

Desinfektion von Gewächshäusern: Schritt für Schritt

(Übers.) Ein sauberes Gewächshaus ist die Grundvoraussetzung für den erfolgreichen Anbau von Kulturen. Hygienemassnahmen sind ein wichtiger Bestandteil der Prävention und tragen zur Verminderung der Krankheitsrisiken bei. Die Reinigungs- und Desinfektionsart muss von Fall zu Fall entschieden werden. Je nach Krankheiten und Schädlingen in der Vorkultur.

C. Gilli, W. Heller, Agroscope Changins-Wädenswil, ACW



Vorbeugende Schutzmassnahmen helfen, das Ansteckungsrisiko durch Erreger oder Schädlinge zu reduzieren. (Foto: David Eppenberger)

Des mesures prophylactiques limitent les risques de contaminations par des pathogènes ou des ravageurs.

Reinigung

- Vor dem Entfernen der Vorkultur muss deren Gesundheitszustand bestimmt werden, um die erforderlichen Behandlungen zur Begrenzung der Verbreitung von Schädlingen zu bestimmen (weisse Fliegen, Spinnmilben usw.).
- Nach einigen Tagen werden die Pflanzen herausgenommen und kompostiert. In einigen Fällen (Pepinomosaik-Virus, bakterielle Tomatenwelke usw.) wird empfohlen, die Pflanzen zu verbrennen.
- In der unmittelbaren Umgebung des Gewächshauses muss das Unkraut beseitigt werden.
- Wenn das Gewächshaus leer ist, muss es mit warmem Wasser mit dem Hochdruckreiniger gründlich abgespritzt werden.

Erst dann kann mit der Desinfektion begonnen werden.

Desinfektionsmittel

Im Gartenbau werden als Desinfektionsmittel entweder Biozide oder Pflanzenschutzmittel verwendet. Die

aktuelle Liste der in der Schweiz zugelassenen Pflanzenschutzmittel ist beim Bundesamt für Landwirtschaft erhältlich, unter anderem auf Internet (www.psa.blw.admin.ch/index_de_3_1.html). Für die Biozide ist das Bundesamt für Gesundheit zuständig.

Es ist wichtig, die Eigenschaften der Desinfektionsmittel zu kennen. Einige Produkte wirken ätzend oder phytotoxisch, so dass ein sorgfältiges Nachspülen notwendig ist.

Folgendes muss bei der Anwendung berücksichtigt werden:

- Empfohlene Produktkonzentration einhalten
- Temperatur muss stimmen
- pH-Wert des Wassers für die Aufbereitung der Lösung
- Einwirkungsdauer der Desinfektionslösung auf der zu desinfizierenden Fläche
- Schutzausrüstung verwenden (Schutanzug, Handschuhe, Maske usw.)

Boden

Der Boden kann verschiedene Krankheiten und Schädlinge enthalten. Mit der Desinfektion sollen Unkräuter, Bo-

denpathogene und Nematoden beseitigt werden.

Als Desinfektionsmittel ist nur Dazomet zugelassen, das in verschiedenen Handelsmischungen erhältlich ist. Die Anwendungsmodalitäten finden sich im Pflanzenschutzmittelverzeichnis. Die Bekämpfung mit Dampf ist eine bewährte Alternativmethode; sie ist aber teuer. Zurzeit führt Agroscope Changins-Wädenswil Versuche zur Biobegasung durch, mit pflanzlichen Produkten, die natürliche, flüchtige Biozide produzieren. Die Desinfektion mit elektromagnetischen Wellen ist ebenfalls in Entwicklung (Firma Koptert Maschinen BV).

Bewässerungsnetz

Das Wasser kann verschiedene Pathogene transportieren wie Pythiaceae, Bakterien und gewisse Viren. Deshalb müssen vor der Desinfektion die Filter gereinigt sowie das Netz gesäubert und mit Säure entkalkt werden. Dann erfolgt die eigentliche Desinfektion mit Produkten wie Quaternärammonium, Javelwasser, Glutaraldehyd usw. Schliesslich wird das gesamte Netz durchgespült. Die Ctifl (Centre technique interprofessionnel des

fruits et légumes) in Paris empfiehlt folgende Methode:

1. Eine Salpetersäurelösung vorbereiten, die bei den Tropfstellen einen pH-Wert von 2,0-2,2 aufweist.
2. 0,5 Liter/Tropfstelle zufließen und während mindestens 24 Stunden einwirken lassen.
3. Mit reinem Wasser durchspülen (rund 1 Liter/Tropfstelle). Die Schlauchenden säubern.
4. Eine Javelölösung mit 40 mg/Liter Aktivchlor aufbereiten (0,3 ml Javelwasser 13%/Liter Wasser).
5. 0,5 Liter/Tropfstelle zufließen und während mindestens 24 Stunden einwirken lassen.
6. Mit reinem Wasser gut durchspülen (3 Liter/Tropfstelle). Die Schlauchenden säubern.

Die Drainage-Rinnen, Auffangbecken der Nährlösung und die Behälter für die Tochterlösungen müssen ebenfalls desinfiziert werden. Achtung: Salpetersäure nie mit Javelwasser in Kontakt bringen. Es entsteht eine explosive Mischung mit giftigen Gasen!

Einrichtungen, Glaswände, Tunnelwände, Bodenvliese

Sobald das Gewächshaus sauber ist, müssen die Einrichtungen und die Kulturstützenanlagen gereinigt werden. Dazu werden hauptsächlich Produkte wie Quaternärammonium, Glutaraldehyd oder Benzoesäure verwendet. Sie werden meistens bis zum Abtropfen besprüht. Die Kulturtische werden auf die gleiche Art und Weise desinfiziert.

Geräte und Werkzeuge

Mit dem Hochdruckreiniger werden alle organischen Stoffe von den verwendeten Werkzeugen, Sortiermaschinen etc. entfernt. Kleine Werkzeuge wie Messer oder Gartenschere werden mit Alkohol desinfiziert. Die nicht porösen Kulturfässer, Saatplatten und Erntekisten werden durch Einlegen in eine Desinfek-

La désinfection des serres: étape par étape

Un abri et un environnement propre sont indispensables pour débuter une culture dans les conditions optimales. Les mesures d'hygiène font partie intégrante de la prophylaxie et concourent à limiter les risques phytosanitaires. Le type de nettoyage et de désinfection à effectuer doit être raisonné au cas par cas en fonction des maladies et ravageurs rencontrés sur la culture précédente.

C. Gilli, W. Heller, Agroscope Changins-Wädenswil, ACW



Placer un pédiluve fonctionnel à l'entrée de la serre. (Photo: P. Sigg, ACW)
Ein funktionelles Fusswaschbecken am Eingang des Gewächshauses stellen.

Le nettoyage

- Avant l'arrachage, établir un état sanitaire pour cibler les traitements phytosanitaires à appliquer afin de limiter la dissémination des ravageurs (aleurodes, acariens, etc.).
 - Quelques jours après, sortir et composter les plantes. Dans certains cas (virus de la mosaïque du pépino, chancre bactérien...), il est recommandé de les brûler.
 - Désherber les abords des serres.
 - La serre étant vide, réaliser un bon nettoyage à l'eau chaude, avec un jet haute pression. En effet, la matière organique inactive de nombreux produits.
- La désinfection peut ensuite commencer.

Produits désinfectants

Les désinfectants utilisés en horticulture sont soit des biocides, soit des produits phytosanitaires. La liste actuelle des produits phytosanitaires autorisés en Suisse est disponible auprès de l'Office Fédéral de l'Agriculture, notamment via Internet (www.psa.blw.admin.ch/index_fr_3_1.html). Quant aux produits biocides, ils

sont gérés par l'Office Fédéral de la Santé Publique.

Le choix du produit adéquat dépend des problèmes rencontrés. Il est important de connaître les caractéristiques des désinfectants, certains étant corrosifs, d'autres phytotoxiques nécessitent un rinçage soigneux. Lors de l'application, respecter:

- La concentration recommandée d'utilisation du produit,
- La température,
- Le pH de l'eau utilisée pour préparer la solution,
- Le temps de contact entre la solution désinfectante et la surface à désinfecter,
- La protection de l'applicateur (combinaison, gants, masque...).

Sol

En pleine terre, le sol peut héberger différents ravageurs et maladies. Sa désinfection a pour but d'éliminer adventices, pathogènes telluriques et nématodes.

Seul le Dazomet, commercialisé dans différentes spécialités commerciales, est homologué comme désinfectant.

Pour connaître les modalités d'utilisation, se référer à l'index des produits phytosanitaires. La vapeur est une alternative traditionnelle mais demeure coûteuse. Quant à la biofumigation – incorporation de produits d'origine végétale produisant des biocides volatils naturels –, des essais sont menés par Agroscope Changins-Wädenswil. La désinfection par des ondes électromagnétiques est également en développement (firme Koppert machines BV).

Réseau d'irrigation

L'eau peut véhiculer certains pathogènes comme les Pythiacées, les bactéries et certains virus. Par conséquent il faut avant de commencer la désinfection, nettoyer les filtres, purger le réseau et le détartre à l'acide. Puis pratiquer la désinfection proprement dite avec des produits de type ammonium quaternaire, Javel, glutaraldéhydes, etc... Finalement, rincer l'ensemble du réseau. Voici la méthode proposée par le Ctifl (Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes à Paris):

1. Préparer une solution d'acide nitrique pour obtenir un pH de 2,0–2,2 aux goutteurs.
2. Envoyer un apport de 0,5 litre/goutteur et laisser agir 24 heures au minimum.
3. Rincer à l'eau claire, laisser passer environ 1 litre/goutteur. Purger les bouts de rampe.
4. Préparer une solution d'eau de javel à 40 mg/litre de chlore actif (0,3 ml d'eau de javel à 13%/litre d'eau).
5. Envoyer un apport de 0,5 litre/goutteur et laisser agir 24h au minimum.
6. Bien rincer à l'eau claire à raison de 3 litres/goutteur, puis purger les bouts de rampe.

Désinfecter également les gouttières de drainage, les bacs de récupération de la solution nutritive et les bacs de solutions filles. Attention ne jamais mettre en contact acide nitrique et eau de Javel: mélange explosif et dégagement de gaz toxique!

Structures, parois vitrées, parois des tunnels

Une fois la serre propre, commencer la désinfection de la structure et des supports de culture. Les produits utilisés sont essentiellement des produits de type ammonium quaternaire, glutaraldéhyde ou acide benzoïque. Ils sont généralement pulvérisés jusqu'au point de ruissellement. Désinfecter les tablettes de cultures de manière similaire.

Matériel et outillage

Enlever la matière organique avec un jet haute pression et de l'eau chaude sur tout le matériel en contact avec les cultures, par exemple des chariots, des caisses, des outils ou une trieuse. Les petits outils – par exemple des couteaux ou des sécateurs –, sont désinfectés par trempage par exemple dans de l'alcool. Les contenants de culture non poreux, les plaques de semis, les

tionslösung gesäubert. Die Lösung verliert im Laufe der Behandlungen an Wirkung und muss regelmässig ersetzt werden. Die CO₂-Verteilerrohre oder -kanäle auswechseln oder reinigen. Das Gewächshaus sollte nun bis zum Anlegen der neuen Kultur geschlossen bleiben.

Die übrigen Gebäude des Betriebs müssen ebenfalls mit dem Hochdruckreiniger und warmem Wasser gereinigt werden.

Rekultivierung

Um das Ansteckungsrisiko durch Erreger oder Schädlinge zu begrenzen, müssen folgende Massnahmen befolgt werden:

- Möglichst behandeltes Saatgut und als gesund zertifiziertes Pflanzgut verwenden, die mit einem Pflanzenschutzpass geliefert werden.
- Eine funktionelle Fusswaschanlage am Eingang jeder Kultureinheit installieren. Wenn auf Boden kultiviert wird, können die Schuhe zum Beispiel mit einem Hochdruckstrahl

gereinigt werden.

- Das Personal für vorbeugende Schutzmassnahmen sensibilisieren. Handwaschgelegenheiten müssen eingerichtet und regelmässig benutzt werden. Das Waschen mit warmem Wasser und Seife ist ausreichend. Es können auch Desinfektionsmittel verwendet werden, die leichter anzuwenden sind.
- Handwerkzeuge müssen regelmässig durch Eintauchen desinfiziert werden. Damit die Wirkungszeit eingehalten werden kann, wird ein doppelter Werkzeugsatz empfohlen.

Eine detaillierte Version des Textes ist in der *Revue Suisse de Viticulture Arboriculture Horticulture*, Vol. 39 (3), 2007, erschienen. ■



(Photo: P. Sigg, ACW)

caisses de récolte sont désinfectés par trempage dans une solution désinfectante. La solution perdra de son efficacité au cours des trempages, la changer régulièrement. Rincer si nécessaire. Changer ou

nettoyer les tuyaux ou gaines de distribution du CO₂. Laisser la serre fermée jusqu'à l'installation de la nouvelle culture.

Nettoyage des différents locaux

Nettoyer également à l'eau chaude sous pression les différents locaux de l'entreprise.

Remise en culture

Pour limiter les risques de contaminations par des pathogènes ou des

ravageurs, respecter les mesures suivantes:

- Utiliser de préférence des semences traitées et des plants certifiés sains, accompagnés du passeport phytosanitaire.
- Placer un pédiluve fonctionnel à l'entrée de chaque unité. En pleine terre, nettoyer les chaussures par exemple avec un jet haute pression.
- Sensibiliser le personnel aux mesures prophylactiques. Installer des postes de nettoyage des mains et utiliser les régulièrement. L'eau chaude savonneuse est suffisante, mais des désinfectants plus faciles d'utilisation peuvent être employés.
- Désinfecter régulièrement par trempage le petit matériel. Pour respecter le temps de trempage, utiliser un jeu d'outils.

Une version détaillée de ce texte est disponible dans la *Revue Suisse de Viticulture Arboriculture Horticulture*, Vol. 39 (3), 2007. ■