

- Garofalo, F. (1957): Prove orientative di sterilizzazione del terreno con vapore fluente e con vapam 4-S in colture di melanzana e di peperone. Boll. Lab. sperim. Fitopat. Torino N. S. **20**, 59—70.
- Godfrey, G. H. (1934): The confinement of chloropicrin and other gases for fumigation purposes. Phytopathology **24**, 1366—1373.
- Godfrey, G. H. (1935): Experiments on the control of the root-knot nematode in the field with chloropicrin and other chemicals. Phytopathology **25**, 67—90.
- Godfrey, G. H. (1936): Control of soil fungi by soil fumigation with chloropicrin. Phytopathology **26**, 246—256.
- Grogan, R. G., and Kimble, K. A. (1959): The association of *Fusarium* wilt with the Asparagus decline and replant problem in California. Phytopathology **49**, 122—125.
- Jeffers, W. F. (1957): Soil treatments for control of the red stele disease of strawberries. Plant. Dis. Repr. **41**, 415 bis 418.
- Johnson, M. O., and Godfrey, G. H. (1932): Chloropicrin for nematode control. Industr. eng. Chem. **24**, 311 bis 313.
- Kendrick, J. B., and Zentmyer, G. A. (1957): Recent advances in control of soil fungi. Advances Pest Contr. Res. **1**, 219—275.
- Lambe, R. C. (1960): The influence of temperature, moisture and method of application on the fungitoxicity of mylone and vapam. Diss. Abstr. **21**, 418.
- Lembricht, H. W. (1959): New uses of chloropicrin as a soil fungicide. Phytopathology **49**, 113.
- McLean, D. M. (1958): Some experiments concerned with the formation and inhibition of apothecia of *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) D. By. Plant Dis. Repr. **42**, 409—412.
- Moore, W. (1918): Fumigation with chloropicrin. Journ. econ. Entomol. **11**, 357—362.
- Pesante, A. (1958): Le fialoforosi del garofano nella Riviera dei Fiori (Liguria occidentale). Boll. Lab. sperim. Fitopat. Torino **21**, 85—109.
- Pickett, L. C. (1959): Chemical control of cortical root of dry beans. Publ. Univ. Wyoming **23**, 111.
- Rackham, R. L., and Vaughn, J. R. (1959): The effects of gibberellin and fungicides on bean root rot. Plant Dis. Repr. **43**, 1023—1026.
- Stover, R. H., Hildreth, R. C., and Thornton, N. C. (1961): Studies on *Fusarium* wilt of bananas. VII. Field control. Canad. Journ. Bot. **39**, 197—206.
- Torgeson, D. C., Yoder, D. M., and Johnson, J. B. (1957): Biological activity of mylone breakdown products. Phytopathology **47**, 536.
- van der Kerk, G. J. M. (1956): The present state of fungicide research. Meded. Landbouwhogesch. Opzoekingsstat. Gent **21**, 1956, 305—339.
- Wilhelm, S. (1956): Control of *Verticillium* wilt of chrysanthemum and strawberry by soil fumigation with chloropicrin. Down to Earth **12**, No. 2, p. 12—15.
- Wilhelm, S., and Koch, E. C. (1956): *Verticillium* wilt controlled. Calif. Agric. **10**, Nr. 6, p. 3 und 14.
- Wilhelm, S., and Sciaroni, R. H. (1954): *Verticillium* in chrysanthemum. Calif. Agric. **8**, Nr. 5, p. 9—10.
- Wilhelm, S., Storkan, R. C., and Sagen, J. E. (1961): *Verticillium* wilt of strawberry controlled by fumigation of soil with chloropicrin and chloropicrin-methyl bromide mixtures. Phytopathology **51**, 744—748.
- Wilson, J. D. (1957): Initial and subsequent control of radish yellows by various treatments during eight successive plantings. Phytopathology **47**, 538.
- Young, R. A. (1956): Control of early maturity disease of potatoes by soil treatment with vapam. Plant Dis. Repr. **40**, 781—784.
- Young, R. A., and Tolmsoff, W. J. (1958): Current season and residual effects of vapam soil treatments for control of *Verticillium* wilt of potatoes. Plant Dis. Repr. **42**, 437 to 440.

Eingegangen am 24. Juni 1963.

DK 632.38:635.937.15 *Kalanchoë*

Viruskrankheiten in der Gattung *Kalanchoë* (*Crassulaceae*)

Von Hans August Ushdraweit, Biologische Bundesanstalt, Institut für gärtnerische Virusforschung, Berlin-Dahlem

Die Gattung *Kalanchoë* umfaßt etwa 200, meist sukkulente Arten, die überwiegend aus den Tropen der Alten Welt stammen. Mehrere wurden in Madagaskar gefunden, wie *K. blossfeldiana* Poelln., die von R. Harder in ihrer Eigenschaft als Kurztagspflanze erkannt und in die Untersuchungen über Photoperiodismus eingeführt wurde. Diese Art hat auch eine große gärtnerische Bedeutung. Durch Mutation und Selektion sowie durch Kreuzung mit anderen Arten ist sie eine der beliebtesten Topfpflanzen geworden und hat in den letzten Jahren sogar als Schnittblume Anklang gefunden. Es bestehen mehrere Wuchstypen in zahlreichen Sorten. Die Vermehrung erfolgt leicht durch Aussaat. Einige Sorten müssen aber vegetativ vermehrt werden, um die Sortenechtheit zu gewährleisten. Die vegetative Vermehrung ist durch Kopf- und Blattstecklinge möglich. Neben *K. blossfeldiana* gibt es noch eine Reihe von Arten, die gelegentlich in Gartenbaubetrieben und Sammlungen zu finden sind, wie z. B. *K. flammula*, *K. laciniata*, *K. thyrsiflora* u. a.

Der Gattung *Kalanchoë* steht die Gattung *Bryophyllum* sehr nahe; sie wird neuerdings meist in die Gattung *Kalanchoë* einbezogen. Ihre handelsgärtnerische Bedeutung ist nicht groß, doch sind die z. T. recht dekorativen Arten in Sukkulentsammlungen beliebt, und *Kalanchoë pinnata* (Lam.) Pers. (*Bryophyllum calycinum* Salisb.) hat durch Brutknospen an den Blättern das Interesse Goethes erregt.

In den letzten Monaten erhielten wir verschiedentlich Einsendungen von Exemplaren der Handelskalanchoën, die eine auffällige Verunstaltung der Blätter aufwiesen.

Diese Erscheinungen zeigen sich im Ablauf des Jahres in wechselnder Intensität. Da bei den Topfpflanzenformen von *Kalanchoë* die dunkelgrünen, glänzenden Blätter wesentlich zur Zierde beitragen, bedeuteten die zeit-

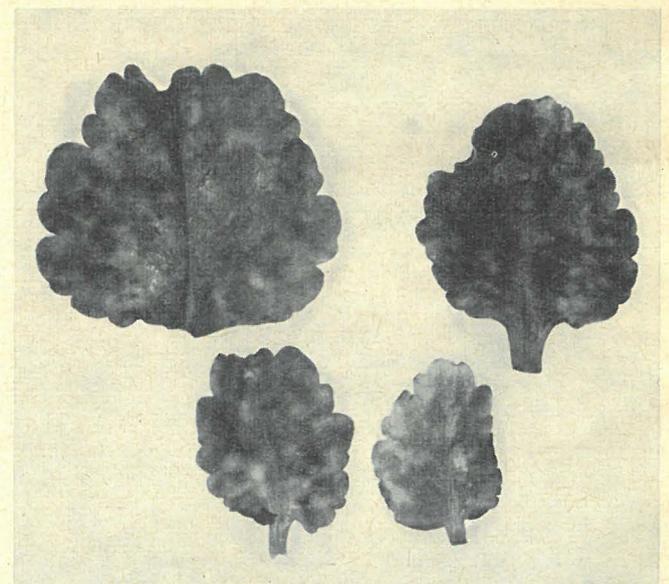


Abb. 1. Blätter einer vegetativ vermehrten Handelssorte von *Kalanchoë blossfeldiana* mit Virussympomen. (Bild: BBA Berlin-Dahlem.)



Abb. 2. *Kalanchoë laciniata*. Links gesund, rechts mit Virussympomen. (Bild: BBA Berlin-Dahlem.)

weise schweren Entstellungen und Verfärbungen der Blätter eine Beeinträchtigung des Handelswertes. Der Wuchs ist im allgemeinen nicht sehr beeinflusst, auch an den Blüten wurden bisher keine auffallenden Schäden beobachtet. Die Blätter sind in ihrem Umriß unregelmäßig und unsymmetrisch. Die Zähnelung ist ungleich und der Rand vielfach verbogen und häufig seitlich aufgerollt. Auf den Blättern ist in den schwächsten Fällen die Oberfläche nicht eben, sondern unregelmäßig eingedrückt (Abb. 1). Sehr häufig zeigen sich undeutliche Mosaikzeichnungen, manchmal unbestimmt wolkig, manchmal größere und kleinere Punkte, oft auch Ringe oder Ringbruchstücke, Ovale und Zickzacklinien, doch meist nicht sehr scharf begrenzt. Diese Zeichnungen sind in vielen Fällen unabhängig von der Nervatur des Blattes; nur gelegentlich treten auch Erscheinungen wie Adernbänderung auf. Meistens sind diese Muster hellgrün und heben sich von dem Dunkelgrün der Blattoberseite nur wenig ab. In schweren Fällen werden sie weißlich oder gelblich und fallen dann sehr auf. Ältere Blätter verfärben sich teilweise oder ganz, zeigen schwärzliche nekrotische Flecke und werden vorzeitig abgestoßen.

Versuche, diese virusverdächtigen Erscheinungen mechanisch auf eine Reihe von Handelssorten und auf einige Testpflanzen, wie *Chenopodium quinoa*, *Ch. amaranticolor*, *Nicotiana debneyi* und *N. megalosiphon*, zu übertragen, waren bisher erfolglos. Dagegen gaben Pfropfungen mit *Kalanchoë flammea*, *K. laciniata* (beide Arten aus Samen gezogen) und mit *K. daigremontiana* (aus vegetativer Vermehrung) einen sehr eindrucksvollen Erfolg. *K. laciniata* zeigte neben mosaikähnlichen Erscheinungen eine auffällige Aufrollung des Blattrandes, der sich auch stärker rötlich ausfärbte als bei den gesunden Pflanzen. Triebe und Blätter sind deutlich verkleinert und verunstaltet (Abb. 2). *K. flammea* reagierte ähnlich, wenn auch nicht immer gleich deutlich.

K. daigremontiana wird bei Pfropfung auf kranke *Kalanchoë*-Pflanzen sehr verunstaltet. Die Verfärbungen gehen ins Weißlich- oder Gelblichgrüne, und häufig treten Nekrosen auf (Abb. 3). Die Blattumrisse sind sehr entstellt und asymmetrisch. Die saftigen Blätter erscheinen re-

gelrecht verbogen. Die Brutknospenbildung wird oftmals stark beeinträchtigt. Wie nicht anders zu erwarten ist, zeigen die jungen Pflanzen, die sich aus Brutknospen kranker Pflanzen entwickeln, alle Anzeichen einer Erkrankung.

Bei der Suche nach anderen Arten der Gattung *Kalanchoë* wurde in einer großen Sukkulentensammlung eine Art beobachtet, die verdächtig aussah. Sie konnte noch nicht identifiziert werden. Dem Habitus nach scheint sie *Kalanchoë blossfeldiana* und *K. laciniata* nahe zu stehen, soll sich aber in der Blüte unterscheiden. Das ältere mehrtriebige Exemplar, das uns zu Versuchen zur Verfügung gestellt wurde, fiel durch sehr erhabene, deutlich markierte Adern auf, die außerdem durch eine hellere Färbung von der dunkelgrünen Blattfläche abstachen. Die Blätter zeigten leichte Asymmetrie und

gelegentlich auch geringfügige Punktierung oder Schekung. In manchen Fällen waren die Blätter untertassenähnlich verkrümmt. Pfropfungen mit Trieben von Sämlingspflanzen der *K. laciniata* und *K. flammea* zeigten ähnliche Entstellungen, wie sie bei den Pfropfungen auf die oben erwähnten verdächtigen Handelskalanchoën aufgetreten waren.

Als Ursache dieser Krankheitserscheinungen sind Viren anzunehmen, wobei es bisher noch nicht mit Sicherheit feststeht, ob es sich um ein und dasselbe Virus oder um verschiedene Viren handelt. In der Literatur findet sich bisher nur ein Hinweis auf Virose bei der Gattung *Kalanchoë*, und zwar von Burnett und Long (1962). Als Symptome wurden gelbgrüne Striche und Flecke angegeben, die oft an den Blatträndern beginnen, sich später über das ganze Blatt ausbreiten, aber besonders deutlich am Rande auftreten. Sie entwickeln sich zu rundlichen Ringen oder Flecken, aber selten in der Nähe der Blattbasis. Die Krankheit ist durch Pfropfung, aber nicht mechanisch übertragbar.

Weitere Untersuchungen müssen Übertragungsmodus, Wirtspflanzenkreis und Eigenschaften des Virus oder der Viren klären, auch soll festgestellt werden, wie die einzelnen Sorten des Handels auf die Viren reagieren. Im gegenwärtigen Zeitpunkt bedeutet der Virusbefall eine wesentliche Bedrohung aller der *Kalanchoë*-Sorten, die vegetativ vermehrt werden müssen.

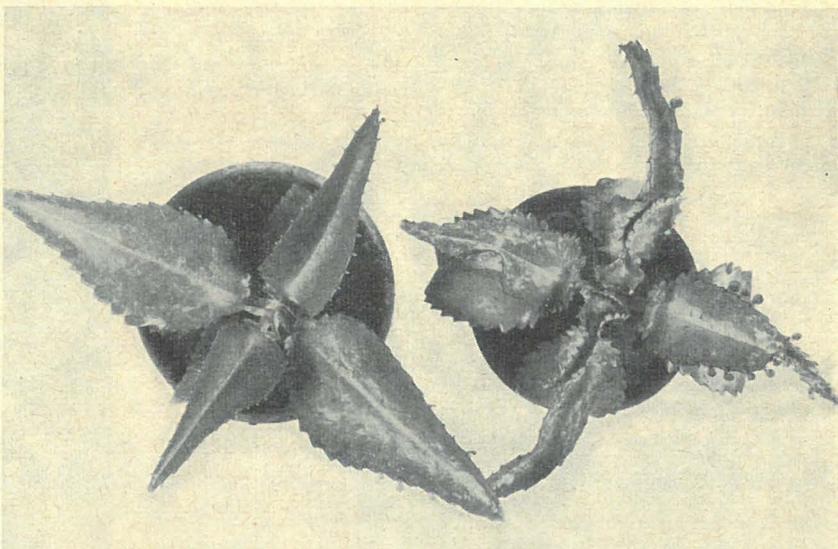


Abb. 3. *Kalanchoë daigremontiana*. Links gesund, rechts mit Virussympomen. (Bild: BBA Berlin-Dahlem.)

Bei diesen ist die kritische Auswahl der Mutterpflanzen eine wesentliche Voraussetzung für den Erfolg. Nicht so gefährdet sind alle Sorten, die durch Samen vermehrt werden können, wengleich auch hier Vorsicht geboten ist, solange wir nicht wissen, wie das Virus übertragen wird. Bedenklich erscheint in diesem Zusammenhange die Beobachtung, daß das Virus auch in Sukkulentsammlungen auftritt. Sukkulenten sind meist vegetativ sehr einfach zu vermehren, und die *Kalanchoë*-Arten der Sektion *Bryophyllum* sind ja in Liebhaberkreisen ein Musterbeispiel für reizvolle, dabei kinderleichte Vermehrung durch Brutknospen. Die Möglichkeit, daß sich aber dadurch ein möglicherweise wirtschaftlich wichtiges Virus in Sukkulentsammlungen hält, zwingt zu näherem Studium dieser Erscheinungen.

Zusammenfassung

In *Kalanchoë*-Sorten des Handels kommen Erscheinungen vor, die sich auf den Blättern auffällig äußern können und den Handelswert der Pflanzen wesentlich beeinträchtigen. Die Übertragung dieser Erscheinungen war durch Pfropfung auf *K. laciniata*, *K. flamma* und *K. daigremontiana*, nicht aber mechanisch möglich. Eine ähnliche Erscheinung wurde auf einer noch nicht näher

bestimmten Art der Gattung *Kalanchoë* aus einer großen Sukkulentsammlung beobachtet und konnte ebenfalls auf die obengenannten Arten übertragen werden. Als Ursachen werden noch nicht näher bekannte Virusarten angenommen.

Summary

Commercial varieties of *Kalanchoë* showed symptoms on the leaves which gave an ugly appearance to the plants and diminished considerably the commercial value. Transmission on *K. laciniata*, *K. flamma* and *K. daigremontiana* was successful by grafting, not by mechanical means. Similar symptoms have been observed on a species of *Kalanchoë* not yet fully determined: this specimen has been found in a big collection of succulent plants and the symptoms were easily transmitted to the above named species of *Kalanchoë*. It is believed that those symptoms are caused by viruses not yet described.

Literatur

Burnett, H. C., and Long, R. A.: Mosaic, a new virus disease of *Kalanchoë flamma*. Plant Dis. Repr. 46. 1962, 692—693.

Eingegangen am 17. Oktober 1963.

DK 632.151:635.935.725.722.28 *Sansevieria*

Leuchtgasschäden an Sansevierien

Von Adolf Kloke, Biologische Bundesanstalt, Institut für nichtparasitäre Pflanzenkrankheiten, Berlin-Dahlem

Im Frühjahr 1961 wurden in einem Laboratorium bei *Sansevieria trifasciata* 'Hahnii' Wachstumsanomalien beobachtet, die in der bekanntgewordenen Literatur bisher nicht beschrieben sind. Behandlungsfehler und parasitäre Erkrankungen schiedен als Ursache aus. Da in diesem Laboratorium eine Gasleitung vorhanden ist und auch gelegentlich mit Gas gearbeitet wird, wurde Leuchtgas als Ursache vermutet. Der Sache nachgehend, fanden wir in einem anderen Laboratorium ebenfalls eine *Sansevierie* mit den gleichen Symptomen. Hier entwichen einem mit Gas beheizten Warmwasserdurchlauferhitzer durch Geruch kaum wahrnehmbare Mengen von Leuchtgas. Einige Monate nach der Reparatur des Gerätes trieb diese Pflanze wieder normale Blätter.

Zusammenfassende Arbeiten über Leuchtgasschäden an Pflanzen bringen Tiegs (1934) und Berge (1963). Weitere Arbeiten zu diesem Thema wurden von Balks und Wehrmann (1944), Zimmermann (1950), Anonym (1950), Pape (1952), Pirone (1960) und Klaub (1962) veröffentlicht. Sie gehen jedoch nicht auf Schäden an *Sansevierien* ein.

Um die Ätiologie dieser Krankheitserscheinung zu klären, beschritten wir zwei Wege:

1. Im November 1961 wurden speziell für diesen Versuch angezogene *Sansevierien* in verschiedenen Labo-

ratorien und Büroräumen der Biologischen Bundesanstalt in Berlin-Dahlem aufgestellt. Zu dieser Zeit hatten die aus Blattstecklingen der *Sansevieria trifasciata*, *Sansevieria trifasciata* 'Hahnii' und *Sansevieria cylindrica* gezogenen Pflanzen gerade die ersten neuen Blätter gebildet. Die Betreuung während des dreizehnmönatigen Versuches erfolgte durch die in den Räumen jeweils tätigen Mitarbeiter der Biologischen Bundesanstalt. Im Dezember 1962 wurden die Töpfe zur Boni-



Abb. 1. Leuchtgasschäden an *Sansevieria trifasciata* nach sechsmonatiger Begasung. Rechts: gesunde Pflanze.

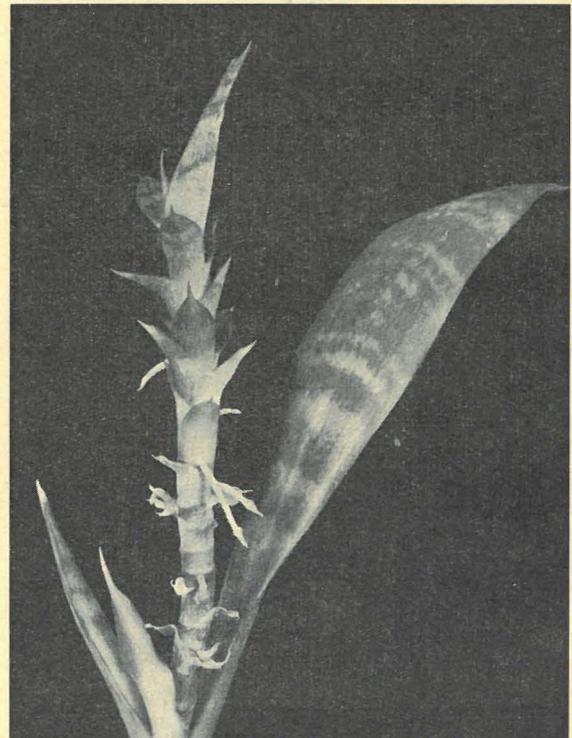


Abb. 2. Leuchtgasschäden bei *Sansevieria trifasciata* nach sechsmonatiger Begasung.