

- und M. KLINKOWSKI: Ein Beitrag zur Analyse der Obstvirosen des mitteleuropäischen Raumes, *Phytopath. Z.* 1955, 25, 55-71
- BERKELEY, G. H.: Cherry yellows and necrotic ring spot of sour cherry in Ontario. I. The value of *Prunus persica* and *P. domestica* var. Italian Prune as index hosts. *Phytopathology* 1947, 37, 2-3
- BLUMER, S.: Das Birnenmosaik. *Schweiz. Z. Obst- und Weinbau* 1957, 66, 459-463
- BOVEY, R.: Les maladies à virus des arbres fruitiers. I. Pommier et poirier, *Rev. romande agric.* 1953, 9, 73-75
- , -: Arbres fruitiers sans virus. *Agric. romande* 1961, 1, 4-5
- BRASE, K. D. and R. M. GILMER: The occurrence of rubbery wood virus of apple in New York. *Plant dis. reopr.* 1959, 43, 157-158
- CAMPBELL, A. J.: The effect of rubbery wood virus on the so-called production of clonal apple rootstocks. *J. horticult. Sci., London*, 1961, 36, 268-273
- , -: Apple virus inactivation by heat therapy and tip propagation. *Nature* 1962 a, 195, 520
- , -: Techniques used in the inactivation of some apple viruses. *Annu. Rep. agric. hortic. Res. Stat. Long Ashton, Bristol*, 1961, 1962 b, 71-73
- CANOVA, A.: Researches on pear-tree mosaic. *T. Planteavl., Kopenhagen*, 1961, 65, 64-66
- , -: Symptoms of various virus and virus like disorders on fruit trees in Italy. *Bologna*, 1962.
- CHRISTOFF, A.: Die Obstvirosen in Bulgarien. *Phytopath. Z.* 1958, 31, 381-436
- CIFERRI, R.: Recent progress in fruit tree virus research in Italy. *T. Plantenzielten.* Wageningen, 1956, 62, 69-72
- CROPLEY, R.: Cherry leaf-roll virus. *Ann appl. Biol., Cambridge*, 1961, 49, 524-529
- \*) GARDNER, F. E., P. C. MARTH and J. R. MAGNES: Lethal effects of certain apple scions on Spy 227 stock. *Proc. Amer. soc. hort. sci.*, 1946, 48, 195-199
- GRAM, E.: Control of apple rubbery wood. *F. A. O. Plant protect. Bull.* 1953, 1, 154-157
- GUENGERICH, H. W. and D. F. MILLIKAN: Transmission of the stem pitting factor in apple. *Plant dis. reopr.* 1956, 40, 934-938
- , -: Reaction of own-rooted trees of Spy 227 and Virginia Crab to infection with stem-pitting virus. *Plant dis. reopr.* 1959, Suppl. 254, 30-31
- HARRIS, R. V.: Plant pathology. *Annu. rep. East Malling Res. Stat.* 1953, 1954, 37-42
- HILDEBRAND, E. M.: Indexing cherry yellows on peach. *Phytopathology* 1942, 32, 712-719
- van KATWIJK, W.: Enkele waarnemingen over de rubberziekte van appels. *Meded. Dir. Tuinbouw* 1954a, 17, 31-36
- , -: Ringvlekkenmosaik, vergeleken met enkele andere mozaiekverschijnselen bij peer. *T. plantenzielten., Wageningen*, 1954 b, 124, 244 bis 248
- KEGLER, H.: Untersuchungen über Virose des Kernobstes. II. Das Ringfleckenmosaikvirus der Birne. *Phytopath. Z.* 1960, 37, 379-400
- , -: Der Aufbau „virusfreier“ Mutterbestände in Obstbaumschulen. *Tagungsber. DAL* 1961a. Nr. 33, 57-71
- , -: Ein latentes Virus in deutschen Apfelsorten und -unterlagen. *Phytopath. Z.* 1961b, 42, 401-404
- , -: Die Scharkrankheit der Pflaume. *Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzdienst (Berlin) N. F.*, 1962, 16, 41-43
- , -: und W. GROH: Testmethoden und Maßnahmen zur Schaffung gesunder Mutterbestände bei Obstgehölzen. *Intensivobstbau* 1961, 1, 75-79
- , -: und H. OPEL: Ein verbessertes Verfahren zum Nachweis von Ringfleckenviren der Kirsche mit krautigen Testpflanzen. *Thaer-Archiv* 1963 (im Druck).
- , -: und H. HERZMANN: Untersuchungen über Virose des Kernobstes. III. Zur Histologie und Physiologie steinfrüchtiger Birnen. *Phytopath. Z.* 1961, 41, 42-54
- KEITT, G. W. and C. N. CLAYTON: A destructive bud-transmissible disease of sour cherry in Wisconsin. *Phytopathology* 1939, 29, 821-822
- , -: and -, -: A destructive virus disease of sour cherry. *Phytopathology* 1943, 33, 449-468
- , -: and J. D. MOORE: Masking of leaf symptoms of sour cherry yellows by temperature effects. *Phytopathology* 1943, 33, 1213-1215
- KLINKOWSKI, M. und H. KEGLER: Analyse der Virose des Kern- und Steinobstes. *Forsch. u. Fortschritte* 1963, 37, 1-5
- KRISTENSEN, H. R.: Virussygdomme hos paeertraer. *Erkvervsfrugtavlere* 1962, 28, 263-245
- \*) LIHNELL, D.: Virussjukdomar hos fruktträd och bärväxter. *Sver. pomol. arsskr.* 1949, 50, 36-50
- LUCKWILL, L. C. and A. J. CAMPBELL: *Malus platycarpa* as an apple virus indicator. *J. horticult. Sci., London*, 1959, 34, 248-252
- , -: and S. H. CROWDY: Virus diseases of fruit trees. II. Observations on rubbery wood, chat fruit and mosaic in apples. *Annu. rep. agric. hortic. Res. Stat. Long Ashton*, 1949, 1950, 68-79
- MINK, R. I. and J. R. SHAY: Preliminary evaluation of some Russian apple varieties as indicators for apple viruses. *Plant dis. reopr.* 1959, Suppl. 254, 13-17
- NÉMETH, M.: Obstvirosen und ihre Bekämpfung in der ungarischen Volksrepublik. *Arch. Gartenbau* 1962, 10, 99-112
- , -: Field and greenhouse experiments with plum pox virus. *Proceed. 5. Symp. Fruit tree virus res., Bologna*, 1962, 1963 (im Druck)
- , -: und H. KEGLER: Untersuchungen über das Vorkommen von Kirschvirose in Ungarn. *Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzdienst (Berlin) N. F.*, 1960, 14, 110-113
- NYLAND, G.: Heat inactivation of ring spot virus in some fruit hosts. *Phytopathology* 1957, 47, 530
- POP, I.: O viroza pagobitoare a simbuoaselor din R. P. R. *Gradina* 1958, 7, 49-52
- POSNETTE, A. F.: Virus diseases of cherry trees in England. I. Survey of diseases present. *J. horticult. Sci. London*, 1954, 29, 44-58
- , -: Virus diseases of pears in England. *J. horticult. Sci., London*, 1957, 32, 53-61
- , -: R. BOVEY, C. A. R. MEIJNEKE and H. R. KRISTENSEN: A revised standard minimum range of indicator varieties for fruit tree viruses in Europe 1961. *T. Planteavl., Kopenhagen*, 1961, 65, 250-252
- , -: and R. CROPLEY: Leaf roll: a virus disease of cherry. *Annu. rep. Res. Stat. East Malling*, 1954, 1955, 126-127
- , -: and -, -: Indicator plants for latent virus infection in apple. *J. horticult. Sci., London*, 1961, 36, 168-173
- , -: and L. D. WOLFSWINKEL: Heat inactivation of some apple and pear viruses. *Annu. Rep. Res. Stat. East Malling*, 1961, 1962, 94-96
- PRENTICE, J. W.: Experiments on rubbery wood of apple trees. A progress report. *Annu. rep. Res. Stat. East Malling*, 1949, 1950, 122-125
- RAMSFJELL, T.: Virusjukdommer på epler. *Gartnyrket* 1950, 40, 371 bis 373
- SCHLUMS, W. and G. BAUMANN: Die „Flächstigkeit“ des Apfels in Mitteleuropa. *Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzdienst, Berlin*, N. F., 1956, 10, 56
- SCHUCH, K.: Viruskrankheiten und ähnliche Erscheinungen bei Obstgehölzen. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land- u. Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem*, 1957, Heft 88, 13-14
- , -: Die Pockenkrankheit der Zwetsche. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land- u. Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem*, 1959, Heft 97, 77-81
- , -: Untersuchungen über die Pockenkrankheit der Zwetsche. *Z. Pflanzenkrankh. (Pflanzenpath.) Pflanzenschutz* 1962, 69, 137-142
- SMOLÁK, J.: *Ochrana Rostlin*. Prag, 1955
- \*) SZIRMAI, J.: A kajszi virusbetegségek. *Magyar Bor és Gyümölcs* 1948, 3, 7-8
- VORSATZ, E.: Über ein verbreitetes Vorkommen der Scharkrankheit der Pflaume im Jenaer Gebiet. *Intensivobstbau*, 1962, 78-79
- \*) WALLACE, T., L. OGILVIE and T. SWARBRICK: Some troubles in apples with special reference to the Lord Lambourne variety. *Fruit-grower*, 1944, 98, 472
- \*) WEEKS, W. D.: Further scion and stock combinations with Spy 227. *Proc. Amer. Soc. Horticult. Sci.* 1948, 52, 137
- WELSH, M. F. and F. W. L. KEANE: Preliminary results in the indexing of apple in British Columbia. *Plant dis. reopr.* 1959, Suppl. 254, 25-29
- WOLFSWINKEL, L. D.: A quick method for indexing fruit tree viruses as demonstrated with the apple latents. *Proc. V. Europ. Symp. fruit tree virus res. Bologna*, 1962, 1963 (im Druck)
- \*) YOSSIFOVITCH, M.: Mozaik na sljivi, jedna virusa bolest sljive. *Arch. Minist. Polj.* 1937, 4, 131-133
- \*) Die Arbeiten waren nur im Referat zugänglich.

## Das Luzernmosaik-Virus am Majoran (*Majorana hortensis* Moench)

Von K. SCHMELZER

Aus dem Institut für Phytopathologie Aschersleben der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

BECKER-DILLINGEN schrieb 1950 lakonisch: „An Krankheiten leidet der Majoran nicht.“ Auch von MÜHLE (1956) werden neben einer kleinen Anzahl tierischer Schädlinge nur *Alternaria* und *Puccinia*

*menthae* Pers. als mögliche Krankheitserreger an Majoran erwähnt. Wir hatten seit Jahren Gelegenheit, im Gebiet von Aschersleben, das stets ein Schwerpunkt des Majorananbaues gewesen ist, zahlreiche Felder auf



Krankheitsbefall zu beobachten. Auch wir hatten den Eindruck, daß diese Gewürzpflanze höchst selten unter Krankheitserregern zu leiden hat, wengleich gelegentliches Absterben vereinzelter Pflanzen offensichtlich durch Wurzelfäulen verursacht wurde. Um so interessanter erschienen uns zwei virusverdächtige Erscheinungen am Majoran, die wir 1959 erstmalig feststellten.

Bei dem einen Symptombild handelte es sich um eine gelblichgrüne Aufhellung lediglich der jüngsten Blätter, die durch normalgrüne kleine Gewebsinseln schwach gefleckt erschienen (Abb. 1, A links, S. 8b). Die Aufhellung verschwand mit dem Alterwerden der Blätter, wurde an den Spitzenblättern jedoch immer wieder neu gebildet, wie anhand jahrelang fortgesetzter vegetativer Vermehrung im Gewächshaus festzustellen war. Eine Reihe von Preßsaftübertragungsversuchen führte in keinem Fall zu Erscheinungen, die auf eine viröse Ursache hätten schließen lassen. Bei genauerer Untersuchung der Scheckung waren relativ scharfe Abgrenzungen der chlorotischen und der normalgrünen Gewebe zu erkennen. Wir sind daher der Ansicht, daß eine genetisch bedingte Panaschierung vorliegt. Im Falle des zweiten Scheckungstypes, der nunmehr besprochen wird, konnte eindeutig ein Virus als Ursache ermittelt werden.

#### Die Krankheitserscheinungen am Majoran

An mehr oder weniger ausgewachsenen Blättern trat eine gelbe bis weiße Fleckung auf. Die Form der Flecke war unterschiedlich, sie waren jedoch verhältnismäßig groß. Gelegentlich war der größte Teil der Spreite von einer zusammenhängenden Verfärbung bedeckt. Obgleich die verschiedensten Blattpartien befallen sein konnten, war zu erkennen, daß das Gewebe um die Hauptader, vor allem an der Blattbasis, weniger oft farblich verändert wurde. Die Abgrenzung zwischen den verschiedenfarbigen Bezirken verlief diffus, nicht selten waren auch hellgrüne Areale zu erkennen (Abb. 1, A Mitte und 1, B, S. 8b). Schwache Kräuselungen der Blätter wurden selten, deutliche Stauchungen und andere Veränderungen der Pflanzen wurden nicht beobachtet. Es trat keine bzw. keine wesentliche Verringerung der Wuchsleistung ein. Nur ein Teil der Blätter wies die beschriebenen Symptome auf. Die jungen Spitzenblätter zeigten stets keine Krankheitserscheinungen. An den im Gewächshaus fortgeführten Stecklingskulturen erwies sich, daß jeweils nach dem verstärkten Austrieb im Frühjahr verhältnismäßig viele gescheckte Blätter auftraten, während im Herbst und Winter seltener und auch weniger intensive Farbänderungen bemerkbar waren.

#### Übertragungsversuche

Vom Spätsommer 1959 bis Frühjahr 1962 hielten wir gelbfleckige und normale Majoranpflanzen im Gewächshaus, ohne damit Versuche anzustellen. Sodann wurden einige Pfropfungen von Majoran auf Majoran durchgeführt, die jedoch zum größten Teil fehlschlagen, da die gepfropften Stengel zu dünn und zu weich waren. Lediglich einmal wurde die Erkrankung durch ein gelbfleckiges Reis innerhalb von 23 Tagen auf die Unterlage übertragen. Damit war der Beweis erbracht, daß es sich um eine viröse Erscheinung handelte.

In drei zeitlich auseinanderliegenden Versuchen wurden mit dem Preßsaft gelbfleckiger Pflanzen stets Virussymptome an verschiedenen Testpflanzenarten hervorgerufen, während alle parallel dazu durchgeführten Abreibungen mit Preßsaft vergleichbarer symptomloser Pflanzen negativ ausfielen. Das Impf-

material wurde mit einer geringen Menge neutralen Phosphatpuffers versetzt bzw. unverdünnt angewendet. Die Krankheitserscheinungen an *Petunia hybrida* und *Chenopodium quinoa*, die jedesmal als Testpflanzen dienten, stimmten von Versuch zu Versuch weitgehend überein. Auch spätere Versuche und Beobachtungen wiesen darauf hin, daß sich die Isolierungen nicht voneinander unterschieden und lediglich ein einziges Virus vorlag.

In einer Reihe von Versuchen wurde geprüft, ob Blattläuse als Überträger des isolierten Virus in Frage kommen. Dazu wurden die Tiere virusfreien Zuchten entnommen und nach einer Hungerzeit von 1½ bis 5 Stunden jeweils 15 Minuten lang auf die Infektionsquelle gesetzt, anschließend je 10 Tiere auf jede einzelne Testpflanze mit einem angefeuchteten feinen Haarpinsel verteilt und etwa 20 Stunden darauf belassen. Zwei von zehn *Chenopodium quinoa* wurden durch *Myzus persicae* Sulz. infiziert. Als Virusquelle diente eine kranke Pflanze der gleichen Art. *Acyrtosiphon pisum* (Harris) übertrug das Virus auf drei von sechzehn Pflanzen von *Vicia faba* zu *V. faba*. Schließlich konnte festgestellt werden, daß gelbfleckiger Majoran ebenfalls als Infektionsquelle in Betracht kommt. *Myzus persicae* vermittelte von ihm aus auf eine von zehn besogenen *Datura stramonium* eine Erkrankung.

#### Physikalische Eigenschaften des isolierten Virus

Unter Anwendung der bereits in früheren Arbeiten beschriebenen Methoden wurden die physikalischen Eigenschaften des vom Majoran isolierten Virus bestimmt. Der thermale Inaktivierungspunkt lag zwischen 60 und 62 °C, als Testpflanze diente *Petunia hybrida*. Bei einer Verdünnung von  $2 \times 10^{-5}$  waren an Samsuntabak noch Infektionen zu erzielen, während bei  $10^{-5}$  keine Pflanze mehr erkrankte. Eine Aufbewahrung des Preßsaftes bei Zimmertemperatur führte in drei Tagen nicht zur völligen Inaktivierung des Virus. Mehrmals war auch am fünften Tage die Infektiosität noch nicht erloschen. In einem Versuch erhielten wir sogar mit sechs Tage aufbewahrtem Preßsaft eine Infektion an einer von vier *Nicotiana glutinosa*, nicht jedoch am siebenten Tage.

#### Wirtskreisuntersuchungen

Die Tatsache, daß das vom Majoran isolierte Virus durch Blattläuse übertragbar ist und in kurzfristiger Saugzeit von der Virusquelle aufgenommen werden kann, schloß von vornherein eine Verwandtschaft mit einer großen Anzahl von Viren, z. B. mit den nematodenübertragbaren Ringfleckenviren, aus. Die physikalischen Eigenschaften, insbesondere die auf relativ wenige Tage beschränkte Beständigkeit im Preßsaft, schaffte weitere Abgrenzungsmöglichkeiten. Von entscheidender Bedeutung für die Identifizierung des Virus waren die Wirtskreisuntersuchungen. Sie deuteten mit großer Sicherheit darauf hin, daß die Isolierung ein Stamm des Luzernmosaik-Virus ist. Es wurden die nachstehend angeführten 21 Pflanzenarten aus 7 Familien erfolgreich mechanisch beimpft. Zur Diagnose und Differenzierung des Luzernmosaik-Virus besonders wichtige Arten wurden mit einem  $\circ$  versehen. Die sechs bisher noch nicht als Wirte dieses Virus bekannten Species sind durch ein  $\times$  gekennzeichnet. Eine I bezeichnet Symptome der abgeriebenen Blätter, eine II Symptome der Folgeblätter.

#### AIZOACEAE

*Aptenia cordifolia* (L. f.) Schwant. I graue bis weiß-



liche nekrotische Flecke, Absterben der Blätter; II keine Symptome

#### CHENOPODIACEAE

*Beta vulgaris* L. I chlorotische bis weißliche, undeutliche Flecke; II keine Symptome

\**Chenopodium murale* L. I kleine weißliche nekrotische Flecke oder Ringe; II meist keine Symptome, lediglich in einem Versuch nekrotische Flecke, Verbeulung, Chlorose und Absterben der Triebspitzen

*C. quinoa* Willd. I chlorotische bis schwach nekrotische Flecke; II Mosaik, bestehend aus kleinen chlorotischen Flecken

#### CUCURBITACEAE

*Cucumis sativus* L. I gelegentlich kleine, chlorotische Flecke; II Mosaik, oftmals Kräuselung der Blätter (Abb. 1, E, S. 8b)

#### LABIATAE

\**Ocimum basilicum* L. I gelegentlich chlorotische Stellen; II große gelbe bis weiße, diffus verlaufende Flecke von unregelmäßiger Form, oft bevorzugt am Blattrand auftretend (Abb. 1, C-D, S. 8b)

#### LEGUMINOSAE

\**Phaseolus vulgaris* L. I rotbraune nekrotische Flecke, meist mit aufgehelltem Zentrum; II kein Befall (Abb. 1, F, S. 8b)

\**Robinia pseudo-acacia* L. I rotbraune nekrotische Flecke; II keine Symptome

\**Vicia faba* L. I rotbraune nekrotische Flecke oder Ringe, zum Teil konzentrisch; II Nekrose an Blättern und Stengeln, Mosaik und Kräuselung der Blätter

\**Vigna sinensis* Savi ex Hassk. I rotbraune, etwas zerlaufende nekrotische Flecke; II kein Befall

#### SOLANACEAE

*Datura stramonium* L. II Mosaik, bestehend aus chlorotischen Punkten

\**Lycopersicon esculentum* Mill. I kleine schwarze nekrotische Flecke; II Adernnekrose, nekrotische Flecke, Mosaik, Blattdeformationen, Absterben der Triebspitze

\**Nicotiana debneyi* Domin II chlorotische bis weißlich- nekrotisches Ring- und Bogenmuster, schwaches Mosaik, Blattdeformationen, Erholung

\**N. exigua* Wheeler I nekrotische Stellen; II nekrotische Flecke, Mosaik

*N. glutinosa* L. I gelegentlich nekrotische Flecke; II Mosaik, zuweilen chlorotisches Ringmuster, dunkelgrüne Adernbänderung, Blattkräuselung, Zurückbleiben im Wachstum, unvollständige Erholung (Abb. 1, G, S. 8b)

\**N. maritima* Wheeler I gut ausgeprägte nekrotische Flecke, Absterben der Blätter; II Nekrosen, Verbeulung der Blätter, Mosaik, Erholung

\**N. megalosiphon* Heurcke et Muell. I nekrotische Flecke; II schwache Nekrosen, Mosaik

*N. rustica* L. II Mosaik, Erholung

*N. tabacum* L. II nekrotische Flecke, Mosaik, gelegentlich chlorotisches Ring- und Bogenmuster, Erholung

*Petunia hybrida* hort. ex Vilm. II Mosaik, nekrotische Flecke, Deformationen der Blätter, meist Erholung

#### VERBENACEAE

\**Verbena canadensis* (L.) Brit. II grünes Mosaik, zuweilen Deformationen der Blätter

#### Prämunitätsversuche

Zum endgültigen Beweis der Zugehörigkeit des isolierten Virus zum Luzernemosaik-Virus wurde eine Reihe von Prämunitätsversuchen angestellt. Dazu wurden *Chenopodium quinoa* 15 bis 31 Tage nach der

Infektion durch die Majoran-Isolierung mit einem Luzernemosaik-Virusstamm von Luzerne, zwei verschiedenen Isolierungen des Virus von *Viburnum opulus* L. (SCHMELZER, 1962/63) und einer Isolierung von *Caryopteris incana* Miq. beimpft. Die gleichaltrigen, nicht vorinfizierten Kontrollpflanzen zeigten stets die Krankheitserscheinungen des zweitverimpften Stammes, wobei die Symptome an den abgeriebenen Blättern meist schon innerhalb von sechs Tagen auftraten. Die mit der Majoran-Isolierung vorinfizierten Pflanzen wiesen in keinem Fall im Verlaufe eines Monats Erscheinungen auf, die dem zweitverimpften Virus zuzuschreiben waren.

Unter den *Nicotiana*-Arten erwies sich *N. maritima* als besonders geeignet für Prämunitätsversuche zwischen Luzernemosaik-Virusstämmen. Alle geprüften Isolierungen verursachten an ihr nekrotische Lokalläsionen und anfangs von starken Nekrosen begleitete Folgesymptome. Später trat weitgehende Erholung ein. Vorinfektionen mit der Majoran-Isolierung wehrten den nachfolgenden Stamm „LM“ von der Luzerne vollständig ab und der Stamm „V 2a“ vom Schneeball verhinderte völlig die Entstehung von Krankheitserscheinungen durch die Majoran-Isolierung, während eine vom Kartoffel-Y-Virus besiedelte Pflanze ebenso schnell wie die Kontrollen mit Nekrosen reagierte. Das Ergebnis der Versuche ließ keinen Zweifel darüber, daß die Isolierung vom Majoran zum Luzernemosaik-Virus gehört.

#### Rückübertragung auf Majoran

Die Symptome der Labiate *Ocimum basilicum* entsprachen weitgehend denen, die an den spontan infizierten Majoranpflanzen zu beobachten waren und gaben somit einen Hinweis darauf, daß das isolierte und das Symptome erzeugende Virus identisch sind. Solange jedoch der vom Majoran gewonnene Luzernemosaik-Virusstamm nicht auf gesunde Majoranpflanzen zurückübertragen worden war und dort die ursprünglich beobachtete Gelbfleckung hervorrief, war diese Annahme nicht vollständig gesichert. Es war ohne Schwierigkeiten möglich, dieses Problem zu lösen. In vier Versuchen gelang die Rückübertragung und die Erzeugung vollständig gleicher Krankheitserscheinungen wie an den Ausgangspflanzen aufgetreten waren (Abb. 1, B, S. 8b). Sowohl wenige Wochen alte Sämlinge als auch Stecklinge mehrjähriger Pflanzen ließen sich mit dem Presssaft kranker Petunien infizieren. Außerdem gelang es, die Gelbfleckung des Majorans auch mit den Isolierungen von der Luzerne, *Caryopteris incana* und *Viburnum opulus* hervorzurufen. Die ursprünglich vom Majoran gewonnene Isolierung infizierte den Majoran weit häufiger als die anderen Stämme. So zeigten in einem Versuch sämtliche sechs mit der Majoran-Isolierung beimpften Pflanzen Krankheitserscheinungen, während die Isolierung von der Luzerne nur eine von sechs und die Isolierung von *Caryopteris* nur eine von fünf Majoranpflanzen befielen.

#### Besprechung

Fremde und eigene Infektionsversuche zeigten, daß das Luzernemosaik-Virus einen beträchtlichen potentiellen Wirtskreis hat. Auch unter natürlichen Bedingungen ist es in vielen Pflanzenarten nachweisbar. Zu den natürlichen und den im Experiment ermittelten Wirten gehören auch Gehölze (SCHMELZER, 1962/63). Die vorliegende Untersuchung stellte unseres Wissens erstmalig eine in Kultur genommene Labiate



als natürlichen Wirt des Luzernmosaik-Virus heraus. Zuvor hatte LOVISOLO (1961) das Virus von der wilden Labiate *Ballota nigra* L. isoliert. Wie bereits an anderer Stelle ausgeführt wurde, ist auf Grund des großen Wirtskreises ein weit häufigeres Vorkommen des Luzernmosaik-Virus in Kultur- und Wildpflanzenbeständen zu erwarten als tatsächlich gefunden werden kann. Auch die hier geschilderten Blattlausversuche sprechen jedoch dafür, daß sich das Virus nicht besonders gut durch Vektoren übertragen läßt und dies der Grund für sein beispielsweise im Vergleich zum Gurkenmosaik-Virus seltenes Auftreten ist.

Die Identifizierung des Luzernmosaik-Virus mittels Testpflanzen ist oftmals nicht leicht durchzuführen, da die Reaktionen meist nicht spezifisch genug sind. So werden zum Beispiel an *Phaseolus vulgaris* und *Vigna sinensis* durch zahlreiche Viren nekrotische Lokalläsionen erzeugt. Zwei Testpflanzen scheinen jedoch sehr spezifisch auf das Luzernmosaik-Virus zu reagieren: *Ocimum basilicum* bildete eine leuchtend gelbe Fleckung an den Folgeblättern durch alle von uns geprüften Stämme des Virus aus, auch durch diejenigen, die an *Nicotiana*-Arten und *Petunia hybrida* lediglich ein grünliches Mosaik bzw. Nekrosen verursachen. Bisher wurde nicht festgestellt, daß irgendein anderes Virus eine Gelbfleckung am Basilienkraut erzeugt. LOVISOLO (1961) gab jedoch an, daß ein Stamm des Luzernmosaik-Virus aus den USA diese Pflanze lediglich latent befiel. *Lycopersicon esculentum* zeigt nach Infektion mit Luzernmosaik-Virusstämmen kleine schwarze nekrotische Lokalläsionen sowie eine Adernnekrose der Folgeblätter. Bedauerlicherweise gelingt es allerdings nicht in jedem Versuch, das Virus auf die Tomate zu übertragen (SCHMELZER, 1962/63).

Es wurde bereits angedeutet, daß *Nicotiana maritima* für Präzinitätsteste zwischen Luzernmosaik-Virusstämmen gut geeignet zu sein scheint. In den eigenen Versuchen verursachten alle geprüften Stämme deutlich sichtbare Nekrosen an den abgeriebenen und den Folgeblättern. Die später einsetzende weitgehende Erholung ermöglichte, das Ergebnis von Zweitbeimpfungen ohne Schwierigkeiten festzustellen. An vielen anderen Pflanzenarten ist die Erholung nicht vollständig genug oder der nachfolgende Luzernmosaik-Virusstamm verursacht so schwache Symptome, daß keine sicheren Schlüsse zu ziehen sind.

Die vom Majoran erhaltene Isolierung ist möglicherweise eine an diese Pflanze besonders angepaßte Form des Luzernmosaik-Virus, da sie sich besser als die anderen untersuchten Stämme auf Majoran mechanisch übertragen ließ. Die physikalischen Eigenschaften, die lediglich lokale Reaktion an *Phaseolus vulgaris* und *Vigna sinensis* sowie die vollständige Abwehr anderer Stämme deuten aber darauf hin, daß die Majoran-Isolierung weitgehend dem Normaltyp des Virus entspricht. Wie in den Untersuchungen an den Isolierungen von *Viburnum opulus* schon hervorgehoben wurde, ist die Gurke kein geeigneter Differentialwirt für Luzernmosaik-Virusstämmen. Sie ließ sich durch die Majoran-Isolierung infizieren, jedoch waren negative Ergebnisse häufiger als positive.

Zur Gefährdung des Majorananbaues durch das Luzernmosaik-Virus ist folgendes zu sagen: Der Majoran ist bei uns eine einjährige Kulturpflanze, er muß offensichtlich alljährlich neu durch das Luzernmosaik-Virus befallen werden. Eine Übertragung durch den Samen ist zwar theoretisch möglich, wir halten sie jedoch für wenig wahrscheinlich. Anscheinend

kommt es wegen der erschwerten Blattlausübertragbarkeit des Luzernmosaik-Virus unter normalen Anbaubedingungen in Deutschland nicht zu Massenflektionen, daher tritt die Gelbfleckung bisher recht selten auf. Sie verursacht keine Ertragsminderungen, da eine Wuchsbeeinträchtigung nicht erfolgt bzw. leicht durch gesunde Nachbarpflanzen kompensiert werden kann. Inwieweit die Erkrankung den Gehalt an ätherischen Ölen verändert, wäre noch zu untersuchen. Das Beispiel der Tabakrippenbräune-Stämme des Kartoffel-Y-Virus lehrte jedoch, daß bei Viren ebenso wie bei Pilzen plötzlich Formen mit verstärkter Aggressivität und Pathogenität vorherrschen können. Deshalb ist es erforderlich, dem Befall des Majorans durch das Luzernmosaik-Virus auch in Zukunft Beachtung zu schenken.

Es bleibt zu prüfen, ob nicht auch andere kultivierte Labiate unter natürlichen Bedingungen Infektionen mit dem Luzernmosaik-Virus aufweisen. Vor allem mehrjährige Arten, wie die Pfefferminze, müßten daraufhin untersucht werden.

#### Zusammenfassung

Es wird eine Gelbfleckung am Majoran beschrieben. Anhand von Übertragungsversuchen, der Bestimmung der physikalischen Eigenschaften, Untersuchungen von Wirtsreaktionen und Präzinitätsversuchen war festzustellen, daß die Erkrankung durch einen Stamm des Luzernmosaik-Virus hervorgerufen wird. Die Eigenschaften dieses Stammes weichen nicht wesentlich von denen normaler anderer Stämme des genannten Virus ab. Als bisher unbekanntes potentielle Wirte des Luzernmosaik-Virus wurden mehrere *Nicotiana*-Arten, *Verbena canadensis* und *Chenopodium murale* ermittelt.

#### Резюме

Дано описание желтой пятнистости у майорана. При помощи опытов по передаче болезни, определения физических свойств, исследования реакций хозяев и опытов по преимуниртованности было установлено, что заболевание вызывается штаммом вируса мозаики люцерны. Свойства этого штамма существенно не отличаются от свойств нормальных остальных штаммов упомянутого вируса. Неизвестными до сих пор потенциальными хозяевами вируса мозаики люцерны являются некоторые виды *Nicotiana*, *Verbena canadensis* и *Chenopodium murale*.

#### Summary

The paper describes a yellow spotting of sweet marjoram. By means of transmission tests, determination of the physical properties, test plant reactions, and cross immunity tests it was stated that the disease is caused by a strain of alfalfa mosaic virus. The properties of this strain are not very different from those of other normal strains of the mentioned virus. Hitherto unknown host plants of alfalfa mosaic virus are several *Nicotiana* species, *Verbena canadensis*, and *Chenopodium murale*.

#### Literaturverzeichnis

- BECKER-DILLINGEN, J.: Handbuch des gesamten Gemüsebaues. 1950, 5. Aufl., Berlin und Hamburg  
LOVISOLO, O.: *Ocimum basilicum* a new test plant for lucerne mosaic virus. Proc fourth conf potato virus dis. Braunschweig 1960, 138 - 140  
MÜHLE, E.: Die Krankheiten und Schädlinge der Arznei-, Gewürz- und Duftpflanzen. Dtsch. Akad. Landwirtschaftswiss. Wiss. Abhandl. 1956, 17  
SCHMELZER, K.: Untersuchungen an Viren der Zier- und Wildgehölze. 1. Mitteilung: Virosen an *Viburnum* und *Ribes*. Phytopath. Z. 1962/63, 46, 17 - 52