



NACHRICHTENBLATT FÜR DEN DEUTSCHEN PFLANZENSCHUTZDIENST

Neue Folge · Jahrgang 24 · Der ganzen Reihe 50. Jahrgang

Heft 8 · 1970

Institut für Phytopathologie Aschersleben der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Hartmut KEGLER

Sorten- und Artenabhängigkeit der Symptomatologie bei Obstviren ¹⁾

1. Einleitung

Die wesentlichen methodischen Fortschritte der vergangenen Jahre bei der Identifizierung von Obstviren wurden auf dem Gebiet der mechanischen Virusübertragung sowie der Virusserologie erzielt. Zahlreiche Viren konnten von offensichtlich kranken oder gesund erscheinenden Obstgewächsen auf krautige Wirtspflanzen übertragen werden. Aus deren Blattrohsäften wurden sie zur Herstellung von Antiseren bzw. zur Rückübertragung auf die ursprünglichen Wirte gereinigt und angereichert. Dadurch konnten in vielen Fällen erstmalig sichere Zusammenhänge zwischen Virus und Schadbild nachgewiesen werden. Die Klärung der Wechselwirkung von Virus und Symptomen ist nicht nur von wissenschaftlichem, sondern in Verbindung mit der Diagnose auch von großem praktischen Interesse.

Zunächst soll am Beispiel des an Obstgehölzen nachgewiesenen Tabaknekrose-Virus (tobacco necrosis virus, TNV) (KEGLER, PROLL, SCHMIDT und OPEL, 1969) ein Verfahren zur Identifizierung von Obstviren erläutert werden.

Es kann dem dargestellten Schema entsprechend in folgende Abschnitte gegliedert werden (Abb. 1):

- a) Nachweis der Virusnatur eines Schadbildes durch das Pfropfexperiment.
- b) Isolierung des Virus durch mechanische Übertragung vom Obstbaum auf krautige Wirtspflanzen.
- c) Identifizierung des Virus durch Ermittlung seiner biologischen, serologischen und physikalischen Eigenschaften.
- d) Rückübertragung des Virus von krautigen Wirtspflanzen auf den ursprünglichen Wirt und Reisolierung desselben.

Die meisten der bisher beschriebenen Obstviren konnten nur durch den ersten der genannten Schritte

nachgewiesen werden, da ihre mechanische Übertragung noch nicht gelang. Hierzu zählen z. B. die Erreger einiger wirtschaftlich wichtiger Obstvirosen wie der Flachästigkeit und der Gummiholzkrankheit des Apfels, der Adernvergilbung und des Verfalles der Birnen, der Rostfleckigkeit und der Kleinfrüchtigkeit der Kirsche sowie zahlreicher Pfirsichvirosen.

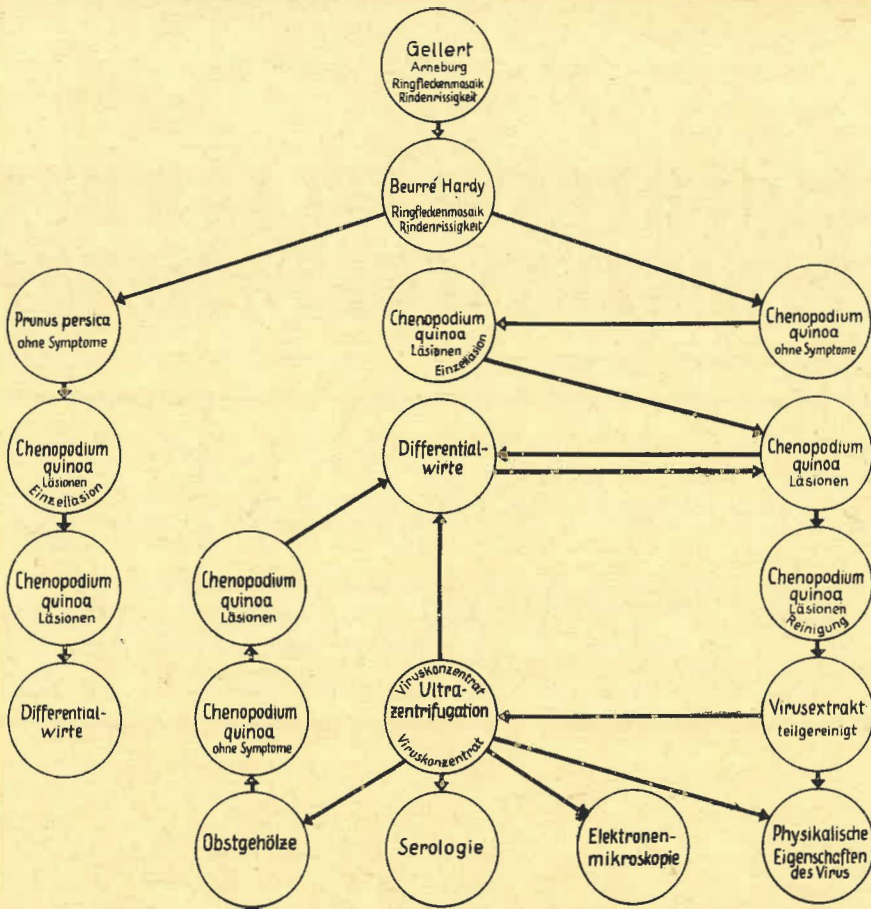
Bei anderen Obstviren ist dieser wichtige methodische Schritt bereits gelungen. Die daraufhin erfolgten Untersuchungen zur Identifizierung der Viren führten verschiedentlich zu überraschenden Ergebnissen. Für symptomatologisch unterschiedliche Erkrankungen an verschiedenen oder gleichen Obstarten konnten die gleichen Viren oder in unterschiedlichem Grade verwandte Stämme des gleichen Virus als ursächlich nachgewiesen werden. Andererseits wurde festgestellt, daß gleiche oder ähnliche Schadbilder durch unterschiedliche Viren verursacht werden.

2. Unterschiedliche Symptome durch gleiche oder verwandte Viren

Als erstes Beispiel für die Ausbildung unterschiedlicher Symptome durch das gleiche Virus sei das Virus der Chlorotischen Blattfleckung des Apfels (apple chlorotic leaf spot virus, CLSV) genannt. Dieses bei allen europäischen Apfelsorten und -unterlagen latente Virus wurde erstmalig von CROPLEY (1964) von Apfel auf *Chenopodium quinoa* Willd. und von hier durch Zungenpfropfung wieder auf Apfel übertragen. Nach experimenteller Infektion weiterer Obstarten erwies sich dieses Virus als Erreger des Ringfleckenmosaiks der Birne, das durch hellgrüne Ringe, Linien und Blattflecke hervortritt. Spätere Untersuchungen zeigten, daß das CLSV auch an Kirschen vorkommt (BAUMANN, 1967; HANSEN und MORRIS, 1968). Nach unseren Erfahrungen bleibt es bei Süß- und Sauerkirschen latent, wobei aber Interferenzen mit anderen Viren nicht

¹⁾ Nach einem auf der Tagung „Integrierter Pflanzenschutz und industriemäßige Pflanzenproduktion“ vom 5. bis 7. November 1969 in Rostock anlässlich der 550-Jahr-Feier der Universität Rostock gehaltenen Vortrag

Abb.: 1: Schematische Darstellung der Identifizierung des TNV-Stammes R



ausgeschlossen sind. Bei Hauspfäumen tritt es gleichfalls latent auf, während bei Hauszwetschen Beziehungen zum Linienmosaik, das symptomatologische Ähnlichkeit mit der Scharkakerkrankung aufweist, nicht ausgeschlossen sind. Am Pfirsich rufen bestimmte Stämme des CLSV Grünscheckung der Blätter hervor (CROPLEY, 1968). An Aprikosen führte das Virus zu Unverträglichkeitserscheinungen mit der Unterlage und Blattrosetten (MORVAN und CASTELEIN, 1967; MARENAUD, 1968).

Das gleiche Virus ist für die wirtschaftlich bedeutungsvolle Zwergbuschkrankheit der Himbeere verantwortlich (CADMAN, 1965), die in Schottland zu einem beträchtlichen Rückgang des Anbaues der ertragreichen Sorte 'Lloyd George' führte. Das CLSV ist pollen- und bei *Rubus*-Arten samenübertragbar (WATERWORTH und POVISH, 1969).

Als nächstes Beispiel soll das Virus der Chlorotischen Ringfleckenkrankheit der Kirsche (cherry chlorotic necrotic ring spot virus, CNRV) genannt werden, das von Süßkirschen auf Gurkenkeimlinge übertragen, aus deren Blattrohsäften gereinigt und angereichert und durch Abreibung auf Vogelkirschen- und Pfirsichsämlinge zurückübertragen wurde (KEGLER und RICHTER, 1965). Von diesen Sämlingen erfolgte wie beim CLSV die Inokulation weiterer Wirte. Das CNRV kann sowohl bei verschiedenen Obstarten als auch bei verschiedenen Sorten derselben Obstart zu unterschiedlichen Symptomen führen. Bei Süß- und Sauerkirschen ruft es in der postinfektionellen Schockphase hellgrüne Ringe und nekrotische Flecke hervor, die der nekrotischen Ringfleckenkrankheit ähneln. Bei

der Sauerkirschenart 'Schattenmorelle' führt es später zu Blattrollen und Verfall, wie sie auch durch das Kirschenblattroll-Virus entstehen. Bei 'Montmorency' tritt Blattvergilbung auf, wie sie meistens durch Mischinfektion vom Virus der Nekrotischen Ringfleckenkrankheit der Kirsche (cherry necrotic ring spot virus, NRV), und vom Virus der Chlorotischen Ringfleckenkrankheit der Kirsche (cherry ring spot virus, CRV) hervorgerufen werden und als Vergilbungs- und Verfallkrankheit der Sauerkirsche bekannt ist. Ebenso unterschiedlich kann die Reaktion verschiedener Pflaumensorten nach Infektion durch das CNRV sein. 'Neuendorfer Hauszwetsche' und 'Wangenheim' tragen das Virus latent; 'Emma Leppermann', 'Große Grüne Reneklode' und 'Italienische Zwetsche' zeigen Weidenblättrigkeit, die zu schmalen, runzeligen Blättern, Triebstauung, völliger Ertraglosigkeit und zum Absterben der Bäume führen kann. 'Ontariopflaume' bildet Symptome der Blattrollkrankheit, indem sich zunächst an einzelnen

Astpartien, später an der gesamten Krone die Blätter deutlich nach innen rollen. An Pfirsichen ruft dieses Virus Triebstauung hervor, die nicht von der durch das Kirschenblattroll-Virus und das Virus der Latenten Erdbeerringfleckenkrankheit verursachten Erkrankung zu unterscheiden ist. In der Regel sterben die Bäume nach einigen Jahren ab.

Noch mannigfaltiger ist die Reihe von Viruskrankheiten, die durch Stämme des pollen-, samen- und nematodenübertragbaren NRV hervorgerufen werden. Dieses Virus ist in unserem Obstbau hauptsächlich als Erreger der Stecklenberger Krankheit der Sauerkirsche bekannt (BAUMANN und KLINKOWSKI, 1955). Auf Grund seiner starken Verbreitung war es vielerorts Gegenstand eingehender Untersuchungen. Das in der Regel auf Gurkenkeimlingen experimentell vermehrte Virus wurde erstmalig von FULTON (1957 a und b, 1958, 1959) hinsichtlich seiner biologischen und serologischen Eigenschaften untersucht und auf *Prunus mahaleb* L. und andere *Prunus*-Arten zurückübertragen. Eingehende serologische Untersuchungen über dieses Virus, die vor allem in den USA, England und der DDR vorgenommen wurden, führten zu dem Erkenntnis, daß das NRV in zahlreichen Stämmen vorkommt, die nach bisheriger Kenntnis zwei serologischen Gruppen (Serotypen) zugeordnet werden können und entweder dem Kirschentyp (C strains) oder dem Apfeltyp (A strains) entsprechen (FULTON, 1968 a). Stämme beider Typen besitzen in geringem Umfange gemeinsame serologische Gruppen (FULTON, 1968 b). Biologische Unterschiede im Hinblick auf die Reaktion von Obstgehölzen oder krautigen Wirtspflanzen bestehen sowohl zwischen als auch innerhalb der Gruppen.

Die Stämme des Kirschentyps verursachen folgende Krankheiten:

- a) Nekrotische Ringfleckenkrankheit der Sauerkirsche, gekennzeichnet durch hellgrüne oder braune nekrotische Blattflecke und Ringe. Der Stamm E ruft zusätzlich Enationen hervor und ist der Erreger der Stecklenberger Krankheit (RICHTER und KEGLER, 1967; SCHADE, 1968).
- b) Nekrotische Ringfleckenkrankheit der Süßkirsche (CROPLEY, GILMER und POSNETTE, 1964; KEGLER, 1965), gekennzeichnet durch braune unregelmäßige Blattnekrosen und Blattdurchlöcherung.
- c) Nekrotische Ringfleckenkrankheit des Pfirsichs (COCHRAN und HUTCHINS, 1941), gekennzeichnet durch hellgrüne oder braune Ringflecke und Spitzennekrose.
- d) Blattrißfleckigkeit des Hopfens (BOCK, 1967), gekennzeichnet durch chlorotische Blattflecke und Blattdeformationen.
- e) Latente Infektionen durch Stämme dieses Typs können bei Sauerkirschen, Pflaumen, Aprikosen und anderen *Prunus*-Arten sowie Rosen (FULTON, 1967) vorkommen.

Die Stämme des Apfeltypus rufen folgende Viren hervor:

- a) Apfelmosaik (De SEQUEIRA, 1967; PAULSEN und FULTON, 1969), gekennzeichnet durch leuchtend gelbe sprenkel- oder linienartige Zeichnungen oder Adernbänderungen der Blattspreite. Dieses Virus kann ferner Bandmosaik an Pflaumen und Rosenmosaik hervorrufen.
- b) Pflaumenbandmosaik (Danish plum line pattern) (FULTON, 1968 b), gekennzeichnet durch hellgrüne bis gelbliche Ringe, Linien, Flecke, Eichenblattpattern oder Adernbänderungen der Blätter. Es verursacht kein Apfelmosaik.
- c) Rosenmosaik (FULTON, 1968 b), gekennzeichnet durch leuchtend gelbe Linien, Flecke, Adernbänderungen und Ringe auf den Blättern.
- d) Latente Infektionen durch Stämme dieses Typs kommen bei Hopfen vor (BOCK, 1967).

Pflaumenbandmosaik kann ferner durch ein Virus hervorgerufen werden, das mit dem NRV nicht verwandt ist und nach Übertragung auf Apfel kein Mosaik erzeugt (PAULSEN und FULTON, 1969).

3. Gleiche Symptome durch unterschiedliche Viren

Als Beispiele für die Erzeugung gleichartiger oder ähnlicher Symptome an Obstgewächsen durch unterschiedliche Viren können die Stammnarbung an verschiedenen Obstarten, chlorotische Ringflecke an Kirschen sowie Verfallserscheinungen bei Birnen genannt werden.

Stammnarbung wird an der Apfelsorte 'Virginia Crab' durch das Stammnarben-Virus des Apfels (apple stem pitting virus, SPV) verursacht, das von LISTER, BANCROFT und SHAY (1967) von Apfel auf *Chenopodium quinoa* und wieder zurück auf Apfel übertragen wurde. Gleichfalls zu Stammrillungen, außerdem aber noch zu Überwallungen der Stammbasis führt das Stammfurchungs-Virus des Apfels (apple stem grooving virus, SGV), das häufig mit dem erstgenannten Virus vergesellschaftet vorkommt (De SEQUEIRA und

CROPLEY, 1968). Nach unseren Ergebnissen bleiben diese beiden Viren an 'Gravensteiner' und 'Ontarioapfel' latent, während das Flachästigkeits-Virus (apple flat limb virus, FLV) im Frühstadium der Erkrankung bzw. im Falle der Ausbildung von Zweigspindeln am Holzkörper zu Rillen führt, die denen der Stammnarbung und Stammfurchung ähneln. Das FLV bleibt im Gegensatz zum SPV und SGV bei 'Virginia Crab' latent. Ein in Birnen weitgehend latent vorkommendes Virus führt bei *Pyrus calleryana* Duc. var. *torminalis* zur Stammnarbung, die dem Schadbild an Äpfeln entspricht. Das gleiche Symptom wurde in den USA, der UdSSR und der DDR an Sauerkirschen, *Prunus mahaleb* und anderen *Prunus*-Arten festgestellt (LOTT, 1967; MIRCETICH und FOGLE, 1969). Die an Sauerkirschen auftretende Stammnarbung konnte durch Pfropfung übertragen werden.

Chlorotische Ringflecke an Süßkirschen treten häufig auf und sind in der Regel auf Infektion durch das CRV oder das CNRV zurückzuführen (KEGLER, 1965). Hellgrüne Ringe treten jedoch auch in den ersten Jahren nach der Infektion durch das Kirschenblattroll-Virus (cherry leaf roll virus) (KEGLER, RICHTER und SCHMIDT, 1966) sowie gelegentlich bei der durch das Himbeerringflecken-Virus (raspberry ring spot virus) verursachten Pfeffinger Krankheit der Süßkirsche auf (BAUMANN, 1958). Für die beiden letztgenannten nematodenübertragbaren Viren ist im Gegensatz zu den erstgenannten fortschreitender Verfall der Kirschbäume typisch (BLUMER und GEERING, 1950; CROPLEY, 1961).

Verfallserscheinungen bei Birnen, die durch Rot- oder Braunfärbung der Blätter und Absterben der Triebe gekennzeichnet sind, können gleichfalls durch unterschiedliche Viren verursacht worden sein. Die Mehrzahl derartiger Erkrankungen ist nach unseren Erfahrungen auf Infektion durch das in den USA und Italien eingehender untersuchte, durch den Birnenblattsauger (*Psylla pyricola* Foerst.) übertragene Birnenverfall-Virus (pear decline virus) zurückzuführen²⁾ (JENSEN, GRIGGS, GONZALES und SCHNEIDER, 1964; REFATTI, 1964; KEGLER und KLINKOWSKI, 1967). In geringerer Häufigkeit können verfallsähnliche Symptome an den Birnensorten 'Alexander Lucas', 'Boscs Flaschenbirne' und 'Paris' auch durch das Rindenrissigkeits-Virus (pear bark split virus) und das Rindennekrose-Virus (pear bark necrosis virus) hervorgerufen werden (KEGLER, 1968). Unsere Befunde sprechen dafür, daß auch das Tabaknekrose-Virus (tobacco necrosis virus) zu Verfallserscheinungen bei Birnen führt. Dieses Virus wurde durch mechanische Übertragung auf *C. quinoa* aus Birnen isoliert und durch Bohrinfection auf *P. mahaleb* zurückübertragen. Von *P. mahaleb* erfolgten Pfropfübertragungen auf Birnen, die im 2. Jahre p. i. rotbraunes Laub zeigten.

Die angeführten Beispiele sollten einen Einblick in die mit fortschreitender Kenntnis über die Identität von Obstviren uns in zunehmendem Umfange bekannt werdende Kompliziertheit der Wechselwirkungen zwischen Virus und Symptom vermitteln. Dabei blieben die in der Praxis häufigen Mischinfektionen mit ihren mannigfaltigen Interferenzerscheinungen unberücksichtigt. Es wurde deutlich, daß die Diagnose einer Viruserkran-

²⁾ Nach neueren Erkenntnissen wird der Birnenverfall (pear decline) auf Mycoplasmen zurückgeführt.

kung am Obstbaum ständig steigenden Forschungsaufwand verlangt. Dies trifft gleichzeitig für die praktische Bekämpfung der Obstvirosen zu, deren Wirksamkeit weitestgehend von einer sicheren Diagnose abhängt. Fortschritte in der Sicherheit und Schnelligkeit der Obstvirosendiagnose sind nur über die mechanische Virusübertragung zu erzielen, der wir deshalb auch in Zukunft besondere Aufmerksamkeit widmen werden.

4. Zusammenfassung

Voraussetzung für die Identifizierung von Obstviren ist deren mechanische Übertragung auf krautige Wirtspflanzen und Rückübertragung auf Obst. Hierdurch wurde verschiedentlich festgestellt, daß gleiche oder verwandte Viren unterschiedliche Symptome an Obstgehölzen hervorrufen können.

Das Virus der Chlorotischen Blattfleckung des Apfels bleibt bei Apfel-, Kirschen- und Pflaumensorten und -unterlagen latent, führt bei Birnen zum Ringfleckenmosaik, bei Pfirsichen zur Grünscheckung, bei Aprikosen zu Unverträglichkeit und Rosettenbildung und bei Himbeeren zur Zwergbuschkrankheit. Das Virus der Chlorotisch-nekrotischen Ringfleckenkrankheit ruft bei Süßkirschen hellgrüne Ringe, bei Sauerkirschen Blattrollen oder Vergilbung, bei Pflaumen Weidenblättrigkeit oder Blattrollen und bei Pfirsichen Triebstauche hervor. Die verschiedenen Stämme und Serotypen des Virus der Nekrotischen Ringfleckenkrankheit verursachen die Stecklenberger Krankheit der Sauerkirsche, die Nekrotische Ringfleckenkrankheit der Süßkirsche und des Pfirsichs und die Blattrißfleckigkeit des Hopfens (C strains) sowie das Apfelmosaik, das Pflaumenbandmosaik und das Rosenmosaik (A strains).

Demgegenüber können Rillen am Holzkörper von Apfelstämmen auf das Stammnarben-, das Stammfurchungs- oder das Flachästigkeits-Virus zurückzuführen sein. Gleiche Symptome wurden an Birnen und Sauerkirschen als virusbedingt nachgewiesen. Chlorotische Ringflecken werden an Süßkirschen durch das Virus der Chlorotischen sowie der Chlorotisch-nekrotischen Ringfleckenkrankheit, das Blattroll-Virus und das Himbeerringflecken-Virus verursacht. Verfallserscheinungen bei Birnen treten nach Infektion durch das Birnenverfall-, das Rindenrissigkeits-, das Rindennekrose- oder das Tabaknekrose-Virus auf.

Резюме

Зависимость симптоматиологии вирусов плодовых от сорта и вида

Предпосылкой для идентификации вирусов плодовых является их механический перенос на травянистые растения-хозяева и обратный перенос на плодовые. В результате этого нередко отмечалось, что одинаковые или родственные вирусы могут вызывать у плодовых различные признаки.

Вирус хлоротической пятнистости листьев яблони остается у различных сортов яблони, вишни и сливы и у подвоев скрытым, у груши приводит к мозаике кольцевой пятнистости, у персика к зеленой крапчатости, у абрикоса к несовместимости и образованию розеток, а у малины к кустистой карликовости. Вирус хлоротически-некротической кольцевой пятнистости у черешни приводит к появлению светлозеленых колец, у вишни к скручиванию листьев или пожелтению, у сливы к ивовидности листьев или их скручиванию,

а у персика к укорачиванию побегов. Различные штаммы и серотипы вируса некротической кольцевой пятнистости вызывали Штекленбергскую болезнь вишни, некротическую кольцевую пятнистость черешни и персика и пятнистость и разорванность хмеля (C strains), а также мозаику яблони, линейный узор сливы и мозаику розы (A strains).

В противовес этому борозды древесины штамбов яблони могут вызываться вирусом рубцеватости штамбов, бороздчатости штамбов или вирусом горизонтальности ветвей яблони. Такие же симптомы на груше и вишне были доказаны как результат заражения вирусами. Хлоротическая кольцевая пятнистость вызывается на черешне вирусом хлоротической кольцевой пятнистости, а также хлоротически-некротической кольцевой пятнистости, вирусом скручивания листьев и вирусом кольцевой пятнистости малины. Явления загнивания груши возникают после заражения вирусом загнивания груши, вирусом трещиноватости коры, вирусом некроза коры или вирусом некроза табака.

Summary

Symptomatology of fruit viruses according to species and varieties

Mechanical transmission of viruses from fruit trees to herbaceous hosts and back transmission to fruit trees is necessary for virus identification. By these means several times it was established that the same or related viruses may cause different symptoms in fruit trees.

Apple chlorotic leaf spot virus is latent in apple, cherry and plum varieties and rootstocks. It causes ring pattern mosaic in pears, dark green mottle in peaches, rosetting in apricots and raspberry bushy dwarf. Cherry chlorotic-necrotic ring spot virus causes pale green rings in sweet cherries, leaf roll and yellows in sour cherries, prune dwarf or leaf roll in plums and peach stunt. The different strains of cherry necrotic ring spot virus cause sour cherry Stecklenberg disease, tatter leaf of sweet cherry, peach ring spot, split leaf blotch of hops (C strains) apple mosaic, plum line pattern and rose mosaic (A strains).

On the other side pitting of stem wood in apples may be caused by apple stem pitting virus, apple stem grooving virus of apple flat limb virus. Similar symptoms are caused by a latent pear virus in *Pyrus calleryana* Dnc. var. *torminalis* as well as by an other virus in sour cherry and *Prunus mahaleb*. Chlorotic ring spots in sweet cherries may be developed by cherry necrotic or chlorotic-necrotic ring spot virus by cherry leaf roll virus or raspberry ring spot virus. Declining pear trees may be infected by pear decline virus, pear bark split virus, pear bark necrosis virus or tobacco necrosis virus.

Literatur

- BAUMANN, G.: Viruskrankheiten der Obstbäume. Berlin, Dt. Bauernverlag, 1958, 55 S.
BAUMANN, G.: Untersuchungen über die Stammnarbung, Spy-Epinastie und chlorotische Blattfleckung des Apfels. Z. Pflanzenkrankh. (Pflanzenpath.) Pflanzensch. 74 (1967), S. 645-657
BAUMANN, G.; KLINKOWSKI, M.: Ein Beitrag zur Analyse der Obstvirosen des mitteldeutschen Raumes. Phytopath. Z. 25 (1955), S. 55-71
BLUMER, S.; GEERING, J.: Das Kirschbaumsterben im Baselland (Pfeiffinger Krankheit). Phytopath. Z. 16 (1950), S. 300-335
BOCK, K. R.: Strains of *Prunus* necrotic ringspot virus in hop (*Humulus lupulus* L.) Ann. appl. biol. 59 (1967), S. 1-10
CADMAN, C. H.: Filamentous viruses infecting fruit trees and raspberry and their possible mode of spread. Plant dis. reptr. 49 (1965), S. 230-232

- COCHRAN, L. C.; HUTCHINS, L. M.: A severe ring-spot virosis on peach. *Phytopathology* 31 (1941), S. 860
- CROPLEY, R.: Cherry leaf roll virus. *Ann. appl. biol.* 49 (1961), S. 524-529
- CROPLEY, R.: Transmission of apple chlorotic leaf spot virus from *Chenopodium* to apple. *Plant dis. reptr.* 48 (1964), S. 678-680
- CROPLEY, R.: Comparison of some apple latent viruses. *Ann. appl. biol.* 61 (1968), S. 361-372
- CROPLEY, R.; GILMER, R. M.; POSNETTE, A. F.: Necrotic ring spot and prune dwarf viruses in *Prunus* and in herbaceous indicators. *Ann. appl. biol.* 53 (1964), S. 325-332
- FULTON, R. W.: Comparative host ranges of certain mechanically transmitted viruses of *Prunus*. *Phytopathology* 47 (1957a), S. 215-220
- FULTON, R. W.: Identity of and relationships among certain sour cherry viruses mechanically transmitted to *Prunus* species. *Virology* 6 (1958), S. 499-511
- FULTON, R. W.: Purification of sour cherry necrotic ringspot and prune dwarf viruses. *Virology* 9 (1959), S. 522-535
- FULTON, R. W.: Purification and serology of rose mosaic virus. *Phytopathology* 57 (1967), S. 1197-1201
- FULTON, R. W.: Relationships among the ringspot viruses of *Prunus*. *Tagungsber. Dt. Akad. Landwirtschaftswiss.* Berlin Nr. 97, 1968a, S. 123-138
- FULTON, R. W.: Serology of viruses causing cherry necrotic ringspot, plum line pattern, rose mosaic, and apple mosaic. *Phytopathology* 58 (1968b), S. 635-638
- HANSEN, A. J.; MORRIS, J.: A flexuous rod-shaped virus from sweet cherry. *Proc. Canad. Phytopath. Soc.* 35 (1968), S. 17
- JENSEN, D. D.; GRIGGS, S. H.; GONZALES, C. Q.; SCHNEIDER, H.: Pear decline virus transmission by psylla. *Phytopathology* 54 (1964), S. 1346-1351
- KEGLER, H.: Untersuchungen über Ringfleckenkrankheiten der Kirsche. II. Wirtspflanzen und physikalische Eigenschaften von Ringfleckenviren. *Phytopath. Z.* 54 (1965), S. 305-327
- KEGLER, H.: Differentialdiagnose von Viren, die Verfall von Birnen verursachen. *Tagungsber. Dt. Akad. Landwirtschaftswiss.* Berlin Nr. 97, 1968, S. 109-115
- KEGLER, H.; KLINKOWSKI, M.: Untersuchungen zum Nachweis des virösen Birnenverfalls (pear decline). *Phytopath. Z.* 58 (1967), S. 293-297
- KEGLER, H.; PROLL, E.; SCHMIDT, H. B.; OPEL, H.: Nachweis des Tabaknekrosevirus (tobacco necrosis virus) in Obstgehölzen. *Phytopath. Z.* 65 (1969), S. 21-42
- KEGLER, H.; RICHTER, J.: The chlorotic-necrotic ring spot virus of sweet cherry. *Zast. Bilja* 16 (1965), S. 435-440
- KEGLER, H. J.; RICHTER, J.; SCHMIDT, H. B.: Untersuchungen zur Identifizierung und Differenzierung des Blattrollvirus der Kirsche (cherry leaf roll virus). *Phytopath. Z.* 56 (1966), S. 313-330
- LISTER, R. M.; BANCROFT, J. B.; SHAY, J. R.: Production of "stem pitting" disease by a sap-transmissible virus from apple. *Phytopathology* 57 (1967), S. 819
- LOTT, T. B.: Xylem aberration, a transmissible disease of stone fruits. *Canad. plant dis. surv.* 47 (1967), S. 74-75
- MARENAUD, C.: Mise en évidence sur l'espèce abricotier, d'une incompatibilité intraspécifique due à la présence d'un virus du type chlorotic leaf spot. *Ann. Épiphyties* 19 (1968), S. 225-245
- MIRCETICH, S. M.; FOGLE, H. W.: Stem pitting in *Prunus* spp. other than peach. *Plant dis. reptr.* 53 (1969), S. 7-11
- MORVAN, G.; CASTELEIN, C.: Une affection virale distincte de l'enroulement chlorotique: La rosette de l'abricotier var. Luizet. *Ann. Épiphyties* 18 (1967), S. 205-216
- PAULSEN, A. O.; FULTON, R. W.: Purification, serological relationships and some characteristics of plum line pattern virus. *Ann. appl. biol.* 63 (1969), S. 233-240
- REFATTI, E.: La moria del pero in Italia. *Not. Mal. Piante* 68 (1964), S. 85-122
- RICHTER, J.; KEGLER, H.: Untersuchungen über Ringfleckenkrankheiten der Kirsche. III. Serologische Untersuchungen. *Phytopath. Z.* 60 (1967), S. 262-272
- SCHADE, C.: Untersuchungen zum serologischen Nachweis des Nekrotischen Ringfleckenvirus der Sauerkirsche. III. Zur serologischen Variabilität des Nekrotischen Ringfleckenvirus der Sauerkirsche. *Phytopath. Z.* 62 (1962), S. 334-342
- DE SEQUEIRA, O. A.: Purification and serology of an apple mosaic virus. *Virology* 31 (1967), S. 314-322
- DE SEQUEIRA, O. A.; CROPLEY, R.: Symptoms in 'Virginia Crab' caused by the E 36 virus. *Tagungsber. Dt. Akad. Landwirtschaftswiss.* Berlin Nr. 97, 1968, S. 35-42
- WATERWORTH, H. E.; POVISH, R.: Testing apple tree introductions for virus. Comparison of petal and leaf titration methods with budding. *FAO Plant. prot. bull.* 17 (1969), S. 61-63

Institut für Phytopathologie Aschersleben der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Horst OPEL, Hartmut KEGLER und Helmut KLEINHEMPEL

Möglichkeiten und Grenzen der Schnelldiagnose von Obstviren durch mechanische Übertragung¹⁾

1. Einleitung

Die Untersuchungen zur Verbesserung der mechanischen Übertragbarkeit von Obstviren auf krautige Wirtspflanzen wurden unter zwei Gesichtspunkten durchgeführt:

- sollten Voraussetzungen geschaffen werden, um bisher unbekannte Obstviren mechanisch übertragen, vermehren, rein darstellen und charakterisieren zu können und
- sollten Möglichkeiten der Schnelldiagnose von Obstviren geprüft werden.

Um Obstviren mechanisch übertragen zu können, werden Blätter der Obstbäume in der Reibschale mit wäßrigen Lösungsmitteln zerkleinert und der Blattsaft auf Blätter krautiger Wirtspflanzen abgerieben. Nach etwa einer Woche entwickeln sich Symptome, die Rückschlüsse auf den Virusbesatz der geprüften Obstbäume gestatten (Abb. 1). Das Problem besteht darin, Virus-hemmstoffe, die beim Zerreiben der Blätter frei werden

und das Virus inaktivieren, zu beseitigen oder in ihrer Wirkung zu blockieren. Nur dann erscheint eine Übertragung mit der für die Praxis erforderlichen Sicherheit aussichtsreich.

Zahlreiche Obstviren konnten bis heute noch nicht mechanisch übertragen werden und sind in ihren Eigen-

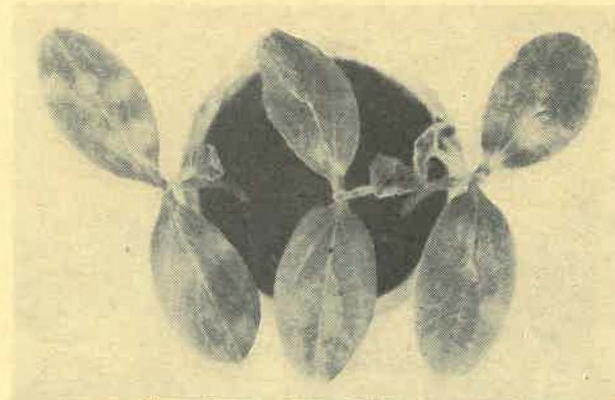


Abb. 1: Krankheitserscheinungen an Gurken nach mechanischer Übertragung des Steckenberger Virus

¹⁾ Nach einem auf der Tagung „Integrierter Pflanzenschutz und industriemäßige Pflanzenproduktion“ vom 5. bis 7. November 1969 in Rostock anlässlich der 550-Jahr-Feier der Universität Rostock gehaltenen Vortrag