

Kontrolle des Pepino mosaic virus (PepMV)

– Ein neuauftretendes Problem in Tomaten –

Auf Grund der zunehmenden Verbreitung von Ertragseinbußen in zahlreichen Tomatenkulturen wurde die Ursache näher untersucht und mit einer Viruserkrankung – hervorgerufen durch Pepino mosaic virus (PepMV) – in Verbindung gebracht.

Nach den Berichten von Lesemann et al. (2000) auf dem diesjährigen Treffen des virologischen Arbeitskreises der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft in Aschersleben wurden erste Schäden durch PepMV an Tomaten in den Niederlanden und Großbritannien beobachtet. Schon bald darauf wurden gleiche Schäden aus Frankreich und Deutschland gemeldet.

Inzwischen wird aus zahlreichen Betrieben von wirtschaftlichen Einbußen berichtet, die auf eine Verseuchung des Kulturbestandes mit PepMV zurückzuführen sind. Das plötzliche Auftreten und die schnelle Ausbreitung des Virus seit 1999 in Gewächshautomaten in Europa wirft daher Fragen nach dem Ursprung und der Gefahr einer weiteren raschen Ausbreitung in Tomaten- und anderen Solanaceenkulturen in Europa auf.

Erstmals ist das Pepino mosaic virus 1974 in Peru in Blättern der Pepinopflanze nachgewiesen worden. Diese südamerikanische Pflanze produziert große Auberginen-ähnliche essbare Früchte und wird in Europa nur als Sonderkultur im Gewächshaus ohne große kommerzielle Bedeutung angebaut. Ein Auftreten des Pepino mosaic virus wurde in den 25 auf die Erstbeschreibung folgenden Jahren weder in Peru noch anderen Ländern Südamerikas oder Europas beobachtet. Bisher ist das Pepino mosaic virus in Europa nur im Unterglasanbau von Tomaten festgestellt worden, im Freilandanbau von Tomaten ist das Virus bisher nicht aufgetreten. Eine Ausbreitung in Solanaceenkulturen im Freiland würde ein besonderes Risiko für die europäische Landwirtschaft darstellen und die Bekämpfung des Virus sicherlich stark erschweren.

Neben Tomatenkulturen sind vor allem Kartoffelkulturen besonders gefährdet. Kartoffeln lassen sich unter Testbedingungen im Gewächshaus mit dem Pepino mosaic virus infizieren und einige Sorten zeigen ausgeprägte nekrotische Reaktionen. Ein potenzielles Infektionsrisiko für Kartoffelkulturen ist daher denkbar und eine konsequente und gründliche Eliminierung des Virus in infizierten Gewächshausbeständen ist eine wichtige Maßnahme zur Vermeidung einer Ausbreitung des Pepino mosaic virus in Tomaten- und anderen Solanaceenkulturen im Freiland.

Erkennen des PepMV

Das Erkennen viruserkrankter Pflanzen ist von besonderer Bedeutung, um eine weitere Ausbreitung des Virus verhindern zu kön-

PepMV-infizierte Tomatenpflanzen zeigen deutliche chlorotische (gelbe) Blattflecken und milde Chlorosen zwischen den Blättern



nen. Infizierte Pflanzen sollten aussortiert und vernichtet sowie prophylaktische Maßnahmen eingeleitet werden. So sind beim Einsatz von Schneidwerkzeugen diese zu reinigen und zu desinfizieren. Eine regelmäßige Kontrolle der Stellflächen ist vorzunehmen.

PepMV-infizierte Tomatenpflanzen zeigen deutliche chlorotische (gelbe) Blattflecken



Symptom des Pepino mosaic virus an einer Tomatenfrucht

und milde Chlorosen zwischen den Blättern, teilweise treten leichte Blattverformungen auf. Die Früchte zeigen in einigen Fällen Verfärbungen der Fruchtschale.

Pepino mosaic virus wird hauptsächlich mechanisch wie beim direkten Kontakt zwischen Pflanzen und beim Kontakt von Pflanzen mit kontaminierten Werkzeugen, Händen und Kleidungsstücken übertragen. Auch bei der Durchführung von Pflanzungs- und Vermehrungstechniken, bei denen vegetative Pflanzenteile verwendet werden, kann das Virus übertragen werden. Eine Samenübertragbarkeit des Virus ist eher unwahrscheinlich, konnte aber bisher nicht eindeutig ausgeschlossen werden. Eine Übertragung durch Insekten ist noch ungeklärt. Viruserkrankungen können nicht direkt bekämpft werden, es bleiben daher prophylaktische Maßnahmen zur Kontrolle, die nur mit genauer Kenntnis des Erregers erfolgreich eingesetzt werden können.

Bekämpfung des PepMV durch Prophylaxe

Vorbeugung heißt auf die Betriebshygiene achten und eine regelmäßige Kontrolle der Kulturen durchführen, wobei virusinfizierte Pflanzen erkannt und entfernt werden müssen. Infizierte Pflanzen im Bestand stellen stets eine Infektionsquelle dar. Viele Viren sind durch Gießwasser übertragbar. Über die Wurzel gelangen die Viren aus infizierten Pflanzen in die umgebende Nährlösung, das umgebende Substrat oder die Stellfläche und breiten sich über diese großflächig aus. Viren gelangen auf diese Weise an Wurzeln gesunder Pflanzen und können leicht über kleinste Wunden – wie sie bei normalem Wurzelwachstum entstehen – gesunde Pflanzen infizieren. Es entwickeln sich zahlreiche Infektionsquellen, von denen die weitere Ausbreitung der Viren ausgeht. Ein ganzer Pflanzenbestand kann in kurzer Zeit vollständig vernichtet werden. Das Tomatenbronzefleckenvirus ist ein bekanntes Beispiel für erhebliche Schäden in zahlreichen Kulturen. Ähnliche Folgen sind für PepMV nicht auszuschließen.

Ein rechtzeitiger Einsatz der prophylaktischen Maßnahmen gewährt die besten Voraussetzungen zur Bekämpfung. Allerdings ist ein frühes Erkennen PepMV-erkrankter Pflanzen schwierig, weil PepMV nicht vor der Symptomentwicklung erkannt wird.

Nur anhand routinemäßiger Stichproben ist das Virus mit entsprechenden Nachweisverfahren im Labor oder Gewächshaus nachzuweisen.

Nachweisverfahren für PepMV

Für biologische Testverfahren im Gewächshaus werden geeignete Indikatorpflanzen für PepMV verwendet, die wenige Tage nach künstlicher Infektion mit charakteristischen Blattsymptomen auf den Blättern reagieren.

Die Elektronenmikroskopie ermöglicht eine schnelle Bewertung der Proben. Schon nach kurzer Präparation kann man den Pflanzenpresssaft auf Viruspartikel hin untersuchen. Allerdings können Viren so unregelmäßig in Pflanzen verteilt sein und in so geringen Mengen vorliegen, dass sie kurzfristig nicht nachzuweisen sind.

Wesentlich sicherere Nachweisverfahren für PepMV sind serologische Testverfahren, bei denen spezifische Antikörper gegen PepMV das Virus binden können und im Labortest (ELISA-Test) das positive Testergebnis an einem Farbumschlag zu erkennen ist. Mit dem ELISA-Test können auch latente Infektionen (an scheinbar gesunden, aber tatsächlich kranken Pflanzen) gezeigt werden. Diese Verfahren sind besonders für die Testung des Ausgangspflanzenmaterials von großer Bedeutung, weil mit infizierten Pflanzen – zunächst ohne Symptome – eine schnelle Verbreitung der Krankheit durch Vermehrung und Verkauf hervorgerufen werden kann. Häufig entwickeln sich Symptome an scheinbar gesunden Pflanzen erst nach Standortwechsel oder anderen einwirkenden Stressoren.

Umgang mit virusinfizierten Pflanzen

Infizierte Pflanzen sind umgehend zu entfernen. Die Pflanzen sollten entsorgt und nicht kompostiert werden. Die Kompostierung birgt die Gefahr, dass durch nicht vollständig verrottete infizierte Pflanzen Viren übertragen werden können. Nicht nur über

kontaminiertes Substrat, sondern auch durch Stellflächen oder vom Kompost abfließendes Regenwasser wird PepMV in andere Kulturen gebracht. Deshalb sind PepMV-infizierte Pflanzen sicher zu entsorgen. Besteht bereits Verdacht auf Kontamination der Komposterde, ist diese vor Gebrauch zu dämpfen.

Andere Ergebnisse liefert das seit 1998 zugelassene Desinfektionsmittel Menno-Florades mit viruzider Wirksamkeit. Das Mittel Menno-Florades weist nach eigenen Untersuchungen eine gute Wirksamkeit gegen zahlreiche Viren auf (Büttner und Bandte, 1999). Wir haben daraufhin die Wirksamkeit bei PepMV unter gleichzeitiger

Prüfung der Pflanzenverträglichkeit bei der Desinfektion von Werkzeugen und Stellflächen überprüft.

Messer- und Stellflächendesinfektion

Für die Testung der grundsätzlichen viruziden Wirksamkeit von Menno-Florades zur Messer- und Stellflächendesinfektion wurde das Mittel mit Virususpension in verschiedenen Konzentrationen (0–10 %) gemischt. Die Gemische wurden nach unterschiedlichen Inkubationszeiten (30 Sekunden – 14 Stunden) verwendet. Einmal erfolgte eine direkte Testung der

Gemische in einem Labortest (ELISA) und zum anderen wurden die Gemische durch Abreiben auf Blätter geeigneter Testpflanzen gebracht, die mit Symptomen einer Viruserkrankung reagierten, wenn das Mittel die Viren in dem Gemisch nicht inaktivierte.

Praxisnahe Testung

Um möglichst praxisnahe Anwendungen zu testen, wurden für die Messerdesinfektion die Messer mit Virussuspension kontaminiert und dann in das Desinfektionsmittel unterschiedlicher Konzentrationen getaucht. Mit dem behandelten Messer wurden Schnittmaßnahmen an gesunden Tomaten und Stängelschnitte an gesunden geeigneten Testpflanzen, die als Indikatorpflanzen Virusinfektionen anzeigen, wenn eine Virusinaktivierung nicht erreicht wird, vorgenommen.



▲ Erste Anzeichen einer infizierten Tomatenpflanze
Werkfotos (3): Brinkmann, NL

◀ Elektronenmikroskopische Aufnahme mit flexiblen Partikeln (Länge ~500 nm, ISEM)
Foto: FG Phytomedizin, Universität Berlin

Allgemein gilt, dass bei Verdacht auf infizierte Pflanzen, Probenmaterial zur Untersuchung an die zuständigen Pflanzenschutzämter eingeschickt werden sollte. Eine spezielle Beratung für den jeweiligen Betrieb kann dort erfragt werden.

Möglichkeiten der Desinfektion

Oft bleibt unberücksichtigt, dass eine Virusausbreitung durch Werkzeuge (z. B. Messer), Substrate und wiederverwendete Töpfe zu zahlreichen infizierten Pflanzen führt. Deshalb sei betont, dass der Desinfektion eine wesentliche Bedeutung zukommt. Viele auf dem Markt gängigen Desinfektionsmittel wirken weitgehend zuverlässig gegen Bakterien und Pilze, aber nicht gegen Viren, oder die viruzide Wirksamkeit geht mit einer Pflanzenunverträglichkeit einher.

Viren, Viroide, Bakterien und Pilze

- für Ebbe/Flut Anlagen
- für Stellflächen
- für Kulturgefäße
- für Messer, Gerätschaften, usw.



Zul. Nr.: 4407-00

MENNO CHEMIE G.M.B.H.
Langer Kamp 104 • D-22850 Norderstedt
Tel: 040-525 30 24 • Fax: 040-525 30 27
E-mail: menno-chemie-gmbh@t-online.de

MENNO Florades™

Wirkungsspektrum:

- **Pilze:** Pythium, Botrytis, Fusarium, Rhizoctonia, Cylindrocladium, Aspergillus, Mucor, Thielaviopsis, Phytophthora, Rhizopus, Alternaria, Colletotrichum, Dactylium, Trichoderma, Verticillium, etc.
- **Bakterien:** Xanthomonas, Pseudomonas, Erwinia, Clavibacter, etc.
- **Viren:** PepMV, TMV, ToMV, TBRV, PFBV, PLCV, PLPV, ArMV, TSWV, ORSV, CyMV, CMV, RMV, PVX, PVY, CarMoV, RMV, etc.

Kontrollen wurden durch Abflammen der Messer berücksichtigt. Vergleichsweise wurden für die Stellflächendesinfektion praxisnahe Bedingungen simuliert, indem Florades in ausgewählten Konzentrationen auf verschiedene viruskontaminierte Stellflächen aus Kunststoff und Metall gebracht wurde. Die Stellflächen wurden nach Einhalten der genannten Einwirkzeiten auf Restkontamination im Biotest anhand von Testpflanzen geprüft.

Eine viruzide Wirksamkeit von Menno-Florades wurde festgestellt, wenn die Konzentration des Mittels oder die Einwirkzeit genügend berücksichtigt wurde. Ein vorheriges Abspülen der Stellfläche mit Leitungswasser – kurz vor Applikation des Mittels – verbessert die virusinaktivierende Wirkung. Möglicherweise wird dieser Effekt durch die dann erzielte geringere Viruskonzentration erreicht.

Das Testergebnis zeigte, dass Menno-Florades zur Desinfektion von Pepino mosaic virus (PepMV) sowohl für die Messerdesinfektion (kurze Einwirkzeiten) als auch für die Stellenflächendesinfektion (niedrige Konzentrationen) geeignet ist. Für die Messerdesinfektion von PepMV ist eine Virusinaktivierung bei 3 % des Mittels und 30 Sekunden Einwirkzeit gegeben. Für die Stellenflächendesinfektion ist ein geringerer Desinfektionsmittelaufwand bei längerer Inkubationszeit empfehlenswert.

Bei 1,5 % erzielt man eine Virusinaktivierung nach 16 Stunden, mit 2 % nach 8 Stunden. Weitere Kombinationsmöglichkeiten von Konzentration und Einwirkzeit werden vom Hersteller bekanntgegeben.

Grundsätzlich konnte bei allen geprüften Testpflanzen eine Pflanzverträglichkeit bis 4 % Konzentration des Mittels festgestellt werden. Bei höheren Konzentrationen rea-

gierten empfindliche Pflanzen mit Nekrosen, gefolgt vom Absterben der Blätter. Für die Praxis bedeutet das Ergebnis, dass das Mittel bis 4 % direkt mit der Pflanze in Kontakt kommen darf, ohne Schädigungen hervorzurufen.

Politische Maßnahmen

Die Europäische Kommission hat mit der Entscheidung vom 11. Mai 2000 auf die durch eine potenzielle Ausbreitung des Pepino mosaic virus für die Landwirtschaft bestehende Gefahr reagiert und die Mitgliedsstaaten ermächtigt, „Maßnahmen zum Schutz der Gemeinschaft gegen die Einschleppung und Ausbreitung des Pepino mosaic virus bei zum Anpflanzen bestimmter Tomatenpflanzen, außer Samen“ zu ergreifen. Hiernach müssen Tomatenpflanzen, die zum Anpflanzen in der Europäischen Gemeinschaft bestimmt sind und ihre Herkunft in Drittländern haben, bei Einfuhr in die Gemeinschaft durch die zuständigen amtlichen Stellen auf Befehl mit dem Pepino mosaic virus untersucht werden.

Prof. Dr. C. Büttner,
Dr. C. Obermeier, Dr. M. Bandt
Fachgebiet Phytomedizin,
Institut für Gartenbauwissenschaften der
Humboldt Universität zu Berlin

Gemüse-Jungpflanzenunternehmer trafen sich in Nürnberg

Die deutschen Gemüse-Jungpflanzenbetriebe denken und handeln voraus, so der Vorsitzende der Sondergruppe deutscher Gemüsejungpflanzen im Zentralverband Gartenbau (ZVG) Helmut Trübenaich anlässlich der fünften Jahrestagung in Nürnberg. Sie fand vom 27. bis 29. September statt. Viele ungewöhnlich interessante Themen mit namhaften Referenten standen auf dem Programm. So referierte Hermann Beutelmänn zum Thema „Aktives Marketing – Chancen für deutsche Gemüse-Jungpflanzenbetriebe“. Er stellte fest, unter modernem Marketing versteht man marktorientiertes, zukunftsorientiertes Denken, Handeln und Entscheiden der Unternehmensleitung und aller Mitarbeiter und die konsequente Ausrichtung des Unternehmens und seiner Leistungen an Erfordernisse des Marktes: „Im Kopf des Kunden denken, mit dem Herzen des Kunden fühlen!“ In den 50-er Jahren verkaufte man, was produziert worden ist, in den 60-er Jahren produzierte man, was man verkaufen konnte, im Jahre 2000 sollte zuerst verkauft und dann produziert werden.

Werner Riedel aus Neustadt/Weinstr. sprach das Thema „Wirtschaftlichkeit in Gemüse-Jungpflanzenbetrieben - Kostenrechnung und Kontrollierung“ an. Seine Botschaft war: Wirtschaftlichkeit heißt als allererstes, dass man sich nicht auf seinen Lorbeeren ausruhen darf. Wer zu lange im Kreis der Gewohnheiten ausharrt und sich neuen Entwicklungen widersetzt, hat bereits verloren. Riedel ging im Laufe seiner Ausführungen auch auf Kundenbeziehungen und Kundenorientierung ein. Kontinuierliche Verbesserungen gewinnen

im zunehmenden Wettbewerb auch im zwischenmenschlichen Bereich immer mehr an Bedeutung. Er stellte Aufwands- und Ertragsrelationen, die Bedeutung der Familienunternehmen und die der Wertschöpfungsketten heraus.

Dr. Reinhard Schietinger, Mainz, ging auf die Pflanzenschutzanwendung und Probleme bei dem Genehmigungsverfahren ein sowie auf Hygieneaspekte beim Kistenwaschen für Gemüsejungpflanzen. Die allgemeine Zulassungssituation sei aufgrund der Indikationszulassung schwierig, habe sich aber ein wenig entspannt. Besonders wichtig sei das Ende der Übergangsfrist der Zulassungsart zum 30. Juni 2001.

Ein wesentlicher Teil der Tagung umfasste die Demonstration der Gemüse-Jungpflanzen-Gruppe zusammen mit den bayerischen Unterglas-Gemüsegeärtnern für den fairen Wettbewerb des Unterglasanbaus. Im Zuge der allgemeinen Kostensteigerung, unter anderem bei der Energie und den Zulieferfirmen, sehen sich die Mitglieder der Sondergruppe gezwungen, einen Teil dieser Kosten im kommenden Jahr an die Abnehmer weiterzugeben.

Im Rahmen der Mitgliederversammlung wurden bei den Wahlen der stellvertretende Vorsitzende Rudolf Sinn aus Lustadt und Schatzmeister Ralf Winkelmann aus Dannstadt jeweils für weitere drei Jahre einstimmig in ihren Ämtern bestätigt. Den Abschluss bildete die Besichtigung des Gemüse-Jungpflanzenmitgliedsbetriebes Norbert Beier in Fürth. Z V G

Kontrollierte Düngung von Salat

Das INRA (Nationales Institut für landwirtschaftliche Forschung) in Alénia hat neue Grundlagen für eine kontrollierte, bedarfsgerechte Düngung von Salat entwickelt. Ziel der Forschung war zum einen die Entwicklung einer vereinfachten, schnellen Analyseverfahren für Bodenproben, zum anderen soll der Düngereintrag, insbesondere die Stickstoffzufuhr minimalisiert werden.

Für die empfohlene Methode werden nur zwei Schnellanalysen – direkt ablesbar von einem Teststreifen – benötigt:

- eine vor der Pflanzung
- die zweite im 18-Blatt-Stadium, das kritische Stadium für Salat

Anhand der ersten Probe kann der Boden auf 40 Stickstoff-Einheiten eingestellt werden, die zweite Probe ermöglicht die spätere bedarfsgerechte Anpassung der Stickstoffversorgung. Entsprechend der Analysewerte erfolgt dann eine fraktionierte Stickstoffzufuhr in wöchentlichen Abständen mittels Fertigation:

- Zeigt der Teststreifen einen Wert von 60 ppm an, wird keine Zusatzdüngung eingesetzt.
- Bei Analysewerten zwischen 40 und 60 ppm wird durch die Zufuhr von 8 Einheiten/Woche sichergestellt, dass der Bodenwert nicht unter 30 Einheiten absinkt.