

Insektizidmengen bei der Bekämpfung des Engerlings von *M. melonantha* im Rübenanbau bei 3jährigem Entwicklungszyklus beziehen, können wie folgt zusammengefaßt werden:

Zeitpunkt und Art der Bekämpfungsmaßnahmen	Aufwandmengen an wirksamer Substanz in kg/ha			
	Lindan		Aldrin	
	Min.	Ø	Min.	Ø
Im Flugjahr mit dem Schälen der Stoppel (E ₁ /E ₂)	0,8	1	?	?
Im Spätherbst des Flugjahres mit der Herbstfurche (E ₂)	1,0	1,5	?	?
Im Frühjahr des Hauptfraßjahres durch Eineggen (alter E ₃)	1,5	2,0	2,0	3,0
Im Herbst vor dem Verpuppungsjahr mit der Herbstfurche (E ₃)	2,0	3,0	3,0	4,0
Im Frühjahr des Verpuppungsjahres d. Einpflügen (alter E ₃)	2,0	3,0	3,0	4,0
Im Frühjahr des Verpuppungsjahres durch Eineggen (alter E ₃)	über 4,5		über 4,5	

Schrifttum

- Abbott, W.S.: A method of computing the effectiveness of an insecticide. Journ. econ. Ent. **18**. 1925, 265—267.
- Ehrenhardt, H.: Über die Wirkungsdauer von Gamma-Hexa-Präparaten gegen Engerlinge (*Melolontha melonantha* L.) in landwirtschaftlich genutzten Kulturböden. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **6**. 1954, 145—148.

DK 632.388:633.366

Untersuchungen über ein Steinkleevirus

Von Ludwig Quantz und Jürgen Brandes, Biologische Bundesanstalt, Institut für Landwirtschaftliche Virusforschung, Braunschweig

Der Weiße Steinklee (*Melilotus albus* Medik.) hat sich nicht nur in Gewächshausversuchen gegenüber zahlreichen Virusarten anfällig gezeigt; eine Anzahl Viren ist auch im Freiland auf dieser Wirtspflanze bereits nachgewiesen worden; besonders für das Gelbe Bohnenmosaik kann sie gebietsweise ein wichtiger Winterwirt sein. In Nordamerika wurden außerdem noch die Viren des Rotkleeadermosaiks, des Luzernmosaiks und des Weißklee mosaiks auf Steinklee angetroffen, von denen die beiden letztgenannten Viren, wenn auch bislang auf anderen Leguminosenarten, ebenfalls in Deutschland vorkommen. Im Sommer 1954 fand sich aber bei der Untersuchung eingesandter virusverdächtiger *Melilotus-albus*-Pflanzen aus einem Zuchtgarten in der Nähe von Gießen (Hessen) eine von den bisher in Deutschland isolierten Viren abweichende Art, die symptomatologisch und morphologisch näher untersucht wurde. Die getesteten 4 Steinkleepflanzen des Ausgangsmaterials waren sämtlich von dem Gelben Bohnenmosaikvirus befallen. Ein Isolat (SK 559) wich indessen auf Ackerbohne (*Vicia faba* var. *minor*) durch Nekrosen und Welke stark von dem bekannten Mosaikbild dieses Bohnenvirus ab und erwies sich als ein Gemisch, aus dem nach Passage über

Tabelle 1.
Abnahme des Engerlingsbesatzes im Laufe der Versuchszeit

Zeitpunkt der Grabungen	Mittlerer Besatz je 0,5 qm			Zahl der Grabungen		
	Kandel	Dreihof	Grombach	Kandel	Dreihof	Grombach
	1954/1955	1954/1955	1953/1954	1954/1955	1954/1955	1953/1954
Im Herbst vor Versuchsbeginn . . .	4,0 E ₃	4,5 E ₃	8,7 E ₂	10	21	32
Im folgenden Frühjahr ¹⁾	4,3 E ₃	4,5 E ₃	5,8 E ₂	8	10	16
Im Herbst bei der Endauswertung ¹⁾	1,6 MK*	1,9 MK	2,9 E ₃	12	24	46

¹⁾ Der Engerlingsbesatz wurde nur auf unbehandelten Parzellen ermittelt.

* MK = Maikäfer.

—, —: Weitere Untersuchungen zur Engerlingsbekämpfung mit chemischen Mitteln. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **7**. 1955, 177—183.

Günthart, E.: Hexa- und Chlordan-Präparate zur Bekämpfung von Wurzelschädlingen. Mitt. Schweiz. Ent. Ges. **23**. 1950, 245—264.

Scharmer, J.: Versuche zur Engerlingsbekämpfung auf Dauerwiesen. Mitt. Biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem H. **70**. 1951, 81—82.

Eingegangen am 17. März 1956.

Buschbohnen das gereinigte *Phaseolus-Virus 2* erhalten wurde. Die Abtrennung der nekrotischen Komponente erfolgte durch Verimpfung des Rohisolates auf die Erbsensorte „Gebr. Dippes Foli“, die sich in früheren Untersuchungen als mosaikresistent erwiesen hatte (Quantz 1956), und durch anschließende Rückübertragung auf Ackerbohnen. Das so von Steinklee isolierte Virus soll hier vorläufig als Steinkleevirus (SKV) bezeichnet werden. Zau Meyer und Wade (1935) hatten früher bereits von Steinklee ein white und ein yellow sweet clover mosaic-Virus beschrieben, das jedoch später als Stamm des *Phaseolus-Virus 2* aufgefaßt wurde

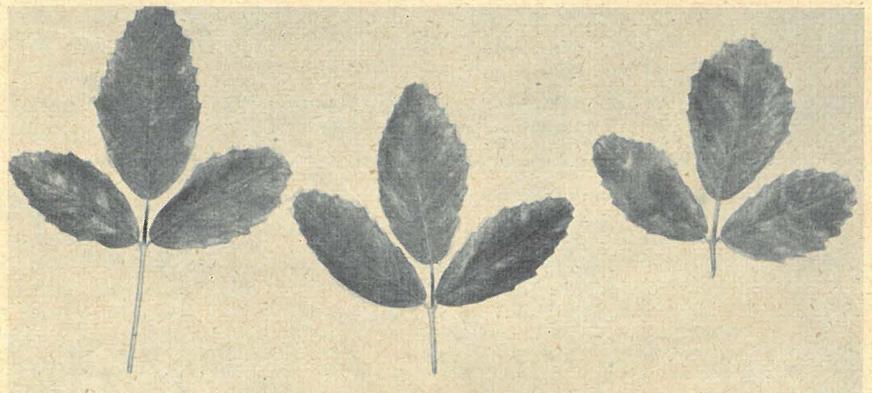


Abb. 1. Blattmosaik auf Weißem Steinklee im Gewächshaus.

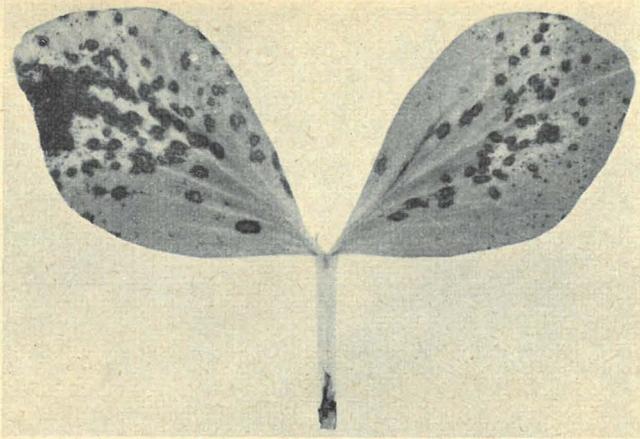


Abb. 2. Nekrosen auf eingeriebenen Blättern von Ackerbohne.

(Weiß 1945). Das Steinkleevirus erscheint auch von Interesse im Zusammenhang mit unseren gegenwärtigen Untersuchungen über einen in Deutschland verbreiteten, noch unaufgeklärten Komplex von Erbsenviren, die durch oft schwere Stauchungs-, Welke- und Nekroseerscheinungen auffallen.

1. Symptomatologie

Die Symptome auf natürlich infizierten Pflanzen vom Weißen Steinklee (*Melilotus albus* Medik.) bestanden in einer streifigen Aufhellung der Seitenadern, die teilweise bräunlich und nekrotisch nachgezeichnet waren. Zwischen den Adern war das Gewebe zuweilen fleckweise eingetrocknet. Bei künstlicher Infektion traten mitunter zunächst verwaschene grünlichviolette

Ringflecken auf; derartige Blätter gilbten bald und fielen vorzeitig ab. Später wurden diffuse chlorotische Adernfleckungen und bandartige Linienmuster (Abb. 1) beobachtet, daneben auch feine hellbraune interkostale Nekrosen.

Auf Ackerbohne (*Vicia faba* var. *minor*) erschienen auf den eingeriebenen Blättern nach 6—8 Tagen fast rundliche, tief violettbraune Nekrosen von etwa 2 mm Durchmesser (Abb. 2). Diese Blätter trockneten meist bald unter Schwärzung ein. Der anschließende systemische Krankheitsverlauf führte über Blattverfärbungen und Welke schließlich zu einer generalen Nekrose. Die jüngsten Spitzenblätter blieben zunächst grün und zeigten nur eine schwache Adernchlorose. Auf den nächstälteren Blättern traten leichte chlorotische Fleckungen und ein violettbrauner Schimmer durch oberflächliche Verfärbungen zwischen den Adern (Abb. 3, oben) auf. In der Regel welkten diese Blätter besonders früh ab. Daneben kam es auch auf anderen Fiederblättern zu systemischen violettbraunen, fleck- und ringartigen Nekrosen (Abb. 3). Von den Adern griffen verwaschene Braunfärbungen über den Blattstiel meist auch auf den Stengel über, der in der Regel bald völlig abwelkte (Abb. 4). Jung infizierte Pflanzen starben vor der Blüte und dem Hülsenansatz ab. Gesamthöhe und Blattgröße wurden durch die Infektion erheblich gehemmt.

Auf den meisten geprüften Erbsensorten (*Pisum sativum*) verlief die Infektion meist ohne deutliche Symptome. Die eingeriebenen Fiederblättchen und verschiedentlich auch anschließende höhere Blätter welkten unter graugrüner Verfärbung ab. Meist blieben die Pflanzen jedoch symptomlos. Nur auf einigen Sorten, wie „Onward“ und „Großhülsige Schnabel“, war eine vorübergehende schwache Adernaufhellung oder sehr

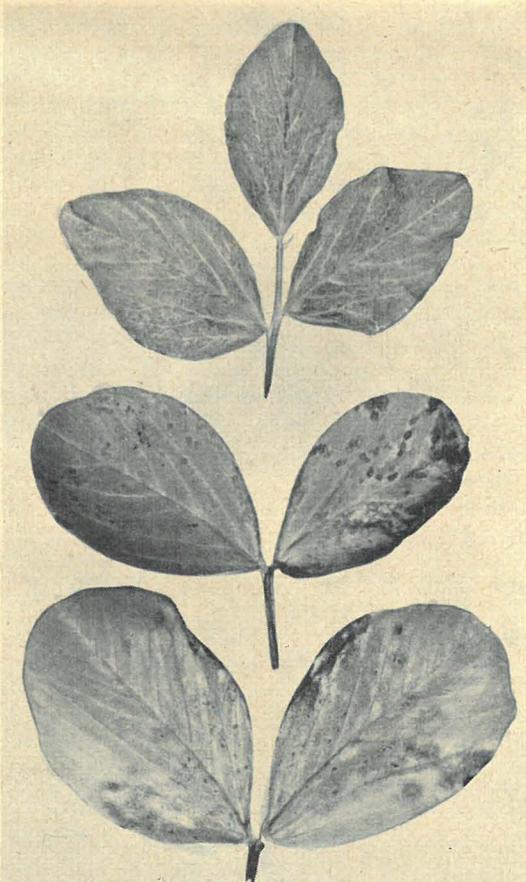


Abb. 3. Steinkleevirus auf Ackerbohne: systemische Blattnekrosen und -verfärbungen.

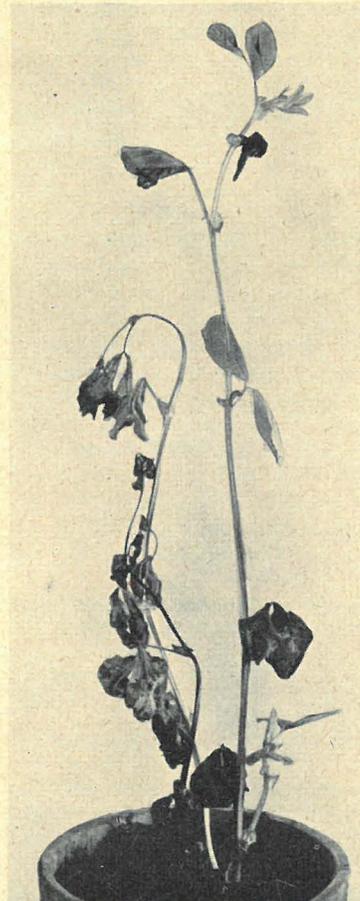


Abb. 4. Beginnende (rechts) und fortgeschrittene Welke auf Ackerbohnen.

leichte Mosaikfleckung zu beobachten. Durch Rückübertragungen auf Ackerbohne ließ sich jedoch das Virus von allen 9 in Tab. 1 genannten Erbsensorten auch bei latentem Befall nachweisen.

Bei der Ermittlung des Wirtspflanzenkreises ließ sich das Steinkleevirus mit dem Preßsaft von kranken Ackerbohnen auf mehrere Leguminosenarten übertragen. Die Ergebnisse sind in Tab. 1 zusammengefaßt. Im Hinblick auf den teilweise latenten Befall auf Erbse wurden nur solche Arten als anfällig angesehen, deren totale Erkrankung durch das positive Ergebnis der Rückübertragung auf Ackerbohne oder der Kontrolle durch das Elektronenmikroskop, meist aber durch beides, gesichert war. Symptomatologisch schwach oder latent war der Befall außer auf Erbse auf *Vicia villosa*, Gelbklees (*Medicago lupulina*), Inkarnatklees und *Cicer arietinum*. Auf Luzerne zeigten die Blätter an Haupt-

Tabelle 1.
Wirtspflanzenkreis des Steinkleevirus

Pflanzenart	Ergebnis*	Symptome	Rückisolation**	Elektronenmikroskopie**
<i>Cicer arietinum</i>	1/3	latent, Stengelbräunung?	+	+
<i>Crotalaria juncea</i>	0/5	keine	—	—
<i>Lens esculenta</i>	3/5	Nekrosen, Welke	+	—
<i>Lathyrus latifolius</i>	1/5	lokale Nekrosen	—	—
" <i>tingitanus</i>	0/5	keine	—	—
<i>Lupinus albus</i>	0/5	"	—	—
<i>Medicago lupulina</i>	1/2	latent	+	—
" <i>sativa</i>	1/3	Blattnekros. Welke	—	—
<i>Melilotus albus</i>	6/8	Mosaik, Nekrosen	+	+
<i>Ornithopus sativus</i>	4/6	leichtes Mosaik	+	—
<i>Phaseolus lunatus</i>	0/2	keine	—	—
" <i>vulgaris</i> , Beka	0/9	"	—	—
Flurora	0/5	"	—	—
Genf. Markt	0/9	"	—	—
Nova	0/4	"	—	—
Saxa	0/3	"	—	—
Top crop	0/5	"	—	—
<i>Pisum sativum</i>				
Foli	6/6	Welke	+	+
Frauenlob	5/5	Welke	+	+
Großhülsige Schnabel	4/4	Welke, Mosaik?	+	+
Onward	3/3	Welke, Kräuselung?	+	+
Stamm 6141	5/5	Welke	+	+
Stern	5/5	Welke	+	+
Canner King	4/4	Welke, Adernaufhellung?	+	+
Improved Surprise	3/3	Welke, "	+	+
Resistant Early Perfection	7/7	Welke	+	+
<i>Trifolium hybridum</i>	0/3	keine	—	—
" <i>incarnatum</i>	0/2	latent	+	+
" <i>pratense</i>	0/3	keine	—	—
<i>Vicia faba</i> var. <i>minor</i>	13/15	Nekrosen, Welke	+	+
" <i>narbonensis</i>	4/7	chlorot. Blattflecken	+	+
" <i>villosa</i>	12/7	latent, Stengelrötung?	+	+
<i>Vigna sinensis</i>	0/5	keine	—	—
<i>Chenopodium quinoa</i>	2/6	schwache lokale Chlorosen	+	—
<i>Capsicum annum</i>	0/2	keine	—	—
<i>Datura stramonium</i>	0/2	"	—	—
<i>Nicotiana tabacum</i> (Samsun)	0/9	"	—	—

*) Der Nenner gibt die Anzahl der inokulierten, der Zähler die Anzahl der sichtbar erkrankten Pflanzen an.

**) + bedeutet positiven, — negativen Befund.

Tabelle 2.

Physikalische Eigenschaften des Steinkleevirus

Temp. °C	Thermale Inaktivierung		Verdünnungsendpunkt		Lebensbeständigkeit in vitro	
	Infektions-erfolg *)	Verdünnungsstufe	Infektions-erfolg	Aufbewahrung i. Stunden	Infektions-erfolg *)	
unbeh.	35/39	1:1	20/20	sofort	13/15	
50	21/30	1:100	20/20	24 h	6/30	
55	23/30	1:1000	17/20	48 h	0/30	
60	27/42	1:10000	8/20	72 h	0/30	
63	11/15	1:100000	5/20	120 h	0/29	
65	21/29	1:1000000	0/20			
68	2/15					
70	0/29					
75	0/15					

*) Gesamtergebnis aus drei Wiederholungen

und Nebentrieben in einer Zone kurz unterhalb der Spitzenknospe silbergraue längliche, fast nekrotische Flecken und Welke, allerdings gelang hier ein Virusnachweis nicht. Auf die folgenden Wirtspflanzenarten war das Steinkleevirus nicht übertragbar, da sich weder symptomatologisch noch durch Rückübertragung ein Befall erkennen ließ: *Phaseolus lunatus*, *Phaseolus vulgaris*, *Trifolium hybridum*, *T. pratense*, *Lupinus albus*, *Vigna sinensis*, *Crotalaria juncea*, *Soja max*, *Lathyrus tingitanus*, *Nicotiana tabacum*, *Datura stramonium* und *Capsicum annum*.

2. Physikalische Eigenschaften

Zur Bestimmung der Eigenschaften des Steinkleevirus wurde der 1:1 verdünnte Rohsaft kranker Ackerbohnen in der in früheren Versuchen (Quantz 1953) geübten Weise dem jeweiligen Versuchsziel entsprechend behandelt und auf meist 10—20 junge Testpflanzen der gleichen Art verimpft. Der thermale Inaktivierungspunkt bei Erhitzung des Preßsaftes für 10 Minuten lag zwischen 68° und 70° C (Tab. 2); der Verdünnungsendpunkt wurde zwischen 1 : 100 000 und 1 : 1 000 000 ermittelt. Die Lebensbeständigkeit des Virus in vitro betrug bei Aufbewahrung des Saftes bei Zimmertemperatur 24 Stunden; nach 48 Stunden wurden keine Infektionen mehr erzielt.

3. Elektronenmikroskopische Untersuchungen

Die Untersuchungen über das Steinkleevirus wurden durch elektronenmikroskopische Beobachtungen*) erweitert, wobei sich wie in früheren Arbeiten die Herstellung der Präparate nach der Exsudatmethode von Johnson (1951) als vorteilhaft erwies. In mehrfach wiederholten Präparationen aus künstlich infizierten Gewächshauspflanzen von Weißem Steinklee, Ackerbohne und Erbse (Sorte „Foli“) waren stets typische Partikeln nachweisbar. Es handelt sich bei diesen Teilchen um verhältnismäßig starre Stäbchen, die häufig nach einer Seite leicht gebogen sind (Abb. 5). Die Konzentration war im allgemeinen recht hoch, besonders auch in solchen Wirtspflanzen, die nur latent erkrankt waren, wie beispielsweise in den in Tab. 1 genannten Erbsensorten. Die Vermessung der Teilchenlänge ergab

1) Für die Arbeiten und Aufnahmen wurde ein elektrostatisches Gerät AEG/Zeiss EM 8/2 benutzt. Die Originalvergrößerung betrug 5320×, die Vermessung der Viruspartikeln erfolgte an photographischen Plattenbildern bei einer Endvergrößerung von 40 000×.



Abb. 5. Partikeln des Steinkleevirus im Exsudat von Erbse. Elektronenmikroskopische Aufnahme. Vergr. 40 000fach.

in allen Fällen eine starke Häufung der Partikeln im Längenbereich von 500—700 m μ . In diesem Bereich waren über 80 Prozent aller gemessenen Teilchen einzuordnen. Dabei waren die ermittelten Längen von allen näher geprüften Wirtsarten nicht zu unterscheiden. Diese Identität in den Exsudaten von verschiedenen Wirtspflanzen spricht dafür, daß es sich bei den beobachteten Partikeln um das Steinkleevirus handelt, zumal sie in den Exsudaten von gesunden Vergleichspflanzen fehlten. Das Virus läßt sich in seiner Länge deutlich von dem *Phaseolus-Virus 2* (750 m μ , Brandes und Quantz 1955) unterscheiden. Über die genaue Längenbestimmung soll im Vergleich mit weiteren Leguminosenviren an anderer Stelle berichtet werden.

4. Besprechung

Das vorliegende Steinkleevirus fällt durch seine starken Krankheitssymptome auf Ackerbohne, die fehlende Übertragbarkeit auf Gartenbohne, die schwachen Symptome auf Erbse und durch seinen relativ hohen Verdünnungsendpunkt aus der Reihe der bisher in Deutschland auf Leguminosen gefundenen Virusarten heraus. Beim Vergleich der Wirtspflanzenkreise und der physikalischen und morphologischen Eigenschaften scheiden bereits eine große Zahl von Viren für eine Identifizierung mit dem SKV aus, so die auf Tabak übertragbaren und zum Unterschied vom SKV kugelförmigen Viren des Luzernemosaiks, des Gurkenmosaiks und der Tabakringfleckkrankheit. Die fehlende Übertragbarkeit des SKV auf Gartenbohne unterscheidet es auch von dem Kreis des *Phaseolus-Virus 2* (dem auch das Weiße-Steinklee-Mosaik-Virus von Zaumeyer und Wade 1935 zugeordnet wurde), dem Schwedenkleemosaik-Virus 1 und 2, dem „white clover mosaic“-Virus (Zaumeyer und Wade 1935), dem Echten Ackerbohnenmosaikvirus (Quantz 1953) sowie auch von dem „pea mottle“- und dem „pea wilt“-Virus (Johnson 1942), die sich teilweise auch durch ihre abweichenden symptomatologischen und physikalischen Eigenschaften vom SKV abtrennen lassen. Das gewöhnliche Erbsenmosaikvirus (*Pisum-Virus 2*) ist — abgesehen von starken Unterschieden im Krankheitsbild auf Erbse und Ackerbohne — auch dadurch auszuschalten, daß die gegen das Erbsenmosaik resistenten Erbsenvarietäten „Resistant Early Perfection“, „Improved Surprise“, „Onward“ und „Foli“ durch das SKV befallen werden.

Danach bleibt eine Gruppe von Leguminosenviren übrig, die auf Erbse Strichel- und Verkümmernkrank-

heiten hervorrufen und teilweise bemerkenswerte Ähnlichkeiten mit dem SKV besitzen. Hierzu gehören außer dem amerikanischen „pea streak“-Virus (Zaumeyer 1938) noch das „Wisconsin pea streak“-Virus (Hagedorn und Walker 1949), das neuseeländische „pea streak“-Virus (Chamberlain 1939) und das Rotklee-Adernmosaik-Virus (Osborn 1937), das nach Hagedorn und Hanson (1951) mit dem „Wisconsin pea stunt“-Virus (Hagedorn und Walker 1949) identisch ist. Von diesen besitzt das amerikanische „pea streak“-Virus die größte Übereinstimmung mit dem SKV. Beide sind in ihrem Wirtspflanzenkreis und in der Lebensbeständigkeit in vitro einander weitgehend ähnlich; hinsichtlich des thermalen Inaktivierungspunktes liegt das amerikanische Virus mit 62°—65°C jedoch etwas unter dem SKV mit 68°—70°C; die Verdünnungstoleranz des amerikanischen Virus war nur bis 1:5000 geprüft und bis zu dieser Stufe noch nicht beendet. Dieses „pea streak“-Virus stammte ursprünglich wahrscheinlich von Luzerne und war durch dort eingesammelte Blattläuse spontan auf Gewächshauserbse und -ackerbohnen übertragen worden. Ein von Pierce (1935) beschriebenes „broad bean local lesion“-Virus ist leider nicht näher analysiert, so daß es trotz einiger Ähnlichkeiten mit dem SKV nicht endgültig vergleichbar ist. Größere Unterschiede bestehen demgegenüber zwischen dem SKV und dem neuseeländischen „pea streak“-Virus, welches deutliche Symptome auf Gartenbohne hervorrief und eine sehr hohe Lebensbeständigkeit von 41 Tagen besaß. Elektronenmikroskopische Untersuchungen liegen bisher nur von dem „Wisconsin pea streak“-Virus vor (Stahmann, Hagedorn und Burger 1950, Skotland 1953). Die Einzelpartikeln auf der Aufnahme bei Skotland, der ebenfalls die Johnson-Methode anwandte, sind morphologisch den von uns abgebildeten Teilchen des SKV überaus ähnlich. Die von diesem Autor ermittelten Teilchenlängen, deren Mittelwerte zwischen 626 und 768 m μ schwanken, sind mit anderen Werten leider nicht direkt vergleichbar, da von Skotland nur der einfache Durchschnittswert aller gefundenen Teilchen und damit auch etwaiger Doppellängen und Bruchstücke angegeben worden ist. Die gegenwärtige Kenntnis der verwandtschaftlichen Beziehungen der verschiedenen in dieser Gruppe der Erbsen-Strichelkrankheiten aufgeführten Virusarten untereinander sowie zu dem amerikanischen „pea streak“-Virus von Zaumeyer lassen sich noch nicht abschließend beurteilen. In diesem Zusammenhange ist auch die von Weiß (1945) angedeutete Zuordnung des amerikanischen „pea streak“-Virus als Synonym zu dem Rotklee-Adernmosaik-Virus (= „Wisconsin pea stunt“-Virus) erwähnenswert, bedarf aber wohl noch näherer Untersuchung. Die Zugehörigkeit des Steinkleevirus zu dem Kreis der „pea streak“-Viren kann aber nach den vorliegenden Daten nicht zweifelhaft sein. Damit dürfte erstmals das Vorkommen von Viren der „pea streak“-Gruppe in Europa nachgewiesen worden sein.

Bei der Analyse von Erbsenkrankheiten, die von Strichelnekrosen auf Stengeln und Blattstielen, Kräuselungen, Stauchungen sowie Blatt- und Spitzenwelke begleitet sind, fanden wir ein weiteres Virus, das voraussichtlich ebenfalls der „pea streak“-Gruppe zugeordnet werden muß und das gegenwärtig charakterisiert und mit dem Steinkleevirus verglichen wird. Nach den bisherigen Freilandbeobachtungen haben derartige Erbsenkrankheiten offenbar auch in Deutschland eine erhebliche Verbreitung.

Der Deutschen Forschungsgemeinschaft wird für die Unterstützung der Untersuchungen und Herrn Professor Dr. A. Scheibe, Göttingen, für die Einsendung von Pflanzenmaterial herzlich gedankt.

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 Obstvirosen?

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

Während in Deutschland die Erforschung der Obstvirosen 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 Steinobstvirosen 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 Steinobstvirosen 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