همه شاخه‌های درخت در یک‌زمان خصوصاً برای درختان خیلی مسن یا درختانی که در شرایط آبی و خاکی مناسبی قرار ندارند، احتمال خشک شدن درخت را افزایش می‌دهد. بهتر است عملیات جوان‌سازی در این درختان با توجه به سن و شرایط آبی و خاکی طی دو تا چهار سال انجام شود (وظیفه‌شناس، ۱۳۸۷؛ اسکندری و عطالر، ۱۳۹۵). در سایر درختان حتماً یک شاخه باید حفظ شود تا شرایط را برای رشد در بهار فراهم کند. در صورتی که رشد شاخه نگه‌داشته شده زیاد باشد و مانع رشد رویش‌های جدید شود، باید با شکستن یا حذف رشدهای جدید آن را کنترل کرد و پس از اطمینان از رشد شاخه‌های هرس شده می‌توان شاخه نگه‌داشته شده را در فصل رکود حذف کرد (اسکندری و عطالر، ۱۳۹۵).

کف‌بر کردن درختان مسن به دلیل به هم خوردن توازن ریشه و تاج درخت می‌تواند باعث خشک شدن درخت شود و یا مقدار زیادی پاجوش تولید می‌شود که حذف آن‌ها هزینه زیادی می‌برد (شکل‌های ۱ و ۲). در خصوص پسته، درختان سر برداری شده باهدف جوان‌سازی در سال سوم می‌توانند محصول اقتصادی تولید کنند (شکل‌های ۳ و ۴).

در تغییر رقم بعد از عملیات هرس می‌توان با استفاده از پیوند شاخه قبل از بیدار شدن درخت، ارقام جدید را پیوند زد یا پس از رویش در بهار ارقام جدید را به‌صورت پیوند جوانه (شکمی یا لوله‌ای) پیوند زد (شکل ۵) (وظیفه‌شناس، ۱۳۸۷؛ گردکانه و همکاران، ۱۳۹۴؛ نائینی و همکاران، ۱۳۹۶).

برای جوان‌سازی درختان میوه‌روش‌های مختلفی وجود دارد. برای درختان پسته روش متداول، قطع سرشاخه‌های قطور درختان مسن، بالاتر از ارتفاع یک متری از سطح زمین و یا منطقه بالغ درخت و در درختان بزرگ قطع بازوها از فاصله ۶۰ سانتیمتری است (در باغ‌های متراکم نیز به دلیل کوتاه بودن تنه‌ها، قطع شاخه از ارتفاع کمتر از یک متر انجام می‌شود). در صورتی که جوان‌سازی بدون تعویض رقم بوده و عملیات سر برداری به‌درستی انجام شده باشد، شاخه‌های جدید در سال دوم پس از سر برداری تولید جوانه‌های گل و در سال سوم تولید محصول می‌نمایند. بسته به قدرت و سلامت درخت یا قطر آن، می‌توان بازوها را طولانی‌تر و محل بریدن را بالاتر انتخاب کرد. به‌رحال محل بریدن باید بالاتر از محل پیوند و بازوهای رشد باشد و به هیچ‌وجه نباید درختان را کف‌بر و یا از سطح زمین قطع کرد. برای تنه‌های با قطر ۷-۵ سانتی‌متر به بالا، بهتر است یک یا چند بازو و یا شاخه هرچند کوچک را به‌عنوان آبکش حفظ کرد تا آماده خروج جوانه آینده باشد (شکل‌های ۶ و ۷) (گردکانه و همکاران، ۱۳۹۴؛ اسکندری و عطالر، ۱۳۹۵؛ نائینی و همکاران، ۱۳۹۶).



شکل ۱: خشک شدن درخت پس از هرس شدید و رویش پاجوش‌ها از محل طوقه.



شکل ۲: تولید زیاد پاجوش و تنه‌جوش پس از هرس سنگین جوان‌سازی.



شکل ۳: تولید محصول در سال سوم پس از هرس جوان‌سازی و تغییر رقم.



شکل ۴: تولید محصول در سال دوم پس از هرس جوان‌سازی.



شکل ۵: رشد پیوندک در پیوند لوله‌ای پس از تغییر رقم روی درخت مسن پسته.



شکل ۶: هرس درختان مسن پسته به منظور جوان‌سازی و تغییر رقم در زمان رکود.



شکل ۷: هرس شدید به منظور جوان‌سازی و باقی گذاشتن شاخه آبکش.

برای احتیاط و پیشگیری از وارد آمدن شوک در درختان بزرگ، بهتر است تاج درخت را به ۴ قسمت شمالی، جنوبی، شرقی و غربی تقسیم کرد و هر سال بازو یا بازوهای یک ناحیه را سر برداری نموده و طی دو یا سه سال کل درخت جوان‌سازی گردد (اسکندری و عطالر، ۱۳۹۵؛ نائینی و همکاران، ۱۳۹۶).

پس از بریدن و تولید جوانه‌های جدید، باید مدیریت رشد درخت با آبیاری و تغذیه مناسب، با نظارت کارشناسان با تجربه صورت گیرد (وظیفه‌شناس، ۱۳۸۷؛ نریمان، ۱۳۹۱؛ نائینی و همکاران، ۱۳۹۶).

در صورتی که هدف از سر برداری کنترل بیماری باشد باید شاخه‌های آلوده و بیمار تا حذف کامل قسمت‌های آلوده و کمی پائین‌تر قطع شوند (نائینی و همکاران، ۱۳۹۶).

در صورتی که هدف تغییر رقم باشد پس از هرس شاخه‌ها می‌توان به دو صورت عمل کرد. در اواخر زمستان قبل از بیدار شدن با استفاده از پیوند شاخه مانند پیوند اسکنه رقم جدید را پیوند زد. پس از سبز شدن پیوندک‌ها باید سایر جوانه‌های رشد کرده را بر روی شاخه‌های پایه را حذف کرد تا شرایط رشد برای پیوندک‌ها فراهم شود. در صورتی که تغییر رقم با استفاده از پیوند جوانه باشد، پس از رشد شاخه‌ها در بهار باید بر اساس قطر شاخه پایه دو تا چهار شاخه قوی را انتخاب کرد و از اواخر اردیبهشت تا اواسط تیرماه عملیات پیوند جوانه را انجام داد (شکل‌های ۸، ۹، ۱۰ و ۱۱) (نائینی و همکاران، ۱۳۹۶؛ رستمی و ایوانی، ۱۳۹۷).

نکته مهم: تعداد پیوندها باید به اندازه‌ای باشد که متناسب با تاج قبلی درخت باشد و به عبارت دیگر تناسب تاج و سیستم ریشه درخت باید حفظ شود.



شکل ۸: آماده‌سازی درخت سر برداری شده در بهار برای انجام پیوند.



شکل ۹: انجام پیوند لوله‌ای بر روی درخت مسن پسته در خرداد ماه.



شکل ۱۰: پس از انجام پیوند جوانه‌های زیادی بر روی شاخه فعال می‌شوند که باید برای رشد بهتر پیوندک حذف شوند.

نتیجه‌گیری

جوان‌سازی و تغییر رقم یکی از روش‌های مدیریت باغی شناخته شده در دنیا است که بر روی درختان میوه به کار گرفته می‌شود. با توجه به این که شرایط آبی و خاکی مناطق پسته‌کاری اجازه حذف باغ‌های قدیمی را نمی‌دهد (به دلیل شوری آب و خاک امکان استقرار نهال جدید وجود ندارد)، جوان‌سازی و تغییر رقم یک روش بسیار موثر در حفظ تولید اقتصادی باغ‌های قدیمی است که باید با دانش کافی نسبت به این مهم اقدام کرد.

مهمترین پیام نشریه

با توجه به بالارفتن سن درختان باغ‌های قدیمی پسته و همچنین تغییرات آب و هوایی سال‌های اخیر، جوان‌سازی و تغییر رقم درختان مسن می‌تواند باعث افزایش عملکرد در واحد سطح باغ‌های قدیمی شود.

منابع

- اسکندری، م.، عطالری، ح. ۱۳۹۵. هرس درختان زیتون. نشر آزمون کشاورزی، ۲۵ ص.
- اکبرنیا، ع.، فرحانی، ف. ۱۳۹۲. استفاده از دستگاه چوب خردکن برای بازیافت سرشاخه‌های حاصل از هرس درختان، بقایای چوبی و سلولزی. سومین کنفرانس بین‌المللی رویکردهای نوین در نگهداشت انرژی، ۱۰ ص.
- رستمی، م. ع.، ایوانی، ا. ۱۳۹۷. مکانیزاسیون باغ‌های پسته. نشر آموزش کشاورزی، ۱۵۶ ص.
- صادق‌پور، ص.، ناصری، ل.، نوبهار، م.، رضایی، ر.، نجف‌زاده، ر. ۱۳۹۵. مقایسه انواع و زمان پیوند سرشاخه کاری درختان گردوی ایرانی در شرایط آب و هوایی آذربایجان غربی. به‌زراعی کشاورزی، ۱۱۸(۱)، ۹۱-۱۰۱.
- گردکانه، م.، پیرخضری، م.، ارجی، ع. ۱۳۹۴. روش ازدیاد درختان میوه از طریق پیوند شاخه. مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه، ۲۳ ص.
- نائینی، م.، ابراهیمی، م.، شریف‌زادگان، ح.، حاجی‌رضا، م.، میرزاپور، م. ه. ۱۳۹۶. آشنایی با عملیات کاشت و داشت باغات پسته. انتشارات نسیم حیات، ۱۸۲ ص.
- نریمان، ف. ۱۳۹۱. آموزش گام به گام سرشاخه کاری درختان گردو. مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی-اداره رسانه‌های آموزشی، ۲۲ ص.
- وظیفه‌شناس، م. ۱۳۸۷. پیوند در درختان میوه. حوزه ترویج و نظام بهره‌برداری یزد، ۱۶ ص.
- Basheer-Salimia, R. 2007. Juvenility, maturity, and rejuvenation in woody plants. *Hebron University Research Journal*, 3(1), 17-43
- Chaturvedi, A., Pandey, N. K., Indu, Tripathi, P. P., Mishra, R. C. and A. N. Tripathi. 2018. Rejuvenation of citrus in Arunachal Pradesh. *International Journal of Pure and Applied Bioscience*, 6(4), 688-695.
- Dagoon, J. D. 1990. Crop Production Technology. *Rex Printing Company Inc.* pp. 100.
- Edelstein, M. 2004. *Grafting vegetable-crop plants: pros and cons*. Paper presented at the VII International Symposium on Protected Cultivation in Mild Winter Climates: Production, Pest Management and Global Competition 659.
- Gilman, E. F., and R. J. Black. 2005. *Pruning landscape trees and shrubs*: Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural. 1-11.

- Han, Y., Wang, Y., Jiang, H., Wang, M., Korpelainen, H. and C. Li. 2013. Reciprocal grafting separates the roles of the root and shoot in sex-related drought responses in *Populus cathayana* males and females. *Plant and Cell Environment*, 36, 356-364.
- Jayaraman, J., Miret, J., Munné-Bosch, S., and P. Dijkwel. 2016. Redox and hormone profiling of a *Nicotiana tabacum* dedifferentiated protoplast culture suggests a role for a cytokinin and gibberellin in plant totipotency. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 124(2), 295-306.
- Jones, J., Wilson, S., Lee, G. and A. Smith. 2010. Effect of frost damage and pruning on current crop and return crop of Pinot Noir. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 38(3), 209-216 .
- Moon, H. K., Park, S. Y., Kim, Y .W. and S. H. Kim. 2008. Somatic embryogenesis and plantlet production using rejuvenated tissues from serial grafting of a mature *Kalopanax septemlobus* tree. *In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant*, 44(2), 119-127 .
- Parulekar, Y., Haldankar, P., Kulkarni, M., Dalvi, N., Desai, V., Kadam, J. and S. Patil. 2019. Studies on rejuvenation of old and senile orchards of Alphonso mango in Konkan region of Maharashtra. *The Horticultural Society of India (Regd.)*, 76(2), 364-367 .
- Reddy, Y. and R. M. Kurian. 2011. Studies on rejuvenation of old, unproductive 'alphonso' mango trees in orchards. *Journal of Horticultural Sciences*, 6(2), 145-147.
- Sharma, D. and N. Singh. 2018. Effect of rejuvenation pruning on the growth, productivity and disease incidence in declining trees of pomegranate (*Punica granatum* L.) cv. Kandhari Kabuli. *Journal of Applied and Natural Science*, 10(1), 362-358.
- Solar, A., Colarič, M., Usenik, V. and F. Stampar. 2006. Seasonal variations of selected flavonoids, phenolic acids and quinones in annual shoots of common walnut (*Juglans regia* L.). *Plant Science*, 170(3), 453-461 .
- Somsri, S., Sripinta, P., Nimkingrat, T., Changprasert, S., Issarakraisila, M., Dumampai, N. and C. Noppornphan. 2014. Good practices of on-farm/in situ conservation and sustainable use of tropical fruit tree diversity in Thailand. *Acta Horticulture*, 1024, 261-265.
- Tenow, O., Bylund, H., Karlsson, P. and J. Hoogesteger. 2004. Rejuvenation of a mountain birch forest by an *Epirrita autumnata* (Lepidoptera: Geometridae) outbreak. *Acta Oecologica*, 25(1-2), 43-52 .
- Thomas, H. 2013. Senescence, ageing and death of the whole plant. *New Phytologist*, 197(3), 696-711.

Rejuvenation and Top-Working of Old Pistachio Trees

By

Amanollah Javanshah, Hasan Arab, Najmeh
Pakdaman, Parviz Rastegari and Marieh Nadi

پژوهشکده پسته

رفسنجان: میدان شهید حسینی

تلفن: ۳۴۲۲۵۲۰۴-۳۴

دورنگار: ۳۴۲۲۵۲۰۸-۰۳۴

www.pri.ir

