

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان حفظ نباتات
معاونت قرنطینه و بهداشت گیاهی



دفتر قرنطینه
معاونت قرنطینه داخلی

الف - ضد عفونی بستر ریشه‌زایی قبل از کاشت قلمه‌ها :

- ۱- در صورت استفاده از پرلیت تازه نیازی به انجام ضد عفونی آن نمی‌باشد .
- ۲- در صورت استفاده از پرلیت در چند نوبت لازم است پس از سرد کردن و جدا نمودن بقایای گیاهی، طبق بند ۳ ضد عفونی شود.
- ۳- در صورت استفاده از ماسه و یا مخلوط ماسه و هر گونه پرلیت لازم است با یکی از روش‌های ذیل ضد عفونی انجام گردد:

۳-۱- استفاده از بخار آب داغ

در صورت استفاده از این روش ، ابتدا باید بستر مورد استفاده در روی سطح عایق پهن شده و عمق آن در تمام قسمت‌ها در حد ۳۰-۲۰ سانتیمتر تنظیم و سپس با پوشش مناسب، نظیر برزنت و یا پوشش پلاستیکی دولایه به ضخامت ۶ میل (۱۵۰ میکرون) پوشانیده شود . در مرحله بعد ، با هدایت بخار با دمای حداقل ۱۱۰ درجه سانتیگراد و فشار ۲-۱ اتمسفر به زیر پوشش ، دمای بستر باید در سردترین نقطه آن به ۷۰ درجه سانتیگراد رسانیده شود و سپس این دما به مدت یکساعت حفظ شود. در این حالت، بستر پاستوریزه شده و ضمن از بین رفتن موجودات پارازیت ، میکروارگانیسم‌های مفید آن زنده مانده و در صورت بروز آلودگی‌های ثانویه ، صدمه زیادی به گیاه وارد نمی‌شود. باید توجه داشت که در صورت افزایش دمای خاک به حد بیش از ۸۰ درجه سانتیگراد به مدت بیش از یک ساعت خاک، استریل گردیده و تمام موجودات مفید آن از بین می‌روند و در چنین بسترهایی در صورت بروز آلودگی ثانویه ، خسارت وارده از سوی پاتوژن‌ها ، بیشتر از بسترهای ضد عفونی نشده خواهد بود از طرف دیگر در این گونه از بسترها ، املاح غیر محلول از جمله منگنز بصورت محلول درآمده و موجب مسمویت قلمه‌های ریشه دار خواهد گردید . از طرف دیگر نیتروفیکاسیون متوقف شده و آمونیاک افزایش یافته و در نتیجه، خسارت بیشتر خواهد گردید. لذا لازم است در بسترهای ضد عفونی شده با حرارت‌های بالا ، مدت ۱۴ - ۷ روز ، انتظار برای احیاء مجدد آن در نظر گرفته شود و سپس اقدام به کشت گردد تا در این مدت جمعیت باکتری‌های دخیل در عمل نیتروفیکاسیون افزایش یافته و سمیت ناشی از تجمع آمونیاک نیز برطرف شود .

۳-۲- استفاده از واپام (متام سدیم) :

در بستر ریشه‌زایی حداکثر بعمق ۲۵ سانتیمتر ، واپام مورد نیاز به میزان ۱۴۰-۱۱۰ cc به ازاء هر متر مربع از سطح بستر با مقدار مناسب آب پاشیده شده بنحوی که تمام عمق آن خیس شود و سپس پوشانیدن سطح بستر با پوشش پلاستیکی بصورت کامل انجام شود . دمای مناسب بستر برای انجام عملیات ضد عفونی با واپام ، ۲۵-۱۵ درجه سانتیگراد می‌باشد همچنین لازم است قبل از استفاده از واپام ، رطوبت بستر در حد مناسب (در حد ظرفیت نگهداری) باشد . مدت زمان ضد عفونی حداقل ۷۲ ساعت بوده و مدت تهویه و انتظار برای استفاده از بستر ضد عفونی شده با واپام ۳-۲ هفته می‌باشد . در طول مدت هوادهی لازم است هر ۷-۵ روز یکبار عمل برهم زدن

بستر ریشه‌زایی با رعایت اقدامات ایمنی انجام و گاز موجود در آن بطور کامل خارج شود. برای اطمینان از انجام تهویه کامل خاک، انجام تست کاشت بذر کاهو یا تربچه در خاک ضد عفونی شده با واپام ضروری می‌باشد.

۳-۳- استفاده از فرمالین تجارتي ۳۷ درصد :

برای بسترهای تهیه شده از ماسه شسته و یا مخلوط ماسه شسته و پرلیت می‌توان از محلول ۲ درصد فرمالین تجارتي (۳۷ درصد) استفاده نمود. محلول فرمالین، باید حداقل تا عمق توسعه ریشه‌ها (۲۵-۱۵) سانتی متری رسانیده شود پس از استفاده از فرمالین لازم است درب و پنجره های گلخانه کاملاً مسدود گردد. مدت زمان ضدعفونی با فرمالین ۷۲ ساعت و مدت زمان عملیات تهویه ۷-۵ روز می‌باشد. همچنین می‌توان هم‌زمان با ضدعفونی بستر ریشه‌زایی، تمام قسمت‌های داخل گلخانه را با پاشیدن محلول ۲ درصد از فرمالین تجارتي ضدعفونی نمود. در زمان کاربرد فرمالین استفاده از ماسک و رعایت سایر نکات ایمنی از جمله روشن کردن ونتیلاتورها الزامی است.

۳-۴- استفاده از قارچکش‌هایی نظیر کاربوکسین تیرام با دز ۲/۵ در هزار می‌تواند در کاهش پوسیدگی‌های ناشی از برخی از پاتوژن‌های قارچی موثر واقع شود.

۴- در صورت استفاده از بستر ریشه‌زایی تهیه شده از مخلوط خاک و ماسه، روش ضد عفونی عبارت است از :

۴-۱- استفاده از بخار آب داغ طبق بند ۳-۱.

۴-۲- استفاده از واپام (متام سدیم) طبق بند ۳-۲.

۴-۳- استفاده از گاز متیل بروماید :

این گاز صرفاً برای ضدعفونی بسترهای دارای خاک، نظیر بستر تهیه شده از مخلوط ماسه و خاک آلوده به پاتوژنهای خاکزاد قرنطینه داخلی توصیه می‌شود، حداکثر عمق بستر تحت ضد عفونی ۴۰-۳۰ سانتیمتر، میزان گاز مصرفی ۵۰-۷۰ گرم در متر مربع و مدت زمان ضدعفونی حداقل ۴۸ ساعت می‌باشد. همچنین، حداقل دمای بستر در زمان ضدعفونی با گاز متیل بروماید ۱۵ درجه سانتی‌گراد بوده در ضمن ضروری است بمنظور تحریک و شروع فعالیت پاتوژن‌های خاکزاد و بذور علف‌های هرز، ۱-۲ هفته قبل از شروع عملیات ضدعفونی، آبیاری بستر ریشه‌زایی بصورت کامل انجام و در زمان ضدعفونی، رطوبت بستر ریشه‌زایی باید در حد ۷۰ درصد ظرفیت نگهداری باشد. پس از پایان عملیات ضدعفونی، تهویه بستر ضدعفونی شده به مدت ۱۴-۷ روز (متناسب با بافت خاک) الزامی است.

در صورت وجود محدودیت زمانی از نظر تهویه و لزوم کاشت سریعتر قلمه‌ها در بستر ریشه‌زایی ضد عفونی شده، می‌توان با انجام چند نوبت آبیاری کامل بستر و خارج کردن آب اضافی از زهکش‌ها،

شستشوی بستر را انجام و بدینوسیله گاز موجود در بستر را از آن خارج نمود. در این صورت مدت زمان تهویه بعد از شستشو بیش از ۷-۵ روز نخواهد بود.

تذکر :

- در صورت استفاده از واپام و متیل بروماید برای انجام ضدعفونی بستر ریشه‌زایی، انجام ضدعفونی سطوح داخلی گلخانه با استفاده از فرمالین ۲ درصد و یا هیپوکلریت ۰/۵ درصد (یک لیتر وایتکس در ۱۰ لیتر آب) ضروری است. بسته‌بودن درب و پنجره‌ها به مدت ۳-۴ روز بعد از ضد عفونی و سپس انجام تهویه به مدت ۷-۵ روز ضرورت دارد.

- بهتر است دمای بستر ریشه زایی در طول مرحله ضد عفونی، ۲۵-۱۵ درجه سانتی گراد باشد.
- در صورت بالا بودن میزان رطوبت بستر و نیز در شرایطی که دمای بستر بیش از ۳۰ درجه و یا کمتر از ۸ درجه سانتی گراد باشد انجام ضدعفونی با گاز متیل بروماید و واپام و فرمالین به دلیل دارا بودن خطرات زیاد برای سلامتی انسان و نیز تاثیر کم آنها در کنترل عوامل خسارت‌زا، توصیه نمی‌شود

ب - ضدعفونی بستر ریشه‌زایی بعد از کاشت قلمه‌ها

در این مرحله صرفاً می‌توان از قارچکش‌هایی نظیر بنومیل - کاربندازیم - کاپتان با دز ۱-۲ در هزار برای محلول پاشی در سطح بستر در چند نوبت استفاده نمود. کاربرد روشهای دیگر موجب از بین رفتن قلمه‌های ریشه دار خواهد گردید.

ج - ضدعفونی مخلوط خاک گلدان قبل از کاشت نهال

قبل از انجام ضد عفونی خاک گلدان لازم است نکات ذیل رعایت گردد :

- ۱- خردکردن کلوخه‌ها و سرند کردن خاک و اختلاط آن با ماسه و مواد آلی برای تهیه شالوده خاک گلدان.
- ۲- پهن کردن شالوده خاک گلدان به عمق حداکثر ۳۰ سانتیمتر، بر روی سطح غیر قابل نفوذ برای گاز و بخار آب (سطح بتونی و یا پوشش پلاستیکی ضخیم و دولایه).
- ۳- با توجه به زیاد بودن جایگاه‌های اتصال مواد آلی به گاز متیل بروماید و به تبع آن افزایش باقی‌مانده برم در خاک و مشکل شدن عملیات تهویه و افزایش خطر گیاه سوزی، لازم است میزان مواد آلی خاک از ۵ درصد بیشتر نشده و در ضمن، این مواد باید کهنه و پوسیده باشد.
- ۴- انجام ضد عفونی با یکی از روش‌های ذیل :
- ۱-۴- استفاده از بخار آب داغ طبق بند ۳-۱
- ۲-۴- استفاده از واپام (متام سدیم) :
- ۱-۲-۴- خاک مورد نظر برای ضدعفونی باید نسبتاً مرطوب باشد.
- ۲-۲-۴- پهن کردن خاک حداکثر به ارتفاع ۱۵ سانتی‌متر بر روی پوشش پلاستیکی به نحوی که لبه‌های پلاستیک زیرین بتواند کناره‌های پلاستیک رویی را بپوشاند.

۳-۲-۴- تهیه محلول واپام به میزان ۱۴۰-۱۱۰ سانتی متر مکعب به ازاء هر متر مربع سطح خاک پهن شده (۳۰ لیتر محلول سم برای پاشیدن بر روی ۱۰ متر مربع خاک به ارتفاع ۱۰ سانتی متر کافی است).

۴-۲-۴- پوشانیدن خاک ضدعفونی شده با پلاستیک بطور کامل و بنحوی که هیچ گونه راه فراری برای گاز تولید شده (متیل ایزوتیوسیانات) وجود نداشته باشد.

۴-۲-۵- مدت زمان ضدعفونی حداقل ۷۲ ساعت بوده و پس از آن عملیات تهویه خاک به مدت ۴-۳ هفته انجام می شود بهم زدن خاک هر هفته در طول مدت تهویه ضروری است در آخرین مرحله هوادهی انجام سرند الزامی است.

۴-۲-۶- دمای مناسب خاک برای انجام عملیات ضدعفونی خاک با واپام ۲۵-۱۵ درجه سانتی گراد می باشد در دمای بیش از ۳۰ درجه سانتی گراد به دلیل تبدیل سریع آن به گاز خطرناک متیل ایزومیتوسیانات استفاده از آن برای ضدعفونی خاک توصیه نمی شود در صورت پائین بودن دمای خاک (۱۰-۵) درجه سانتیگراد و نیز مرطوب بودن خاک و الزام به انجام ضدعفونی، مصرف واپام نتیجه بهتری در مقایسه با متیل بروماید خواهد داشت.

۴-۳- استفاده از گاز متیل بروماید :

در صورت استفاده از گاز متیل بروماید برای ضدعفونی شالوده خاک گلدان قبل از کاشت لازم است نکات ذیل رعایت گردد :

۴-۳-۱- ارتفاع خاک پهن شده بر روی سطح بتن و یا پلاستیک ضخیم باید حداکثر ۴۰-۳۵ سانتی متر باشد (با توجه به سبک بودن خاک مورد استفاده برای گلدان گیری نهال ها) در صورت کم بودن درصد شن و ماسه و زیاد بودن میزان رس ، حداکثر ارتفاع ۳۰ سانتی متر خواهد بود .

۴-۳-۲- دمای خاک باید در عمق ۲۵-۲۰ سانتی متری ، حداقل ۱۵ درجه سانتی گراد باشد .
۴-۳-۳- رطوبت خاک باید کافی باشد (بطور متوسط به اندازه ۷۵ درصد رطوبت ظرفیت نگهداری) برای تامین رطوبت مناسب باید ۲-۱ هفته قبل از ضدعفونی ، خاک باید بخوبی آبیاری شده و این عمل چند بار تکرار شود تا بذور علفهای هرز و اندامهای تکثیر پاتوژنهای خاکزاد وادار به فعالیت گردیده و تندش نمایند چون در این صورت حساسیت آنها نسبت به گازهای سمی از جمله متیل بروماید به مراتب بیشتر شده و راندمان ضدعفونی به مقدار زیادی افزایش می یابد ، پس از کاهش رطوبت خاک و رسیدن آن به حد مناسب می توان عملیات ضدعفونی را انجام داد .

۴-۳-۴- مواد آلی خاک نباید زیادتر از ۵ درصد باشد . بدیهی است در صورت افزایش میزان مواد آلی خاک مدت زمان تهویه متناسب با میزان مواد آلی خاک افزایش خواهد یافت .

۴-۳-۵ - میزان مصرف گاز متیل بروماید ۷۰-۵۰ گرم در متر مربع بوده و مدت زمان ضدعفونی حداقل ۷۲ ساعت می باشد . مدت زمان تهویه در شرایط معمول ۲-۱ هفته و در صورت سرد بودن دمای خاک و زیاد بودن مواد آلی خاک و نیز زیاد بودن درصد رس خاک ، ۴-۳ هفته می باشد .

۴-۳-۶- انجام عملیات ضدعفونی خاک بوسیله گاز متیل بروماید در زیر پوشش پلاستیکی ضخیم و ترجیحاً دو لایه صورت پذیرفته و مسئولیت انجام آن بعهده شرکت‌های مجاز ضدعفونی و کارشناس ناظر حفظ نباتات می‌باشد. صدور گواهی ضدعفونی توسط شرکت ضدعفونی کننده الزامی است.

۴-۳-۷- سرند کردن خاک ضدعفونی شده قبل از گلدان گیری، گاز باقی مانده در خاک را به حداقل می‌رساند.

۴-۳-۸- در صورت وجود محدودیت زمانی از نظر تهویه و الزام به کاشت سریع تر قلمه‌های ریشه‌دار در گلدان می‌توان با آبیاری خاک ضدعفونی شده یا مقادیر زیاد آب در ۲-۳ مرحله زمان انتظار را کاهش داد که در این صورت مدت زمان انتظار ۵-۷ روز خواهد بود انجام این روش در صورت بالا بودن میزان مواد آلی خاک نیز توصیه می‌شود.

۴-۴- استفاده از روش آفتابدهی *Soil solarization*

۴-۴-۱- تهیه شالوده خاک گلدان و پهن کردن آن بر روی پوشش پلاستیکی، حداکثر به ارتفاع ۲۰-۱۵ سانتی‌متر در محل آفتابگیر.

۴-۴-۲- خیس کردن خاک و پوشانیدن کامل آن با پوشش پلاستیکی از جنس پلی اتیلن شفاف، بطوری که پلاستیک رویی و زیرین به یکدیگر متصل و کاملاً درزگیری شود. باید توجه نمود که پوشانیدن با پلاستیک بعد از قراردادن شیلنگ آبیاری بر روی خاک صورت پذیرد تا بتوان در تمام مدت آفتابدهی رطوبت مورد نیاز را تامین نمود.

۴-۴-۳- مدت زمان آفتابدهی خاک بطور متوسط ۶-۴ هفته، در ایام گرم سال می‌باشد.

۴-۴-۴- پلاستیک مورد استفاده باید ترجیحاً ضداشعه UV باشد تا زود پاره نشود.

د- ضدعفونی خاک گلدان پس از کاشت نهال :

در این مرحله صرفاً می‌توان از قارچکش‌های موثر مانند کاپتان - بنومیل - کاربندازیم و غیره، متناسب با نوع پاتوژن استفاده نمود و شدت خسارت را کاهش داد. برای کنترل نماتدهای پرازیت گیاهی غیرقرنطینه‌ای، مصرف نماتدکش‌های توصیه شده نظیر راگی بی‌میزان ۵ گرم از گرانول ۱۰ درصد آن به ازاء هر گلدان آلوده در یک یا دو نوبت امکان‌پذیر می‌باشد.

در این مرحله برای کنترل کامل بیماری‌های آوندی نظیر پژمردگی‌های ناشی از فعالیت قارچ‌های فوزاریوم و ورتیسیلیوم، راه حل شناخته شده‌ای وجود ندارد.