

Literatur

- Brandes, J., und Quantz, L. (1955): Elektronenmikroskopische Untersuchungen über Buschbohnenviren (*Phaseolus-Virus 1* und *Phaseolus-Virus 2.*) Naturwissenschaften **42**, 588.
- Chamberlain, E. E. (1939): Pea streak (*Pisum virus 3*). New Zealand Journ. Sci. and Techn. **20 A**, 365—381.
- Hagedorn, D. J., and Hanson, E. W. (1951): A comparative study of the viruses causing Wisconsin pea stunt and red clover vein mosaic. Phytopathology **41**, 813—819.
- Hagedorn, D. J., and Walker, J. C. (1949): Wisconsin pea streak. Phytopathology **39**, 837—847.
- (1949): Wisconsin pea stunt, a newly described disease. Journ. Agric. Res. **78**, 617—626.
- Johnson, F. (1942): The complex nature of white-clover mosaic. Phytopathology **32**, 103—116.
- (1951): Virus particles in various plant species and tissues. Phytopathology **41**, 78—93.
- Osborn, H. T. (1937): Vein-mosaic virus of red clover. Phytopathology **27**, 1051—1058.
- Pierce, W. H. (1935): The identification of certain viruses affecting leguminous plants. Journ. Agric. Res. **51**, 1017—1039.
- Quantz, L. (1953): Untersuchungen über ein samenübertragbares Mosaikvirus der Ackerbohne (*Vicia faba*). Phytopath. Zeitschr. **20**, 421—448.
- (1956): Über Viruskrankheiten bei Erbsen und Ackerbohne. In: Vorträge über Pflanzenzüchtung 1952—54 (Hiltrup b. Münster), p. 124—132.
- Skotland, C. B. (1953): Fundamental studies of two plant viruses. 4. Some factors influencing the length of the rod-like particles of the Wisconsin pea streak virus. Thesis Univ. of Wisconsin, p. 59—70.
- Stahmann, M. A., Hagedorn, D. J., and Burger, W. C. (1950): The electron micrography of the Wisconsin pea-streak virus. Phytopathology **40**, 999—1006.
- Weiß, F. (1945): Viruses described primarily on leguminous vegetable and forage crops. Plant Disease Reporter Suppl. **154**, p. 32—80.
- Zaumeyer, W. J. (1938): A streak disease of peas and its relation to several strains of alfalfa mosaic virus. Journ. Agric. Res. **56**, 747—772.
- Zaumeyer, W. J., and Wade, B. L. (1935): The relationship of certain legume mosaics to bean. Journ. Agric. Res. **51**, 715—749.

Eingegangen am 3. Oktober 1956

DK 632.388:634.1/7 (7)

Was lehrt uns die amerikanische Forschung auf dem Gebiete der Obstvirose?

Von Ernst Brandenburg, Institut für Phytopathologie der Justus-Liebig-Hochschule, Gießen

Während in Deutschland die Erforschung der Obstvirose noch in den allerersten Anfängen steht und erst vereinzelte Berichte über ein Vorkommen veröffentlicht wurden, hat dieses Gebiet in Nordamerika seit Jahrzehnten die stärkste Beachtung gefunden. Der besondere Grund hierfür dürfte wohl darin zu suchen sein, daß durch manche dieser Virose in den USA seit langem schwerste Schäden hervorgerufen werden; so ist z. B. die „Vergilbungskrankheit“ des Pfirsichs die am längsten bekannte Virose, die in größeren Zeitabständen durch epidemisches Auftreten katastrophale Verluste verursacht, die sich bis zum Beginn des vorigen Jahrhunderts zurückverfolgen lassen. Infolgedessen setzte zunächst beim Pfirsich eine intensive Forschung ein mit dem Ergebnis, daß bereits bis 1930 5 verschiedene Virose als solche erkannt waren, d. h. zu einer Zeit, als bei uns der Streit über die Virusnatur des Kartoffelabbaues noch hin und her wogte. Bis 1951 sind in Nordamerika etwa 50 verschiedene Viruskrankheiten allein beim Steinobst beschrieben und mehr oder weniger eingehend untersucht worden. Diese erarbeitete Kenntnis legt ein beredetes Zeugnis darüber ab, mit welcher Intensität die Forschung auf diesem Gebiete vorangetrieben worden ist. Dadurch war es vor allem möglich, neben der Aufdeckung von Bekämpfungsmöglichkeiten eine genaue Übersicht über die wirtschaftliche Bedeutung der einzelnen Virose zu gewinnen und sie nach der Größe ihrer Schädigung und Verbreitung richtig einzuschätzen. Wenn auch vielen dieser 50 Virose des Steinobstes keine große wirtschaftliche Bedeutung zukommt, so sind die Verluste durch andere wie z. B. durch „X-disease“ und „Peach yellows“ beim Pfirsich sowie durch „Little cherry“ und die Albinose der Süßkirschen derart verheerend, daß von einer wirklichen Bedrohung der Steinobstindustrie in manchen Gebieten gesprochen werden kann.

Während eines 4monatigen Aufenthaltes in Nordamerika bestand eine günstige Gelegenheit, aus eigener Anschauung eine ganze Anzahl verschiedener Steinobstvirose sowohl in der Praxis als auch in Versuchsanlagen an verschiedenen Forschungsstätten eingehend kennenzulernen. So vermittelte eine Pfirsichanlage im Hudsongebiet, in der das „Little peach Virus“, „Peach

yellows“ und „X-disease“ nebeneinander vorkamen, einen nachhaltigen Eindruck von der Schädigung dieser Virose. Die Anlage steht seit 10 Jahren unter Beobachtung von Dr. K. C. Parker und Dr. D. H. Palmer von der New York State Agricultural Experiment Station, um den Verlauf der einzelnen Virose verfolgen zu können. Ganze Reihen sind mehr oder weniger gleichmäßig erkrankt oder z. T. schon ausgehauen, weil die Bäume durch sekundäre Frosteinwirkung abgestorben sind.

Außerordentlich lehrreiche und interessante Versuchsanlagen über Steinobstvirose konnten am Ontariosee (N. Y.), an der Station des U. S. Department of Agriculture, Research Service, in Wenatchee, Wash. (Dr. E. L. Reeves), an der Oregon Agricultural Experiment Station in Corvallis, Or. (Dr. J. A. Milbrath) und am Dominion Laboratory of Plant Pathology in Summerland, B. C. (Dr. M. F. Welsh und Dr. T. B. Lott) eingehend besichtigt werden. Da diese Anlagen u. a. dem Zwecke dienen, die Übertragungsmöglichkeiten der einzelnen Virose auf verschiedene Obstsorten zu prüfen und Vergleiche über die auftretenden Symptome durchzuführen, vermittelten sie ein außerordentlich instruktives Bild von der Mannigfaltigkeit der Symptome der verschiedenen Virose. Für eine Diagnose ist die Übertragung der Virose auf verschiedene Sorten derselben Obstsorte, bzw. auf verschiedene Obstsorten außerordentlich wichtig. So ruft z. B. das X-Virus an Pfirsich zunächst eine Rotfleckung der Blätter mit einer glasigen Veränderung des Gewebes um den Fleck hervor; dann erfolgt ein Ausfallen der verfärbten Blattgewebe, so daß ein Schrotschußeffect wie bei *Clasterosporium*-Befall entsteht. Demgegenüber verursacht das X-Virus auf *Prunus virginiana* eine gleichmäßige, leuchtende Gelborangefärbung der Blätter, während *Pr. serotina* vollkommen immun ist. Als Infektionsquelle spielt *Pr. virginiana* eine bedeutende Rolle, so daß ihre Ausrottung im Umkreise von 200 m um Pfirsichanlagen empfohlen wird.

Die Mannigfaltigkeit der Symptome, unter denen die einzelnen Virose an den verschiedenen Obstsorten in Erscheinung treten, ist bei einem Gang durch eine solche Versuchsanlage zunächst verwirrend. Sie erscheint weit

größer als bei den Viruskrankheiten der krautigen Pflanzen; neben den verschiedensten Formen der Blatt-symptome treten dann sehr oft noch Veränderungen der Früchte nach Größe, Form oder Reifezeit, bzw. spezifische Anomalien an der Rinde hervor, die oft allein oder in Kombination für das Krankheitsbild einzelner Viroser typisch sind. Hierin liegen auch die großen Schwierigkeiten einer richtigen Diagnose der Obstvirosen begründet, solange diese nur nach dem äußeren Erscheinungsbild erfolgen kann. Es bedarf einer langen Erfahrung, um ein gewisses Maß an Sicherheit zu gewinnen. Darum spielt die Verwendung von geeigneten Testpflanzen und -sorten, die mit prägnanten Symptomen reagieren, eine belangreiche Rolle. Diese ist um so wichtiger, wenn es sich um Fälle mit schwacher Symptomausbildung oder um latente Infektionen handelt, die sonst erst erkannt werden können, wenn ein sorgfältiger Vergleich mit virusfreien Bäumen derselben Sorte erfolgt. Angesichts der langen Lebensdauer der Obstbäume kann selbst eine zunächst geringfügig erscheinende Entwicklungshemmung oder eine leichte Verringerung des Fruchtbehanges infolge einer Virusverseuchung von wirtschaftlicher Bedeutung sein und daher Berücksichtigung verdienen. Eine Fülle von Erkenntnissen über die wechselseitige Übertragbarkeit der einzelnen Virusarten bei den verschiedenen Steinobstarten und -sorten ist in den letzten 15 Jahren in Nordamerika erarbeitet worden; sie sind in dem vom U.S. Department of Agriculture herausgegebenen Agriculture Handbook Nr. 10: „Virus diseases and other disorders with viruslike symptoms of stone fruits in North America“ (Washington D. C. 1951) vereinigt. Wenn es sich bei uns z. T. auch um andere Virusarten handeln wird, so können die dort gesammelten Erfahrungen doch auch für den deutschen Obstbau außerordentlich wertvoll sein.

Neben der Gewinnung einer Übersicht über die Erscheinungsformen der verschiedenen Obstvirosen und die angewandten Forschungsmethoden war es wichtig, zu einem Einblick zu gelangen, welche Wege zur wirkungsvollen Bekämpfung der Obstvirosen in Nordamerika eingeschlagen werden. Obwohl in einer ganzen Reihe von Fällen eine Übertragung durch Insekten, insbesondere Zikaden, nachgewiesen worden ist, steht nach den amerikanischen Erfahrungen die Übertragung und Verbreitung durch Verwendung von kranken Reisern bzw. kranken Unterlagen im Vordergrund. Ausgehend von dieser Erkenntnis wurde z. B. bereits 1942 von der Agricultural Experiment Station des Oregon State College, Corvallis, durch Dr. J. A. Milbrath in Zusammenarbeit mit anderen Stellen ein Plan zur Verbesserung des Baumschulmaterials in Oregon ausgearbeitet und zur Durchführung gebracht. Hierbei fanden zunächst die Viroser des Steinobstes, insbesondere der Kirschen Berücksichtigung, bei denen das Virusproblem am dringendsten war. Das Programm wurde nach folgenden Punkten in Angriff genommen:

1. Selektion und Registrierung von Mutterbäumen, die keine sichtbaren Symptome der schweren Viroser erkennen ließen.
2. Selektion und Austestung dieser äußerlich gesunden Mutterbäume auf latenten oder maskierten Virusbefall, der visuell nicht zu erfassen ist.
3. Bereitstellung von Pfropfmateriale von solchen im Test als virusfrei erwiesenen Mutterbäumen zur allgemeinen Verwendung in den Baumschulen.
4. Einführung eines allgemeinen Anerkennungsverfahrens, um die laufende Versorgung mit sortenreinem und virusfreiem Baumschulmaterial sicherzustellen.

Bei dieser ersten Selektion nach den äußeren Symptomen fanden 12 verschiedene Viroser Berücksich-

tigung, und die damit befallenen Mutterbäume konnten ausgeschaltet werden. In der weiteren Durchführung dieses Arbeitsprogrammes zeigte sich dann bei der Testung der vorläufig ausgewählten Mutterbäume, daß die Beurteilung nach dem äußeren Gesundheitszustand hinsichtlich des Ringleckenvirus wenig zuverlässig war. Obwohl diese wiederholt vorgenommenen und auch die mit Reisern von diesen Mutterbäumen durchgeführten Veredelungen hierbei berücksichtigt wurden, erwiesen sich in Oregon bis zum Jahre 1952 von 572 vorläufig anerkannten Mutterbäumen der verschiedenen Kirschen-sorten im Test nur 88 als vollkommen frei von Ringleckenvirus. Bei manchen Sorten war es überhaupt unmöglich, virusfreie Mutterbäume für die Anerkennung zu finden, so daß in diesen Fällen zunächst auf Bäume zurückgegriffen werden mußte, die nur mit schwachen Stämmen der Krankheitserreger behaftet waren. Neben der Anerkennung von Mutterbäumen zur Versorgung der Baumschulen mit virusfreien und sortenechten Edelreisern wurde in Oregon auch die Anerkennung von virusfreien Unterlagen durchgeführt. Da z. B. einige Stämme des Ringleckenvirus sowohl bei Vogelkirsche als auch bei Mahaleb durch den Samen übertragen werden, wird eine Anerkennung der Samenmutterbäume zur Gewinnung von virusfreien Sämlingen als Unterlagen für dringend notwendig erachtet. Das gleiche gilt naturgemäß für vegetativ vermehrte Unterlagen bei anderen Obstarten.

Als sehr wertvolle Testpflanze wird die Zierkirschen-sorte „Shirofugen“ (*Pr. serrulata*) zum Nachweis von Ringleckenvirus angesehen. Bei Okulation von kranken Augen reagiert diese Sorte mit einer Überempfindlichkeitsreaktion in Form einer Nekrose mit Gummi-ausscheidung, die sich langsam von der Okulationsstelle im Bast ausbreitet. Die Auswertung kann bereits nach 45–60 Tagen vorgenommen werden. Der große Vorteil des „Shirofugen“-Testes wird darin gesehen, daß eine größere Anzahl von Augen verschiedener Herkunft auf einen Zweig okuliert werden kann, weil keine systemische Erkrankung erfolgt. Bei Massenuntersuchungen werden daher verhältnismäßig wenig Pflanzen benötigt.

Nach Angaben von Dr. Milbrath (Corvallis), der an der Durchführung der Anerkennungsuntersuchungen maßgeblich beteiligt war, beginnt die Anerkennung schon weitgehend ihren Zweck zu erfüllen. Dadurch sind zunächst die Bestände in den Baumschulen und die neu zur Anpflanzung gekommenen Anlagen in ihrem Gesundheitszustand schon erheblich verbessert worden. Eine weitere Sanierung der Erwerbsanlagen kann naturgemäß erst im Laufe der Jahrzehnte erfolgen, wenn ein Ersatz durch Junganlagen mit virusfreiem Ausgangsmateriale erfolgt. Die in Oregon gemachten Anstrengungen, eine weitgehende Sanierung der Steinobstanlagen zu erreichen, sind groß. Umfangreiche Untersuchungen mit demselben Ziel werden auch im Staate Washington und in British Columbia durchgeführt.

Zwischen den einzelnen Forschungsstellen besteht eine enge Zusammenarbeit und eine gewisse Arbeitsteilung. Während in Wenatchee, Corvallis und Summerland (B. C.) vornehmlich Steinobstvirosen bearbeitet werden, werden im Plant Pathology Laboratory des Canada Department of Agriculture in Vancouver (B. C.) auf sehr breiter Basis die Viroser der Erdbeeren sowie verschiedener *Rubus*-Arten untersucht. An Erdbeeren sind dort und im weiteren pazifischen Küstengebiet 10 verschiedene Virusarten festgestellt worden, die häufig in Form von Mischinfektionen vorkommen und dann besonders schwere Schäden hervorrufen. Als Testpflanze zur Abgrenzung der Symptome der einzelnen Virusarten wird vor allem *Fragaria vesca* verwendet, mit der ausgezeichnete Ergebnisse erzielt wurden.

Die vegetative Vermehrung bietet auch hier bei Erdbeeren die Möglichkeit, durch Verwendung von virusfreien Sorten und Klonen eine Sanierung der Bestände herbeizuführen, obwohl die Gefahr einer nachträglichen Verseuchung durch Blattlausinfektionen eine wesentlich größere Rolle zu spielen scheint als bei Stein- und Kernobst. Das praktische Ziel dieser Untersuchungen ist auch hier, virusverseuchtes Material von der Vermehrung auszuschließen und hierfür nur nach allen Richtungen hin getestete Klone zu verwenden.

Die Forschung auf dem Gebiete der Beerenobstvirosen in diesen nordwestlichen Staaten Nordamerikas steht der auf dem Gebiete des Steinobstes ebenbürtig zur Seite. Bereits seit 7 Jahren findet jährlich eine Zusammenkunft der mit Beerenobstvirosen beschäftigten Forscher der Staaten an der pazifischen Küste statt, um einen Erfahrungsaustausch über die an den einzelnen Stationen erarbeiteten Ergebnisse zu pflegen. Bei dieser Gelegenheit wurde 1955 von R. E. Fitzpatrick, N. W. Frazier und F. C. Mellor ein Bestimmungsschlüssel für die im dortigen Gebiete vorkommenden Erdbeervirosen vorgelegt, der gleichzeitig eine Zusammenfassung der wichtigsten Daten über Verbreitung, Symptome und Übertragung sowie Literaturangaben enthält. Ein entsprechender Schlüssel für Virose an *Rubus* wurde von R. Stace-Smith verfaßt.

Allgemein kann festgestellt werden, daß die Erforschung der Obstvirosen in Nordamerika bereits einen außerordentlich hohen Stand erreicht und als Ergebnis sich eindeutig die große wirtschaftliche Bedeutung dieser Krankheitsgruppe herausgestellt hat. Die Erarbeitung dieser Kenntnisse war nur möglich durch den Einsatz erheblicher Mittel, die eine systematische Durchforschung dieses Spezialgebietes ermöglichten. Einen guten Eindruck von dem Ausmaß dieses wissenschaftlichen Einsatzes vermittelt z. B. das oben erwähnte Handbuch über Steinobstvirosen, in dem allein 43 zur Zeit seines Erscheinens (1951) aktiv tätige Virusforscher als Autoren der Einzeldarstellungen in Erscheinung treten. Dabei muß berücksichtigt werden, daß diese 43 Autoren als Spezialisten auf dem engen Gebiete der Steinobstvirosen angesehen werden können, also als Forscher, die vorwiegend oder ausschließlich auf diesem Gebiete arbeiten. Jedenfalls traf dies bei 13 dieser Autoren zu, deren Forschungsarbeiten ich wäh-

rend meines Aufenthaltes persönlich kennenlernen konnte. Diese starke Intensivierung der Forschung hat etwa kurz vor Beginn des zweiten Weltkrieges eingesetzt und in dieser kurzen Zeit zu einer eingehenden Bestandsaufnahme der vorhandenen Obstvirosen geführt, welche die Voraussetzung für die erfolgreiche Durchführung von Bekämpfungsmaßnahmen bilden muß.

Wenn wir diese Entwicklung in Nordamerika unseren eigenen Verhältnissen gegenüberstellen, so ergibt sich als ein dringendes Gebot der Stunde, nun auch bei uns mit einer eingehenden Bestandsaufnahme der vorhandenen Viruskrankheiten bei den einzelnen Obstarten tatkräftig zu beginnen. Wir können dabei hinsichtlich der Methodik weitgehend von den im Ausland gemachten Erfahrungen Gebrauch machen, wie sie hier an dem Beispiel in Oregon geschildert wurden. Da nach allen bisher vorliegenden Erfahrungen die Ausbreitung dieser Virose in erster Linie durch Verwendung von kranken Reisern und Unterlagen erfolgt, ist es unbedingt notwendig, gleichzeitig eine Erfassung und Überprüfung der in den Baumschulen zur Verwendung kommenden Mutterbäume durchzuführen und hier zu einem Anerkennungsverfahren zu gelangen, das Virusfreiheit gewährleistet. Im Anfang wird man sich bei dieser Anerkennung auf eine eingehende Beurteilung des äußeren Gesundheitszustandes beschränken können. Hand in Hand damit muß jedoch eine eingehende Austestung dieser der Vermehrung dienenden Mutterbäume für Reiser und Unterlagen durch Pfropfung bzw. Okulation auf geeigneten Testsorten erfolgen, um auch Stämme mit leichten Symptomen oder latente Infektionen zu erfassen, die sich einer rein visuellen Beurteilung entziehen.

Aus den bereits vorliegenden Untersuchungen geht eindeutig hervor, daß die Virose ein wichtiges Problem für unseren Obstbau darstellen, dessen Ausmaß jedoch noch nicht zu übersehen ist. Hier muß eine sorgfältige Planung von Forschungsarbeit und praktischen Maßnahmen auf lange Sicht vorgenommen werden, um eine Lösung des Problems herbeizuführen. Eine Intensivierung der Arbeiten auf diesem Gebiete erscheint um so mehr geboten, als auch in unseren Nachbarländern wie in der Schweiz, in Holland, England und Dänemark dieses Problem bereits seit Jahren stärkste Beachtung gefunden hat.

Eingegangen am 24. Oktober 1956

DK 631.541.3.002.237:634.75:632.388.093

Technische Verbesserungen der Ausläuferpfropfung bei Erdbeeren

Von G. Schöniger. (Aus dem Institut für Angewandte Botanik der Universität Würzburg.

Vorstand: Prof. Dr. H. Burgeff.)

Einleitung

Die Übertragung der Erdbeerviren erfolgt bekanntlich entweder durch Vektoren oder durch Pfropfung; mechanische Übertragung ist bisher noch nicht einwandfrei gelungen (vgl. Miller 1951).

Für erste Übersichtsversuche bzw. Massenteste verdient die Übertragung mittels Pfropfung auf die Indikatoren den Vorzug. Das Arbeiten mit Vektoren erfordert viel umfangreichere Vorsichtsmaßregeln, und außerdem ist in Betracht zu ziehen, daß möglicherweise noch nicht die Vektoren aller Erdbeerviren bekannt sind (vgl. Prentice 1952).

Bei unseren sehr umfassenden Sortenüberprüfungen zeigte sich, daß derartige Tests sehr viel Platz im Gewächshaus beanspruchen. Dem infolgedessen auftretenden Platzmangel versuchten wir durch zwei verschiedene Variierungen der Pfropfmethode abzuhelfen.

1. Freilandpfropfung

Die zu prüfenden Sortenpflanzen werden im Freiland in nicht zu engen Abständen gepflanzt. Selbstverständlich müssen diese Pflanzen periodisch mit Metasystox oder einem entsprechenden Mittel gegossen werden, um Neuinfektionen auszuschließen. Die Anzucht der Indikatorpflanzen von *Fragaria vesca* L. erfolgt im Gewächshaus, da unter Freilandbedingungen die Ausläufer zu dünn bleiben. Für die Pfropfung, die im Freiland vorgenommen wird, verwendet man relativ junge *Fragaria vesca*-Pflanzen. Diese Indikatorpflanzen müssen unmittelbar, bevor sie ins Freiland gebracht werden, mit Metasystox besprüht werden.

Die Pfropfung selbst erfolgt in der bekannten Weise, wie sie von Harris (1932), Miller (1952) u. a. beschrieben wurde. Bevor man die Pfropfung durchführt, wird der Topf der Indikatorpflanze in passender Entfernung von der Sortenpflanze eingesenkt und mit etwas Torf-