

بسمه تعالی

نشریه فنی

تولید نهال پیوندی گردو در گلخانه

تهیه کننده:

علیرضا رحمانیان حقیقی

مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کهگیلویه و
بویر احمد

شناسنامه نشریه

- محتوای نشریه: نشریه فنی

- عنوان نشریه: تولید نهال پیوندی گردو در گلخانه

- نویسنده:

تهیه کننده: علیرضا رحمانیان حقیقی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کهگیلویه و بویر احمد ویراستار علمی و ادبی: دکتر علی ایمانی

ناشر: موسسه علوم باغبانی، پژوهشکده میوه های معتدله و سردسیری موسسه تحقیقات علوم باغبانی

ویراستار نشریه: روح الله حق جویان

تعداد صفحات: ۳۲

زبان متن: فارسی

تاریخ انتشار: ۱۳۹۶

پست الکترونیکی: hr482002@yahoo.com

این نشریه فنی در تاریخ ۱۶/۱۲/۹۶ به شماره ۵۳۱۸۷ در مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی ثبت شده

فهرست مطالب

۴	مقدمه
۵	معایب نهال بذری
۵	مزایای تولید نهال پیوندی
۵	تولید پایه بذری
	شرایط موثر در اجرای موفق عملیات
۷	پیوند شرایط محیطی مناسب برای گیرایی پیوند
	لوازم پیوند زنی در گلخانه ضرورت
۱۲	احداث گلخانه به منظور تولید نهال پیوندی
۱۴	احداث گلخانه گردو کاشت بذر در گلخانه
۱۷	پیوند گردو در گلخانه عملیات بعد از پیوند
۲۲	آفات شایع در گلخانه بیماری های شایع در گلخانه
۲۸	مراحل نهایی تولید نهال پیوندی گردو و استانداردهای فروش
۳۱	منابع

مقدمه :

صادرات غیر نفتی یکی از راه های مهم ارزآوری و تحول اقتصادی در کشور است. در حال حاضر صادرات محصولات باغی نقش مهمی در ارزآوری ایفا کرده و باعث بهبود شرایط اقتصادی بخصوص در بخش کشاورزی می شود. یکی از محصولات مهم باغبانی که نقش مهمی در افزایش میزان درآمد صادراتی ایفا کند گردو است. این درخت بومی ایران بوده و دارای تنوع ژنتیکی گسترده ای است. وجود تنوع ژنتیکی زیاد از یک طرف مزیت مهمی است زیرا هر درخت خود یک ژنوتیپ بوده و برخی از خصوصیات مثبت مورد نظر در درختان گردو از جمله مقاومت به سرما، خشکی، آفات و بیماری ها را نشان می دهد. از سوی دیگر تنوع ژنتیکی درختان باعث عدم یکنواختی محصول می شود که این امر باعث کاهش میزان درآمد در عرصه صادرات می شود. مهمترین دلیل تولید محصول غیر یکنواخت تکثیر به وسیله بذر می باشد. از آنجا که روش های تکثیر رویشی همانند پیوند باعث انتقال بدون تغییر صفات به نهال تولیدی می شود، تولید نهال پیوندی از اهمیت بسزایی در تولید محصول یکنواخت و صادرات گردو برخوردار است. استفاده از نهال های پیوندی یک رقم مشخص گردو به منظور احداث باغ باعث مکانیزه شدن عملیات داشت و برداشت شده و تولید محصول یکنواخت و مرغوب صادراتی را امکان پذیر می کند. تولید گردوی پیوندی با توجه به کم بودن درصد گیرایی پیوند گردو نسبت به سایر درختان میوه کمتر مورد استقبال کشاورزان واقع شده است. دلیل اصلی پایین بودن میزان گیرایی پیوند میزان بالای ترکیبات فنلی و اکسید شدن آنها در هنگام پیوند است که این امر باعث عدم تشکیل پل پینه ای در محل پیوند می شود (رونگتینگ و پینگای، ۱۹۹۳). در سال های اخیر با توجه بررسی های انجام شده در خصوص عوامل پایین بودن درصد گیرایی پیوند راههایی برای برطرف کردن این معضل پیشنهاد شده که مهمترین آنها تولید نهال پیوندی گردو در گلخانه است. پیوند جوانه بخصوص پیوند وصله ای از موثرترین و اقتصادی ترین روش های پیوند در بین باغداران می باشد (کینیوکی و فورد، ۱۹۸۵). هدف از نگارش متن ذیل آشنایی باغداران و کارشناسان عزیز با مزایای تولید نهال

پیوندی گردو و چگونگی احداث و تولید این نهال ها در گلخانه است.

معایب نهال بذری:

ایجاد درختان غیر یکنواخت، رسیدن هم زمان محصول، دوره طولانی نونهالی و دیر باردهی محصول، کاهش میزان عملکرد به دلیل تفرق صفات و تنوع ژنتیکی بالا، کیفیت پایین محصول و عدم امکان صادرات به دلیل غیر یکنواخت بودن میوه است.

مزایای تولید نهال پیوندی:

دوره کوتاه نونهالی، یکنواخت بودن باغ، تسهیل مدیریت باغ، افزایش میزان کیفیت و میزان محصول، امکان پذیری سورتینگ محصول به دلیل یکنواخت بودن محصول تولیدی، بالا رفتن میزان محصول صادراتی، امکان مکانیزه شدن عملیات داشت و برداشت، کاهش مشکلات داشت و برداشت.

تولید پایه بذری:

از آنجا که هدف از استفاده از پایه در تولید نهال پیوندی ایجاد ساختاری مناسب برای استقرار و تولید ریشه قوی است، لذا بذرها از درختانی انتخاب می شوند که سالم و قوی بوده و علایم بیماری از خود نشان ندهند. بذرها باید فاقد هرگونه شکاف یا منفذی باشند تا رطوبت به داخل آنها نفوذ نکرده و بذر را فاسد نکند. یک طرز تلقی نادرست در بین برخی از گردوکاران وجود دارد که بذر مناسب برای پایه پیوندی را باید از بین بذور اصلاح شده دارای پوست نازک و کیفیت مغز سفید تا روشن انتخاب کرد. این ایده از آن جهت نادرست است که نقش پایه در نهال پیوندی بجز ایجاد اسقرار، مقاومت در برابر آفات و بیماری ها نیز می باشد. بذرها ی سوزنی دارای پوست ضخیم بوده و ساختار ریشه قوی و مستحکم تری نسبت به بذرها ی اصلاح شده ایجاد می کنند. پایه تولید شده از این بذر ها مقاومت به مراتب بیشتری به آفات و بیماری ها نسبت به

بذور اصلاح شده دارد و به دلیل ضخامت زیاد پوست چوبی احتمال وجود سوراخ در میوه، نفوذ رطوبت به مغز و فاسد شدن بذر کمتر از بذور اصلاح شده است.

به منظور تامین نیاز سرمایی بذور و آماده کردن آنها برای جوانه زنی قبل از کاشت بذرها را شسته و به مدت دو ماه آنها را در صندوق های چوبی حاوی ماسه مرطوب نگه داری می کنیم. بدین ترتیب که برروی یک لایه با ضخامت پانزده سانتیمتر ماسه مرطوب یک لایه بذر گذاشته و تکرار می کنیم. صندوق ها را در سردخانه یا در یخچال در دمای ۵ درجه سانتیگراد نگهداری می کنیم. در صورت زیاد بودن تعداد بذور و نبود امکان نگهداری آنها در یخچال، می توان در بهمن ماه در یک مکان دارای سایه، بسته به تعداد بذور گودالی در زمین ایجاد کرد و بر روی ۱۵ سانتیمتر ماسه یک لایه بذر قرار داد و این کار را تا پر شدن چاله و اتمام بذور ادامه داد. باید توجه داشت که بذرها همواره باید مرطوب بمانند و رطوبت ماسه ها باید حفظ شود. معمولا حداکثر بعد از دو ماه علایم تنژیدن (جوانه زنی) در بذور سالم قابل مشاهده است. این عملیات استراتیغیکاسیون یا چینه سرمایی نام دارد. اصولا چینه سرمایی به دو دلیل انجام می شود:

۱- تامین نیاز سرمایی بذر به منظور کاهش میزان هورمون اسید آبسازیک و بالا رفتن ژیببرلین به منظور جوانه زنی بذر

۲- شسته شدن هورمون های ایجاد کننده رکود مانند اسید آبسازیک و نرمتر شدن پوسته چوبی به منظور تسهیل خروج ریشه چه

تاثیر عملیات استراتیغیکاسیون در تسریع و بهبود جوانه زنی بذر گردو از نظر علمی کاملا اثبات شده. استراتیغیکاسیون با تسریع فعالیت آنزیم پروتولاز باعث میشود اسید آمینه هایی مانند آرژنین در فرایند متابولیسمی منتهی به جوانه زنی مورد استفاده قرار گرفته و میزان و سرعت جوانه زنی بذر افزایش یابد (اینالی و صادقی پور، ۲۰۰۷). همچنین این عملیات با تاثیر برروی متابولیسم بذر باعث کاهش میزان هورمون

اسید آبسایزیک، افزایش ژیلرلین و تسریع جوانه زنی می شود (پروین و همکاران، ۲۰۱۵). در شرایطی که فصل کاشت فرا رسیده و فرصتی برای چینه سرمایی نیست به منظور شسته شدن یا حداقل کاهش میزان اسید آبسایزیک (هورمون ایجاد کننده رکود در بذر) می توان به مدت ۲۴ ساعت بذر ها را زیر آب روان قرار داد تا درصد جوانه زنی آنها بیشتر شود. پس از عملیات استراتیفیکاسیون بذور آماده کاشت می باشند.



شکل ۱- بذور جوانه زده گردو پس از اجرای عملیات چینه سرمایی

شرایط موثر در اجرای موفق عملیات پیوند:

الف- پایه: همانطور که قبلا شرح داده شد برای تولید پایه مناسب باید از بذور سوزنی که دارای ساختار ریشه مناسب هستند و معمولا نسبت به بذور اصلاح شده مقاومت بیشتری نسبت به بیماری ها و شرایط نامساعد محیطی مانند سرما دارند استفاده شود. معمولا پایه ها در صورت اجرای دقیق عملیات داشت (آبیاری، کوددهی و مبارزه با علف های هرز) بعد از دو سال به قطر مناسب برای پیوند زنی می رسند. قطر نهال مناسب برای پیوند حداقل ۲ سانتی متر می باشد. قوی بودن و آسان پوست دهی پایه بذری از دیگر خصوصیات است که باید مورد توجه قرار گیرد. مطالعات نشان داده که بیشترین درصد گیرایی پیوند وصله ای بر روی پایه های بذری دو ساله دیده می شود. (قمری و همکاران، ۲۰۱۶)



شکل ۲- نهال پایه بذری گردو



شکل ۳- خزانه تولید پایه بذری

ب- پیوندک: مهمترین مساله در تولید نهال پیوندی گرفتن پیوندک از ارقام تایید شده و دارای خصوصیات مناسب، به منظور تکثیر در سطح وسیع می باشد. این خصوصیات عبارتند از: باردهی جانبی مناسب همه ساله، دیربرگدهی و مقاومت به سرمای بهاره و زمستانه، مقاومت به آفات و بیماری های مرسوم، پوست چوبی نازک یا نیمه نازک، قابلیت جدا شدن آسان مغز از پوست چوبی و مغز سفید یا نیمه روشن. از ارقام شناخته شده و قابل توصیه برای پیوندک گیری می توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱- رقم Z60 : از خصوصیات این رقم می توان به میانگین وزن میوه خشک حدود ۱۴ گرم، وزن مغز حدود ۷/۵ گرم، جدا شدن نسبتا آسان مغز از پوست، رنگ مغز روشن و باردهی همه ساله اشاره کرد. این رقم در بین ارقام گردو، یکی از درشت ترین میوه هارا دارد. تنها خصوصیت منفی این رقم زمان برگدهی نسبتا زود هنگام است که باعث حساسیت آن به سرمای بهاره می شود.



شکل ۴- میوه رقم Z60

۲- رقم جمال (Z63): این ژنوتیپ دارای درختی با فرم رویشی گسترده و تراکم شاخه های باز است. زمان باز شدن برگ آن زود تا متوسط بوده که این مساله می تواند آن را به سرمازدگی بهاره نیمه حساس کند. این ژنوتیپ از نظر باز شدن گل نر پروتاندروم بوده و نیاز به رقم گرده دهنده برای بار دهی بیشتر دارد، لذا می توان از رقم دماوند به عنوان رقم گرده دهنده استفاده کرد. این ژنوتیپ نسبت به سرمای زمستانه حساسیت کمی دارد و در زمستانهای دارای سرمازدگی متوسط آسیب نمی بیند. از دیگر خصوصیات این رقم می توان به میانگین وزن میوه خشک حدود ۱۲ گرم، پر محصولی، میانگین وزن مغز حدود ۶ گرم، جدا شدن نسبتا آسان مغز از پوست و رنگ مغز نیمه روشن اشاره کرد (حسنی، ۱۳۹۱).

۳- رقم دماوند (Z30): مهم ترین خصوصیت این رقم دارا بودن ویژگی لازم به عنوان یک رقم گرده دهنده است. این ژنوتیپ از نظر زمان برگدهی زود برگده و از نظر زمان باز شدن گل های ماده، زود گل است. این ژنوتیپ با طول دوره گرده افشانی نسبتا طولانی و تراکم بالای شاتون، به عنوان یک ژنوتیپ گرده دهنده برای ژنوتیپ های داخلی و ارقام زودرس خارجی گردو همانند رقم (SERR) مورد استفاده قرار می گیرد. میانگین وزن میوه خشک بیش از ۱۳ گرم، پر محصولی، میانگین وزن مغز بیش از ۶ گرم، جدا شدن نسبتا آسان مغز از پوست، رنگ مغز نیمه روشن و باردهی مناسب از دیگر خصوصیات این رقم می باشد.



شکل ۵- میوه رقم دماوند

۴- رقم پدرو : این رقم دو خصوصیت مهم دارد: دیربرگدهی و پر محصولی. در سال هایی که درختان منطقه کاملاً دچار سرمازدگی شده و بیش از ۹۰ درصد از محصول آنها از بین رفت درختان رقم پدروی موجود در ایستگاه تحقیقات گردو به دلیل دیربرگدهی (برگدهی بعد از ۱۰ اردیبهشت) هیچ گونه آسیبی ندیدند و توانستند محصولشان را حفظ کنند. میانگین وزن میوه خشک بین ۱۰/۵ تا ۱۱ گرم، میانگین وزن مغز حدود ۵ گرم، جدا شدن نسبتاً آسان مغز از پوست، رنگ مغز روشن و باردهی مناسب از دیگر خصوصیات این رقم می باشد. پایین بودن نسبی وزن میوه در این رقم به دلیل بالا بودن میزان محصول است.



شکل ۶- رقم پدرو

۵- رقم چندلر: این رقم یکی از ارقام تجاری دنیاست. از مهمترین خصوصیات این رقم دیر برگدهی، پر محصولی و رنگ کاملاً روشن مغز میوه است. میانگین وزن میوه خشک حدود ۱۱/۵ گرم، میانگین وزن مغز حدود ۵/۵ گرم و جدا شدن آسان مغز از پوست از دیگر خصوصیات این رقم می باشد. دیر برگدهی این رقم در بهار از آن جهت اهمیت دارد که در سال هایی که سرمازدگی بهاره باعث از بین رفتن میوه در ارقام زود برگده داخلی می شود رقم چندلر به دلیل دیر برگدهی دچار هیچ گونه آسیب سرمازدگی نمی شود. حساسیت به سرمای زمستانه و آسیب پذیر بودن تنه درخت در

برابر جوندگانی مانند خرگوش از جمله نقاط ضعف این رقم می باشد. لذا پوشاندن تنه به وسیله پوشش مناسب بخصوص در فصل سرما می تواند تا حدی از این آسیب ها جلوگیری کند.



شکل ۷- رقم چندلر

شرایط محیطی مناسب برای گیرایی پیوند گردو :

دما و رطوبت مناسب نقش تعیین کننده ای در گیرایی پیوند گردو دارند. بهترین دما برای گیرایی پیوند گردو دمای ۲۶ درجه است و از آنجا که دما همواره در طول ساعات شبانه روز ثابت نمی ماند در محدوده دمایی ۲۲ تا ۲۷ درجه، پیوند گردو بیشترین درصد گیرایی را دارد. عملیات پیوندزنی باید زمانی اجرا شود که حداقل یک ماه پس از انجام پیوند محدوده دمایی ۲۰ تا ۳۰ درجه حفظ شود. دمای کمتر از ۲۰ درجه بخصوص بعد از اجرای عملیات پیوند باعث توقف رشد پل پینه ای در محل پیوند می شود (لاجر استند ۱۹۷۹) و دمای بالای ۳۰ درجه باعث تاخیر در گیرایی پیوند می شود (رونگتینگ و پینگای، ۱۹۹۳). مناسبترین میزان رطوبت در محل پیوند به منظور گیرایی آن بین ۵۵ تا ۷۰ درصد می باشد.

در محیط مزرعه بخصوص در مناطق سردسیر که دارای فصل رشد کوتاهی هستند معمولا تامین شرایط مناسب رطوبتی و دمایی برای بالا رفتن درصد گیرایی پیوند بسیار مشکل است. در این مناطق برگدهی از اواخر فرودین و ظهور و رشد شاخه های سال جاری از اواخر اردیبهشت ماه آغاز می شود. تحقیقات نشان داده که فصل مناسب برای پیوندوصله ای در شرایط مزرعه در مناطق سردسیر ماه ژوئن (خرداد ماه) می باشد (چندل، ۲۰۰۶).

اما در این فاصله زمانی شاخه های سال جاری سبز و نابالغ بوده و جوانه های موجود روی آنها کال و نابالغ (در اصطلاح باغداران کور) می باشند. لذا شاخه ها قابلیت پوست دهی مناسب نداشته و جوانه ها قابلیت گیرایی پایینی دارند. پیوندک های مناسب به رنگ نخودی بوده و جوانه های آنها متورم و بالغ شده است. متاسفانه بخصوص در مناطق سردسیری پیوندک ها از اواسط تیر تا اوایل مرداد شروع وارد فاز نخودی رنگ شدن می شوند که دمای میانگین شبانه روز بیش از ۲۶ درجه و رطوبت پایین تر از سطح مناسب برای پیوند زنی است که این امر مانع از گیرایی درصد بالایی از پیوند ها در شرایط مزرعه می شود. لذا احداث گلخانه به منظور کنترل دما و رطوبت برای پیوند زنی در سطح وسیع توصیه می شود که در ادامه به آن خواهیم پرداخت.

لوازم پیوند زنی در گلخانه:

از آنجا که بهترین روش پیوند زنی گردو در گلخانه پیوند وصله ای است، معمولا در گلخانه برای اجرای پیوند از چاقوی دوتیغه استفاده می شود. برای بستن محل پیوند از نوار های پلاستیکی دارای قابلیت کشیده شدن یا نوارهای لاستیکی می توان استفاده کرد. اخیرا نوارهای مخصوص دارای قابلیت ارتجاعی وارد بازار شده که مخصوص پیوند درختان میوه بوده و با حفظ رطوبت در محل پیوند مانع از خشک شدن آن می شوند (شکل ۸). نوارهای مخصوص پیوند و پلاستیکی مانع از نفوذ اکسیژن به محل پیوند نشده و تنفس در محل پیوند بخوبی انجام می شود.



شکل ۸- چاقوی دوتیغه، نوار پیوند و قیچی باغبانی

ضرورت احداث گلخانه به منظور تولید نهال پیوندی :



شکل ۹- گلخانه نهال پیوندی گردو

در سال های اخیر قیمت محصول گردو افزایش پیدا کرده و هر کیلو مغز میوه مرغوب بیش از ۶۰۰ هزار ریال به فروش می رسد. لذا احداث باغ های مدرن با یک یا دو رقم برتر که به باغدار قابلیت اجرای ماشینی عملیات داشت و برداشت را بدهد، در افزایش درآمد باغداران نقش مهمی ایفا می کند. این امر تنها با تکثیر رویشی ارقام برتر گردو در سطح وسیع امکان پذیر است. تحقیقات نشان داده که پیوند در هوای آزاد (شرایط مزرعه) به دلیل نوسانات دمایی و رطوبتی باعث کاهش قابل توجه گیرایی پیوند گردو می شود (گاندف، ۲۰۰۶) و پیوند تابستانه تنها در شرایط کنترل شده توصیه می شود زیرا نوسانات دمایی ریسک پیوند را بالا می برد (پوربسکی، ۲۰۰۲). مشاهدات نگارنده در ایستگاه تحقیقات گردو نیز نشان داده که پیوند در گلخانه درصد گیرایی پیوند گردو را از حداکثر ۴۰ درصد در مزرعه به حدود ۸۰ درصد افزایش می دهد. لذا با توجه به بالا رفتن درصد گیرایی پیوند و تعداد نهال پیوندی در گلخانه و همچنین افزایش چشمگیر قیمت نهال پیوندی در سالهای اخیر، تولید نهال پیوندی از ارقام تایید شده، علاوه بر بالا بردن میزان محصول، خود می تواند به عنوان یک منبع درآمد، نقش مهمی در بهبود وضعیت اقتصادی باغدار ایفا کند.

احداث گلخانه گردو :

هزینه ساخت گلخانه به طور کلی به اندازه و ماده پوشش دهنده آن بستگی دارد. ساخت گلخانه با پوشش شیشه‌ای و قاب فلزی معمولا بیشترین هزینه را داراست. پوشش‌های دیگر مانند فایبرگلاس، اکریلیک و پلی کربنات دارای هزینه متوسطی می‌باشند. پوشش پلی اتیلن نسبت به سایر پوشش‌ها دارای کمترین هزینه است. لذا برای پیوندگردو معمولا گلخانه‌های دارای پوشش پلی اتیلنی احداث می‌کنند و از گلخانه‌های شیشه‌ای به دلیل گرانی استفاده نمی‌شود.

جهت گلخانه گردو شمالی جنوبی بوده و ارتفاع کمان گلخانه باید بین ۴ تا ۵ متر باشد. اهمیت ارتفاع کمان گلخانه از آن جهت است که در ارتفاع کمتر در تابستان گرمای تجمعی باعث کاهش درصد گیرایی پیوند می‌شود. همچنین در ارتفاع کم، رطوبت بالای هوا و کاهش تهویه باعث افزایش احتمال طغیان بیماری‌ها می‌شود (شکل ۹).

با توجه به اجرای عملیات پیوند در فصل بهار در گلخانه و خزان نهال‌های پیوندی، در فصل زمستان نیازی به استفاده از سیستم گرمایشی در گلخانه وجود ندارد. تعدیل گرمای تابستان و تامین رطوبت کافی نقش حیاتی در گیرایی پیوند در گلخانه دارد. لذا برخلاف سیستم‌های گرمایشی، وجود سیستم‌های سرمایشی و رطوبتی قوی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. معمولا برای یک گلخانه ۱۰۰۰ متری باید از چهار عدد کولر متوسط (۴۵۰۰) و سه تا چهار عدد رطوبت ساز استفاده کرد.

به منظور آماده سازی زمین گلخانه برای کاشت بذر یا نهال‌های بذری ابتدا باید آزمایش خاک انجام دهیم تا میزان نیاز کودی زمین مشخص شود. معمولا در صورت ضعیف بودن زمین در سال اول برای گلخانه ۱۰۰۰ متری ۵۰ تن و در صورت غنی بودن خاک ۳۰ تن کود دامی استفاده می‌شود. برای افزایش تخلخل زمین از ماسه بادی و خاک اره نیز استفاده می‌شود که میزان آن برای گلخانه ۱۰۰۰ متری به ترتیب ۱۰ تن و ۲۰۰ کیلوگرم می‌باشد.

برای آماده سازی زمین ابتدا زمین گلخانه را تا عمق ۳۰ تا ۴۰ سانتی متر شخم می زنیم. سپس کود دامی را کاملاً در سطح گلخانه پخش کرده و و آن را با بیل یا تراکتور باغی با خاک گلخانه مخلوط می کنیم. در مرحله بعد ماسه بادی و خاک اره را در سطح گلخانه پخش کرده و به وسیله روتیواتور با خاک مخلوط می کنیم (شکل ۱۰).



شکل ۱۰ - آماده سازی بستر گلخانه

کاشت بذر در گلخانه: کاشت بذر در گلخانه معمولاً با توجه به سیستم آبیاری گلخانه صورت می گیرد. بهترین سیستم آبیاری در گلخانه گردو سیستم آبیاری قطره ای است. نقشه کاشت با توجه به سیستم آبیاری قطره ای اجرا می شود. این سیستم معمولاً شامل یک لوله ۴۰ میلی متری اصلی است که از آن ردیف های چهارتایی لوله های ۱۶ میلی متری درپ (قطره چکان) منشعب می شوند. هر ردیف کاشت شامل چهار خط لوله حاوی قطره چکان (drip) می باشد که بین لوله ها ۲۰ سانتیمتر فاصله است و هر ردیف چهار خطی با ردیف دیگر نیم متر فاصله دارد. بنابراین پهنای ردیف های کاشت گردو ۸۰ سانتیمتر و فاصله بین ردیف ها نیم متر در نظر گرفته می شود. عمق کاشت بذر گردو ۱۰ تا ۱۵ سانتی متر بوده و فاصله بین بذرها را ۲۰ سانتی متر روی هر خط در نظر می گیرند.

در گلخانه پس از کشیدن نقشه محل های کاشت بر اساس محل قرارگیری خطوط لوله های قطره چکان بذرها تعیین می شوند. بیشتر گردوکاران به منظور حداکثر استفاده از فضای گلخانه سعی می کنند بذرها را بر روی خطوط کشت با فاصله ۱۵ سانتی متری کشت کنند. با توجه به تجربه نگارنده در ایستگاه تحقیقات گردو، کاشت متراکم بذرها

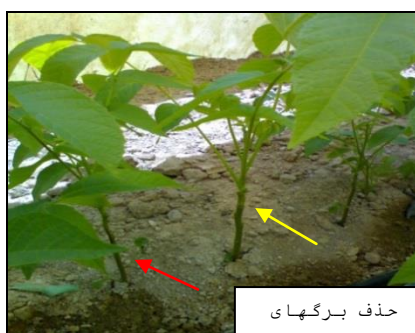
منجر به تولید تعداد زیادی پایه بذری می شود که دارای قدرت رشد متفاوتی هستند. در نتیجه سایه اندازی نهال های قویتر روی نهال های ضعیف، این نهال ها یک سال تا دو سال بعد از سایر نهال ها به قطر مناسب برای پیوند می رسند که این امر باعث بالا رفتن هزینه تولید نهال و بلا استفاده ماندن بخشی از گلخانه در سال های آینده می شود. علاوه بر این درصد خطای پیوند در نهال های ضعیف به مراتب بسیار بالاتر سایر نهال ها است. با توجه به شرایط فوق به تولیدکنندگان توصیه می شود تا فاصله بین بذور روی خطوط قطره چکان را ۲۵ تا ۳۰ سانتی متر در نظر گرفته و در هر ردیف کاشت بجای کاشت روی چهار خط، بذور روی دو خط کاشته شود به طوری که فاصله خطوط کاشت به جای ۲۰ سانتیمتر، ۴۰ سانتی متر باشد. این امر علاوه بر کاهش هزینه بذر مصرفی باعث نفوذ بیشتر نور، رشد سریع تر نهال ها و کاهش احتمال نفوذ عوامل بیماری زا به گلخانه و در نهایت افزایش درصد گیرایی پیوند می شود.



شکل ۱۱- پایه های بذری در مراحل اولیه رشد در گلخانه

همانطور که پیش از این شرح داده شد بذوری که برای کاشت انتخاب می شوند بذور وحشی هستند که عملیات چینه سرمایی بر روی آنها صورت گرفته است. از آنجا که نهال های تولید شده از بذر در گلخانه بدلیل تفرق صفات دارای رشد یکسان نیستند و تعدادی از آنها در سال اول به اندازه مناسب برای پیوند نمی رسند برخی از تولید کنندگان ترجیح می دهند بجای کاشت بذر در گلخانه از نهال های بذری دارای شرایط مناسب برای پیوند (دوساله، قطر ساقه ۲ سانتی متر) استفاده کنند. پس از رشد بذر و تولید نهال پایه باید عملیات حذف علف های هرز و برگ چینی نهال ها (حذف برگهای اضافی پایین نهال ها به منظور

انتقال بیشتر آب و مواد غذایی به جوانه انتهایی و رشد سریعتر پایه) انجام شود. کوددهی سرک اوره به میزان ۳۰ تا ۵۰ گرم (با توجه به نتایج آزمایش خاک) برای هر نهال به همراه آب آبیاری به رشد هرچه سریع تر نهال و رسیدن به شرایط مساعد برای پیوند زنی کمک می کند (شکل ۱۲).



شکل ۱۲- حذف برگهای اضافی و کوددهی

پیوند گردو در گلخانه :

تحقیقات مختلف نشان داده که بهترین روش پیوند گردو در گلخانه روش پیوند وصله ای است. این پیوند در مقایسه با سایر روش های پیوندی از جمله پیوند شکمی و قاشی درصد گیرایی بالاتری دارد (ابراهیمی و وحدتی، ۲۰۰۷). زمان اجرای این پیوند در گلخانه در اوایل بهار یا اواخر تابستان می باشد. تحقیقات نشان داده که بهترین زمان اجرای پیوند بهاره اوایل اردیبهشت تا اوایل خرداد ماه است. بدین منظور پیوندک ها را هفته پایانی اسفند ماه از شاخه های یکساله انتخاب شده و در سردخانه در دمای بین ۱ تا ۴ درجه سانتی گراد نگه داری می شوند (آشیم و بوتو ۲۰۰۱). سپس در اواخر فرودین تا پایان اردیبهشت پس از آغاز به رشد پایه ها در گلخانه پیوندک ها را از سردخانه خارج کرده به مدت ۲۴ ساعت در سطل های حاوی محلول آب و شکر قرار داده، سپس عملیات پیوند زنی آغاز می شود.

پیوندک‌ها معمولا به طول ۵۰ تا ۱۲۰ سانتی متر از شاخه های یک ساله بالغ در اواخر زمستان (به منظور پیوند در گلخانه در اوایل بهار) انتخاب می شوند. جوانه های مناسب برای پیوند معمولا سه جوانه میانی تا چهار جوانه میانی شاخه (با توجه به طول پیوندک) می باشند. جوانه های پایین شاخه معمولا کال و نرسیده (به اصطلاح باغداران کور) بوده و جوانه های انتهایی با وجود متورم بودن به راحتی از پوست جدا نمی شوند.

در مورد پیوند تابستانه پیوندک‌ها را از شاخه های سال جاری انتخاب کرده آنها را در به وسیله کیسه های کنفی مرطوب بسته بندی کرده و در اسرع وقت پیوند می زنیم. باید توجه داشت زمان اجرای پیوند تابستانه با توجه به شرایط آب و هوایی، متفاوت است. معمولا از زمان نخودی رنگ شدن تا قهوه ای شدن شاخه های سال جاری می توان از آنها به عنوان پیوندک استفاده کرد که معمولا از اوایل تیرماه (در شرایط استان همدان) شاخه ها نخودی رنگ می شوند. اگر دمای هوای گلخانه با کمک سیستم های سرمایشی در تیرماه و مردادماه در محدوده ۲۶ تا ۳۰ درجه سانتی گراد حفظ شود، پیوند توصیه می شود. زیرا زمان کافی برای تشکیل پل پینه ای و رشد پیوندک قبل از آغاز فصل رشد وجود دارد. در غیر اینصورت بهتر است پیوند شهریور ماه، زمانی که دمای گلخانه از ۳۰ درجه سانتی گراد بالاتر نمی رود اجرا شود. در چنین حالتی معمولا یک تا دومه ماه پس از اجرای پیوند نهال های پیوندی با کوتاه شدن طول روز و سرد شدن هوا به خواب می روند و رشد چندانی ندارند. به همین دلیل درصد دقیقی گیرایی پیوند شهریور ماه، بهار سال آینده مشخص می شود.



شکل ۱۳- آبیاری نهال های گردو به وسیله سیستم قطره ای

یک روز قبل از انجام پیوند نهال ها باید آبیاری شده و کاملاً سیراب شوند این امر باعث افزایش پوست دهی پایه و تسریع تشکیل پل پینه ای پس از پیوند می شود (قمری، ۲۰۱۶). حذف جوانه انتهایی نهال ها به منظور حذف غالبیت انتهایی ناشی از هورمون اکسین می تواند روز قبل از اجرای عملیات پیوند انجام شود (قمری، ۲۰۱۶). به منظور اجرای عملیات پیوند، ابتدا به وسیله چاقوی دو تیغه، بر روی پایه دو برش افقی موازی به فاصله $2/5$ سانتی متر از یکدیگر ایجاد می شود. برش باید در قسمت صافی از پوست که حداقل ۲۰ سانتی متر از سطح خاک فاصله دارد زده شود. سپس به وسیله چاقو برش های افقی به وسیله دو برش عمودی به یکدیگر متصل شده و پوست مستطیلی به صورت وصله از پایه جدا می شود. همین عملیات روی پوست جوانه دار شاخه پیوندک نیز انجام می شود (شکل ۱۴). بهترین پایه ها برای پیوند زنی پایه های دو ساله هستند که قطر آنها حداقل ۲ سانتی متر باشد. برای بستن محل پیوند از نوارهای پلاستیکی همانطور که قبلاً شرح داده شد استفاده می شود. محل پیوند باید به صورتی بسته شود که جوانه پیوندک بیرون بماند و نوار پیوند مانع از تنفس جوانه پیوندک نشود. معمولاً بین ۲۰ روز تا یک ماه طول می کشد تا گیرایی یا عدم گیرایی پیوند مشخص شود.



شکل ۱۴- پیوند وصله ای

معمولاً از روز هجدهم بعد از پیوند به تدریج تعداد محدودی از نوار های پیوندی را باز می کنیم تا مشخص شود

آیا زمان باز شدن پیوند ها فرا رسیده یا نه . سبز ماندن پیوندک احتمال بالای گیرایی پیوند را نشان می دهد . برعکس، سیاه شدن پیوندک درمحل پیوند مهم ترین نشانه نگرفتن پیوند می باشد. باید در نظر داشت که باز نکردن محل پیوند پس از مدت زمان مقرر باعث باریک شدن ساقه در محل پیوند و از بین رفتن پیوندک در دراز مدت می شود. بنابراین باید نسبت به باز کردن فوری پیوندک ها حداکثر تا یک ماه بعد از زمان پیوند اقدام کرد.

عملیات پس از پیوند:

پس از اجرای پیوند در صورتی که سربردای را قبلا انجام نداده ایم طول ساقه بالای محل پیوندرا در نظر گرفته یک سوم آن را قطع می کنیم و بر روی ساقه باقیمانده بالای محل پیوند بین یک تا دو برگ نگه داشته، بقیه را حذف می کنیم. سپس تا پایان فصل رشد همه جوانه های پایین محل پیوند را حذف می کنیم. تجربه نگارنده نشان داده که اگر ۱۰ روز پس از باز کردن پیوند ها، برگ ها و جوانه های بالای محل پیوند همانند جوانه های پایین محل پیوند حذف شوند این امر بدلیل اختصاص یافتن کل مواد غذایی جذب شده به جوانه پیوندی باعث افزایش احتمال گیرایی پیوند می شود. بنابراین انجام این عملیات بسیار مفید بوده و قابل توصیه است. برخی از تولید کنندگان بعد از باز کردن پیوند سربرداری دومی به طول حدود ۱۰ سانتی متر از بالای محل پیوند انجام می دهند تا مواد غذایی بیشتر در اختیار پیوندک قرار گیرد. با توجه به تجربیات نگارنده این سربرداری لازم نیست و تنها حذف برگ و جوانه های بالای محل پیوند کافی است. زیرا بلند بودن ساقه بالای محل پیوند دو مزیت دارد: اولاً پس از رشد پیوندک می تواند به عنوان قیم برای هدایت رشد شاخه پیوندی استفاده شود، ثانياً پس از انتقال نهال پیوندی به زمین اصلی در صورت وقوع یخبندان می تواند مانع از رسیدن سرما به محل پیوند و از بین رفتن جوانه پیوندی شود.

کوددهی ازته به صورت سرک نیز بخصوص در مورد پیوند بهاره نقش موثری در افزایش درصد گیرایی پیوند دارد. یک هفته قبل از پیوند یک کود ازته سبک (مقدار کود با توجه به نتایج آزمایش خاک) به همراه آب آبیاری به نهال

داده می شود. معمولا پس از پیوند بهاره (در اردیبهشت ماه) در طول فصل رشد بین دو تا سه بار (هر چهل تا چهل و پنج روز یکبار) کود سرک اوره در اختیار نهال های پیوندی قرار می گیرد.

مبارزه با علف های هرز نقش بسیار مهمی در افزایش در صد گیرایی پیوند دارد. به دلیل بالا بودن میزان رطوبت و دما در گلخانه شرایط رشد علف های هرز در گلخانه کاملا مهیاست. لذا از اواسط بهار هم زمان با اجرای عملیات پیوند شاهد ظهور علف های هرز و رقابت آنها با نهال های پیوندی برای جذب آب و مواد غذایی خواهیم بود. از آنجا که پیوند باعث وارد شدن تنش به نهال می شود قابلیت نهال پیوندی نسبت به نهال غیر پیوندی برای جذب آب و مواد غذایی کمتر است. همچنین علف های هرز میزبان های مناسبی برای انواع آفات و بیماری ها در گلخانه هستند. موارد ذکر شده بیانگر تاثیر منفی علف های هرز بر گیرایی پیوند و رشد نهال پیوندی و اهمیت مبارزه با علف های هرز در گلخانه با استفاده از نیروی کارگری موثرتر از استفاده از علف کش است. استفاده از علف کش ها به دلیل احتمال آسیب رسانی به پیوند (حتی در صورت انتخابی بودن علف کش (توصیه نمی شود. حتی الامکان باید علف های هرز در مراحل اولیه ظهور، حذف شوند تا کم ترین تاثیر را بر نهال های پیوندی داشته باشند. معمولا مبارزه با علف های هرز تا پایان مهر ماه باید حداقل یک بار در ماه صورت گیرد. آبیاری در گلخانه در صورت کاشت بذر هفته ای یک بار از ابتدای بهار و در تیرماه و مرداد ماه در صورت گرم شدن گلخانه هفته ای دو بار انجام می شود. پس از رسیدن نهال به شرایط پیوند، همانطور که قبلا اشاره شد، روز قبل از پیوند زنی باید یک بار آبیاری انجام شود تا علاوه بر حفظ رطوبت گیاه، غلظت موادی مانند ژوگلان که اکسید شدن آنها در محل پیوند باعث عدم تشکیل پل پینه ای و عدم گیرایی پیوند می شود کاهش یابد. بعد از پیوند زنی هم باید یک دور آبیاری کامل انجام شود تا تنشی که در اثر پیوند زنی بر نهال وارد شده جبران شده و غلظت مواد جلوگیری کننده از تشکیل پل پینه ای کاهش یابد. بعد از اجرای عملیات پیوند آبیاری به گونه ای انجام می

شود که رطوبت خاک اطراف ریشه همواره حفظ شود. در اواسط فصل رشد دور آبیاری به دمای گلخانه بستگی دارد. از آنجا که گلخانه محیطی بسته بوده و پوشش پلاستیکی باعث گرم تر شدن هوای گلخانه نسبت به هوای محیط مزرعه به خصوص در تابستان می شود و این امر باعث می شود دمای هوای گلخانه گاهی تا ۴۰ درجه هم بالا رود. لذا توصیه می شود که آبیاری تا پایان شهریور ماه هفته ای دوبار انجام شود. کنترل دما و رطوبت در گلخانه در گيرایی پیوند نقشی حیاتی دارند. بنابراین استفاده روزانه از رطوبت ساز و کولر در گلخانه به خصوص از ابتدای خرداد تا پایان شهریور ماه الزامی است. همانطور که قبلا ذکر شد برای خنک کردن و حفظ سطح مطلوب رطوبت در یک گلخانه ۱۰۰۰ متری چهار کولر و چهار رطوبت ساز مورد نیاز است. مدت زمان استفاده از کولر و رطوبت ساز بسته به میانگین دمای منطقه متفاوت است اما معمولا در تابستان از ساعت ۱۰ صبح تا ۵ عصر استفاده از کولر و رطوبت ساز الزامی است.



شکل ۱۵- نهال پیوندی گردو

آفات شایع در گلخانه:

۱- **شته:** مهم ترین آفت موجود در گلخانه های گردو شته است. شته ها حشرات نسبتا درشتی هستند که که روی بال ها و سطح شکمی آنها لکه و نقوشی تیره دیده می شود. مهم ترین علامت ظهور شته، فعالیت دسته جمعی آنها در اطراف رگبرگ های اصلی و فرعی است. معمولا یکی از علائم ظهور شته، تجمع مورچه ها در اطراف نهال هاست. علت این مساله

رابطه همزیستی مورچه و شته است. بدین ترتیب که مورچه تخم این آفت را در زمستان در لانه نگه می‌دارد و همچنین آن را روی شاخه جابجا می‌کند. در عوض از عسلک تولید شده توسط شته که حاوی مقادیر قابل توجهی کربوهیدرات است استفاده می‌کند. به دلیل وجود عسلک تولید شده، سطح برگ‌ها حالت چسبناکی پیدا می‌کند که این خود به عنوان نشانه اولیه ظهور شته در گلخانه تلقی می‌شود. در مراحل بعد شاخساره و برگ‌های آفت زده قهوه‌ای شده و در نهایت خشک می‌شوند (آزمایش فرد، ۱۳۹۳).

به محض ظهور علائم اولیه (مثلاً چسبناک شدن برگ تعداد محدودی از نهالها) باید برگها و شاخساره‌های آلوده را حذف کرده و نسبت به مبارزه شیمیایی با آفت اقدام کنیم. برای مبارزه با شته از شته کش‌هایی همانند متاسیستوکس (با غلظت ۱ در ۱۰۰۰)، کانفیدور (با غلظت ۵/۰ در ۱۰۰۰) و مالاتیون (با غلظت ۱/۵ در ۱۰۰۰) می‌توان نام برد. با توجه به گرم بودن هوا در هنگام استفاده از سموم باید یک روز قبل و بلافاصله بعد از سم‌پاشی نهال‌ها آبیاری شوند. باید سعی شود سمپاشی اوایل صبح یا هنگام غروب انجام شود تا میزان تبخیر از سطح نهال، حداقل باشد. همچنین توصیه می‌شود از حداقل غلظت سم استفاده شود چرا که گرم بودن هوا باعث افزایش تبخیر از سطح گیاه و افزایش غلظت سم شده که این امر در صورت استفاده از حداکثر غلظت مجاز سم در دراز مدت باعث سوختگی برگ‌ها و آسیب به نهال‌های پیوندی می‌شود. همچنین جوانه‌های پیوندی به غلظت بالای سم بسیار حساس بوده و مصرف بیش از حد سم باعث از بین رفتن آنها می‌شود. بنابراین تنها یک دوره سم‌پاشی در اوایل ظهور آفت توصیه می‌شود و بعد از سم‌پاشی تا پایان فصل رشد تنها باید به حذف شاخ و برگ آفت زده اکتفا کرد.

۲- کنه: مهم‌ترین آفت موجود در گلخانه پس از شته کنه دو نقطه‌ای و گالی‌گردو است. معمولاً کنه دونقطه‌ای بیش از کنه گالی در گلخانه اثر خود را نشان داده و به نهال‌ها آسیب می‌زند. از جمله علائم ظهور این آفت تولید تارهایی همانند تار عنکبوت بر روی شاخ و برگ و جمع شدن گرد و خاک بر روی برگهاست (شکل ۱۶).



شکل ۱۶- خاک گرفتگی ظاهری از علایم اولیه ظهور کنه روی برگ

دوره رشد و نمو و فعالیت کنه ها بستگی به دما و رطوبت دارد. در بهار که هوا خنک است، فعالیت کنه کم است اما جمعیت و خسارت آن در تابستان به بالاترین حد می رسد. در واقع هوای گرم و خشک برای تولیدمثل و افزایش جمعیت این کنه بسیار مناسب است. کنه گالی نیز که علایم آن به صورت برجستگی های گال مانند بر روی برگ ها دیده می شود از جمله دیگر آفات موجود در گلخانه است. گال های این کنه ابتدا در کنار رگبرگ اصلی و سپس رگبرگ های فرعی تشکیل می شود. رنگ آنها در اوایل تشکیل زرد و به تدریج تیره شده و در اواخر فصل به رنگ قرمز تا سیاه رنگ درمی آیند (آزمایش فرد، ۱۳۹۳). علائم اولیه آلودگی در برگ های بخش تحتانی شاخه ظاهر می شود که بتدریج و با گذشت زمان به برگ های انتهایی شاخه و قسمت فوقانی نهال پیشرفت می کنند (شکل ۱۷). شرایط زمستان گذرانی و گسترش این آفت و روش های مبارزه با آن همانند کنه تار عنکبوتی است.



شکل ۱۷- علائم کنه گالی بر روی برگ گردو

به منظور مبارزه با کنه از کنه کش هایی همانند امایت، نیسرون و دانیتول (با غلظت ۰/۵ تا ۱ در هزار) استفاده می شود.

در کل، با توجه به تجربیات نگارنده در ایستگاه تحقیقات گردو موثرترین و کم ضررتترین روش مبارزه با کنه پایین آوردن دمای گلخانه تابستان از طریق سیستم های خنک کننده و حذف شاخ و برگ های آلوده خارج کردن آنها از گلخانه است. کاربرد سموم کنه کش جز در موارد گسترش شدید کنه توصیه نمی شود و در صورت نیاز به استفاده از سم نیز باید غلظت سم در حد حداقل میزان توصیه شده باشد.

بیماری های شایع در گلخانه:

۱- پوسیدگی فیتوفترایی طوقه و ریشه گردو: این بیماری در برخی از گلخانه های پیوند گردو دیده می شود. نشانه های اصلی آن در ریشه، طوقه و بن ساقه و علائم ثانویه روی اندام های هوایی ظاهر می شوند. علائم بیماری روی شاخساره های نهال عبارتند از: ضعف عمومی، کم برگ شدن درختان و پدیدار شدن زردی خفیف در برگ ها است. پوست طوقه و گاهی بخشی از پوست ساقه ترک می خورد و شیرابه سیاه رنگی از آنجا به خارج تراوش می شود. بافت زیر پوست آسیب دیده در محل شانکر به رنگ قهوه ای مایل به سیاه در می آید و در دراز مدت به دلیل گسترش بیماری ریشه های اصلی و فرعی تیره رنگ شده و به رنگ سیاه در می آیند (اشکان، ۱۳۹۰).

عامل بیماری قارچ *Phytophthora cactorum* می باشد. عامل بیماری به وسیله آب و مواد گیاهی آلوده وارد باغ های گردو می شود. آب آبیاری آلوده به اسپور قارچ عامل اصلی انتقال بیماری است. قارچ عامل بیماری معمولا در خاک گلخانه موجود بوده و به حیات خود ادامه می دهد. اما ظهور بیماری در گیاه به میزان رطوبت خاک وابسته است. اشباع شدن خاک آلوده به وسیله آب، باعث افزایش تولید و آزاد شدن زئوسپور های قارچ و در نتیجه پیدایش عفونت در ریشه نهال های پیوندی می شود (اشکان، ۱۳۹۰).

روش های مبارزه با این بیماری شامل مجموعه ای از روش های زراعی و شیمیایی است. اصل اول در کنترل این بیماری جلوگیری از تماس آب با طوقه و جمع شدن آب پیرامون درخت است (کشاورزی، ۱۳۹۰). این شرایط در گلخانه در صورت پارگی لوله های قطره چکان سیستم آبیاری ایجاد می شود. لذا در صورت سوراخ یا پاره شدن لوله های قطره چکان به وسیله جوندگان باید حتما نسبت به ترمیم و اصلاح آنها اقدام کرد. از آنجا که فعال شدن قارچ در خاک و انتقال آن به دلیل سطح بالای رطوبت می باشد؛ به حداقل رساندن مدت اشباع خاک به خصوص در بخش های نزدیک به سیستم ریشه و طوقه، و نیز زهکشی و تهویه خاک گلخانه نقش مهمی در جلوگیری از ظهور این بیماری در گلخانه ایفا می کند.

در صورت کاشت مستقیم نهال در گلخانه به جای کاشت بذر، فرو بردن ریشه نهال ها قبل از کاشت در ترکیب بردو (با غلظت ۵٪) یا اکسی کلرور مس با غلظت (۵ در هزار) در کنترل بیماری موثر است. سم ردومیل یکی از موثرترین قارچکش ها برای مبارزه با فایتوفتراست و پاشیدن گرانول آن، قبل از آبیاری در کنترل فایتوفترا موثر است. در صورتی که هرکدام از نهال ها در گلخانه به این بیماری مبتلا شود در سطح کم، حذف نهال به مراتب با صرفه تر از تراشیدن پوست و ضد عفونی کردن قسمت های پوسیده است (کشاورزی، ۱۳۹۰).

۲- سوختگی باکتریایی گردو (بلایت گردو): این بیماری برای اولین بار حدود ۷۰ سال پیش در شمال کشور دیده شد. نشانه های این بیماری در گلخانه روی برگ ها و سرشاخه ها دیده می شود. در برگ باکتری به کلیه بافت ها اعم از

رگبرگ های اصلی و فرعی، پارانیشیم و دم برگ حمله می کند. علائم بیماری به صورت لکه های قهوه ای سیاه چند میلی متری که با هاله زرد رنگی احاطه شده اند دیده می شود که سپس نکروزه، قهوه ای و خشک می شوند (شکل ۱۸). در مواردی بیماری به حاشیه برگ های جوان صدمه می زند و موجب بد شکلی آنها می شود و خطوط سیاه رنگی در رگبرگ ها ایجاد می کند. برگ های آلوده در صورت حذف نشدن منبع آلودگی های جدید می شوند (کشاورزی، ۱۳۹۰). در نهایت روی دم برگ اصلی و رگبرگ های فرعی، زخم های قهوه ای متمایل به سیاه ایجاد می شود که با از بین رفتن دم برگ اصلی



می تواند باعث از بین رفتن کامل برگ شود. سرشاخه های جوان و سبز هم به بیماری حساس بوده و طی مدت کوتاهی در اواسط بهار آلوده می شوند. این آلودگی باعث ایجاد لکه های تیره بر روی سرشاخه ها و در نهایت خشکیدن آنها می شود. (اشکان، ۱۳۹۰).

شکل ۱۸- علائم بیماری بلایت باکتریایی

عامل بیماری بلایت باکتری *Xanthomonas aboricola* می باشد. این باکتری زمستان را در جوانه های بیمار سپری می کند. در اوایل فصل رشد جوانه های آلوده، شاخه هایی تولید می کنند که برگ آنها به شدت آلوده اند. این برگ ها منبع اصلی آلوده کننده برگ ها و سرشاخه های سایر نهال هاست. در صورت وجود آب آزاد در گلخانه باکتری از راه روزنه های هوایی وارد اندام های گیاه می شوند. با وجود اینکه در گلخانه از سیستم آبیاری قطره ای استفاده می شود اما دیده شده که جوندگان و حتی گاهی حیواناتی مانند شغال

در فصل تابستان که دریاچه های کناری گلخانه به منظور تهویه باز است وارد گلخانه شده و قطره چکان ها را سوراخ می کنند. این امر باعث خروج با فشار آب از قطره چکان ها و ایجاد روان آب در بین خطوط کاشت نهال می شود که علاوه بر هدر روی آب در انتقال باکتری بلایت گردو از نهال بیمار به نهال های سالم نیز موثر است. علاوه بر روان آب، باکتری می تواند از طریق زخم های ایجاد شده از طریق آفات یا چاقوی پیوند نیز نفوذ کند. بنابراین مبارزه صحیح با آفات مهم گلخانه، حذف به موقع علف های هرز به عنوان پناهگاه اصلی آفات و ضد عفونی کردن چاقوی پیوند به وسیله هیپو کلریت سدیم (وایتکس) ۱۰ درصد در جلوگیری از ظهور بلایت در گلخانه بسیار موثر است. حذف شاخ و برگ های بیمار و خارج کردن آنها از محیط گلخانه نیز برای مبارزه با این بیماری بسیار حیاتی است.

باکتری معمولا همراه با نهال های آلوده وارد گلخانه می شود. حتی درصد کمی از نهال های آلوده هم بسیار خطرناک هستند چون منبع آلودگی اولیه ایجاد کرده و در دراز مدت کل گلخانه را آلوده می کنند. لذا مهم ترین اصل در جلوگیری از ظهور این بیماری کاشت نهال های سالم و شناسنامه دار در گلخانه است. مبارزه شیمیایی معمولا آخرین راه حل برای جلوگیری از گسترش بلایت در گلخانه است. معمولا برای مبارزه با بلایت سمپاشی با اکسی کلرور مس (۲در هزار) توصیه می شود. با وجودی که سموم مسی تنها سموم موثر بر بلایت گردو هستند اما در بافت های ترد و جوان گیاه ایجاد گیاه سوزی می کنند که این مساله در روزهای گرم و خشک تابستان تشدید می شود (کشاورزی، ۱۳۹۰). لذا آبیاری روز قبل و بلافاصله بعد از سم پاشی برای جلوگیری از سوختگی نهال الزامی است.

مراحل نهایی تولید نهال پیوندی گردو و استاندارد های فروش:

پس از اینکه پیوندک ها در محل پیوند شروع به رشد کردند، رفته رفته برخی از پیوندک ها به دلایلی همانند شرایط مساعد پایه، رطوبت و تغذیه مساعد رشد زیادی می کنند. رشد ساقه های پیوندی به صورت کج و مورب بوده که در صورت نشستن پرندگان بر روی شاخه پیوندک و یا در

صورت اشتباه سهوی کارگر احتمال شکستن پیوندک و به هدر رفتن زحمات تولید کننده وجود دارد. لذا هدایت رشد شاخه پیوندک از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. به این منظور قیم زنی شاخه های پیوندک و یا بستن آنها به وسیله نخ های پلاستیکی و استفاده از ساقهء قسمت بالای محل پیوندک به عنوان قیم می تواند در هدایت ساقه پیوندی و جلوگیری از شکسته شدن آن نقش مهمی ایفا کند.

معمولا مبارزه با علف های هرز در گلخانه تا پایان شهریور ماه ادامه دارد. از اواسط مهرماه که طول روز کوتاه شده و هوا رو به خنکی می رود برگ ها رفته رفته علایم خزان نشان می دهند. خزان کامل در اواخر آبان تا اوایل آذر رخ می دهد. معمولا انتقال و کاشت نهال های پیوندی به زمین اصلی بعد از رفع خطر یخبندان و از نیمه اسفند به بعد انجام می شود. اما در صورتی که بعد از ریزش برگ ها حداقل تا سه هفته احتمال وقوع یخبندان شدید وجود نداشته باشد کاشت نهال های پیوندی در زمین اصلی در فصل پاییز هم امکان پذیر است. تجربه نشان داده که کاشت پاییزه نهال های پیوندی در زمین اصلی با توجه به بارندگی زمستانه و استقرار کامل ریشه تا پایان فصل زمستان موجب رشد سریع تر و قوی تر نهال در ابتدای فصل بهار نسبت به نهال هایی می شود که در اواخر اسفند به زمین اصلی منتقل شده اند. همچنین کاشت پاییزه نهال خطر وقوع گرمای زود رس بهاره و فعال شدن جوانه های ساقه قبل از فعال شدن ریشه و در نتیجه خشک شدن نهال منتقل شده را از بین می برد.

نهالهای پیوندی مناسب برای فروش با توجه به استاندارد نهال های پیوندی موسسه ثبت وکنترل گواهی نهال و بذر، باید دارای خصوصیات زیر باشند:

- پایه : بذری
- ارتفاع نهال پس از سربرداری : ۸۰- ۶۰ سانتیمتر
- ارتفاع محل پیوند تا سطح خاک : ۳۰-۲۰ سانتیمتر
- میانگین قطر نهال: حداقل ۲ سانتی متر

- ویژگی‌های خاص تنه (نهال يك تنه): صاف و سالم و بدون شکاف، یا خوردگی و یا آثار صمغ
- تعداد شاخه فرعی: ۳ تا ۵ عدد
- فاصله شاخه های فرعی از هم: ۵ سانتی متر
- طول شاخه فرعی: ۱۵ سانتیمتر
- فاصله اولین شاخه تا سطح خاک: ۵۰ سانتیمتر
- طول ریشه اصلی: ۳۰-۴۰ سانتیمتر
- تعداد ریشه فرعی: حداقل ۵ عدد
- طول ریشه فرعی: حداقل ۱۵ سانتی متر
- عمر نهال: ۲-۳ سال

پس از خارج کردن نهال ها از خاک ریشه ها باید بلافاصله بوسیله نایلون تیره پوشانده شوند تا مانع از خشک شدن آنها در معرض باد شوند که این مساله بخصوص در مورد نهال های ریشه لخت که به مناطق دور منتقل می شوند بسیار حیاتی است.

منابع:

- ۱- آزمایش فرد، پ. ۱۳۹۳. آفات درختان میوه و مدیریت کنترل آنها. مرکز نشر سپهر.
- ۲- اشکان، م. ۱۳۹۰. بیماری های مهم درختان میوه در ایران. انتشارات آبیژ.
- ۳- حسنی، د. عاطفی، ج. حق جویان، ر. دستجردی، ر. کشاورزی، م. مظفری، م. سلیمانی، الف. رحمانیان، ع. نعمت زاده، ف و مالمیر. ع. ۱۳۹۱. جمال، رقم جدید گردوی ایرانی برای کاشت در مناطق معتدل سرد ایران. مجله به نژادی نهال و بذر. جلد ۱-۲۸. شماره ۳. صفحات ۵۲۷-۵۲۵
- ۴- حسنی، د. عاطفی، ج. حق جویان، ر. دستجردی، ر. کشاورزی، م. مظفری، م. سلیمانی، الف. رحمانیان، ع. نعمت زاده، ف و مالمیر. ع. ۱۳۹۱. دماوند، رقم جدید گرده دهنده برای ارقام و ژنوتیپ های گردوی ایرانی. مجله به نژادی نهال و بذر. جلد ۱-۲۸. شماره ۳. صفحات ۵۳۱-۵۲۹
- ۵- کشاورزی، م. ۱۳۹۰. بیماری های درخت گردو در ایران تشخیص و مدیریت. سازمان تحقیقات، ترویج و آموزش کشاورزی. نشر آموزش کشاورزی.

6-Achim G, Botul (2001) Results in walnut propagation by using different methods. Acta Hort. 544,503-509.

7-Chandel J, Gautam D, Sharma N (2006) Chip budding: an excellent method of propagation of walnut . Acta Hort. 705, 335-339.

8-Ebrahimi A, Vahdati K, Fallahi E (2006) Improved success of Persian walnut grafting under environmentally- controlled conditions. International Journal of Fruit Science. 6(4), 3-12.

9-Einali A , Sadeghipour H (2007) Alleviation of dormancy in walnut kernel by moist chilling is independent from storage protein mobilization. Tree Physiology. 27,519-525.

10-Ghamari Hesabi F, Sharafi Y, Tatabaei S, Grigurian V (2016) Effect of Budding Method, Rootstock Age and Cut below Budding Union on Budding Success in Persian Walnut. *Journal of Nuts*. 7(2),119-124.

11-Gandev S (2006) Performance of hypocotyl grafting of walnut under uncontrolled temperature conditions. *Acta Hort*. 705, 351-353

12-Lagersted H B. (1979) Propagation-Seed Grafting, Budding. In: Jaynes, R A. (ed.) *Nut Tree Culture in North America*. Broken Arrow NNGA, Road Hamden Conn.065518, Pp 240-271.

13-Porebski S, Rzeznicka B, Poniedzialek W (2002) Comparison of two methods of walnut grafting. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*. 10, 55-62.

14-Parvin P, Khezri M (2015) The Effect of Gibberellic Acid and Chilling Stratification on Seed Germination of Eastern Black Walnut. *Journal of Nuts*. 6(1),67-76

15-Rongting Xi , Pinghai D (1993) A study on the uniting processes of . walnut grafting and the factor affecting. *Acta Hort*. 311,160-170