

Les doses de 500 litres et 750 litres à l'hectare de D-D qui n'empêchent pas toujours la réinfestation par *Xiphinema index* nous paraissent trop faibles pour pouvoir être conseillées avantageusement.

Par contre le DIBROMETHANE à 750 litres et le TELONE à 600 litres paraissent donner satisfaction. Au sujet de ce dernier produit il semble préférable de conseiller, pour le moment, la dose de 600 litres plutôt que celle de 500 l. qui représente une quantité de Dichloropropène plus faible que celle contenue dans 1.000 litres de D-D. Les nombreuses analyses nématologiques effectuées au cours des années dans les essais établis dans les sols peu profonds de FRONTIGNAN, montrent que dans les parcelles traitées par les fumigants la réinfestation par les nématodes se présente selon un certain ordre. En premier lieu ce sont les formes saprophages et mycophages (*Rhabditis*, *Cephalobus*, Dorylaimides de grande dimension, *Aphelenchus* etc. .) qui recolonisent les parcelles traitées. Ensuite apparaissent les nématodes phytophages, les TYLENCHIDA d'abord, des *Pavatylenchus* notamment en nombre élevé, puis les DORYLAIMIDA (*Xiphinema americanum* et *X. index*). *X. index* est toujours présent lorsqu'il y a extension du court-noué dans les parcelles traitées.

Dans les mêmes essais l'extension latérale de la dégénérescence infectieuse et des *X. index* dans les parcelles désinfectées à partir du bord des parcelles non traitées est très faible et n'intéresse, huit ans après le traitement, que leur première rangée, ceci en l'absence de labours perpendiculaires à la ligne de séparation de ces parcelles. Il faut cependant noter que sur de tels rangs de bordure le virus du court-noué peut être présent dans les racines de certaines souches mais pas dans leurs pousses qui deviennent infectées au cours d'années ultérieures.

Nos essais de désinfection, implantés dans les sols profonds des plaines viticoles du Bas-Languedoc ayant porté des vignes court-nouées, sont encore trop récents pour que l'on puisse en retirer une idée exacte sur l'action des fumigants dans ces conditions de milieu.

Enfin, lorsqu'il n'y a pas intervention de court-noué, la désinfection du sol peut avoir une influence favorable sur le premier développement de la vigne mais cette influence, lorsqu'elle se manifeste, ne paraît pas se ressentir nettement au-delà de la première récolte.

#### Literatur:

- (1) - LIMA M. B.: 1965. A numerical approach to the *Xiphinema americanum* complex. Symposium international de Nématologie, Antibes. Erscheint in *Nematologia*.
- (2) - DAIMASSO A.: 1966. Observations complémentaires sur *Longidorus parva*, THORNE 1939, avec la description de *Longidorus europaea* et *Enchodorella frontiniani* n. sp. (*Nematoda* - Dorylaimida). *Nematologica* 12 (1) : 147 - 156.

## TAGUNGEN

### Bericht über die 3. Tagung der Internationalen Arbeitsgruppe zum Studium der Viren und Viruskrankheiten der Rebe. [International council for the Study of Viruses and Virus Diseases of the grapevine (I. C. V. G.)] in Bernkastel-Kues/Mosel

Entsprechend einem Beschluß der Teilnehmer an der 2. Tagung der Arbeitsgruppe in Davis/Californien, 1965, (siehe Weinberg und Keller 13. 1966, 126-136) fand in der Zeit vom 11. - 16. September 1967 in Bernkastel-Kues an der Mosel die 3. Regionaltagung statt, an der folgende Wissenschaftler teilnahmen:

- BALDACCI, E.  
Istituto di Patologia Vegetale, Università di Milano, Via Celoria 2, Milano, Italien
- BELLI, G.  
Istituto di Patologia Vegetale, Università di Milano, Via Celoria 2, Milano, Italien
- BERCKS, R.  
Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Virusserologie, Braunschweig, Messeweg 11, Deutschland
- BOUBALS, D.  
Station de Recherches Viticoles, Ecole Nationale Supérieure Agronomique, 34 - Montpellier - Frankreich
- BOVEY, R.  
Station fédérale d'essais agricoles, Domaine de Changins, 1260 Nyon, Schweiz
- BRÜCKBAUER, H.  
Landes - Lehr- und Forschungsanstalt für Wein- und Gartenbau, Neustadt/Weinstr., Maximilianstr. 43-45, Deutschland
- CAUDWELL, A.  
Institut National de la Recherche Agronomique, Station de Pathologie Vegetale, 28 Rue de Herrlisheim, Colmar, Frankreich
- CHIARAPPA, L.  
Crop Protection Branch, Food and Agriculture Organisation (FAO) Viale delle Terme di Caracalla, Rome, Italien

- CONTI, G.  
Istituto di Patologia Vegetale, Università di Milano, Via Celoria 2, Milano, Italien
- CORTE, A.  
Laboratorio Crittogamico, Pavia, Via S. Epifanio, 14, Italien
- DIAS, H.  
Vineland Research Station, Canada Department of Agriculture, P. O. Box 506, St. Catharines, Ontario, Canada
- DIMITRIJEVIC, B.  
Institut za zastitu bilja, Beograd/Topcider, H. Ruvimova 19, Jugoslavien
- GÄRTEL, W.  
Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Rebenkrankheiten, Bernkastel-Kues, Brüningstraße 84, Deutschland
- GOHEEN, A.  
Fruit and Nut Crops Branch, ARS, USDA, University of California, Davis, California 95616, USA
- HAHN, H.  
Geilweilerhof über Siebeldingen, Post Landau/Pfalz, Deutschland
- HARTMAIR, V.  
Höhere Bundeslehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau, Klosterneuburg, Wienerstr. 74, Österreich
- HEWITT, WM. B.  
Department of Plant Pathology, University of California, Davis/California 95616, USA
- HOPP, H.  
Staatliches Weinbauinstitut, Freiburg/im Breisgau, Merzhauserstr. 119, Deutschland
- KOBLET, W.  
Eidg. Versuchsanstalt, Sektion Rebbau, Wädenswil, Schweiz
- KRNJAIC, D.  
Institut za zastitu bilja, Beograd/Topcider, H. Ruvimova 19, Jugoslavien
- LOCCI, L.  
Istituto di Patologia Vegetale, Università di Milano, Via Celoria 2, Milano, Italien
- MARTELLI, G.  
Istituto di Patologia Vegetale, Università di Bari, Amendola 165/A, Bari, Italien

MASTEN, W.

*Agricultural Institute of Slovenia, Ljubljana, Hacquetova 2, Jugoslavien*

NIEMEYER, L.

*Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Münster/Westfalen, Toppeideweg 88, Deutschland*

PAG, H.

*c/o German Embassy, Teheran, P. O. B. 48, Iran*

PROTA, U.

*Istituto di Patologia Vegetale, P. zza C. te Moriana 8, Sassari, Italien*

RAFAILA, C.

*Institutul central de cercetări agricole, Secția de protecția plantelor, Bul. Mărăști 61, Bucarest, Rumänien*

REFATTI, E.

*Istituto di Patologia Vegetale, Università di Milano, Via Celoria 2, Milano, Italien*

RIVES, M.

*Station de Recherches de Viticulture INRA, 33 Pont de la Maye, Frankreich*

RÜDEL, M.

*Landes-Lehr- und Forschungsanstalt für Wein- und Gartenbau, Neustadt/Weinstr., Maximilianstr. 43-45, Deutschland*

SARIC, A.

*Institut for Phytopathology, Faculty of Agriculture Zagreb-Maksimir, pp 95, Jugoslavien*

STELLMACH, G.

*Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Rebenkrankheiten, Bernkastel-Kues, Brünningstraße 84, Deutschland*

VIDANO, C.

*Istituto di Entomologia Agraria, Università di Torino, Via Pietro Giuria 15, Torino, Italien*

VUITTENEZ, A.

*Institut National de la Recherche Agromique, Station de Pathologie Vegetale, 28 Rue de Herrlisheim, Colmar, Frankreich*

WEISCHER, B.

*Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Münster/Westfalen, Toppeideweg 88, Deutschland*

Auf einer Sitzung über allgemeine Fragen wurden folgende Beschlüsse gefaßt:

1. *Nächstes Treffen:*

Die nächste Tagung wird 1970, in der zweiten Septemberwoche, in Frankreich stattfinden. Nach einer dreitägigen Vortragsitzung in Colmar wird eine viertägige Exkursion nach Montpellier, Frontignan, Armagnac und Bordeaux führen.

2. *Bibliographie:*

A. CAUDWELL wird die Bibliographie bis zum nächsten Treffen auf den neuesten Stand bringen.

3. *Liste von Antiseren und reinen Viruslinien:*

G. MARTELLI wird eine Liste erhältlicher Antiseren, reiner Viruslinien und Virus-kulturen in holzigen Wirtspflanzen, die frei von anderen Viren sind, zusammenstellen.

4. *Liste der getesteten Rebsorten:*

R. BOVEY wird eine Liste der getesteten Rebsorten, die zwischen den Mitgliedern des I. C. V. G. für wissenschaftliche Zwecke ausgetauscht werden können, aufstellen.

5. *Ausschuß des I. C. V. G.:*

Der 7 Mitglieder umfassende Lenkungsausschuß bleibt unverändert.

WM. B. HEWITT wurde zum Präsidenten des I. C. V. G. gewählt.

Der Ausschuß hat somit folgende Zusammensetzung:

Präsident: WM. B. HEWITT

Sekretär: R. BOVEY

Mitglieder: E. BALDACCI

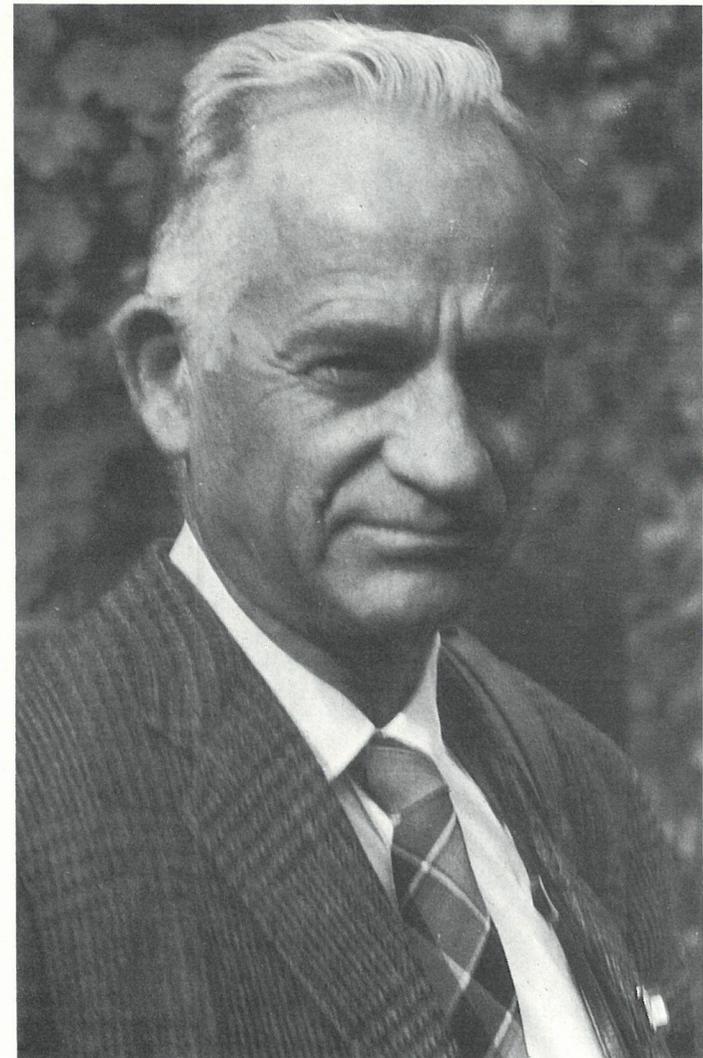
A. CICCARONE

H. F. DIAS

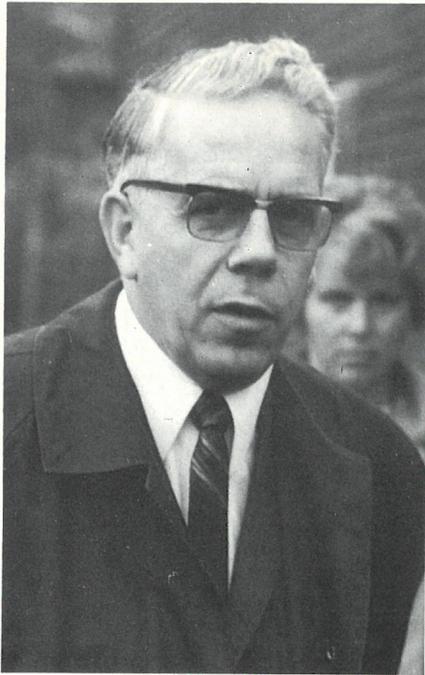
W. GÄRTEL

A. VUITTENEZ

Nachfolgend, die Kurzfassungen der während der Tagung gehaltenen Vorträge:



Wm. B. Hewitt: Davis/California



R. Bercks: Braunschweig

BERCKS, R.:

### Identifizierung von Viren in Reben-Blättern auf serologischem Wege

(Identification of viruses in grape-leaves by serological means)

Im vergangenen Jahre berichteten wir über das Vorkommen von *Arabismosaik-Virus*, *fanleaf virus* und *Tomatenschwarzringflecken-Virus* in Reben verschiedener Sorten und an verschiedenen Standorten (BERCKS und STELMACH, 1966). Die serologischen Reaktionen wurden im Agar-Gel-Diffusions-Test unter Verwendung krautiger Testpflanzen durchgeführt. Bei diesen Untersuchungen mußten einige Schwierigkeiten in Kauf genommen werden. Zum ersten mußten die Viren auf krautige Wirte übertragen werden. Wir wissen, daß die mechanische Übertragung z. B. des *fanleaf virus* unter Verwendung von Rohsaft nicht immer gelingt, selbst wenn die Reben deutli-

che Symptome zeigen. Bei Mischinfektionen können Schwierigkeiten durch die Auswahl verschiedener für die einzelnen Viren unterschiedlich geeigneter Wirtspflanzen und durch Interferenzen zwischen den Viren auftreten. Eine andere Schwierigkeit liegt darin, daß die Konzentration vieler isomerischer Viren in den verwendeten Wirtspflanzen oft sehr niedrig ist. Für gewöhnliche serologische Tests ist sie nur für eine kurze Zeit hoch genug. Es kann sogar Stämme geben, die nie eine für den Nachweis in rohen Pflanzensäften genügende Konzentration erreichen. In diesen Fällen ist es notwendig, das Virus für den serologischen Test anzureichern.

Aus allen diesen Gründen können unsere serologischen Ergebnisse bei Einschaltung von krautigen Pflanzen nur als Zufalls-Ergebnisse angesehen werden. Die einzige gültige Aussage, die möglich ist, ist die, daß *Tomatenschwarzringflecken-Virus*, *Arabismosaik-Virus* und *fanleaf virus* in den getesteten Reben vorhanden sind. Wenn wir *fanleaf virus* doppelt so häufig wie *Arabismosaik-Virus* finden, bedeutet das nicht, daß das Verhältnis dieser beiden Viren in den Reben, von denen wir sie gewonnen haben, das gleiche oder ein ähnliches ist.

Aus diesen und anderen Gründen versuchen wir, den Umweg über die krautigen Pflanzen zu vermeiden. Eine Möglichkeit bot die Anwendung des Latex-Testes, der unter bestimmten Bedingungen weit empfindlicher als andere serologische Routine-Tests ist. Wir untersuchten in den letzten zwei Jahren eine große Anzahl Blattproben von Reben. Als Ergebnis der letztjährigen Studien konnten wir nicht nur das Vorhandensein der oben genannten drei Viren bestätigen, sondern wir fanden darüber hinaus viel mehr Mischinfektionen als früher. Ein anderes interessantes Ergebnis bestand darin, daß wir im Gegensatz zu früheren Befunden mehr *Arabismosaik-Virus* als *fanleaf virus* fanden. Das zeigt wiederum, daß Resultate, die mit Hilfe von krautigen Pflanzen gewonnen werden, nicht in allen Fällen repräsentativ sind.

Wie kürzlich veröffentlicht, konnten wir auch das *Tabakmosaik-Virus* (TMV) mit

Hilfe des Latex-Testes in Reblättern identifizieren (BERCKS, 1967). Dieses Virus ist wahrscheinlich in einer sehr geringen Konzentration gegenwärtig, so daß weder Inokulationen mit Blattpreßsaft auf Testpflanzen noch elektronenmikroskopische Tests unter Anwendung der Tauchmethode erfolgreich waren. Das TMV konnte erst dann auf Testpflanzen übertragen werden, wenn die Ausflockung aus dem Latex-Test bzw. partiell gereinigte Virus-Präparate verimpft wurden. In diesem Zusammenhange ist es interessant, darauf hinzuweisen, daß GILMER und KELTS (1965) von 30 TMV-Isolaten aus Reben nur zwei aus Blättern, die anderen aus Wurzeln gewonnen haben.

Ein weiteres Virus, das mit Hilfe des Latex-Testes in Reben nachgewiesen werden konnte, ist das *Tomatenzwergbusch-Virus* (*tomato bushy stunt virus*, TBSV) [BERCKS, 1967].

Die Geschichte seiner Entdeckung in Reben ist ähnlich der des TMV. In einigen Testpflanzen, die wir für die Diagnose von Reben-Virosen verwendet hatten, zeigten sich Symptome des TBSV. Obgleich eine Fremdfektion möglich schien, war sie sehr unwahrscheinlich. Deshalb wurde ein entsprechendes Antiserum in unsere Untersuchungen von Reblättern mittels des Latex-Testes einbezogen. Das Ergebnis war, daß von 132 Reben verschiedener Sorten 23 Pflanzen sich als infiziert mit diesem Virus erwiesen. Um diese Befunde zu überprüfen, wurden von drei Reben, in welchen das Virus serologisch nachgewiesen wurde, partiell gereinigte Virus-Präparate hergestellt und diese auf verschiedene Testpflanzen verimpft. Im Agar-Gel-Diffusions-Test konnte daraufhin das TBSV in *Chenopodium quinoa*, *Ch. murale* und *Nicotiana clevelandii* gefunden werden.

Erst vor ganz kurzer Zeit konnten wir das Vorkommen eines weiteren Virus in Reben, nämlich des *Himbeerringflecken-Virus* (*raspberry ringspot virus*, RRV), zeigen. In diesem Jahre fanden wir das RRV in 7 Weinbergen, in den meisten Fällen zusammen mit anderen Viren. Die Reben zeigten in der Hauptsache Symptome der Reisigkrankheit. Z. Zt. versuchen wir, die

Ergebnisse des Latex-Testes durch mechanische Übertragung des Virus auf krautige Pflanzen zu bestätigen, wie wir es auch bei den anderen Viren getan haben.

Unsere Befunde könnten den Eindruck erwecken, daß die meisten Schwierigkeiten bei der Erfassung von Viren in Reben mit Hilfe des Latex-Testes überwunden werden könnten. Es war nicht meine Absicht, diesen Eindruck zu vermitteln.

Erste Voraussetzung für serologische Tests ist es, zu wissen, welche Viren zur Debatte stehen. Kein Institut auf der Welt verfügt über Antiseren gegen alle Viren. Auf der anderen Seite können durchaus berechtigte Zweifel bestehen, ob die Empfindlichkeit eines serologischen Testes für ein zuverlässiges Indexing ausreicht. So steht durchaus nicht fest, daß wir in jedem Falle mit Hilfe der korrespondierenden Antiseren alle Viren, die in einer Pflanze vorhanden sind, finden. Deswegen halte ich es für wünschenswert, daß alle Virologen fortfahren, nach anderen als serologischen Methoden für den Virusnachweis in Reben zu suchen.

Ich bin ziemlich sicher, daß wir weit davon entfernt sind, alle Viren zu kennen, die in Reben vorkommen, so daß es noch nützliche Aufgaben für die Zukunft gibt. Die Anzahl von Viren, die in anderen holzigen Wirten gefunden werden, nimmt immer noch zu und es besteht kein Grund dafür, daß die Situation bei den Reben ganz anders sein sollte.

*Ann. d. Red.:*

Abschließend wurde ein kurzer Hinweis auf ein in Reben noch nicht identifiziertes Virus gegeben.

*Summary*

Identified viruses were demonstrated in grape vine plants from German vineyards first by means of test plants and by the serological agar gel diffusion test. *Arabismosaic virus*, *tomato black ring virus*, and *grape vine fanleaf virus* were found. Since the use of test plants complicates such investigations for several reasons, further studies were made with the serological latex test, which allowed to establish the presence of viruses directly in saps from

grape leaves. In this way it was also possible to demonstrate *tobacco mosaic*, *tomato bushy stunt* and *raspberry ringspot viruses* in different vineyards.

A short note is given about a not yet identified virus found in grapes.

Although a remarkable progress in the identification of viruses by serological means can be stated, it is disused that other methods should not be neglected in the future. On the other hand, one can expect that other viruses will be found in grape vine.

#### Literatur:

BERCKS, R.: Methodische Untersuchungen über den serologischen Nachweis pflanzenpathogener Viren mit dem Bentonit-Flockungstest, dem Latex-Test und dem Bariumsulfat-Test. *Phytopath. Z.* 58, 1967, 1-17.

BERCKS, R.: Über den Nachweis des Tabakmosaik-Virus in Reben. *Z. Pfl. Krankheiten u. Pfl. Schutz* 74, 1967, 346-349.

BERCKS, R.: Vorkommen und Nachweis von Viren in Reben. *Weinberg u. Keller* 14, 1967, 151-162.

BERCKS, R.: Über den Nachweis des Tomatenzwergbusch-Virus (tomato bushy stunt virus) in Reben. *Phytopath. Z.* 60, 1967, 273-277.

BERCKS, R.: Über den Nachweis des Himbeerringfleck-Virus (raspberry ringspot virus) in Reben. *Phytopath. Z.* 62, 1968, 169-173.

BERCKS, R. u. G. STELLMACH: Nachweis verschiedener Viren in reisigkranken Reben. *Phytopath. Z.* 56, 1966, 288-296.

GILMER, R. M. and L. J. KELTS: Isolation of tobacco mosaic virus from grape foliage and roots (Abstract). *Phytopathology* 55, 1965, 1283.

BOVEY, R.:

#### Die Rollkrankheit der Rebe in der Schweiz

(Leafroll virus in Switzerland)

Die Rollkrankheit der Rebe (leafroll) ist sehr allgemein und weit verbreitet und befällt viele Rebensorten. Im warmen Klima des Tessin erscheinen die Symptome früher



R. Bovey: Nyon, Schweiz

und mit größerer Intensität, als in den kühleren Weinbergen nördlich der Alpen. Von den Rebensorten, die gemeinhin in der Schweiz angebaut werden, zeigen Pinot noir und die verschiedenen Gamay-Varianten die Symptome sehr gut, wogegen die Sorte Merlot schwächer reagiert, wenn sie mit der gleichen Virusherkeunft inokuliert wird und unter den gleichen Klima- und Bodenverhältnissen wächst. Auf Rotweinsorten können die leafroll-Symptome mit Magnesium-Mangel, Zikaden- und Rote-Spinne-Befall verwechselt werden. Das Erkennen der Symptome auf Weißweinsorten ist schwieriger, weswegen das Indexing mit Pinot noir oder Gamay ratsam ist. Baco 22A (aus Frankreich) konnte unter unseren Bedingungen nicht als ein guter leafroll-Indikator bestätigt werden. Die meisten Reben der Sorte Chasselas scheinen mit leafroll verseucht zu sein. Einer unserer besten Klone erwies sich als symptomlos infiziert mit einem sehr schwachen Stamm dieser Krankheit. Es ist wenig wahrschein-

lich, wenn überhaupt, daß sich leafroll auf natürliche Weise ausbreitet. Vielmehr scheint es, daß Unterlagen und Pfropfholz die wichtigsten Ursachen der Ausbreitung sind.

#### Summary

Leafroll of grapevine is very common and widespread in Switzerland and affects most vine varieties. Symptoms appear earlier and with a greater intensity in the warm climate of Tessin than in the colder vineyards north of the Alps.

Siehe auch den Artikel auf 471-478.

RÜDEL, Maria:

#### Rollsymptome und einige andere viröse bzw. virusverdächtige Erscheinungen an Reben

(Leafroll-symptoms and some other virus and virus-like diseases on grapes)

Es wurde zunächst über eine Silvaner-Anlage in Rheinhessen berichtet, in der zwar seit 1960 Stöcke mit Blattrollen, vorzeitiger Herbstverfärbung und gelegentlich mit leicht vergilbten Säumen entlang der Adern beobachtet wurden, aber diese Symptome treten nur an 3% der Stöcke jedes Jahr auf, während ca. 67% Stöcke in wechselndem Anteil symptomfrei waren oder Symptome hatten. Der Ertragsverlust ist nur gering. Qualitätsminderungen konnten überhaupt nicht nachgewiesen werden. Eine Übertragung konnte bisher weder auf Indikatorreben noch auf krautige Testpflanzen erzielt werden.

Ebenfalls schwache Rollsymptome, Vergilbung der Blattspreite und deutliche gelbe Adernbänderung an den basalen Blättern wurde an 5 C und 125 AA zweier Muttergärten gefunden. Die Krankheit hat sich seit 1964 an immer den gleichen Stöcken gezeigt. Mechanische Übertragung auf *Chenopodiaceen* und *Nicotianaceen* wurde bisher nicht erzielt, bei Pfropfungen mit Indikatorreben prägten sich auf 26 G und 5 BB sehr deutliche chlorotische bis gelbliche Adernbänderung, auf *Rupestris* du Lot leicht aufgehellte Adernsäume aus. Die



M. Rüdel: Neustadt/Weinstraße

Übertragung fand auf 26 G zu hohem Prozentsatz noch im Versuchsjahr statt. Ein recht ähnliches Symptombild an 26 G fand sich in zwei Muttergärten. Übertragung durch Pfropfung bewirkte auf Thompson Seedless in einem Fall schwache Adernbänderung. Mechanische Übertragung war bisher erfolglos.

Adernbänderung zusammen mit leichtem Rollen der Blattränder ist ebenfalls noch an einer *Solonis x Riparia*-Kreuzung und in starkem Ausmaß an der Europäer-Sorte Früher Veltliner gefunden worden. Wuchs und Ertrag scheinen bei der zuletzt genannten Sorte nicht besonders beeinflusst zu sein. Übertragungsversuche verliefen bisher negativ.

Inwieweit die hier angeführten Symptome zusammengehören und zu welcher Krankheitsgruppe sie zu rechnen sind, ist an dieser Stelle nicht zu klären. Es wird aber für möglich gehalten, daß sie nicht zu dem Komplex der Reisigkrankheit gehören.

GIUSSANI-BELLI, G. und G. BELLI:

### Der Einfluß des pH auf die Negativ-Färbung des Reben-„fanleaf“-Virus

(Effect of pH on negative staining of grape fanleaf virus)

Unseres Wissens sind bis heute nur wenige Mikrofotos des fanleaf-virus (GFV), das mit Phosphor-Wolfram-Säure (PTA) negativ gefärbt ist, veröffentlicht worden. Darüberhinaus zeigt keins dieser Fotos so klare Strukturen der Virusteilchen, wie das bei anderen Viren der Fall ist. Wir versuchten deshalb zu besseren Ergebnissen zu kommen, indem wir verschiedene Reinigungsverfahren anwendeten. Die Präparate für die elektronenmikroskopischen Unter-



G. Giussani-Belli: Milano, Italien



G. Belli: Milano, Italien

suchungen wurden mit neutralem PTA negativ gefärbt, wie das auch andere Autoren getan haben (DIAS, 1963; MARTELLI und HEWITT, 1963; TAYLOR und HEWITT, 1964; VUITTENEZ et al. 1964). Nach Anwendung dieser Verfahren konnten wir keine besseren Ergebnisse erzielen. Unter Berücksichtigung des Umstandes, daß BERCKS und STELLMACH (1966) einen Einfluß des pH auf die serologische Reaktion des GFV im Gel-Diffusions-Test festgestellt haben, versuchten wir die Negativ-Färbung mit PTA bei verschiedenem pH. Über die vorläufigen Untersuchungen und ihre Ergebnisse wird im folgenden berichtet.

**Material und Methoden:** Die Untersuchungen wurden mit dem gleichen GFV-Isolat (19-C), das bei früheren Arbeiten verwendet wurde, durchgeführt (BALDACCII et al. 1962; GIUSSANI-BELLI, 1966). Als Testpflanzen wurden *Chenopodium amaranticolor* Coste et Reyn oder *Ch. quinoa* Willd

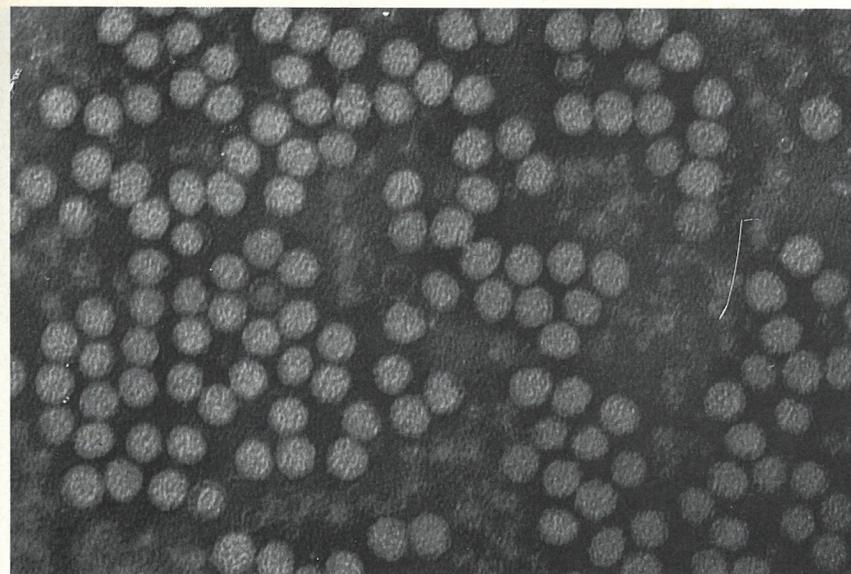


Abb. 1: Reben-„fanleaf“-Virus negativ gefärbt mit Phosphor-Wolfram-Säure bei pH 6; Vergrößerung: 150 000 x.

benutzt, da unser Isolat auf Buschbohne schlecht zu vermehren ist. Die gleichen Species wurden auch für Infektions-Tests verwendet.

Die Gewächshausanzucht der Testpflanzen und die Virusübertragung von Wirt zu Wirt entsprach den Techniken, die früher beschrieben worden sind (BALDACCII et al., 1962).

*Chenopodium*-Blätter, die deutliche lokale und systemische Symptome zeigten, wurden 8-10 Tage nach der Inokulation geerntet und bei -30° C eingefroren. Zur Virusreinigung folgten wir dem Verfahren, das von TAYLOR und HEWITT (1964) beschrieben wurde. Weggelassen wurde die Dichtegradienten-Zentrifugation in der Absicht, Virusverluste zu vermeiden. Weiterhin wurde die Chlorophorm-Butanol-Menge erhöht (4 : 1 v/w mit infiziertem Blattmaterial) und Phosphat-Puffer 0,02 M, pH 7 anstatt pH 7,6 verwendet. Nach zweimaliger Differential-Zentrifugation wurde das Sediment mit einer kleinen Menge Puffer (gewöhnlich 0,5 ml bei 200 g infiziertem Blattmaterial) aufgenommen und für eine

Nacht bei +4° C aufbewahrt, woran sich eine letzte niedrigtourige Zentrifugation (etwa 7000 g) anschloß. Der Überstand wurde mit einer Mikropipette entnommen und für die elektronenoptische Untersuchung gebraucht. Das Virus, das vorher mit 4%igem Formalin fixiert worden war, wurde mit 2%iger PTA, deren pH mittels KOH oder HCL eingestellt war, negativ gefärbt. Die Beobachtungen wurden bei verschiedener Vergrößerung mit dem Elektronenmikroskop Hitachi Hn-11 bei 75 KV vorgenommen.

#### Ergebnisse und Diskussion:

Bis jetzt haben wir fünf verschiedene gereinigte Präparate untersucht. Jedes der ersten drei Präparate wurden nach negativer Färbung mit PTA bei pH 6, pH 7 und pH 8 beobachtet. Das beste Ergebnis wurde mit PTA bei pH 6 in allen drei Präparaten erzielt, wovon besonders die Mikrofotos des dritten Präparates, das die höchste Viruskonzentration hatte, befriedigten (Abb. 1). Deswegen färbten wir die anderen zwei gereinigten Präparate ebenfalls

mit PTA bei pH 4 und pH 5, nicht aber bei pH 6, 7 und 8. Wir erhielten keine so guten Mikrofotos, als wie von der dritten Präparation, offensichtlich wegen der geringen Viruskonzentration. Wir konnten beobachten, daß in den Präparaten, die mit PTA bei pH 5 gefärbt waren, die Virus-teilchen gut abgegrenzt in Erscheinung traten, wobei ihre Untereinheiten zu sehen waren. Mit PTA bei pH 6 zeigten die Teilchen nicht so viele Einzelheiten, sie waren aber einheitlicher. Wenn das pH der PTA auf 7 und 8 anstieg, wurden die Teilchen immer verwischter. Mit PTA bei pH 4 waren die Untereinheiten ganz klar zu sehen, die Teilchengröße aber war sehr unregelmäßig.

Ogleich weitere Untersuchungen an diesem Objekt notwendig sind, scheinen die vorläufigen Untersuchungen darauf hinzudeuten, daß bei der negativen Färbung von neutral gereinigten Präparaten des GFV bessere Ergebnisse zu erhalten sind, wenn das pH der PTA zwischen 5 und 6 liegt, als wenn es 7 beträgt. Weiterhin kann bestätigt werden, daß die Viruskonzentration in den gereinigten Präparaten ein wichtiges Erfordernis ist.

#### Zusammenfassung

In der Absicht, die Beobachtungen des GFV im Elektronenmikroskop zu verbessern und zu erleichtern, wurden neutral gereinigte Präparationen des Virus mit PTA bei verschiedenem pH negativ gefärbt. Die vorläufigen Untersuchungen scheinen darauf hinzudeuten, daß PTA bei einem pH von 5 bis 6 die besten Ergebnisse liefert. Bei pH 5 oder 6 erscheinen die Virusteilchen gut abgegrenzt und zeigen deutlich ihre Untereinheiten. Bei pH 7 oder 8 werden die Umrisse der Teilchen verwischt. Bei pH 4 ist es möglich, die Untereinheiten deutlich zu sehen, aber die Teilchengröße ist sehr unregelmäßig.

#### Summary

In order to improve and facilitate the observation of fanleaf virus at the electron microscope, neutral purified preparations of the virus were negative stained with PTA at different pH. The preliminary

tests seem to indicate that PTA at pH ranging between 5 and 6 gives the best results.

#### Literatur:

- BALDACCII, E., BELLI, G., BETTO, E., RE-FATTI, E. (1962). - Ulteriori ricerche su test erbacei (*Chenopodium amaranticolor*, *C. quinoa*, *Gomphrena globosa*) per la diagnosi di virus in cloni di vite degenerati o selezionati con criteri sintomatologici. *Annali Fac. Agr. Milano*, 10, 23-32, (1961).
- BERCKS., STELLMACH, G. (1966). — Nachweis verschiedener Viren in reisigkranken Reben. *Phytopathologische Z.*, 56, 288-296.
- DIAS, H. F. (1963). - Host range and properties of grapevine fanleaf and grapevine yellow mosaic viruses. *Ann. Appl. Biol.*, 51, 85-95.
- GIUSSANI-BELLI, G. (1966). - Indagini elettroforetiche sul virus del mosaico dell'arabis e sul virus del mosaico giallo e dell'arricciamento della vite. *Riv. Pat. Veg.*, S. IV, 2, 151-158.
- MARTELLI, G. P., HEWITT, Wm. B. (1963). Purification and serology of Italian strains of grape fanleaf virus (GFV). *Phytopathologia Mediterranea*, 2, 285-294.
- TAYLOR, R. H., HEWITT, Wm. B. (1964). Properties and serological relationships of Australian and Californian soil-borne viruses of the grapevine and arabis mosaic virus. *Austral. J. of Agric. Res.*, 15, 571-585.
- VUITTENEZ, A., MUNCK, M. C., KUSZALA, J. (1964). - Mise en évidence du virus de la dégénérescence infectieuse par test sérologique et observation des particules caractéristiques dans des extraits de feuilles de vigne malades. *C. R. Acad. Sci. Paris*, 259, 2156-2158.



G. Martelli: Bari, Italien

MARTELLI, G. P., A. QUACQUARELLI und J. LEHOCZKY:

#### Serologische Verwandtschaft eines mit dem ungarischen „chrome mosaic“ vergesellschafteten Virus mit einem Stamm des „tomato black ring virus“

(Serological relationship of a virus associated with Hungarian chrome mosaic of grape-vine with a strain of tomato black ring virus)

Auf der Konferenz über Virus und Viruskrankheiten der Rebe in Davis, Californien, im Jahre 1965, wurde über die Isolierung eines Virus (HCM) aus Reben, die mikroskopisch die Symptome „fanleaf“ und „yellow mosaic“ zeigten, berichtet. Dieses Virus, das aufgrund einiger biologischer Tests in die Gruppe der ringspot-Viren gehört, erwies sich ohne Beziehung zum

fanleaf-virus, arabis-mosaic-virus und dem Schottischen Serotyp des tomato black ring virus (TBRV). Es wurden erweiterte serologische Studien durchgeführt unter Verwendung einer größeren Anzahl von Antisera, die freundlicherweise zur Verfügung gestellt worden sind von Dr. M. HOLLINGS, Dr. C. H. CADMAN und Prof. R. BERCKS. Einige der Tests wurden mit der wertvollen Hilfe von Dr. M. HOLLINGS durchgeführt, für dessen freundliche Zusammenarbeit hier gedankt sei. Es wurden die folgenden Antisera getestet:

	Titer:
1) Hungarian chrome mosaic	1:256
2) TBRV type strain	1:1024
3) TBRV Celery yellow vein strain	1:1024
4) TBRV Beet ringspot strain	1:2500
5) TBRV Lettuce ringspot strain	1:1024
6) TBRV Scottish strain	1:256
7) TBRV Grapevine strain	1:128

Alle Antisera wurden so wie sie waren verwendet mit Ausnahme der beiden letzten, die im Verhältnis 1:4 verdünnt wurden, um die Mitreaktion gegen „gesund“ zu eliminieren. In Geldiffusionstesten reagierte HCM ausschließlich mit dem homologen Antiserum und mit dem Serum gegen den Celery-yellow-vein-Stamm des TBRV. Dieses Ergebnis wurde in einer Reihe von Versuchen gleichbleibend erhalten. Es scheint jetzt möglich zu schließen, daß es mehr als wahrscheinlich ist, daß HCM ein Serotyp von TBRV ist. Zur Gewinnung detaillierter Informationen über das Ausmaß der serologischen Verwandtschaft dieses Virus mit der TBRV-Gruppe scheint es notwendig zu sein, die Befunde weiterer Experimente, die z. Zt. durchgeführt werden, abzuwarten.

#### Summary

In gel diffusion tests, Hungarian chrome mosaic virus (HCM) reacted only with the homologous antiserum and with a serum immune to the Celery yellow vein strain of tomato black ring virus (TBRV). It seems then possible to conclude that, more than likely, HCM is a serotype of TBRV.

LEHOCZKY, J., G. P. MARTELLI, G. SAROSPATAKI und A. QUACQUARELLI:

### Neue Beobachtungen am „legno riccio“ der Reben in Ungarn

(New observations on „legno riccio“ of grapevine in Hungary)

(Research Institute for Ampelology, Budapest, Ungarn und Istituto di Patologia vegetale, Universität von Bari, Italien)

Eine Krankheit, die dem „legno riccio“ der Reben (Stamm-Runzeligkeit) ähnelt, wurde in Ungarn im Jahre 1966 festgestellt. Die Krankheit wurde nur im Gebiet des Balaton-Sees an Pfropfreben beobachtet. In jedem Falle zeigten die Unterlagen ein Runzeln des Holzes, wogegen keine Symptome dieser Art an den Edelreibern beobachtet wurden mit Ausnahme eines leichten Runzels an der Kultursorte „Königin der Weinberge“. Die Krankheit ist weitverbreitet, in einigen Weinbergen haben bis zu 14 % der Reben deutliche Symptome. Die Ergebnisse einer Erhebung, die im Jahre 1967 im Weinbaugebiet südwestlich von Budapest durchgeführt wurde, zeigten, daß auch die im folgenden genannten nicht gepfropften Sorten von *Vitis vinifera* und von Amerikanerreben symptomatologisch von der gleichen Krankheit befallen sind:

Sorte:	Prozent Reben mit Symptomen:
Afuz Ali I	14 %
Afuz Ali II	17 %
Italian Riesling	33 %
Italia	20 %
Teleki 5C	17 %
Riparia Solonis	nur zwei Reben

Diese Befunde sind unvereinbar mit der Auffassung, die früher vertreten wurde, daß „legno riccio“ eine Kombinations-Krankheit ist, die eine gepfropfte Pflanze zur vollen Symptomausprägung benötigt. Über die natürliche Ausbreitung der Krankheit in Ungarn sind keine Informationen verfügbar. In Italien gibt es deutliche Anzeichen dafür, daß die Krankheit

durch den Boden verbreitet wird. Entsprechende Übertragungs-Versuche mit Nematoden werden durchgeführt.

Schließlich gibt es Anhaltspunkte dafür, daß in Italien die Enationen-Krankheit der Reben bodenübertragbar ist. In diesem Zusammenhange werden ebenfalls Übertragungsversuche durchgeführt.

#### Summary

Non-grafted varieties of *Vitis vinifera* and American stocks are manifestly affected by the disorder. These findings are inconsistent with the idea, formerly put forward, that „legno riccio“ is a disease of combination requiring a grafted plant for full symptom expression.

MARTELLI, G. P., J. LEHOCZKY, A. QUACQUARELLI und G. SAROSPATAKI:

### Das Problem des „yellow mosaic“ der Reben in Ungarn

(The problem of „yellow mosaic“ in Hungary)

Eine chrom-gelbe Verfärbung der Reben ist häufig in den Weinbergen des Nordufers des Balaton Sees in Ungarn zu beobachten. Kranke Pflanzen stehen häufig in Gruppen, und Neuanpflanzungen ziehen sich die Krankheit innerhalb von ein bis zwei Jahren zu. Das macht die Bodenübertragbarkeit dieser Krankheit wahrscheinlich.

Obgleich über 30 Fundorte der Krankheit ermittelt wurden, sind nur zwei von ihnen genauer untersucht worden.

Von verfärbten Reben des ersten Standortes, der im Weinbaugebiet von Badacsony liegt, wurde ein Stamm des *tomato black ring virus* (TBRV) isoliert. In der Rhizosphäre kranker Pflanzen wurde ausschließlich die Nematodenart *Xiphinema vuittenezi* gefunden. Die Reben des zweiten Standortes (Balatonaracs) beherbergen einen Stamm des *grape vine fanleaf virus* (GFV). Im Boden ist eine Mischpopulation von *Xiphinema index* und *Xiphinema vuittenezi* vorhanden. Das Syndrom, das an die-

sen zwei verschiedenen Standorten beobachtet wurde, ist weitgehend gleich. Eine visuelle Differenzierung ist praktisch unmöglich. Wenn allerdings Reben im Schatten unter Gewächshausbedingungen wachsen, setzen die vom TBRV-infizierten Reben die Produktion verfärbter Blätter fort, während die GFV-kranken Reben Triebe mit normal gefärbten Blättern bilden. Es werden Untersuchungen zur besseren Charakterisierung dieser zwei Krankheiten und zur Ermittlung der Rolle, welche die beiden *Xiphinema*-Species bei der natürlichen Ausbreitung der Viren spielen, durchgeführt.

#### Summary

A chrome-yellow condition of grapevine is frequently observed in the vineyards of the North Shore of Lake Balaton in Hungary. Although over 30 foci of infection have been recorded, only two of them were investigated in some detail. From discolored vines of the first patch a strain of tomato black ring virus (TBRV) was isolated. Only the dagger nematode *Xiphinema vuittenezi* was recovered in the rhizosphere of diseased plants. The vines of the second patch harbour a strain of grape fanleaf virus (GFV). In the soil, a mixed population of *Xiphinema vuittenezi* and *Xiphinema index* is present. The syndroms observed in these two different areas are quite similar. Visual differentiation between them is virtually impossible.

VUITTENEZ, A., J. KUSZALA, R. LEGIN und M. C. MUNCK:

### Versuche zur Charakterisierung (serologische und infektiöse Eigenschaften) neuer Virusisolate der Rebe; Zusammenhänge mit dem Fanleaf-Virus (grape fanleaf virus) und dem Arabismosaik-Virus (arabis mosaic virus)

Ein Teil der Virusisolate aus abbaukranken Reben, die mit serologischen Methoden und durch mechanische Übertragung auf krautige Pflanzen identifiziert wurden, haben andere Eigenschaften als das fanleaf-Virus und das Arabismosaik-Virus.

Durch uehtrazentrifugieren in Nicotin gewonnene Rebenextrakte (1) oder die Säfte



A. Vuittenez: Colmar, Frankreich

krautiger Pflanzen, die mit diesem „intermediären Virus“ experimentell infiziert worden waren, gaben mit einem fanleaf-Immunsrum überhaupt keine oder nur eine ganz schwache Niederschlagsreaktion (Titer < 1/16), ohne Zusammenhang zu den Bögen des fanleaf-Virus. Dagegen reagieren dieselben Extrakte in Gegenwart eines Serums des Arabismosaik-Virus sehr stark (Titer > 1/128), und zwar in der Größenordnung des Antigens des Arabismosaik-Virus. Außerdem ist die Übereinstimmung mit den Fällungsbögen des Arabismosaik-Virus fast vollständig.

Auf Grund seiner Infektiosität unterscheidet sich das fragliche Virus deutlich vom Arabismosaik-Virus, ebenso von dem Stamm aus Großbritannien, 1960 von CADMAN überlassen, und von unseren drei „atypischen Isolaten“ von 1964: VGO, 1 C nekrotisch und CL (2), die genau dem Arabismosaik entsprachen. Weitere Arabismosaik-Virusisolate konnten später in französischen Weinbergen nicht gefunden werden,

ebenso das *Tomatenschwarzringflecken-Virus*, ganz im Gegensatz zu den in Deutschland erhaltenen Resultaten (3).

Die Infektionseigenschaften dieses „*Zwischenvirus*“ auf krautigen Pflanzen wurden sehr sorgfältig bei einem Isolat aus der Sorte *Syrah* aus dem Südosten Frankreichs studiert. Bei der Mehrzahl der Testpflanzen sind die Symptome nahezu identisch mit denen, die das *fanleaf-Virus* hervorruft: bei *Chenopodiaceae* (*Ch. quinoa* und *Ch. amaranticolor*) ein Aufhellen der Adern, kurzzeitig auftretendes Mosaik und Erholung; bei der Gurke (*Cucumis sativus* var. „vert parisien“) chlorotische Lokalläsionen auf den inokulierten Cotyledonen und ein punktförmiges Mosaik auf dem 2. bis 4. Blatt, dann Erholung. Unter den gleichen Bedingungen ergibt das *Arabismosaik-Virus* viel deutlichere Symptome: Verwelken der Spitze von *Ch. quinoa*, Verkrüppelung von *Ch. amaranticolor*, Wachstumsstopp bei der Gurke. Außerdem ist das Wirtsspektrum verschieden: *Tetragona expansa* wird vom *Arabismosaik-Virus* leicht befallen, widersteht aber dem *fanleaf-Virus* und konnte auch noch nicht mit dem Virus aus *Syrah* infiziert werden. Außerdem beobachtet man bei *Gomphrena globosa* var. „Pourpre“ (4), die auf *Arabismosaik-Virus* nur mit Lokalläsionen reagiert, nach Infektion mit dem Virus aus *Syrah* allgemeine Symptome. Diese Symptome sind wiederum von denen, die die typischen Stämme des *fanleaf-Virus* hervorrufen und ebenfalls bei *Gomphrena* systemisch sind, verschieden. Angesichts der zwischen dem *Arabismosaik-Virus* und dem *fanleaf-Virus* liegenden Eigenschaften des beschriebenen Virus, erscheint die Bezeichnung „intermediäres Virus“ (*Zwischenvirus*) voll gerechtfertigt.

In einem natürlichen Herd dieser Krankheit, in einem Weinberg mit Unterlage 125 AA (in Steinbach, Ober-Rhein) erhielten die mit dem „*Zwischenvirus*“ befallenen Reben eine große Anzahl intrazellulärer Stäbchen, ganz genau wie in den reisigkranken Weinbergen. Durch vorübergehendes Verpflanzen von *Kober 5 BB*-Stecklingen in diesen Krankheitsherd, konnte das *Zwischenvirus* aus zwei Reben gewonnen, isoliert und serologisch identifiziert werden. Dies weist auf die Boden-

übertragbarkeit der Virose hin. Zur Zeit laufen Versuche, den verantwortlichen Vektor zu bestimmen, wobei man die drei dort vorkommenden *Xiphinema* Arten untersucht: *Xiphinema index*, *Xiphinema* typ II (5) und *Xiphinema* typ III (Ibid), ein Verwandter von *X. diversicaudatum*.

- (1) VUITTENEZ, A.: C. R. Acad. Agric. France 49. 1963, 795-810
- (2) VUITTENEZ, A., M. C. MUNCK und J. KUSZALA: Virologie Appliquée INRA Versailles 5. 1964, 69-78
- (3) BERCKX R. und G. STELLMACH: Phytopath. Zeitschrift 56. 1966, 288-296
- (4) Sorte der Etablissements TEZIER, Valence (Drôme)
- (5) VUITTENEZ, A.: Les Nématodes-Fédération Nationale des Groupements de Production de Culture - Journées d'informations - Versailles 16 - 17 Nov. 1961, 55-78

#### Résumé

Parmi de nombreux isolats de virus identifiés lors des épreuves de diagnostic de la „dégénérescence infectieuse“ de la vigne par les techniques serologiques et inoculation mécanique d'hôtes herbacés, plusieurs se rapportent à un virus doué de propriétés qui le distinguent à la fois du virus du *Court-Noué* (GFLV) et du virus de la mosaïque de l'*Arabis* (AMV).

Les isolats donnent en présence d'immunsérum du virus du *Court-Noué* une précipitation nulle ou très faible, mais les mêmes extraits donnent en présence d'un immunsérum du virus de la mosaïque de l'*Arabis* une forte réaction. Chez la plupart des plantes test les symptômes sont pratiquement identiques à ceux du virus du *Court-Noué*. Le virus justifie donc bien sa dénomination de „virus intermédiaire“ entre le virus de la mosaïque de l'*Arabis* et le virus du *Court-Noué*.

Par plantation temporaire de boutures pièges de *Kober 5 BB* dans un foyer de maladie, on a récupéré et identifié sérologiquement le „virus intermédiaire“ sur deux plantes ce qui établit sa transmissibilité par le sol.



A. Caudwell: Colmar, Frankreich

CAUDWELL, A.:

#### Extraktion und schnelle Konzentration des Virus der Reisigkrankheit

(Extraction et concentration rapide du virus du court-noué)

Tris-Puffer (Tris-hydroxymethyl-aminomethan), in zur Neutralisation des Rebsaftes ausreichender Konzentration angewandt, erlaubt, das Virus der Reisigkrankheit viel besser zu extrahieren als andere Puffer. Diese Methode ist der klassischen Methode mit Nicotin vorzuziehen, wenn man junge Triebe nimmt, die sich im Winter im Gewächshaus entwickelt haben. Mit Fortschreiten der Jahreszeit kehrt der Vorteil wieder langsam zum Nicotin zurück.

Eine Anreicherung des Virus kann erhalten werden, wenn man die Lösung auf 8% Polyäthylenglycol bringt. Die Methode zur Fällung des Virus der Reisigkrankheit kann in jeder Lösung angewandt werden, in Gegenwart oder Abwesenheit von Sal-

zen, Puffer oder Nicotin. Nach einer leichten Zentrifugation befindet sich das Virus im Niederschlag und kann in etwas Wasser aufgenommen werden. Die nach einer einzigen, etwa 10 Minuten dauernden Zentrifugation gewonnene Lösung ist reich an Virus, sehr klar und teilweise gereinigt.

#### Résumé

En hiver, le tampon Tris, employé à une concentration suffisante pour neutraliser le suc de la vigne, permet d'extraire le virus du *Court-Noué* avec un rendement bien supérieur aux autres tampons. La concentration du virus peut être obtenue en amenant la solution à une concentration de 8 p. 100 de polyéthylène glycol. Après une légère centrifugation, le virus est recueilli dans le culot et repris avec un minimum d'eau.

CAUDWELL, A.:

#### Flavescence dorée und corky bark

(Flavescence dorée et corky bark)

Die *flavescence dorée* konnte von Zikaden auf LN 33, dem Indikator für *corky bark* in Californien, übertragen werden (LN 33 wurde uns freundlicherweise von HEWITT überlassen). Von vier Pflanzen zeigte eine 42 Tage nach der Inokulation die ersten Symptome. Eine zweite folgte einige Zeit danach. Wir erhielten folgende Symptomausprägung:

- die Blätter sind leicht nach unten eingekollt und zeigen eine von den großen Blattadern begrenzte Rötung,
- die Rebe ist der Länge nach nur zur Hälfte ausgereift. Der reife Teil zeigt Längsrisse in der Rinde, während der grüne Teil mit Rindenwarzen besetzt ist, die von GÄRTEL bei *flavescence dorée*-kranken Pflanzen beschrieben wurden.

Diese Symptome wurden auch schon bei anderen Rebsorten beobachtet. Die Risse in der Rinde der reifen Triebhälfte erinnern allerdings sowohl an die Symptome der *flavescence dorée*, als auch von *corky bark*. Da LN 33 nach GOHEEN auf die Blattrollkrankheit (*leaf roll*) reagiert, diese aber

durch die Zikade *Scaphoideus littoralis* nicht übertragen wird, kann angenommen werden, daß die kranken Pflanzen die reinen Symptome der *flavescence dorée* zeigen.

#### Résumé

La flavescence dorée a été transmise par cicadelle au LN 33. Sur quatre plantes inoculées, deux ont présenté des symptômes déjà décrits pour la flavescence dorée sur d'autres cépages.

GOHEEN, A. C.:

#### Virustest auf corky bark in den USA

(Indexing for corky bark in the United States)

Von den 8 Viruskrankheiten der Rebe, die in Californien bekannt sind, ist *corky bark* erst in letzter Zeit als solche erkannt worden. Ursprünglich wurde sie von HEWITT *rough bark* genannt und im Jahre 1954 als virus-ähnliche Krankheit beschrieben. Daraufhin gelang uns der Nachweis über die Virusnatur der Krankheit, als wir erfolgreiche Pfropfübertragungen auf die Davis-Hybride LN-33, eine Kreuzung zwischen Couderc 1613 und Thompson Seedless, durchführten. LN-33 ist eine besonders sensitive Wirtspflanze für das Virus. Andere Experimente haben gezeigt, daß die Trauben-Hybriden Gasconade und Bokay und die *V. vinifera*-Sorte Petit Sirah ebenfalls anfällig für das Virus sind, allerdings in einem geringeren Ausmaße als LN-33. In vielen *V. vinifera*-Sorten und in *V. rupestris* St. George ruft corky bark keine distinkten Symptome hervor. Befallene Reben sind weich und geben nur einen geringen Ertrag, es gibt aber keine spezifischen Trieb-, Blatt- oder Trauben-Symptome, die eine Virusinfektion direkt anzeigen. Andererseits gibt es einige Sorten, wie Cabernet Franc, Mondeuse, Palomino und Petit Sirah, auf denen sich Symptome ausreichend deutlich entwickeln, aufgrund derer die Krankheit im Freiland erkannt werden kann. An diesen Sorten wachsen die Triebe, zusätzlich zum weichen Habitus und zu Symptomen, die für leafroll



A. Goheen: Davis, California, USA

typisch sind, abwärts, und das Holz reift nicht vollständig aus. Am Ende der Vegetationszeit wird das unreife Holz zwischen den Knoten blau-purpur gefärbt, und große Längsrisse bilden sich in der Rinde (Abb. 1). Die Blätter befallener Reben zeigen rote bzw. gelbe Frühverfärbung, rollen sich nach unten ein und fallen nach dem ersten Frost normalerweise nicht ab, sondern verbleiben bis zu 4 Wochen an den Ruten. Während des Winters sterben viele Knospen ab, und im Frühjahr ist der Austrieb regellos im Zusammenhang mit vielen abgestorbenen Ruten. An den Sorten Carignane und Petit Sirah können die Blätter in der Nähe der Triebspitze im Verlauf der Wachstumsperiode gelb werden, wobei sie an Blätter von solchen Reben erinnern, die von yellow mosaic infiziert sind. Auf LN-33-Indikatorreben erscheinen die Symptome nach 1-14 Monaten, wenn junge Pflanzen mit Augen viruskranker Reben mittels der Schildchenpfropfung infiziert worden waren. Die ersten Symptome sind reduzierter

Wuchs verbunden mit Schwellungen entlang der Triebe. Die Schwellungen werden größer und reißen in Längsrichtung auf (Abb. 2). Das Holz wird nicht reif. Die Blätter sind klein und werden später bronzefarben und dann rötlich. Die Rotverfärbung ist homogen über die ganze Blattfläche verteilt. Während des ersten Winters nach Erscheinen der Symptome sterben die Ruten gewöhnlich ab, und neue Triebe ohne Symptome können aus Augen unterhalb der Pfropfstelle herauswachsen, oder der Indikator stirbt vollständig ab. Reben, die sich aus den Basalauge entwickelt haben, wachsen 1-4 Jahre normal, dann aber kommen die Symptome zurück. Die wiedererschiedenen Symptome sind ähnlich den ursprünglichen, jedoch schwächer und gewöhnlich zeigen sie sich zuerst im Bereich der Triebspitze. In Californien kann corky bark mit leafroll verwechselt werden. Die Analyse der Indexing-Protokolle seit 1959 zeigt, daß 583 verschiedene Rebenherkünfte sowohl auf leafroll als auch auf corky bark getestet wurden. Von diesen waren 375 erstklassige Selektionen und frei von beiden Krankheiten. 40 Herkünfte, die mit corky bark befallen waren, waren gleichzeitig leafroll-verseucht. Andererseits waren 168 Reben, die mit leafroll befallen waren, frei von corky bark. Diese Befunde lassen zwei Deutungen zu:

- leafroll und corky bark sind zwei verschiedene Krankheiten, wobei leafroll das corky bark-Virus ständig begleitet;
- corky bark ist eine schwere Form des leafroll.

Die Ergebnisse unserer Experimente mit der Thermo-Therapie von corky-bark-infizierten Reben zeigten, daß die Krankheiten von verschiedenen Viren verursacht werden. Bei einer konstanten Temperatur von 100° F beträgt die Minimumperiode für die Inaktivierung des leafroll 56 Tage, die für corky bark 98 Tage. Die Wärmebehandlung inaktiviert Virus nicht in allen Triebspitzen. In unseren Experimenten mit corky bark-infizierten Reben haben wir Triebspitzenkulturen von Ansätzen gewonnen, die 56, 69, 151 und 213 Tage Wärmebehandlung durchgemacht hatten. Als die daraus gezogenen Reben auf Virusbefall

untersucht wurden, stellten wir fest, daß leafroll nicht mehr vorhanden war, dagegen waren alle vier Gruppen weiterhin mit corky bark verseucht. Wir verfügen jetzt über 4 Rebenherkünfte, die ausschließlich mit corky bark infiziert sind. Unglücklicherweise stammt keine dieser Reben aus einer Herkunft, die ursprünglich corky-bark-Symptome gezeigt hat. Nach einer Inokulation mit Material von Reben mit unbekanntem Virus-Spektrum können drei Typen von Reaktionen auf den LN-33-Indikatoren auftreten: (1) Der Austrieb ist kräftig, und die Blätter bleiben grün wie bei den nicht inokulierten Kontrollen. (2) Die Triebe sind schwach und zeigen Schwellungen und tiefe Risse in der Rinde. Die Blätter werden bronzefarben oder rötlich. Das zeigt corky bark an. (3) Der Austrieb ist normal, aber die Blätter werden im Herbst tief rot zwischen den Hauptadern, die selbst grün bleiben. Das scheint eine leafroll-Reaktion auf LN-33 zu sein, aber das ist noch nicht endgültig geklärt. In 64 Fällen, in denen die untersuchten Reben positive leafroll-Reaktion auf dem Indikator Mission zeigten, gaben auch die LN-33-Indikatoren leafroll-Reaktion. Aber das ist nicht immer so, denn einige Reben, die nachgewiesenermaßen leafroll-verseucht waren, veranlaßten den LN-33-Indikator zu keiner Rotverfärbung der Blätter. Möglicherweise ist diese Diskrepanz nur eine Frage des angewendeten Bonitur-Schemas bevor wir die Signifikanz einer Rot-Blatt-Reaktion auf LN-33 erkannt hatten. Z. Zt. werden Untersuchungen über die Signifikanz dieser Reaktion auf LN-33 durchgeführt.

Corky bark hat auch mit der Flavescence dorée einige Gemeinsamkeiten. Beide Krankheiten verursachen eine spärliche Holzausreife und ein Absterben der Triebspitzen. In beiden Fällen scheinen die Ruten, die sich von der Basis her regenerieren, normal zu sein. Die Blatt-Symptome sind aber nicht die gleichen, und Baco-22A-Indikatoren, die mit corky bark inokuliert sind, reagieren nicht in gleicher Weise, wie Baco-22A-Reben in Europa, die von der Flavescence dorée befallen sind. Wir haben Vermehrungsmaterial von gesundem LN-33 an verschiedene Forschungs-Institute in

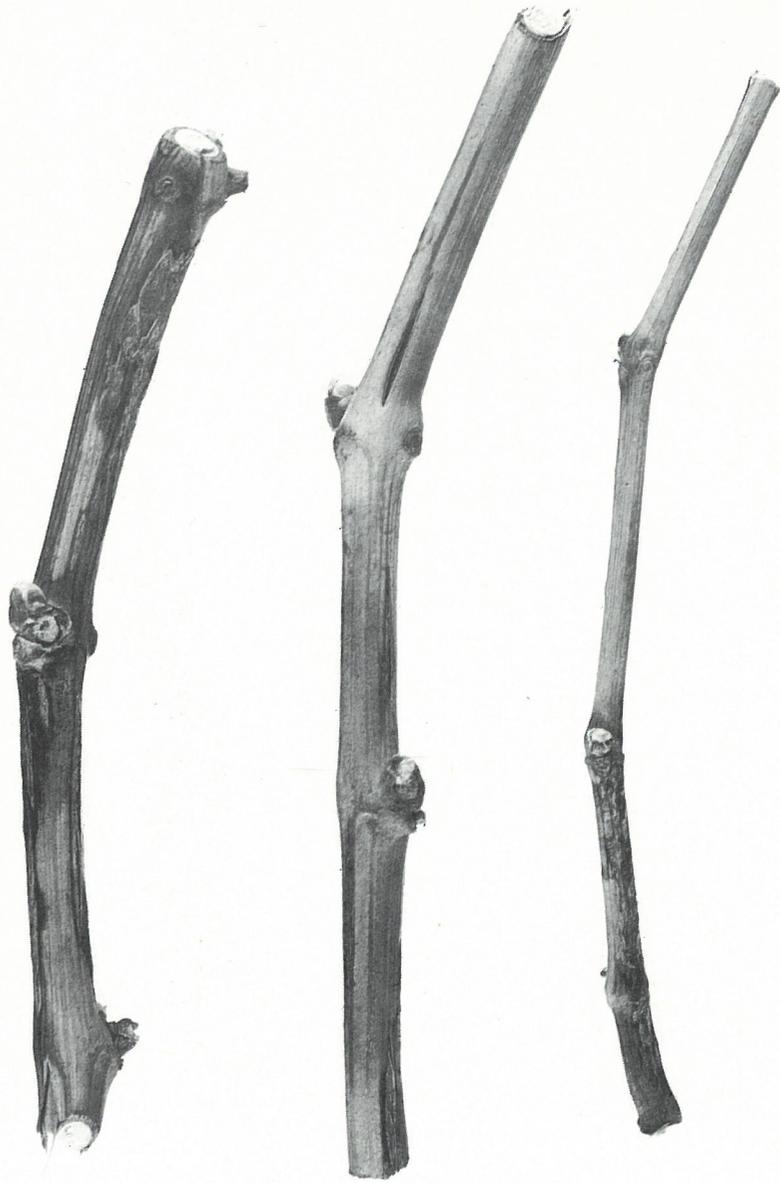


Abbildung 1: Basale Triebabschnitte einer Gamay-Rebe, links und mitte, und der Sorte Mondeuse, rechts, zeigen späte Triebssymptome von corky bark an *V. vinifera*-Sorten

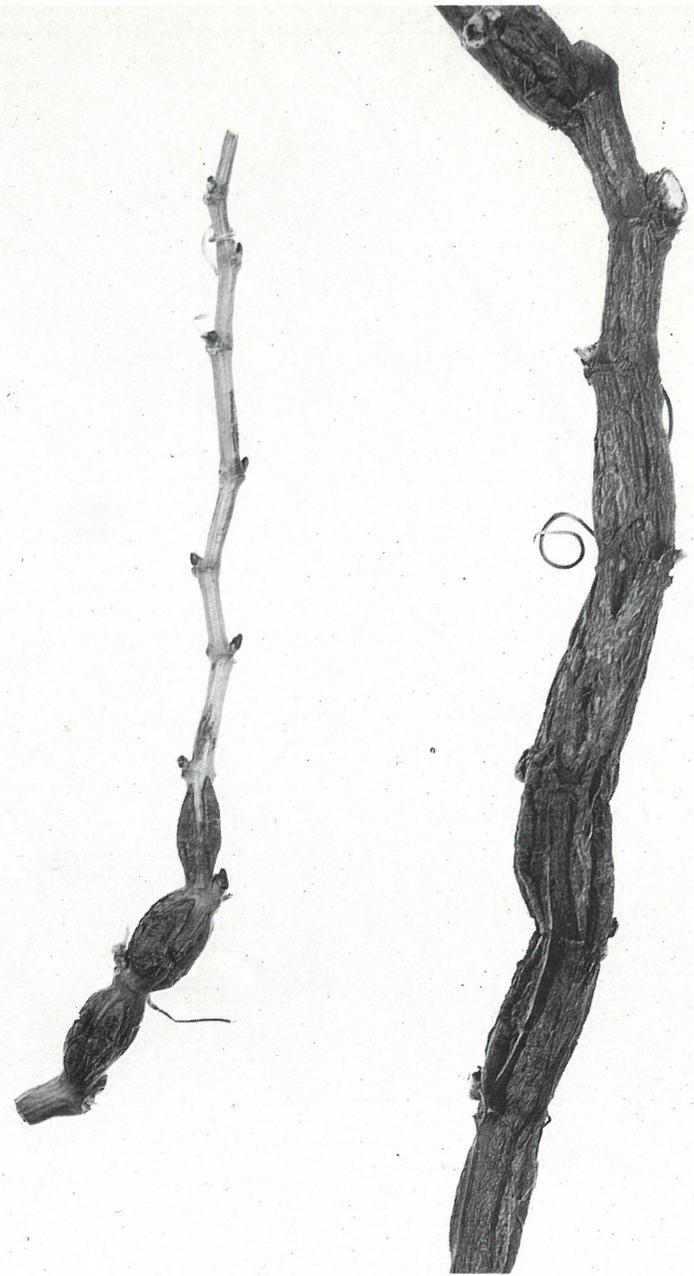


Abbildung 2: Zwei Triebe des LN-33-Indikators mit corky-bark-Virus infiziert

Europa geschickt. Es wäre interessant zu sehen, welche Symptome der corky-bark-Indikator ausprägt, wenn er mit einer Flawescence dorée-Herkunft inokuliert wird.

#### Summary:

Corky bark is the most recently recognized of the 8 virus diseases known in California. The Davis hybrid LN-33, a cross between Couderc 1613 and Thompson Seedless is a particularly sensitive host plant for the virus.

In California, corky bark can be confused with leafroll. Leafroll and corky bark, when it shows in vinifera varieties, have some symptoms in common. The results from heat treatment experiments with corky bark-infected vines indicate that the diseases are caused by distinct viruses. At a constant temperature of 100° F the minimum inactivation period for leafroll is 56 days and for corky bark 98 days. Corky bark has affinities also with flavescence dorée. Both of these diseases cause the wood to mature poorly and the top portions of the vines to die back. With both diseases the new canes that regenerate from the base appear to be normal.

CORTE, A. und C. PIERI:

#### Experimentelle Übertragung eines Stammes des Apfel-Mosaik-Virus auf Pflanzen der Gattung *Vitis*

(Experimental transmission of a strain of apple mosaic to *Vitis*)

Es wurden Untersuchungen durchgeführt in der Absicht festzustellen, ob Viren, die Krankheiten an Obstbäumen verursachen, Pflanzen der Gattung *Vitis* infizieren können. Die Erreger folgender Viroser wurden in diese Experimente einbezogen: Apfelmosaik, Flachhastigkeit des Apfels, Viröser Besenwuchs des Apfels, Runzelholzkrankheit des Apfels, Ringfleckmosaik der Birne, Nekrotische Ringfleckkrankheit der Kirsche, Bandmosaik der Pflaume, Pfirsich-Rosetten-Weidenblättrigkeit, Warzenkrankheit des Pfirsichs, Mandel-Mosaik und Feigen-Mosaik.

Folgende Reben wurden inokuliert: *V. riparia* var. Gloire de Montpellier, *V. berlandieri* x *V. riparia* 420 A, Kober 5 BB und Teleki, *V. berlandieri* x *V. rupestris* 140 Ruggeri und die Europäerrebe Bianchetta.

Von jeder der genannten *Vitis*-Species, -Hybride oder Kultursorte - wurden 10 Stecklinge, die von äußerlich virusfreien Mutterstöcken entnommen waren, für jede Virose verwendet. Mit den Übertragungsversuchen, für die die Schildchen-Pfropfung angewendet wurde, begannen wir im Februar 1960. Ein Jahr alte Topfreben wurden mit Schildchen, die von Zweigen virusinfizierter Obstbäume entnommen wurden, unmittelbar unter der Terminal-Knospe gepfropft. Von 1960 bis 1964 wurden Bonitierungen durchgeführt. Dabei wurden nur in wenigen Fällen verdächtige Blattsymptome beobachtet, die hauptsächlich in einer diffusen Fleckung bestanden. In der Absicht, zu prüfen, ob die beobachteten Symptome wirklich von dem inokulierten Virus herrühren, wurden Versuche zur Rückübertragung des Virus auf die ursprünglichen Wirts-Species durchgeführt. Dazu wurden die Reben, welche die verdächtigen Symptome manifestierten, an gesunde Sämlinge derjenigen Obst-Species ablaktiert, von der ursprünglich das infektiöse Inokulum gewonnen war. Als Beispiel: gesunde Apfelsämlinge wurden an diejenigen Reben ablaktiert, die früher mit Virus aus Apfel inokuliert worden waren. Gesunde Kirschen-Sämlinge wurden an diejenigen Reben ablaktiert, die seinerzeit mit Virus von Kirsche inokuliert worden waren, und so weiter.

Im Frühjahr des dritten Jahres (1967) nach der Rückübertragung zeigten sich typische Mosaik-Symptome des vein-banding-Typs (Abb. 1) an zwei von 14 Apfelsämlingen, die an mit Apfel-Mosaik inokulierte Reben ablaktiert worden waren. Genauer, die Symptome zeigten sich an einem von vier Apfelsämlingen, ablaktiert an 420 A und an einem von drei Apfelsämlingen, ablaktiert an 140 Rugg. An den Apfelsämlingen, die an die Kontrollreben bzw. an solche, mit anderen Viren inokuliert, ablaktiert waren, zeigten sich keine Symptome.

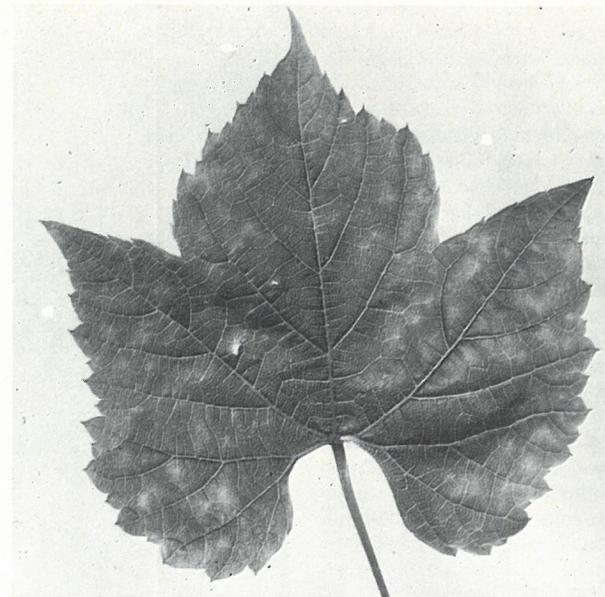


Abbildung 1: Mosaik-Symptome auf Blättern von Apfelsämlingen nach Ablaktieren an Reben, die mit dem Apfelsmosaik-Virus infiziert sind

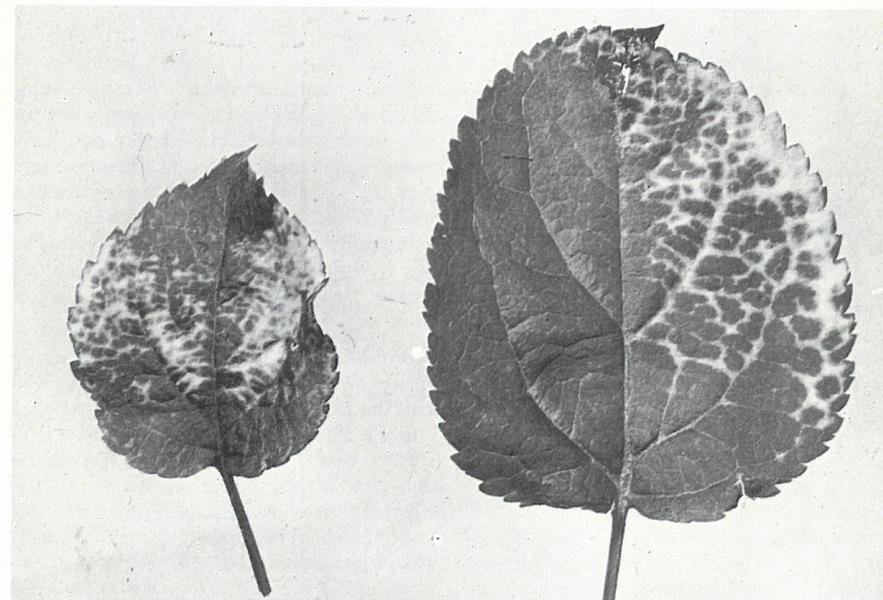


Abbildung 2: Hell-grüne Flecken auf einer 420-A-Rebe, nach Schildchenpfropfung mit dem Apfelsmosaik-Virus

Die Symptome, die von zwei *Vitis*-Pflanzen, die mit dem Apfelmosaik infiziert waren, manifestiert wurden, bestanden in einem ziemlich dürftigen Wachstum sowie in hellgrünen bis gelben diffusen Flecken auf den zuerst gebildeten Blättern, in manchen Fällen gefolgt von einer schwachen Deformation (Abb. 2). Die Apfelmosaik-Herkunft, die in diesen Experimenten benutzt wurde, ist die gleiche, die von CORTE und SCARAMUZZI (1959) beschrieben wurde. Sie verursacht ein Linien-Muster auf Pflaume und Kirsche. In der Absicht, das fragile Virus zu identifizieren und zu testen, ob es zu der necrotic-ringspot-Gruppe gehört (De SEQUEIRA, 1967; FULTON, 1967) wurden einige Versuche unternommen, es von Reben und vom Apfel auf krautige Pflanzen mechanisch zu übertragen (im Spät-Frühling 1967). Die Versuche waren ohne Erfolg. Sie sollen im nächsten Winter bzw. Frühjahr wiederholt werden.

#### Literatur:

CORTE, A. and SCARAMUZZI, G. (1959) - Ricerche sul "mosaico" del Melo. *Notiziaria sulle malattie delle piante*, 47-48, (N. S. 26-27), p. 122-139.

De SEQUERA, O. A. (1967) - Purification and serology of an apple mosaic virus. *Virology*, 31, 314-322.

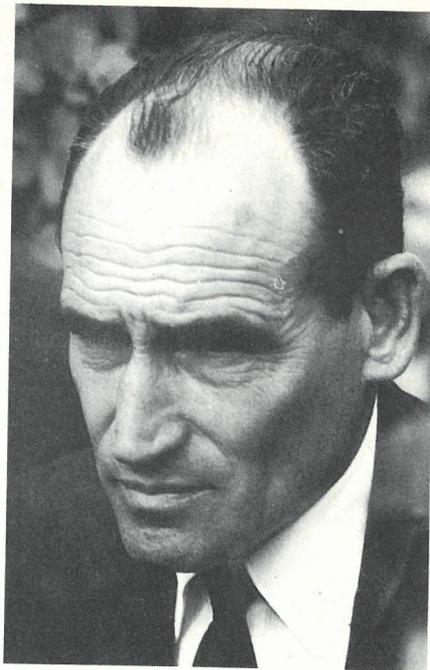
FULTON, R. W. (1967) - Prunus ring-spot viruses. (General lecture presented at the VII. European Symposium on fruit tree viruses diseases held at Aschersleben from 10th to 16th July 1967) (in press).

DIAS, H. F.:

#### Über ein saftübertragbares Virus im Zusammenhang mit Krankheiten von Pflirsich und Rebe

(A sap transmissible virus associated with diseases of peach and grapes)

Das Pflirsich-Rosettenmosaik-Virus wurde mechanisch auf krautige Pflanzen übertragen und zwar sowohl aus Pflirsich als auch aus Reben (Sorte Concord aus Michigan/USA). Durch Anwendung von 0,07 M Phosphat-Puffer pH 8,0 (allein oder mit



H. F. Dias:  
St. Catharines, Ontario, Canada

DIECA) und 2,5%iger Nicotin-Lösung wurde die Übertragung des Virus aus Pflirsich- und Reben-Blättern begünstigt. Infizierte Reben zeigen eine Wachstumsverzögerung; die Blätter sind unsymmetrisch und gefleckt. Die Reben sind gestaucht und gelegentliches Absterben kommt vor. Das Virus wurde in Reben gefunden, die auf Böden wuchsen, wo früher kranke Pflirsiche standen.

Sowohl *Chenopodium amaranticolor* Coste et Reyn. und *Ch. quinoa* Willd. sind sehr anfällig für das Virus; sie zeigen systemisch eine Fleckung, Blattdeformation mit Triebstauche und Verdrehung der Triebspitzen. Bei *Ch. quinoa* erscheinen in der Folge schwere Trieb-Verdrehungen und Epinastie, und häufig sterben die Pflanzen ab. Auf *Nicotiana tabacum* L. „White Burley“ erscheinen nach der Inokulation systemische Flecken mit chlorotischen ringspots. Viele andere krautige Pflanzen sind systemische Wirte des Virus, aber die auf ihnen indu-

zierten Symptome sind schwach und nur vorübergehend sichtbar.

Der Wirkkreis, die Symptome, die physikalischen Eigenschaften und die Elektronenmikroskopie weisen darauf hin, daß das Pflirsich-Rosettenmosaik-Virus zu der bodenübertragbaren ringspot-Virus-Gruppe gehört. Es ist serologisch aber nicht verwandt mit der fanleaf-Virus-Gruppe, dem Arabis-Mosaik-Virus, dem Tabakringflecken-Virus und dem tomato black ring virus. Das Pflirsich-Rosettenmosaik-Virus ist ebenfalls nicht verwandt mit dem necrotic ring-spot virus der Pflaume, einem samenübertragbaren Virus, das häufig in Pflirsich vorkommt.

#### Summary

Peach rosette mosaic virus was transmitted mechanically to herbaceous hosts from both peach and Concord grapes from Michigan (USA). The virus was recovered from grapes planted in soil in which infected peaches had previously grown.

*Chenopodium amaranticolor*, *Ch. quinoa* and *Nicotiana tabacum* L. „White Burley“ are susceptible. Peach rosette mosaic virus should be included in the soil-borne ring-spot group. It is not related serologically to the grape fanleaf virus group nor to arabis mosaic virus, tobacco or tomato ring-spot viruses or to tomato black ring virus. It is not related, too, to *Prunus necrotic ring-spot* a seed-borne virus very common in peach.

HEWITT, Wm. B. und LEON CORY:

#### Übertragung des fanleaf virus durch Reben-Samen und einige Ergebnisse des Virusnachweises in Samen

(Transmission of fanleaf virus through seed of grapevine and some results on recovery from seed)

Einige Sämlinge aus Samen von fanleaf-erkrankten Reben zeigen Symptome der Krankheit, jedoch waren Versuche, das Virus in ihnen nachzuweisen und zu übertragen, erfolglos. Weiterhin gelang es nicht, das fanleaf virus aus Gruppen von drei Monaten alten Sämlingen durch mechanische Inokulation von krautigen Pflanzen zu isolieren. Demgegenüber wurde das

Virus in Gruppen von Rebensämlingen gefunden, die 6-14 Tage vorher gekeimt hatten. Ebenfalls konnte das Virus in 11 bis 15 Tage alten Einzel-Sämlingen, die eine Länge von 2-17 cm hatten, nachgewiesen werden. In fünf verschiedenen Tests wurde an Einzel-Sämlingen der Nachweis des fanleaf virus versucht. In jedem Test wurden 20 bis 33 Sämlinge, die aus der selben Samengruppe von 33 Samen, die 1965 geprüft wurde, stammten, untersucht. Folgendes Ergebnis wurde erzielt: 0,0,10, 35 und 45 % der Sämlinge erwiesen sich als virusverseucht. Vier Tests an einer anderen Samengruppe ergaben diesen Befund: 0,0,0 und 63 % der Sämlinge waren virös. Die Variabilität der Nachweisbarkeit des fanleaf virus in Sämlingen der gleichen Samengruppe war u. E. nicht zurückzuführen auf eine unbedeutende Veränderung der Technik, auf die Gegenwart eines Inhibitors oder auf die Embryo-Übertragung. Bevor die Sämlinge maceriert und der Saft auf die Testpflanzen verimpft wurde, wurde ihre Oberfläche gewaschen und abgespült. Das fanleaf virus wurde ausschließlich im Endosperm-Gewebe, nicht aber im Embryo-Gewebe gefunden. Die Untersuchung von drei Samengruppen von je 33 Samen ergab, daß in den Samenschalen und im Endosperm-Gewebe von 54, 66 und 80 % der untersuchten Samen fanleaf virus enthalten war.

Die Frage, warum fanleaf virus nicht in solchen Sämlingen nachgewiesen werden konnte, die Symptome der fanleaf-Krankheit zeigten, bleibt noch zu beantworten.

Es ist offensichtlich, daß das fanleaf virus samenübertragbar und im Endosperm-Gewebe, aber nicht im Embryo, lokalisiert ist. Diese Ergebnisse schließen nicht die Möglichkeit aus, daß es Kombinationen von Eltern-Sorten gibt, in denen das Virus auch im Embryo vorkommt.

Wie andere Autoren auch, haben wir das fanleaf virus auch in den Pollen von kranken Reben gefunden. Die Frage, warum das fanleaf virus vom Endosperm-Gewebe eingeschlossen wird und nicht vom Ovarium, kann ebenfalls noch nicht beantwortet werden.

### Summary

It is apparent that the fanleaf virus is seed-borne and that the virus occurs in the endosperm tissue and not in the embryo. These results, however, do not exclude the possibility that there may be certain parent variety combinations in which the virus may also be embryo-borne.

As others have reported, we have also recovered the fanleaf virus and the yellow vein virus from pollen of diseased plants. The question of how the fanleaf virus became involved with the endosperm tissue and not that of the ovary has yet to be resolved.

STELLMACH, G.:

### Pfropfversuche zum Nachweis der Rollkrankheit im heimischen Weinbau \*

(Indexing for leafroll in Germany)

Im Jahre 1935 beschrieb SCHEU die Rollkrankheit der Rebe, machte durch Pfropfversuche wahrscheinlich, daß sie eine Virose ist und vertrat aufgrund seiner Untersuchungen die Ansicht, daß 80 % der Reben im deutschen Weinbau rollkrank sind. WILHELM (1957) und BRÜCKBAUER (1961) konnten die Befunde von SCHEU nicht bestätigen. Die Autoren kommen zu dem Schluß, daß die Rollkrankheit der Rebe, wie sie im heimischen Weinbau vorkommt, unter die virusverdächtigen Erscheinungen einzureihen ist. Demgegenüber fand VUITTENEZ (1958) die Rollkrankheit in Südfrankreich weit verbreitet und demonstrierte ebenfalls die Virusnatur der Krankheit durch Pfropfung auf gesunde Reben der Sorte Pinot noir. Auch BLATTNY et al. (1958) in der CSSR wies die Virusnatur der Rollkrankheit durch Pfropfexperimente nach. In den letzten 10 Jahren haben italienische und schweizerische Autoren über die viröse Rollkrankheit in ihren Ländern berichtet.

\* Die Arbeiten wurden durch eine Sachbeihilfe der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördert, wofür hier gedankt sei.



G. Stellmach: Bernkastel-Kues

Lange bevor an Quarantäne-Maßnahmen gedacht wurde, sind Reben aus Europa in neu entstehende Weinbauggebiete gelangt. So finden wir die Rollkrankheit (leafroll) nicht nur in Europa, sondern auch in Californien, Süd-Afrika, Australien und New Zeeland. Es kann kein Zweifel darüber bestehen, daß die Rollkrankheit auch in allen anderen Weinbaugebieten vorkommt, in die Reben aus Europa eingeführt worden sind.

Es ist bekannt, daß die Symptome der Rollkrankheit mit der Sorte, der Jahreszeit und dem Standort variieren können. Möglicherweise ist die Rollkrankheit im heimischen Weinbau in der Vergangenheit deswegen häufig mißverstanden und übersehen worden, weil ihre Diagnose vielfach schwierig ist. Unter guten Wachstumsbedingungen nämlich verbergen sich die Symptome. Im Vergleich mit anderen Weinbaugebieten haben wir in Deutschland sicherlich gute Wachstumsbedingungen, denn es wird im allgemeinen sehr intensiv gedüngt, und die Niederschläge sind hoch genug, um die

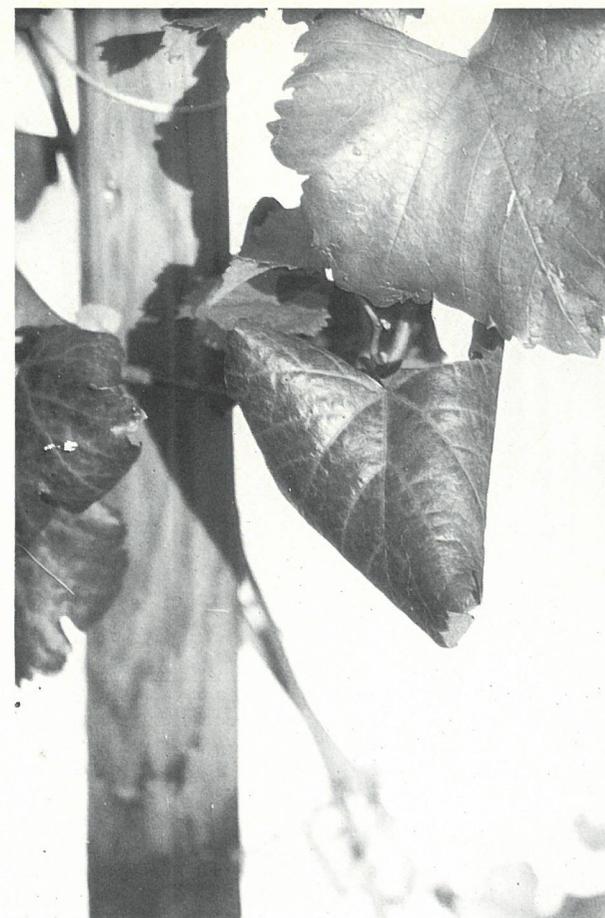


Abbildung 1: Reaktion des leafroll-Indikators Mission auf Infektion mit der Rollkrankheit

großen Düngermengen zu lösen und sie den Reben zur Verfügung zu stellen. Auf der anderen Seite werden die Temperaturen in unseren Weinbergen nicht so extrem hoch, daß - wie in südlichen Ländern häufig - sog. Stress-Situationen resultieren, wodurch die Ausprägung der leafroll-Symptome begünstigt wird. Schließlich scheinen bei uns schwächere Formen der Krankheit vorzukommen; unsere Pfropfversuche mit Baco 22 A\*\*, einem in Californien bewährten leafroll-Indikator (GOHEEN & HEWITT, 1964), gaben negative Befunde. Das ent-

spricht den Beobachtungen von R. BOVEY (vergl. diese Konferenz) für schweizerische Verhältnisse. Demgegenüber zeigten Reben der Sorte Mission\*\*, die nach GOHEEN und HEWITT (1964) auch auf schwächere Stämme des leafroll ansprechen, drei Jahre nach der Pfropfung (im engl. Gegenzungenschnitt) auf Holz von „rollkranken“ Silvaner-Reben eindeutig die typische leafroll-

\*\* Ich danke Prof. Wm. B. HEWITT und Dr. A. C. GOHEEN für die Überlassung virusfreier Klone dieser Rebensorten.

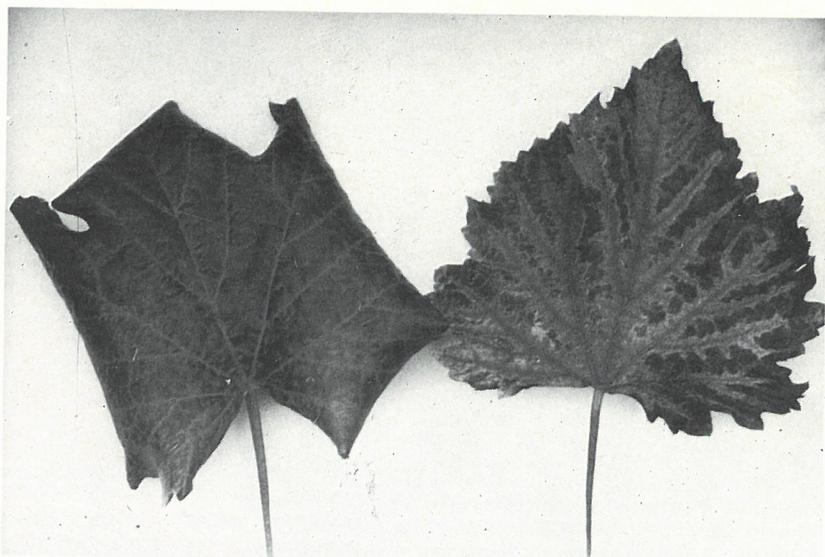


Abbildung 2: leafroll-Reaktion und Magnesium-Mangel auf der Sorte Mission

Reaktion, nämlich eine frühe Rotverfärbung der Blattspreiten, wobei die Blattadern grün blieben (Abb. 1\*\*\*). Die genannten Silvaner-Reben standen seit dem Jahre 1927 bis vor kurzem in einem Sortiment auf dem Gelände des Instituts. In den Sortimentsakten sind die Reben seit 1951 als „rollkrank“ geführt worden. Es ist anzunehmen, daß die Bonitur sich auf das von SCHEU beschriebene Erscheinungsbild der Rollkrankheit stützt. Durch die geschilderten Pfropfversuche konnte somit wahrscheinlich gemacht werden, daß es im heimischen Weinbau eine pfropfübertragbare Form der Rollkrankheit gibt, die spezifische leafroll-Indikatoren zu typischen Reaktionen veranlaßt. Aus der Abb. 2 geht hervor, daß es gut möglich ist, die leafroll-Reaktion des Mission-Indikators unter unseren Bedingungen gegenüber anderen Krankheitserscheinungen auf dieser Sorte (hier Magnesium-Mangel) abzugrenzen. Ob es noch andere Formen der Rollkrankheit im heimischen Weinbau gibt, die nicht viröser Natur sind, aufgrund derer SCHEU sei-

\*\*\* Während der Besichtigung der Versuchsanlage wurde dieser Befund von HEWITT, GOEHN und anderen bestätigt.

nerzeit vielleicht den hohen Befallsgrad unserer Reben angenommen hat, werden die Ergebnisse der laufenden umfangreichen Untersuchungen zeigen. Ebenso werden aus diesen Untersuchungen präzise Angaben über die Ausprägung der Rollkrankheit unter den seit den Tagen von SCHEU gewandelten weinbaulichen Verhältnissen erwartet. Wir rechnen damit, daß die Krankheit im heimischen Weinbau weit verbreitet ist, daß sie aber jeder dramatischen Ausprägung entbehrt, vielmehr häufig latent und durch einen chronischen Verlauf gekennzeichnet ist, der sich negativ auf Lebensdauer und Ertragssicherheit der Reben auswirkt.

Die Ergebnisse der bisher durchgeführten Pfropfversuche haben weiterhin die Richtung aufgezeigt, welche bei der Ausarbeitung einer für unsere Verhältnisse geeigneten Indexing-Methode eingehalten werden muß. Im Jahre der Pfropfung von Mission-Indikatoren und „rollkranken“ Silvaner-Reben wurde die abschließende Bonitur der Versuche infolge eines starken Frühfrostes (24./25. Oktober) unsicher, obgleich schon vor diesem Termin Ansätze der typischen leafroll-Reaktion zu erkennen waren. Im zweiten Jahre nach der Pfropfung



Abbildung 3: Frühverfärbung der Sorte Spätburgunder (Pinot noir)

wuchsen die Mission-Indikatoren in großen Ton-Töpfen zeitweise im Gewächshaus und im Freien. Auch hierbei kam die leafroll-Reaktion nicht über undeutliche und zweifelhafte Ansätze hinaus. Erst nachdem die zweijährigen Topfreben im Freiland ausgepflanzt worden waren, kam im dritten Jahre die typische leafroll-Reaktion voll zur Ausprägung. Es ist nicht anzunehmen, daß unter unseren Bedingungen der Mission-Indikator stets erst nach drei Jahren eindeutig reagiert. Nach Anwendung einer geeigneten Technik, die wir z. Zt. suchen, dürfte die Reaktion des Mission-Indikators

spätestens am Ende des zweiten Jahres zu erwarten sein. Für Routine-Untersuchungen in größerer Serie wäre aber ein Indikator wünschenswert, der an heimische Bedingungen gut angepaßt ist, und der nach einer leafroll-Inokulation im zeitigen Frühjahr spätestens im September, evtl. noch Mitte Oktober des gleichen Jahres mit eindeutigen Symptomen reagiert. In diesem Sinne haben wir im letzten Jahre erstmalig mit Klonen von *V. vinifera* var. Spätburgunder (Pinot noir) gearbeitet, die von Elisabeth HOEMAN, Inst. für Weinbau der Hess. Landes- Lehr- und Forschungsanstalt, Geisen-

heim, selektioniert sind. Einige Klone zeichnen sich dadurch aus, daß die Blätter am Ende der Vegetation sehr lange grün bleiben; ihre Farbe geht im Spätherbst ins Olivgrüne über. Andere Klone zeigen lange vor Reifebeginn des Holzes Rotverfärbung der Blattspreite zwischen den Blattadern, wobei die Blattadern grün bleiben (Abb. 3).

Die erstgenannte Gruppe von Klonen stellt Weinbaulich einen großen Fortschritt dar, denn in Ertrag und Qualität übertrifft sie die Klone der zweiten Gruppe sehr wesentlich (HOFMANN, 1967). Ausgehend von der Annahme, daß die spät vergilbenden Klone frei von der Rollkrankheit sind im Gegensatz zu den früh verfärbenden Klonen, - diese Annahme liegt nach SCHEU nahe - haben wir zunächst Pfropfkombinationen zwischen den beiden Gruppen hergestellt um zu prüfen, ob Reben der ersten Gruppe nach Inokulation (chip budding) mit Material aus Reben der zweiten Gruppe zur Frühverfärbung veranlaßt werden können. Gleichzeitig haben wir Reben der spätverfärbenden Klone mit Material von Reben inokuliert, die dem Erscheinungsbild der Rollkrankheit nach SCHEU entsprachen und von solchen, die aufgrund des Missions-Testes definiert „leafroll“-infiziert waren. Methodisch gingen wir so vor, wie es GOHEEN und HEWITT (1964) beschrieben haben. Daneben arbeiten wir mit der Grün-Pfropfung ähnlich den Angaben von TAYLOR, WOODHAM und ALLEN (1967) mit einigen Abweichungen insofern, als wir Flaschenpfropfungen mit grünem Gewächshaus-Material vorgenommen haben.

Die im Freiland wachsenden Pfropfreben zeigten bereits im September eine deutliche Frühverfärbung der Blätter und die Tendenz, sich nach unten einzurollen. Andere Reben zeigten zum gleichen Zeitpunkte keine Symptome dieser Art. Überraschenderweise waren auch in den ungepfropften Kontrollen, die aus spätverfärbenden Klonen gepflanzt worden waren, frühe Blattverfärbungen und Roll-Symptome zu sehen. Es konnte hierbei sowohl Magnesiummangel als auch Rote-Spinne-Befall als Ursache ausgeschlossen werden. Damit war ein deutlicher Hinweis darauf geliefert,

daß die verwendeten spätverfärbenden Klone - hypothetisch leafroll-frei - keineswegs als solche anzusehen sind. Obgleich im Verlauf der Selektion stets auf Spätverfärbung (HOFMANN, 1967) ausgelesen, war diese Eigenschaft offensichtlich nicht restlos eliminiert worden. Vermutlich liegt hier der Schlüssel für die oben genannten Befunde und deren Folgerungen von WILHELM und BRÜCKBAUER, die in ihren Versuchen deswegen keine nachweisbare Pfropfübertragung der Rollkrankheit erhielten, weil sie keine objektiv krankheitsfreien Pfropfpartner als „Indikatoren“ verwendet haben. Unter heimischen Bedingungen scheint es tatsächlich kein stabiles „self-indexing“ von Rebsorten auf die Rollkrankheit zu geben, vielmehr müssen zum sicheren Nachweis der Krankheit definiert leafroll-freie, bewährte Indikatoren eingesetzt, oder geeignet erscheinende heimische Sorten mittels Thermo-Therapie zu Indikatoren gemacht, erprobt und verwendet werden. Beide Wege haben wir besprochen.

#### Summary

Leafroll virus was transmitted to Mission from Silvaner affected by the „Rollkrankheit“. Symptoms on Mission occurred three years after grafts were carried out.

The main problem in finding a good leafroll-indexing technic suitable for use in German vine growing areas, is to find one, which can escape early frosts in fall. Tests must be finished about the middle of October.

Experiments have been started with material of *V. vinifera* var. Spätburgunder (Pinot noir), selected by Elisabeth Hofmann, Geisenheim. This clone remains green until frost. Using different graft technics, premature discoloration should be induced by leafroll infected buds.

#### Literatur:

BLATTNY, C., DOHNAL, T. u. GABRIEL, Fr.:  
Je u nas virosa svinutka listu révy vinne?  
Vinarstvi, 1958, 38-39

BRÜCKBAUER, H.: Zur Frage der Übertragbarkeit der Abbaukrankheiten der Rebe.  
Mitt. Biol. Bundesanst. 104, 1961, 88-95

GOHEEN, A. C. u. HEWITT, Wm. B.: Diagnosis of leafroll of grapevines. Riv. Pat. Veg. IV, 1964, 427-442

HOFMANN, Elisabeth-Luise: Ergebnisse der Klonen-Selektion bei Weißem Burgunder und Blauem Spätburgunder. Wein-Wiss. 22, 1967, 227-234

SCHEU, G.: Die Rollkrankheit des Rebstockes. D. D. Weinbau, 14, 1935, 222-223, 345-346, 356-358

TAYLOR, R. H., WOODHAM, R. C. und ALLAN, A. W.: Green grafting: A useful technique for detecting grapevine viruses. Austr. J. Exp. Agric. Anim. Husband. 7, 1967, 91-95

VUITTENEZ, A.: Transmission par greffage d'une virose du type „Enroulement foliaire“ commune dans les vignobles de l'Est et du Centre-Est de la France. C. R. Acad. Agric. Fr., XLIV, 1958, 313-316

WILHELM, A. F.: Untersuchungen zur Übertragbarkeit der Reisigkrankheit, Panaschüre und Rollkrankheit. Wein. Wiss. 12, 1957, 3-5

RIVES, Max:

#### Praktische und physiologische Aspekte von Pfropftechniken zum Virusnachweis in Reben

(Practical and physiological aspects of graft-indexing techniques)

In der Absicht, den für das Indexing verfügbaren Zeitraum in Pont-de-la-Maye zu vergrößern, wurde die Durchführbarkeit folgender drei Techniken geprüft:

1. Schildchen-Pfropfung (chip budding) mit Vorbewurzelung,
2. Kopf-Pfropfung (top grafting) auf bewurzelte Unterlagen,
3. Grün-Pfropfung.

Zu 1.) Diese Technik kann im späten November angewendet werden. Dreißig cm lange Ruten der Indikator-Sorte werden mittels einer „mayorquine“-Pfropfmaschine, die in Südfrankreich zur Freiland-Pfropfung verwendet wird, gepfropft. (Die Maschine wird angeboten von der Fa. FAVIER, (84) Courthézon, Frankreich). Diese Maschine schneidet Schildchen und Unterlage



M. Rives: Pont de la Maye, Frankreich

in Schwalbenschwanz-Form. Sie kann von ungelerten Kräften bedient werden, und es ist sehr leicht, eine hohe Fertigkeit zu erlangen. Das Schildchen wird im unteren Drittel der Rute eingesetzt. Die gepfropfte Rute wird dann in eine wachstüberzogene Karton-Hülse (45 x 40 x 240 mm) getan, in deren Wänden Öffnungen eingearbeitet sind. Die Hülsen werden mit Perlite gefüllt, vorzugsweise deswegen, weil dieses Material gegenüber anderen Medien eine sehr gute Wasserführung hat und außerdem im frischen Zustande steril ist. Die Kartons werden in hölzerne Lattenkisten gestellt, die eine bestimmte Anzahl davon aufnehmen können und am Boden mit einem Drahtnetz gesichert sind. Die Lattenkisten werden im Freiland, geschützt vor direkter Sonneneinstrahlung, auf die Sand-schicht eines Gerüsts gestellt, das mit elektrischen Heizkabeln ausgestattet ist, welche thermostatisch gesteuert, das untere Drittel der Pfropfreben auf einer Temperatur von 20-30° C halten, wogegen die Termi-

nalknospen der Außentemperatur, die von 0-10° C schwankt, ausgesetzt sind. Eine Glasabdeckung verhindert das Eindringen von Regen und damit die Veränderung der optimalen Feuchtigkeit im Perlite, die so gewählt ist, daß eine gute Durchlüftung möglich ist, und keine Erhöhung der Temperatur über die Außenbedingungen eintritt.

Auf diese Weise bewurzeln sich die Reben nach drei bis fünf Wochen, und gleichzeitig erfolgt die Kallusbildung. Das ist der Grund dafür, weswegen die Schildchen im unteren Drittel der Ruten eingesetzt sind. In der Zwischenzeit verhindert die in dieser Jahreszeit in Bordeaux herrschende Außentemperatur das Austreiben der exponierten Knospen.

Die wachüberzogenen Papp-Hülsen können sehr leicht aus den Kästen herausgezogen werden, da sie sehr leicht gleiten, wenn sie vorsichtig von oben gefaßt werden. Dadurch wird es ferner möglich, den Feuchtigkeits-Zustand im Bereich der Wurzeln zu prüfen und das Durchdringen der Wurzeln durch die Löcher der Papp-Wand zu überwachen. Sobald die Wurzeln herauswachsen, werden die Papp-Hülsen herausgenommen und in Töpfe in einer Hydroponik-Anlage in einem geheizten Gewächshaus überführt. So werden die neu herauswachsenden Wurzeln nicht gestört und sie beginnen sofort mit ihrer Funktion: das gewährleistet ein schnelles und gesundes Wachstum der Triebe. Da die Gewebe-Fusion der Pfropfpartner während der Wurzelbildungs-Periode stattgefunden hat, zeigen sich die ersten Symptome sehr bald: Wir haben ringspots auf den 6-ten bis 9-ten Blättern (von der Basis her gesehen) beobachtet, etwa an der Sorte St. George, die mit Schildchen von fanleaf- und yellow-mosaic-infizierten Reben gepfropft waren. Zu 2.) Kopf-Pfropfung auf bewurzelte Stecklinge ist durchführbar zur Zeit der Tisch-Pfropfung, die in Bordeaux im März vorgenommen wird. Wir verwenden Topfreben, die in der vorherigen Vegetationsperiode herangezogen worden waren, wobei sorgfältig auf das Belassen zweier Kopf-Augen geachtet wurde, die zwei gut ausgebildete Triebe abgeben sollten. Nach Abschneiden des obersten Triebes wird das

zu prüfende Reis auf das Internodium zwischen den besagten Augen gepfropft, in unserer Station mittels der sogenannten Blitz-Technik, wobei eine rotierende Spezialmaschine eingesetzt wird, wie sie für Tisch-Pfropfungen Verwendung findet. (Hersteller: LOZEVIS -7, Avenue de Courpian-47-AGEN-Frankreich). Der Grund für die Verwendung von zwei-Augen-Pflanzen ist der, die Gewähr haben, daß das benützte Internodium am Leben ist, und der untere Trieb, zurückgeschnitten auf zwei Augen, verwendbar ist für die Bonitur der Symptome nach Stratifikation in Sägemehl in Kästen bei 25 bis 30° C und Auspflanzen in die Rebschule.

Zu 3.) Grünpfropfung während des Sommers hat in Bordeaux immer gute Übertragungsergebnisse gezeitigt. Diese Technik entspricht der von TAYLOR und WOODHAM (1966) beschriebenen.

Die Kombination der drei beschriebenen Methoden könnte eine Station in die Lage versetzen, die Indexing-Saison durch Ansatz successiver Serien von November bis August auszudehnen, wobei es möglich ist, mißlungene Pfropfungen aus der einen Serie zu wiederholen und einen stetigen Strom von Tests in größerem Umfang mit einem geringen Personalaufwand durchzuführen, wobei die Hilfskräfte keine besonderen Fertigkeiten zu haben brauchen. Die Bewurzelung der Reben im November wie der üppige Wachstumsbeginn der bewurzelten Stecklinge in der Rebschule setzen voraus, daß die Winterruhe der Knospen gebrochen wird, bevor das Material Verwendung findet.

Die Winterruhe verhindert den Knospenaustrieb. Ihre Entwicklung wurde sorgfältig von POUGET (1963) studiert. Nach den Ergebnissen von POUGET wurden eine Anzahl von Agentien gefunden, die geeignet sind, die verlängerte Kälteperiode, die normalerweise notwendig für die Aufhebung der Winterruhe in der Natur ist, zu ersetzen. Es sind z. B. Ethylchlorhydrin und Rindite, das CN-Ion oder der Säurerest, eine inerte Atmosphäre bei relativ hoher Temperatur und Chlorpromazin. Diese Agentien scheinen alle gemeinsam zu haben, daß unter ihrem Einfluß eine Gä-

rung (zu unterscheiden von einer Atmung) in den Knospen in Gang gesetzt wird. So weit es die praktische Anwendung betrifft, ist das beste Verfahren, die Winterruhe zu brechen, eine 96-stündige Behandlung der Reben in Wasser von 30° C in einer ausreichend großen Wassertiefe, um anaerobe Bedingungen im Bereich der Augen zu gewährleisten. Im Gegensatz zu anderen üblichen Agentien, wie Rindite, ist das genannte Verfahren weder für die Knospen noch für den Versuchssteller gefährlich: die Knospen können durch diese Agentien schwer geschädigt werden, zudem wird ihre Winterruhe auch nur teilweise gebrochen, wogegen die Warmwasser-Behandlung nur den Knospenaufbruch beschleunigt.

In Pont-de-la-Maye benutzten wir eine Mülltonne aus Plastik als Warmwasserbehälter: Die Stecklinge oder die Pflanzen wurden auf den Boden des Behälters gelegt und mit Steinen beschwert. Das gewährleistet, daß die Minimal-Schicht Wasser von 40 cm über den Augen steht. Die Temperatur wird durch eine Heizschlange, die mit einer Wasserpumpe gekoppelt ist und von einem Kontaktthermometer über eine Relais gesteuert wird, reguliert. Dabei wurde sorgfältig darauf geachtet, daß der Auslaß der Pumpe so angeordnet ist, daß die Wasseroberfläche so wenig wie möglich gerührt wird in der Absicht, die Sauerstoff-Aufnahme in das Wasser zu verhindern.

In Ergänzung zu den Arbeiten von POUGET über die Winterruhe schuldet diese Technik viel den Ergebnissen von MULLIN (1966) über den Effekt des Cytokinins, das in den Wurzeln synthetisiert wird, auf die Regulation des Triebwachstums.

Die Vorbewurzelungs-Technik nimmt den Vorteil dieses Effektes in Anspruch, indem sie die Wurzeln zur Entwicklung bringt, bevor die Knospen austreiben. Es kann genauso gut ein kühler Raum dafür verwendet werden anstelle von Freilandbedingungen, besonders dort, wo es zu warm oder zu kalt ist.

#### Summary

In order to extend the indexing period at Pont-de-la-Maye we have investigated the feasibility of three techniques:

1. chip budding plus pre-rooting,
2. top grafting onto rooted cuttings,
3. green grafting.

The combination of the three methods should enable a station to extend the indexing period through successive batches from November to August. The November prerooting, as well as the vigorous start of the rooted cuttings in the nursery require that the dormancy of the buds be broken before using the material. It is described, how to brake the dormancy of buds.

#### Literatur:

- MULLINS, M. G. 1967. Morphogenetic effects of roots and of some synthetic cytokinins in *Vitis vinifera* L. *J. Exp. Bot.*, 18, 206-214.
- POUGET, R. 1963. Recherches physiologiques sur le repos végétatif de la Vigne (*Vitis vinifera* L.); la dormance des bourgeons et le mécanisme de sa disparition. *Thèse Ann. Amélior. Plantes.*, 13, 247 p.
- TAYLOR, R. H., WOODHAM, R. C., ALLAN, A. W. 1967. Green grafting: a useful technique for detecting grapevine viruses. *Austral. J. Exper. Agric. Anim. Husb.*, 7, 91-95.

HARTMAIR, V.:

#### Methoden des Auffindens und Erkennens von Rebviren

(Methods of detection and identification of grapevine viruses)

Als derzeit gebräuchliche Methoden zur Auffindung und Erkennung von Rebviren sind zu nennen: die visuelle Methode, die Testpflanzenmethode, die anatomische Methode, die Pfropfmethode und die serologische Methode. Welche der genannten Methoden im Einzelfall anzuwenden ist, wird durch die zu untersuchenden Viren und die zur Verfügung stehenden Möglichkeiten bestimmt.

Die visuelle Methode, die die kürzeste und billigste ist, ermöglicht das Auffinden virusverdächtiger Pflanzen. Sie bedarf der Ergänzung anderer Methoden. Als solche eignet sich z. B. die Testpflanzenmethode,

sofern es sich um die Reisigkrankheit, das Gelbmosaik, die Adernbänderung, das Gelbadernvirus oder das Tomatenschwarzringfleckenvirus handelt (BALDACCI-BELLI 1965). Nicht nachweisbar mittels dieser Methode ist das viröse Blattrollen und die Flavescente dorée. Bei Verwendung hinreichend infektiösen Rebenmaterials, Verhinderung des Entstehens eines inaktiven Virus-Gerbstoffkomplexes während der Aufbereitung durch Nikotinzusatz und der Einhaltung eines günstigen Temperaturbereiches zwischen 18 und 24° C und der Wahl geeigneter Testpflanzen erwies sich bisher die Testpflanzenmethode zum Nachweis insbesondere der Reisigkrankheit als gut geeignet. Die besten Ergebnisse wurden hierbei mit *Chenopodium murale* als Testpflanze erhalten (HOPP, 1963). Die Reaktion erfolgt nach durchschnittlich 10 Tagen und besteht zunächst in einer Seitwärtskrümmung der Triebspitze, gefolgt von sichelförmigen Verdrehungen der ihr am nächsten stehenden Blätter und dem Absterben des Vegetationspunktes; die Blätter werden dunkelgrün und auffallend derb. Diese Symptome bleiben im Gegensatz zu denen an *Ch. quinoa*, die in einem Emporwölben der Folgeblätter und netzartigen Aufhellungen bestehen, zeitlebens erhalten. *Ch. quinoa* ist hingegen eine vorzügliche Testpflanze für das Rebenmosaik, auf das sie sehr empfindlich reagiert (VUITTENEZ, 1960). Wie sich immer wieder zeigt, kann jedoch die Testpflanzenmethode unter gewissen, noch nicht näher bekannten Bedingungen, versagen. Wenn man sich der Vorstellung anschließt, daß die Anwesenheit von Zellstäbchen bei Reben ein sicheres Kennzeichen der stattgehabten Infektion ist, so kann auch diese Methode in Anbetracht der Einfachheit ihrer Durchführung als brauchbare Ergänzung zu den anderen Methoden gelten (HOPP, 1963; BRANAS, 1965).

Eine in Zweifelsfällen und bei gewissen Rebviren vorteilhafte Methode ist diejenige der Pfropfung auf eine empfindliche Indikatortorte, insbesondere *Vitis rupestris* St. George. Sie ist viel empfindlicher als die Testpflanzenmethode und scheint auch zur Unterscheidung ähnlicher Stämme geeignet zu sein (BALDACCI-BELLI 1965).

Neuerdings wird in vermehrtem Ausmaß von der serologischen Methode Gebrauch gemacht. Sie ist eine der aussichtsreichsten Methoden, wie die damit in jüngster Zeit erzielten Ergebnisse zeigen (BERCKS u. STELLMACH, 1966). Es muß durch geeignete Maßnahmen allerdings dafür Sorge getragen werden, daß der Virusgehalt im Pflanzensaft hoch genug ist, damit eindeutige Reaktionen stattfinden.

#### Literatur:

- BALDACCI, E. and G. BELL: Detection and identification of viruses with low titre and of avirulent viruses. Proc. Int. Conf. Virus and Vector on Perennial Hosts w. sp. ref. to *Vitis*, Davis, Calif., Sept. 6-10, 1965, 228-234
- BERCKS, R. und G. STELLMACH: Nachweis verschiedener Viren in reisigkranken Reben. - Phytopath. Z. 56, 288-296, 1966
- BRANAS, J.: Importance des doubles-noeuds et d'autres anomalies au cours de la sélection sanitaire. - Progrés agric. et vitic., 179-186, 1965
- HOPP, H. H.: Untersuchungen über die Rebviren. - Jahresbericht 1963, Forschungsring des Deutschen Weinbaues b. d. Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft, Frankfurt a. M., 1963, 52-53
- VUITTENEZ, A.: Mise en évidence chez les vignes atteintes de dégénérescence infectieuse d'un virus transmissible mécaniquement aux Chénopodes (*Chenopodium amaranticolor* et *C. quinoa*). C. R. Acad. Sci., Paris, Séance du 1er août 1960, t. 251,5, pp. 783-85

HARTMAIR, V.:

#### Rebviren und Symptomenausbildung

(Symptomatology of virus diseases of grapes)

Eine einigermaßen richtige Beurteilung der Symptome viruskranker Reben ist nur möglich bei gleichzeitiger genauer Kenntnis der virusähnlichen Symptome. So führen genetische Störungen zu Buntblättrigkeit ähnlich den Mosaiksymptomen wegen Nährstoffmangel, Herbizideinwirkung,

Schädlingbefall und mechanische Beschädigungen Krankheitsbilder hervorrufen, die denen der Reisigkrankheit sehr ähnlich sein können. Bei Betrachtung der Symptome der Reisigkrankheit, die auch in Österreich stellenweise stärker auftritt, kann festgestellt werden, daß diese bei den einzelnen Rebsorten oft deutliche Unterschiede erkennen lassen. Während die Sorten Riesling und Burgunder sehr stark zur Bildung von Kurzinternodien und Doppelknoten neigen, sind Sproßdeformationen beim Silvaner selten. Während bei zahlreichen Sorten die reisigkranken Stöcke auffallend kleinblättrig sind, erreichen sie beim Silvaner bei einem bestimmten Befallstyp das Doppelte der normalen Größe und sind dunkelgrün und von derber Beschaffenheit; ihre Form wird infolge Versuchwindens der Lappung oft rundlich, wogegen bei der Sorte Müller-Thurgau die Blätter reisigkranker Stöcke sehr tief eingeschnitten sind. Von diesen aus der Literatur bekannten Feststellungen ausgehend, wurden diesbezügliche Beobachtungen an verschiedenen in Österreich in Kultur stehenden Rebsorten durchgeführt. Reisigkranker Riesling zeigt neben häufigen Kurzinternodien und Doppelknoten extrem starke Blattdeformationen. Hierbei geht die sortentypische Blattform völlig verloren und das Blatt wird mißgestaltet, so daß es als Rebblatt oft nicht mehr zu erkennen ist.

Solche Blätter sind auffallend dunkelgrün und von derber Beschaffenheit. Eine Vergrößerung der Blattfläche findet im Gegensatz zum Silvaner nicht statt. Beim Welschriesling hingegen verursacht die Reisigkrankheit eine Vergrößerung der Blattzähne, die gleichzeitig spitzer werden. Die Blattfläche ist verkleinert, die Blätter neigen zu Deformationen, oft mit seitwärts gekrümmter Spitze. Die Sorte Neuburger zeigt als Folge der Reisigkrankheit eine starke Hemmung des Längenwachstums, die im Extremfall bis zum Stauchewuchs führt. Blattdeformationen spielen hierbei eine geringe Rolle. Die Sorte Grüner Veltliner zeigt lediglich schwache Blattdeformationen, gelegentlich Mosaik, ohne merkliche Wachstumshemmung. Diese Feststellungen sprechen für die Existenz verschiedener Ausprägungsformen der Reisigkrankheit, wobei

zunächst die Frage offen bleiben muß, ob und inwieweit durch Beteiligung verschiedener Viren gewisse Verschiedenheiten der Symptomenausprägung im Einzell entstehen können. Beobachtungen über die Symptomenausbildung lassen ferner erkennen, daß diese von verschiedenen Faktoren wie Ernährungs- und Entwicklungszustand der Rebe, Witterungsverlauf u. a. beeinflusst wird. Gesetzmäßigkeiten im zeitlichen Ablauf ihres Auftretens scheinen in gewissen Fällen durchbrochen zu werden, wie das Auftreten von Fächerblättrigkeit bei der Sorte Elbling in den Jahren 1963 und 1967 zeigt, wobei dieselben Stöcke in der Zwischenzeit neben Kurzgliedern und einzelnen Doppelknoten nur leichte Blattdeformationen erkennen ließen. Neben der Reisigkrankheit und z. T. mit dieser gemeinsam konnte an einzelnen Rebsorten Band- und Ringmosaik sowie Adernbänderung beobachtet werden.

Es wird für notwendig erachtet, im Hinblick auf die Bedeutung, die der visuellen Methode bei der Auffindung virusverdächtiger Reben zukommt, auf die Verschiedenheiten der Symptomenausprägung bei den einzelnen Rebsorten noch mehr zu achten und die Bemühungen zu verstärken, die Abhängigkeit der Symptomenausprägung von den Umweltfaktoren genauer zu erfassen, als dies bisher der Fall war.

STELLMACH, G.:

#### Die experimentelle Zusammenführung verschiedener Viren in Reben

(The combination of different viruses in grapes)

BALDACCI und BELL (1965) und HEWITT (in dieser Konferenz) stellten heraus, daß die Erreger der meisten Rebviren, die z. Zt. bekannt sind, Viren mit niedrigem Titer oder avirulente Viren sind. Oft sind Titer und Virulenz korreliert. Tomato black ring virus und Tabak-Mosaik-Virus wurden bis vor kurzem in Reben nicht beobachtet. Das ist ein deutlicher Hinweis auf ihre begrenzte Virulenz in Reben. Weitere Anhaltspunkte für den niedrigen Titer des fanleaf-virus, des Arabis-Mosaik-

Virus, des tomato-black-ring-virus und des Tabak-Mosaik-Virus in Reben liefert der Umstand, daß die Übertragungsrates dieser Viren von Reben auf krautige Pflanzen erhöht werden kann, wenn das Virus vor der Inokulation im gereinigten Preßsaft durch Ultrazentrifugation angereichert wird. (BERCKS und STELLMACH, 1966, BERCKS, 1967). Darüberhinaus scheinen einige Viren nicht gleichmäßig in den Reben verteilt zu sein. Deswegen kann man vermuten, daß niedriger Titer und nicht-uniforme Verteilung korreliert sind, obgleich es hierbei schwierig ist, zwischen Ursache und Wirkung zu unterscheiden.

Nach den Befunden von BERCKS (1967) können aus Reben isolierte Viren, wie z. B. das fanleaf-Virus, auf krautigen Wirten sehr hohe Konzentrationen erreichen, vor allem dann, wenn es sich um reine Stämme handelt. Der Umstand, daß sich das tomato black ring virus aus kranken Reben der Sorte Aramon x Riparia 143 A M. G. ohne Schwierigkeit zu jeder Jahreszeit auf krautige Wirte übertragen läßt, kann darin begründet sein, daß es als Folge der Verseuchung der Reben mit nur einem einzigen Virus einen hohen Titer erreicht. Demgegenüber haben wir in unserem Laboratorium das tomato black ring virus aus „reisigkranken“ *V. vinifera*-Reben niemals isolieren können, wenn wir die relativ einfachen Methoden der Reben-Virus-Pioniere anwendeten. Inokulationen von krautigen Pflanzen waren aber erfolgreich, wenn partiell gereinigte und konzentrierte Präparate von Blattsäften verwendet wurden (BERCKS, 1967). Es ist sicher, daß die Reisigkrankheit von einem Gemisch von Viren verursacht wird, und daß jedes einzelne Virus in niedrigem Titer im Reben-gewebe vorkommt.

Der folgende Punkt ist ebenfalls wichtig für die Diskussion der hier anstehenden Probleme: Vegetativ vermehrte Pflanzen haben gemeinsam, daß sie im Laufe der Zeit verschiedene Viren auf sammeln, besonders dann, wenn sie ohne Berücksichtigung derselben vermehrt werden. Andererseits ist es größtenteils so, daß die meisten Viren, die in solchen Pflanzen zu finden sind, zur Latenz neigen und wenig virulent sind. Im

gegenteiligen Falle hätten die Klone wahrscheinlich garnicht weiter vermehrt werden können. Bei den Reben scheint die Geschichte dieser Akumulation gekennzeichnet zu sein durch einen harten Konkurrenzkampf, der den niedrigen Titer der einzelnen, an einem Gemisch beteiligten Viren zur Folge hat.

Auf der Grundlage dieser Gegebenheiten haben wir Versuche eingeleitet, verschiedene Viren successive in Reben zusammenzuführen mit dem Ziel, das Syndrom der „Reisigkrankheit“ zu synthetisieren, um induktiv korrekte Aussagen über den Ursachenkomplex dieser Krankheit machen zu können.

Die erste Voraussetzung für erfolgreiche Experimente dieser Art sind virusfreie Reben. Wir haben virusfreie Reben von St. George, Mission, LN-33 und Baco 22 A in Vermehrung<sup>\*)</sup>. Virusfreie Klone der wichtigsten heimischen Rebensorten sind z. Zt. noch nicht verfügbar, da unsere Versuche zur Thermo-Therapie von Klonen dieser Sorten noch nicht abgeschlossen sind. Klone, die auf der Grundlage visueller Inspektion bzw. einfacher Viustests selektiert sind, erscheinen uns für diese Versuche ungeeignet.

Stämme des fanleaf virus, des Arabis-Mosaik-Virus und des tomato black ring virus, die aus reisigkranken Reben gewonnen und von BERCKS mit Hilfe von physikalischen und serologischen Methoden als reine Linien dargestellt worden waren, wurden auf *Chenopodium amaranticolor* bzw. *Nicotiana clevelandii* vermehrt. Die einzelnen Viren wurden von den krautigen Wirten auf Reben durch Ablaktieren (DIAS, 1963) und durch mechanische Inokulation partiell etiolierter Reben (HEWITT u. CORY, 1964) übertragen. Wenn die inokulierten Reben nach Verimpfen von Preßsaft-Proben auf krautige Testpflanzen eine systemische Erkrankung durch das jeweilige Virus anzeigten, wurden mittels Grün-Pfropfung oder „chip budding“ verschiedene Pfropfkombinationen hergestellt.

\*) Prof. Wm. B. HEWITT und Dr. A. C. GOHEEN danken wir für die Überlassung der Klone.

Vorläufige Ergebnisse zeigen, daß unter unseren Bedingungen St. George, Mission- und LN-33-Reben, infiziert mit fanleaf-virus, Arabis-Mosaik-Virus bzw. tomato black ring virus innerhalb einer Vegetationsperiode keine spezifischen Symptome manifestieren. St. George-Reben im Gewächshaus, die vor zwei Jahren mit tomato black ring virus infiziert worden waren, blieben bis heute symptomlos. Nach Zurückschneiden und Antreiben dieser Reben in einem Warmraum bei 30° C zeigten sich allerdings vorübergehend Mosaik-Symptome und Blattdeformationen. Vor fünf Monaten mit zwei bzw. drei Viren inokulierte Reben zeigten ebenfalls noch keine Symptome.

Es ist anzunehmen, daß u. a. die Reihenfolge der Virusinokulationen für das Sich-Durchsetzen des einen gegenüber dem anderen Virus von Wichtigkeit ist. Mit der Testpflanzenmethode ist es schwierig, das zweit- bzw. drittverimpfte Virus zu erfassen. Hier würden serologische Tests möglicherweise zuverlässigere Ergebnisse liefern. In unseren Experimenten verwendeten wir *Chenopodium murale*, um superinokulierte tomato black ring virus oder Arabis-Mosaik-Virus in Reben, die primär mit fanleaf-virus infiziert waren, nachzuweisen. Das war möglich, weil *Ch. murale* nach Infektion mit unserem Stamm des fanleaf-virus nur ein diffuses Mosaik zeigt, wogegen tomato black ring und Arabis-Mosaik-Virus schwere Deformationen hervorrufen. Wenn also z. B. *Ch. murale* nach Verimpfen des Preßsaftes einer mit tomato black ring superinokulierten fanleaf-Rebe Deformationen zeigte, wurde konstatiert, daß sich das zweitverimpfte Virus gegenüber dem erstverimpften durchgesetzt hat, somit eine Mischinfektion von fanleaf- und tomato black ring Virus vorlag. Nach vorläufigen Ergebnissen kann dieser Prozeß länger als fünf Monate dauern. Erst wenn alle Viren, die experimentell in einer gegebenen Reihenfolge inokuliert wurden, im Reben-gewebe nachweisbar sind, können u. E. evtl. auftretende Symptome richtig interpretiert werden. Es erhebt sich natürlich die Frage, ob es sinnvoll ist, sämtliche Kombinationsexperimente, die bei Verwendung aller bekannten Reben-Viren möglich

wären, auch durchzuführen. Die möglichen Kombinationen werden nicht nur durch die Anzahl der verschiedenen Viren, sondern auch durch deren Succession bestimmt, von der Auswirkung der Infektionsweise und der Vielzahl der Sorten ganz abgesehen. Wir haben geplant, verschiedene Viren experimentell in Reben so lange zusammenzuführen, bis wir wenigstens einige Symptome der Reisigkrankheit synthetisiert haben.

#### Summary

Low titre, avirulence and non-uniform distribution are in common with most of viruses, found in grape tissues, perhaps caused by a struggle of competition between the distinct viruses. This is the fact in leaves of vines infected with the „Reisigkrankheit“, where different viruses are to be found. The synthesis of the „Reisigkrankheit“, using laboratory technics, must be carry out with this concept in mind. Tests have been made to recognize superinfected viruses. Preliminary results shows that the time, needed for penetrating may be longer than five months.

#### Literatur:

- BALDACCIO, E. und BELLI, G.: Detection and identification of viruses with low titer and of avirulent viruses. Proc. Int. Conf. Virus and Vector on Perennial Hosts, w. sp. Ref. to Vitis, Sept. 6-10, Davis, California, USA, 228-234, 1965
- BERCKS, R. und STELLMACH G.: Nachweis verschiedener Viren in reisigkranken Reben, Phytopath. Z. 56, 288-296, 1966
- BERCKS, R.: Vorkommen und Nachweis von Viren in Reben. Weinberg u. Keller 14, 151-162, 1967
- DIAS, H. F.: Host range and properties of grapevine fanleaf and grapevine yellow mosaic viruses. Ann. appl. Biol. 51, 85-97, 1963
- HEWITT, Wm. B. und CORY, L.: Inoculation of etiolated but light-treated leaves of grapes with fanleaf virus. Phytopathology 54, 895 (Abstr.) 1964



H. Brückbauer: Neustadt/Weinstraße

BRÜCKBAUER, H.:

#### Untersuchungen über die Enationenkrankeheit der Rebe

(Investigations on enation-disease of grapevine)

Die Enationenkrankeheit ist in Deutschland, Italien, Ungarn und Amerika bekannt. In Deutschland wurde sie bis 1964 nur an der Mosel gefunden, trat dann aber auch verstärkt in einer Anlage Rheinheßens an den Sorten S 88, Silvaner und Müller-Thurgau und vereinzelt in der Südpfalz an Riesling auf.

Nach Beschreibung der wichtigsten Merkmale (rosettenartiger Austrieb, Stauchung und Drehung der basalen Internodien, Enationenbildung an den basalen Blättern, bei bestimmten Sorten Rollen, Kräuselung und Verfärbung der basalen Blätter, starkes Durchrieseln der Trauben) wurde besonders das eigenartige Auftreten der Krankeheit erwähnt: Die Krankeheit wird nicht in jedem

Jahr in gleicher Stärke und nicht immer an denselben Stöcken beobachtet, klimatische Faktoren scheinen dafür mitverantwortlich zu sein (Witterung während der Knospenbildung und des Austriebes).

Zum Nachweis der Virusnatur wurden Pfropfversuche und Inokulationsversuche auf krautige Testpflanzen durchgeführt. Bei Pfropfübertragungsversuchen wurden seit her lediglich fanleaf-Symptome an den Testreben erhalten. Neuerdings gelang es in Italien, die Krankeheit (Enationenbildung) durch Pfropfen auf die Sorten Italia, Pance precoce und 5 BB zu übertragen, andere Sorten reagierten dagegen mit Symptomen der Reisigkrankeheit.

Bei Übertragungsversuchen mit Preßsaft enationenkranke Reben auf krautige Testpflanzen wurden von allen Versuchsanstalten bisher lediglich Symptome vom Typ der Reisigkrankeheit erhalten. *Chenopodium quinoa* prägte gelegentlich ringförmige Lokalläsionen und systemisch eine dem „vein clearing“ ähnliche Aufhellung, in anderen Fällen schwache Gelbfleckung auf den inokulierten Blättern, später leichtes Durchscheitern der Adern aus. Übertragungsversuche auf *Ch. murale* verliefen einheitlich. *Phaseolus vulgaris*, *Cucumis sativus* und verschiedene *Nicotiana*-Arten ließen sich bisher nicht infizieren.

Inwieweit es sich bei dem uns vorliegenden Material um eine Mischinfektion, evtl. mit einer anderen Virusart handelt, muß durch weitere Untersuchungen geklärt werden.

MASTEN, V. J.:

#### Eine virusähnliche Krankeheit der Reben in Slovenien/Jugoslawien

(A virus like disease of the grapevine in Slovenia/Yugoslavia)

Im Vipava-Tal, einem der Weinbaugebiete in Slovenien, wird seit einigen Jahren eine ungewöhnliche Erkrankung der Reben beobachtet. Diese Erscheinung wirkt sich besonders schwer auf die Sorten Rebula und Pinela aus, in einem geringeren Ausmaße aber auch auf die anderen Sorten, die in diesem Gebiet wachsen: Rhein-Riesling, Malvasia, Neuburger, Pergolin, Gutedel,

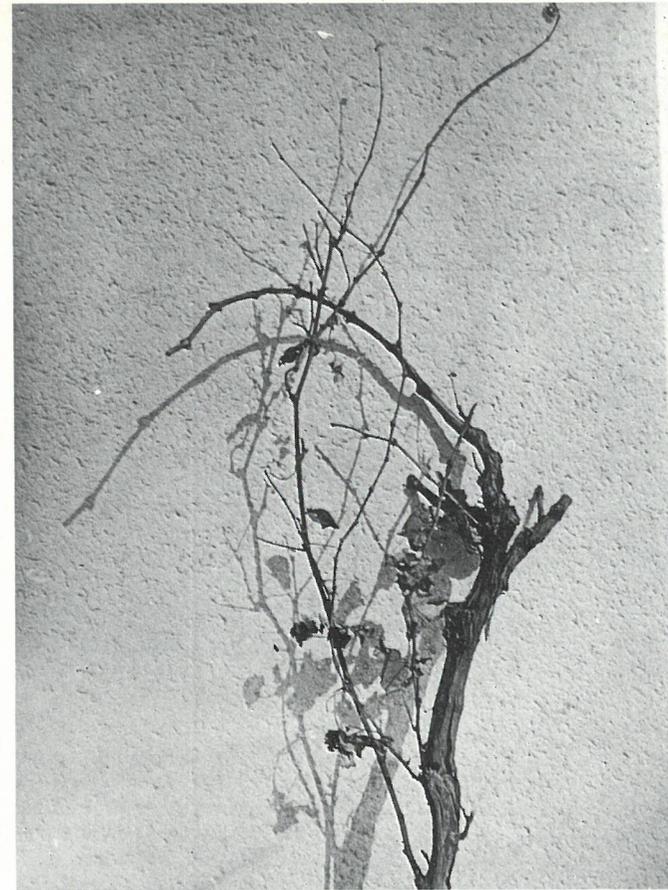


Abbildung 1: Erkrankte Rebe

und einige weniger wichtige Lokal-Sorten. Die Sorten Zelen und Osip scheinen weitgehend resistent gegen die Krankeheit zu sein. Im Vipava-Tal sind etwa 600 ha Weinberge direkt von der Krankeheit bedroht, Symptome der Krankeheit werden allerdings auch in anderen Gebieten in der Nachbarschaft des Befallszentrums gefunden. Eine ähnliche Schädigung der Reben ist in der Nähe von Triest in Italien beobachtet worden (ALGHISI, AMBROSI und GHILLINI (1962).

#### Symptome der Krankeheit:

Im Frühjahr, z. Zt. des Reben austriebes, sind viele infizierte (vertrocknete) Reben

zu sehen, von denen einige überhaupt nicht austreiben. Daneben gibt es Reben, die nur teilweise austreiben und grün werden. Sie bleiben in Wuchs und Entwicklung zurück. Reben, deren Augen im Frühjahr nicht austreiben, sind kurz und schwach. Tote Triebe und Zweige sind ein charakteristisches Erscheinungsbild in befallenen Weinbergen. Sofern ein Austrieb erfolgt, sind die Ruten blaß-grün, weich, zeigen verkürzte Internodien und Zick-Zack-Wuchs. An der Basis zeigt sich bald eine Verbräunung und Verkorkung der Rinde, in welcher Risse auftreten. Bei starker Ausprägung der Krankeheit breiten sich diese Risse in Längsrichtung aus, so daß

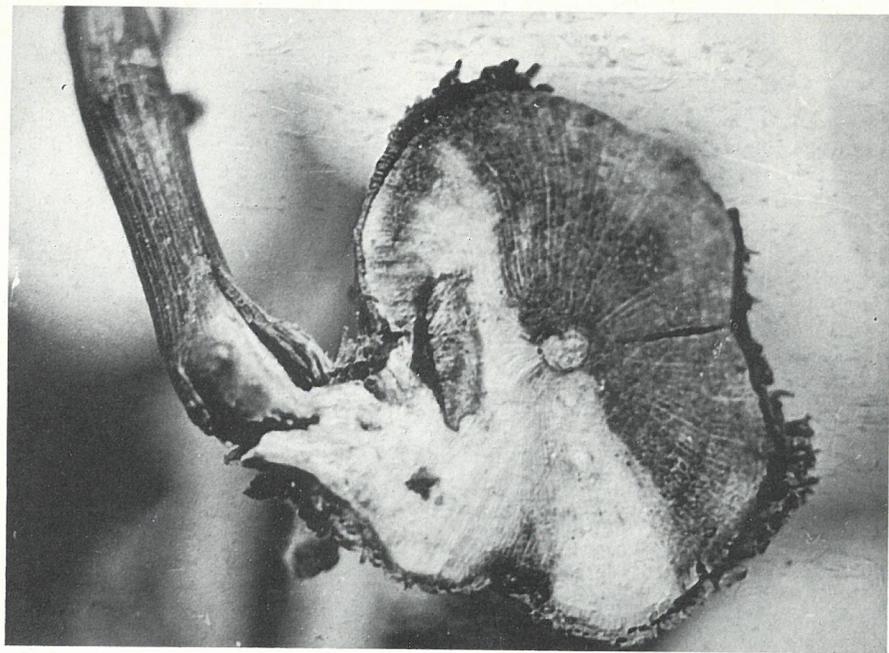


Abbildung 2: Schnitt durch einen erkrankten Rebstock

die Ruten brüchig werden, insbesondere an der Basis.

Die Blätter der erkrankten Pflanzen oder Triebe sind bläß-grün, kleiner als gewöhnlich und an den Rändern gekräuselt; viele Blätter werden braun und trocknen ab. Die Gescheine entwickeln sich spärlich, trocknen vollständig aus und fallen ab. Deswegen sind manche Reben total unproduktiv (Abb. 1).

In Querschnitten durch erkranktes Holz sind Muster nekrotischer Gefäße zu sehen, die von gummösen Substanzen verstopft sind (Abb. 2). Wenn sich die Krankheit über den ganzen Stock ausbreitet, stirbt dieser ab. Aus holzigen und krautigen Geweben haben wir verschiedene Pilze isoliert, am häufigsten *Cephalosporium* (*C. sclerotigenum* M. et F. MOREAU), *Gliocladium* (*G. roseum* Bainier), *Alternaria* sp., *Phoma* (*P. solanicola* Prill. et Delacr.), *Peyronellaea* (*P. glomerata*/Corda/G. Goid. f. n. (n. sp.) und andere (*Sphaeropsis* sp., *Pestalozzia* sp.).

Der Pilz *Stereum hirsutum* Willd. wurde nur in einem Falle beobachtet. Die Krankheit hat große Ähnlichkeit mit einer Reben-virose, die in Californien von HEWITT, BEUKMAN und GOHEEN (1954; 1965) als corky bark beschrieben wurde. Ebenfalls eine Ähnlichkeit besteht mit der in Italien (Apulien) beschriebenen shoot necrosis von *V. vinifera* var. Razaki (MARTELLI und RUSSO, 1965). Experimentelle Inokulationen mit den oben genannten Pilzen blieben ohne Erfolg, so daß Pilze als Sekundärbewohner der erkrankten Reben anzusehen sind. Die Krankheit scheint demnach eine Virose zu sein, was durch Pfropfübertragung auf LN-33 (Couderc 1613 x Thompson Seddless), einem Indikator für corky bark, oder auf andere Indikator-Pflanzen untermauert werden müßte. Die Suche nach einem möglichen Vektor wäre ebenfalls ratsam.

Es ist interessant, herauszustellen, daß die Krankheit sich in den Gebieten, die starken

Winden („bora“) ausgesetzt sind, am stärksten manifestiert. In den meisten Fällen wurde die Bildung von Thyllen im Holz kranker Reben beobachtet.

Versuche zur Behandlung der Reben vor dem Austrieb mit Natrium-Arsenit, DNOC und Bordeaux-Brühe blieben ohne Ergebnis, desgleichen die Anwendung verschiedener Fungizide (Bordeaux-Brühe, Zineb, Ziram, Captan, TMTD) während mehrerer Vegetationsperioden. Auch Düngungsversuche mit Stickstoff, Phosphor und Kalium haben die Situation in den betroffenen Weinbergen nicht verbessert.

Das Problem erfordert eine weitere Bearbeitung.

#### Summary

The disease seems to be similar to corky bark, a grapevine virus disease described in California by HEWITT, BEUKMAN and GOHEEN (1954; 1965), and with „shoot necrosis“ of *Vitis vinifera* L. var Razaki in Apulia (MARTELLI and RUSSO, 1965).

#### Literatur:

- ALGHISI, P., AMBROSI, M. e., GHILLINI, C. A.: Una nuova malattia delle vite a sim-tomatologia complessa. Estr. del Notiziario sulle Malattie delle Pianti N. 62., Pavia, 1962.
- BEUKMAN, E. F., GOHEEN, A. C.: Corky bark, a tumor-inducing virus of grapevine. Proc. Intern. Conf. Virus and Vectors on perennial hosts, with spec. ref. to *Vitis*. Davis. Cal. U.S.A. Sept. 6-10, 1965 p. 164-166.
- HEWITT, Wm. B., 1954  
Some virus and virus-like diseases of grapevine. Calif. Dept. Agr. Bul. Bul 43: 47-64.
- MARTELLI, G. P. and RUSSO, M.: Shoot necrosis auf *Vitis vinifera* L. Razaki, a virus like disease. - Proc. Int. Conf. Virus and Vectors on perennial Hosts w. spec. ref. to *Vitis*, Davis Calif. USA, Sept. 6-10, 1965, 164-166.



W. Gärtel: Bernkastel-Kues

GÄRTEL, W.:

#### Chlorotisches Blattkräuseln im Weinbau Argentiniens und Chiles.

(Chlorotic leaf curl in the vineyard of Argentina and Chile)

In ihrer Veröffentlichung über verschiedene in Argentinien auftretende Reben-virosen beschreiben NADAL, GILOBERT und CASINO (1966) unter der Bezeichnung „*arrugamiento viroso*“ (= viröses Kräuseln) eine im nördlichen Teil der Provinz Mendoza häufig anzutreffende Krankheit. Sie ist auch im chilenischen Weinbau weit verbreitet. In beiden Ländern kommt ihr, wegen der Ertragseinbußen die sie verursacht, wirtschaftliche Bedeutung zu. Dies um so mehr, als Maßnahmen zur Vorbeugung oder Bekämpfung der Krankheit bisher nicht bekannt sind. HEWITT (1965)

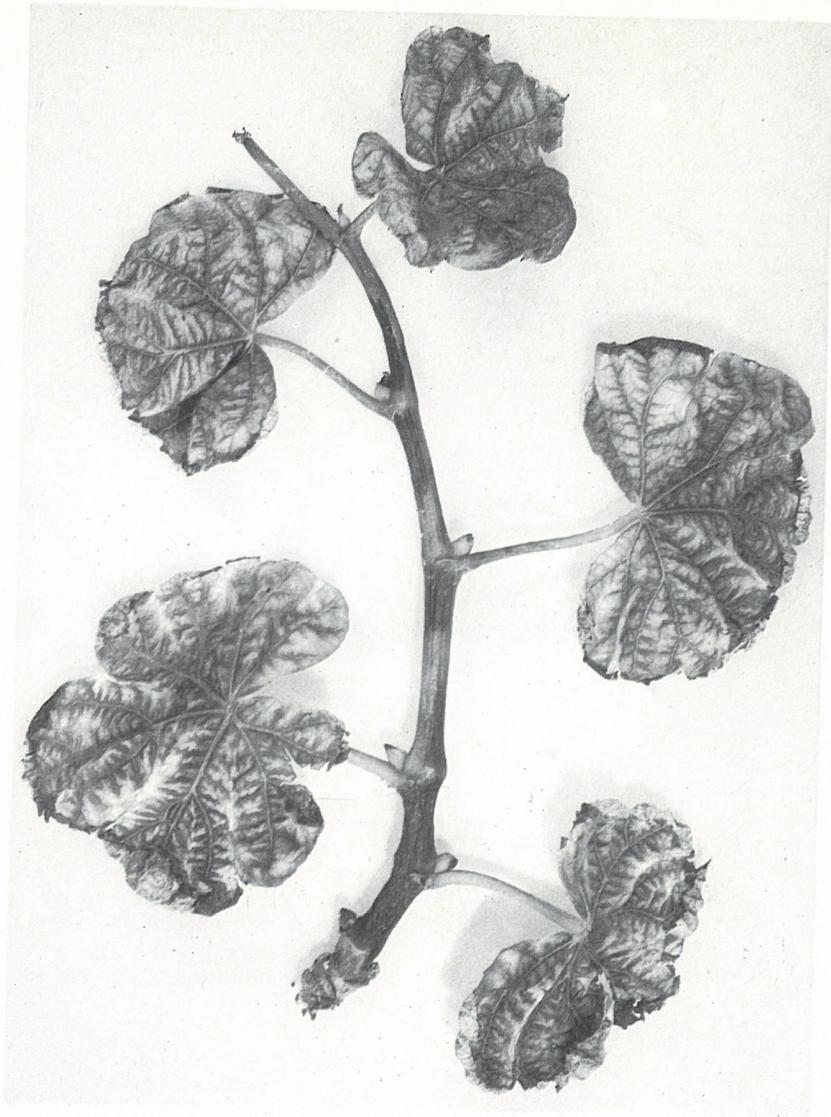


Abbildung 1: Trieb mit chlorotischem Blattkräuseln (chlorotic leaf curl). Die z. T. nekrotischen Ränder der Blätter sind nach oben eingerollt; die in charakteristischem Muster vergilbten Blattspreiten sind, besonders entlang der Hauptadern, stark gekräuselt. Im durchfallenden Licht erkennt man in der Nervatur dunkelbraune Pfropfen. Man beachte die rundlichen Umrisse der Spreiten; sie lassen die für das Rebblatt charakteristische Gliederung in Lappen kaum noch erkennen. An alten Internodien ist die Rinde dunkelbraun gefärbt - an den beiden unteren triebumfassend. Die Triebspitze ist verdorrt.

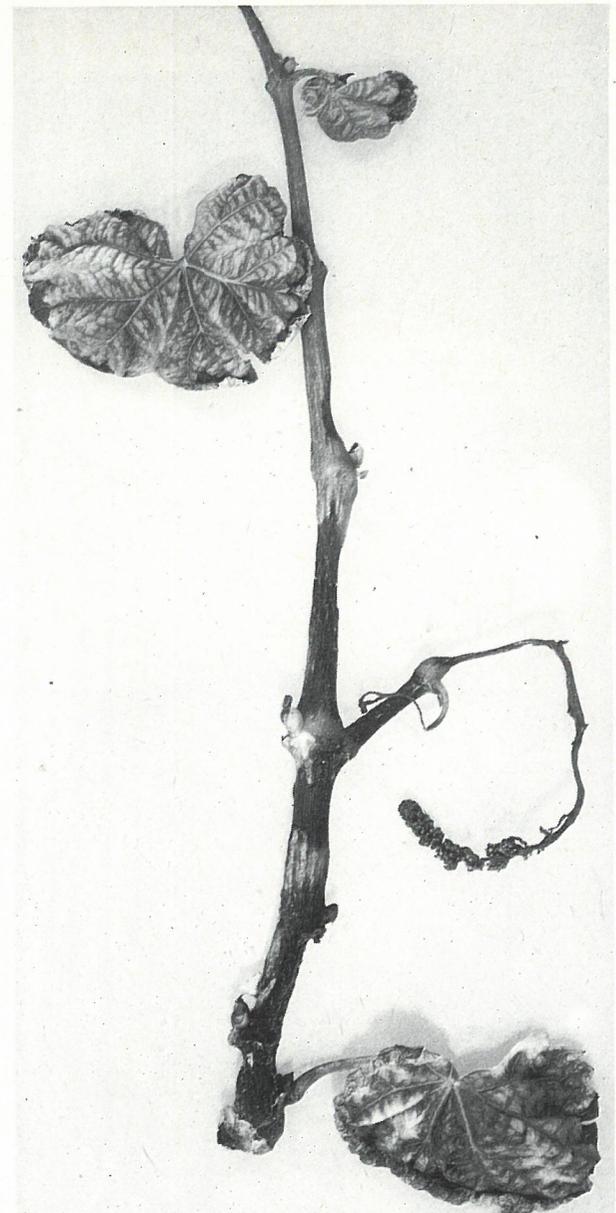


Abbildung 2: Chlorotisches Blattkräuseln im fortgeschrittenen Stadium. Die Rindennekrosen sind in den Holzkörper eingedrungen, so daß die Internodien deutliche Schrumpfungen aufweisen. Durch Einschnürung, Schrumpfung und Nekrose des Stiels ist das Geschein vertrocknet. Einige Blätter sind bereits abgefallen.



Abbildung 3: Höckerartiges Gebilde an der Basis eines Internodiums. Die glasig durchscheinende Anschwellung ist zunächst gelblich bis hellbraun, dunkelt dann allmählich nach und geht schließlich, unter Einfallen, in eine Nekrose über. Im Anfangsstadium erinnert die Verdickung an die kallösen Gebilde die entstehen, wenn ein grüner Trieb sich nach Einstellen in Wasser zu bewurzeln beginnt. Auch durch Auftragen von Wuchsstoffpaste werden ähnliche Anschwellungen hervorgerufen, die allerdings weniger durchscheinend sind.

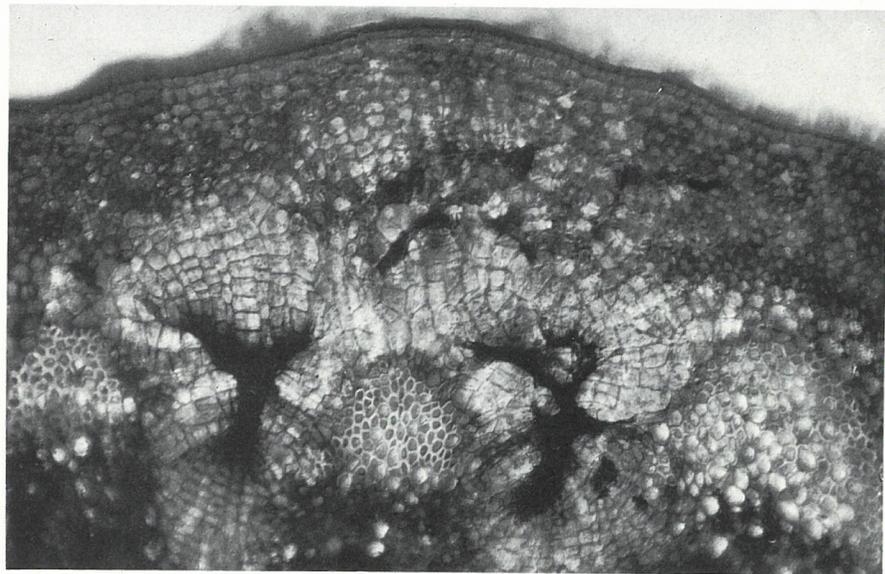


Abbildung 4: Schnitt durch einen Trieb mit beginnender Bräunung. Man beachte die dunklen Herde. Das geschrumpfte, abgestorbene Gewebe reißt zuweilen auf, wodurch Kavernen entstehen. Im fortgeschrittenen Stadium ist das Gewebe völlig gebräunt.

nannte sie nach bestimmten Blattsymptomen (Abb. 1) „chlorotic leaf curl“ (= chlorotisches Blattkräuseln). Eine eingehende Beschreibung der Krankheit in Argentinien und Chile gibt GÄRTEL (1967). Erkrankte Reben fallen durch das gestauchte, in schweren Fällen kümmerliche Wachstum der jungen Triebe und durch das eigenartige deformierte und verfärbte Laub auf. Teilweise verkahlte oder abgestorbene Stämmchen und Schenkel beherrschen das Bild im vorgeschrittenen Stadium. An Blättern findet man je nach Grad der Erkrankung und Jahreszeit verschiedene Veränderungen. Im Frühjahr fallen die Spreiten durch ihre rundlichen Umrisse auf, die weder Lappen noch Zähne erkennen lassen. Dadurch, daß das Gewebe am Blattrand im Wachstum zurückbleibt (Hypolasie), die übrigen Teile der Spreite aber normal weiterwachsen, kommt es zu eigenartigen Raffungen und Kräuselungen (leaf curl). Infolge der Einschnürung wölbt sich die Spreite meist nach oben, seltener nach unten, wobei die Blattränder sich nach unten bzw. oben einrollen. Vom geschädigten Rand her breitet sich im Spätsommer und im Herbst eine diffuse Chlorose über die gesamte Spreite aus (chlorotic leaf curl). Blattränder, von denen die Chlorose ausgeht, sterben allmählich ab, wodurch die Spreiten häufig eine unregelmäßige Form erhalten (Abb. 1). Im durchfallenden Licht erkennt man in der Nervatur gekräuselter, chlorotischer Blätter hell- bis dunkelbraune pfropfenartige Gebilde.

Blattdeformationen und Blattrandnekrosen beim chlorotic leaf curl erinnern an Symptome, die durch Borüberdüngung oder durch das Herbizid Dalapon (Dichlorpropionsäure) ausgelöst werden. Unterscheidungsmöglichkeiten bieten punktförmige dunkelbraune Nekrosen in den Interkostalfeldern der durch Borüberschuß geschädigten Blätter und die typische Nervaturblockierung beim chlorotischen Blattkräuseln. Außerdem ist auf die nachfolgend beschriebenen Symptome an Trieben und Gescheinen zu achten. Auf der Rinde noch grüner Internodien findet man höckerartige, kleine, braungefärbte Anschwellungen (Abb. 3), die sich allmählich ausdehnen,

vereinigen und schließlich größere zusammenhängende dunkelbraune Flecke bilden (Abb. 1, die beiden untersten Internodien). Meist sind diese Rindennekrosen auf die unteren Glieder beschränkt, vereinzelt breiten sie sich aber so sehr aus, daß der ganze Trieb erfaßt wird, der schließlich verdorrt (Abb. 2). Einige der an den Basalinternodien auftretenden Veränderungen, insbesondere die Rindennekrosen, erinnern an die durch *Phomopsis viticola* verursachte Schwarzfleckenkrankheit (*Excoriose, dead arm disease*). Am Stiel der Gescheine, seltener auch an Blattstielen, findet man braungefärbte Abschnürungen (Abb. 2). Sie führen gewöhnlich zum Abfallen der Blüten oder der jungen Traube bzw. zum Vertrocknen der Blattspreiten. Schnitte durch geschädigte Triebe zeigen nekrotische Herde mit eigenartigen Kavernen im Rindengewebe (jedoch nicht im Mark, wie bei Bormangel), sowie durch Thyllen blockierte Gefäße (Abb. 4).

Fast ausnahmslos findet man das beschriebene Schadbild an Reben, bei denen das Stämmchen und die Schenkel infolge schwerer, tiefer Wunden nur noch teilweise funktionsfähig sind. Erhebliche Teile der Leitbahnen fallen aus, wenn Mikroorganismen sich in den großen Schnittwunden, die beim Entfernen mehrjähriger Äste entstehen, ansiedeln und den Holzkörper allmählich vermorschen. Verschlimmert wird dieser Prozeß, wenn mehrere solcher Fäulnisherde in geringem Abstand voneinander rings um das Stämmchen angeordnet sind und somit die Leitbahnen im gesamten Querschnitt weitgehend ausschaltet. Insbesondere in alten, mangelhaft gepflegten Laubenanlagen ist dieser Vorgang häufig zu beobachten.

Der Ausfall eines beträchtlichen Teiles der Leitbahnen in den Stämmchen kann ohne Zweifel als Ursache schwerer Wachstumsstörungen angesehen werden - alle Symptome des chlorotic leaf curl vermag es allerdings nicht zu erklären. Dies gilt vor allem für die durch Hypoplasien ausgelösten Deformationen der Blattspreite, sowie für die Anschwellungen und Nekrosen an der Rinde junger Triebe.

Die argentinischen Verfasser bezeichnen die Krankheit zwar als „viröses Kräuseln“, der Beweis für ihre Virusnatur ist allerdings noch nicht erbracht. Die Möglichkeit, daß es sich um eine Virose handelt, kann allerdings auch nicht ausgeschlossen werden.

#### Zusammenfassung

In einer 1966 erschienenen Veröffentlichung beschreiben NADAL, GILOBERT und CASSINO die Viruskrankheit im Weinbau des nördlichen Teils der Provinz Mendoza (Argentinien), darunter ein „viröses Kräuseln“ (*arrugamiento viroso*), das durch eigenartige Deformationen, Chlorosen und Nekrose der Blattspreiten gekennzeichnet ist. HEWITT hat die ernste wirtschaftliche Schäden verursachende Krankheit daher „chlorotic leaf curl“ genannt. Die Rinde der meist gedrungenen Internodien weist eigentümliche Anschwellungen auf, die allmählich in Nekrosen übergehen. Im Querschnitt der Triebe findet man nekrotische Herde und eigenartige Kavernen. Häufig bilden sich auch an den Stielen der Gescheine nekrotische Einschnürungen, die zum Abfall des Blütenstandes führen. Die Krankheit ist nicht nur in Argentinien, sondern auch in weiten Teilen des chilenischen Weinbaues zu finden. Ob es sich tatsächlich um eine Virose handelt, ist zweifelhaft, jedoch keineswegs ausgeschlossen. Verletzungen des Stämmchens, insbesondere tiefe, durch Fäulnis erweiterte Schnittwunden, die man stets an erkrankten Reben findet, können nämlich nicht als Ursache aller beobachteten Symptome angesehen werden.

#### Literatur

GÄRTEL, W.:

Krankheiten und Schädlinge im chilenischen Weinbau unter besonderer Berücksichtigung der Probleme in den südlichen Gebieten. Bernkastel-Kues 1967.

HEWITT, WM. B. (1965):

Las enfermedades y otros problemas de los viñedos chilenos. Programa ampliado de asistencia técnica FAO Nr. 1962 Roma.

NADAL, J., V. M. GILOBERT und A. A. CASSINO (1966):

Sintomas de virosis en viñedos de la zona norte de Mendoza y su incidencia en la producción. IDIA (Mendoza, Argentinien) 228: 23-33.

GÄRTEL, W.:

#### Chlorotische Ringflecke an Reben im chilenischen Weinbau.

(Chlorotic ring spot on vines in the vineyard of Chile.)

Im Laufe des Frühjahrs und Sommers 1966 konnten in mehreren chilenischen Weinbergen südlich von Santiago, zahl-



Abbildung 1:  
Chlorotische Ringsflecke (*chlorotic ring spot*).

reiche Blätter mit eigenartigen, ringförmig angeordneten Flecken festgestellt werden (Abb. 1 und 2), deren Ursache unbekannt ist. In einem besonders stark be-

troffenen Weinberg waren die erkrankten Reben in Herden angeordnet. Form und Verteilung der chlorotischen Flecke in den Interkostalfeldern der Spreite erinnern an die bei Magnesiummangel auftretenden ringförmigen Nekrosen. Die erkrankten Weinberge wiesen zwar ein normales Wachstum auf, hatten aber lockere Trauben mit einem hohen Anteil kleinerer Beeren. Da Ernährungsstörungen und die Einwirkung von Herbiziden als Ursache auszuschließen sind, ist die Möglichkeit einer Virose in Betracht zu ziehen.



Abbildung 2:

Chlorotische Ringflecke und bandförmige Aufhellungen entlang der Blattradern erster und zweiter Ordnung. Die chlorotischen Flecke in den Interkostalfeldern sind ähnlich angeordnet wie die durch Magnesiummangel im Frühstadium verursachten Nekrosen.

GÄRTEL, W.:

#### Qualitative und quantitative Veränderungen des Chlorophyllgehaltes in Blättern mit virusbedingten Chlorosen.

(Qualitative and quantitative alterations of chlorophyll content in leaves with virus induced chlorosis)

Blattvergilbungen können durch verschiedene Ursachen ausgelöst werden. Im Frühjahr führt anhaltendes kühles, trübes Wetter zur sog. Schlechtwetterchlorose. Ebenso können mechanische Schäden des Wurzelwerks und des Stämmchens zu einer deutlich wahrnehmenden Aufhellung des Laubes führen. Am verbreitetsten sind zweifellos die durch Ernährungsstörungen hervorgerufenen partiellen oder totalen Vergilbungen der Blattspreiten, nämlich ein Mangel an Stickstoff, Eisen, Magnesium, Magnan, Zink und Bor, sowie ein Überschuß an Schwermetallen (Kupfer, Blei). Aber auch Virose führen zu Vergilbungen der Blattspreiten, wobei häufig charakteristische Muster zu beobachten sind, die zur Bezeichnung der Krankheit anregen: *yellow mosaic* (Panäschüre), *yellow vein*, *flavescence dorée*.

Um die einzelnen Vergilbungstypen charakterisieren zu können, wurde der Gehalt an Chlorophyll a und b in Blättern, deren Chlorophylldefekte durch verschiedene Ursachen ausgelöst worden waren, bestimmt. Die Bestimmungen wurden teils direkt spektralphotometrisch in Acetonextrakten, teils nach vorheriger Trennung mit Hilfe der Dünnschichtchromatographie ausgeführt. Es zeigte sich, daß bei Vergilbungen, die durch Aufhellung ursprünglich normal gefärbter Blattspreiten entstehen (Mg-Mangel, meist auch N-Mangel), der Anteil des Chlorophyll a abnimmt. Das normale Verhältnis Chl. a : Chl. b in gesunden Blättern beträgt etwa 3-3,5 : 1. Bei N- und Mg-Mangel sowie bei durch Alterung bedingtem Chlorophyllabbau verschiebt sich das Verhältnis a : b je nach Stärke der Vergilbung in Richtung auf 1 : 1 (das z. B. bei starkem Mg-Mangel erreicht wird). Auch bei der *flavescence dorée* im fortgeschrit-

tenen Stadium geht das a : b-Verhältnis auf rund 2 : 1 zurück.

Überraschend war die Feststellung, daß Blätter, die schon zu Beginn ihrer Entfaltung chlorotisch sind, die beiden Chlorophylle a und b in einem Verhältnis enthalten, das nach 4 : 1 tendiert. Hierzu gehören die als Kalkchlorose bezeichneten Vergilbungen (sie sind als Fe-Mangel aufzufassen) und die mosaikartige Chlorose, die bei Zinkmangel entsteht. Ausnahmen in dieser Gruppe, d. h. a : b-Verhältnisse, die geringer als 3 : 1 sind, findet man nur bei Blättern, die bereits im Absterben begriffen sind. Noch ausgeprägter sind die Abweichungen von der Norm (3 - 3,5 : 1) bei panaschierten Blättern vom Typ *yellow mosaic*. Hier wurden Relationen bis zu 15 : 1 gefunden, wobei der Schwerpunkt bei etwa 5 : 1 zu liegen scheint.

Die einzelnen Chlorosetypen lassen sich also durch das Pigmentverhältnis charakterisieren, wobei das Chl. a : Chl. b-Verhältnis auch Aussagen über die Entstehungsweise der Vergilbung gestattet.

WEISCHER, B.:

### Das Vorkommen von Arten der Gattungen *Xiphinema*, *Longidorus* und *Trichodorus* (Nematoda) in Rebanlagen in Deutschland

*The occurrence of Xiphinema, Longidorus and Trichodorus (Nematoda) in vineyards in Germany*

Im Laufe der letzten Jahre wurden zahlreiche Bodenproben aus den wichtigsten deutschen Weinbaugebieten auf das Vorkommen von pflanzenparasitären Nematoden untersucht. Neben anderen Formen wurden dabei auch etliche Arten der Gattungen *Xiphinema*, *Longidorus* und *Trichodorus* gefunden. Einige von ihnen sind bereits als Virusvektoren bekannt, von anderen vermutet man, daß sie zur Übertragung befähigt sind. Die vorliegende Zusammenstellung der gefundenen Arten beruht nicht auf einer planmäßigen Untersuchung ganzer Gebiete, sondern auf stichprobenartig entnommenen Proben. Die festgestellte unregelmäßige Verbreitung der in Betracht kommenden Arten dürfte zum Teil mit



B. Weischer: Münster/Westfalen

dieser Art der Untersuchung zusammenhängen. Darauf wurde schon früher hingewiesen (WEISCHER 1966).

#### I. *Xiphinema*

Die Arten der Gattung *Xiphinema* treten bei uns bevorzugt in den Gebieten mit kurzen und milden Wintern auf. In Weinbergen wurden bisher vier Arten gefunden: *X. vuittenezi* ist die bei weitem häufigste Art. Sie wurde auch außerhalb der Weinbaugebiete angetroffen. Sie ist besonders verbreitet im Rhein- und im Maintal. Die größte Populationsdichte an Reben wurde mit 120 Tieren je 250 ccm Boden in einem Amerikanerreben-Muttergarten in Lößboden festgestellt. Direkte Schäden an Reben sind nicht bekannt. Trotz zahlreicher Versuche ist es bisher noch nicht gelungen, ein Virus durch diese Nematodenart zu übertragen.

*X. index* wurde in Deutschland bisher nur an Reben gefunden. Die Fundorte sind et-

was verstreut mit einer leichten Konzentration im Mittelrheingebiet. Die Populationsdichte ist im allgemeinen gering. Sie beträgt nur in Ausnahmefällen mehr als 5 Tiere in 250 ccm Boden. Diese Nematoden sind wahrscheinlich Überträger der fanleaf-Krankheit der Rebe. In den deutschen Weinbergen ist ihr Vorkommen meist mit dem Auftreten der sog. Reisigkrankheit verbunden, die als komplexe Viruskrankheit angesehen werden muß. In mehreren Fällen gelang es, das fanleaf-Virus aus Reben zu isolieren, die von *X. index* befallen waren (BERCKS & STELLMACH 1966). *X. diversicaudatum* wurde an fünf weit auseinanderliegenden Stellen an Reben gefunden, davon einmal in einer Rebschule. Reben sind offensichtlich keine guten Wirtspflanzen, denn die Populationsdichte lag bei etwa 2-5 Tieren in 250 ccm Boden, während sie z. B. an Erdbeeren 200 und mehr erreichen kann. Die Art überträgt mehrere Viren, darunter auch das Arabismosaikvirus. Dieses Virus konnte von BERCKS & STELLMACH (1966) aus einzelnen Rebstöcken isoliert werden, an denen *X. diversicaudatum* gefunden wurde.

*X. mediterraneum* wurde von LIMA (1965) von der *X. americanum*-Gruppe abgetrennt. Die Art wurde erst kürzlich in Deutschland gefunden, unter anderem auch in einer Rebschule. Da noch nicht geprüft ist, ob und welche der für *X. americanum* nachgewiesenen Virusübertragungen auch für *X. mediterraneum* gelten, kann über die Vektoreigenschaft noch nichts gesagt werden.

#### II. *Longidorus*

Insgesamt gesehen sind *Longidorus*-Arten in Deutschland weiter verbreitet als die Arten der Gattung *Xiphinema*. In Rebanlagen sind sie aber weniger häufig. Im Zuge der Erhebungen wurden Longidoren vor allem in Rebschulen und Amerikanerreben-Muttergärten gefunden, weniger in Ertragsanlagen.

*L. vineacola* wurde an drei Stellen im Moseltal gefunden. Die größte Populationsdichte wurde mit 35 Tieren je 250 ccm Erde in einem Muttergarten auf alluvialen Sand ermittelt. Versuche, Rebenviren mit

Hilfe dieser Nematodenart zu übertragen, verliefen negativ.

*L. attenuatus* konnte nur einmal an Reben nachgewiesen werden und zwar in dem schon erwähnten Muttergarten auf alluvialen Sand, wo auch *L. vineacola* gefunden wurde. Außerhalb der Weinbaugebiete ist die Art häufiger. Die Populationsdichte entsprach etwa der von *L. vineacola*. *L. attenuatus* ist als Vektor des Tomatenschwarzringflecken-Virus bekannt. Dieses Virus wurde auch aus den Reben des Muttergartens isoliert. Es konnte nachgewiesen werden, daß die Nematoden dieses Virus isolat übertragen (STELLMACH, BERCKS & WEISCHER, 1965).

*L. caespiticola* trat im Moseltal in einem Muttergarten auf, der auf dem Gelände einer früheren alten Obstanlage mit Grasunterwuchs steht, und in einer Ertragsanlage. In der Ertragsanlage wurden nur wenige Tiere gefunden, in dem Muttergarten maximal 10 Tiere in 250 ccm Rhizosphärenerde. Diese Zahl ging aber innerhalb der Beobachtungszeit von vier Jahren zurück, so daß anzunehmen ist, daß Reben keine wirksamen Wirtspflanzen sind. Über die Vektoreigenschaften der Art ist nichts bekannt.

*L. macrosoma* wurde in einem Weinberg am Unterlauf der Mosel isoliert, wo der Boden aus vulkanischem Sand besteht. Eingestreut stehen dort vereinzelt Pfirsich- und Süßkirschenbäume. Die größte dort angetroffene Dichte betrug 11 Tiere in 250 ccm Erde. Es ist bekannt, daß *L. macrosoma* neben dem Weidelgrasmosaik auch das Himbeerringflecken-Virus überträgt. Dieses Virus konnte BERCKS (pers Mitt.) aus Reben isolieren, die von *L. macrosoma* befallen waren.

*Pavalongidorus maximus* (syn. *Longidorus maximus*) ist eine weiter verbreitete Art. Sie wurde in zahlreichen Rebschulen auf den alluvialen Sanden des Maintales, in einem Weinberg am Rhein und in den schon erwähnten vulkanischen Sanden an der Mosel gefunden. Es ist bekannt, daß sie schwere Schäden an Jungreben verursachen kann (STURHAN 1964). Die größte von diesem Autor beobachtete Dichte be-

trug 112 Nematoden in 100 ccm Boden. Es gibt noch keine Hinweise darauf, daß *P. maximus* Viren übertragen kann.

### III. *Trichodorus*

*Trichodorus*-Arten sind in Kulturböden weit verbreitet (STURHAN 1967). Die Populationsdichte ist bei den meisten Arten in Sandböden größer als in Lehm. Einige Arten der Gattung sind Virusüberträger. Im Gegensatz zu *Xiphinema* und *Longidorus*, die beide nur polyedrische Viren übertragen können, überträgt *Trichodorus* nur stäbchenförmige Viren. Bis jetzt sind das tobacco rattle-Virus und das pea early browning-Virus als nematodenübertragbar bekannt. Da beide Viren bislang noch nicht an Reben gefunden wurden, ist über die Bedeutung von *Trichodorus* für die Ausbreitung von Rebenviren noch nichts bekannt.

*T. viruliferus* wurde an vier verschiedenen Stellen an Reben in schwerem Boden gefunden. Er überträgt das pea early browning-Virus.

*T. cylindricus*, *T. nanus* und *T. pachydermus* fanden sich zusammen in einer Mischpopulation in dem schon bei *Longidorus vineacola* erwähnten Muttergarten auf alluvialem Sand. Von diesen drei Arten überträgt *T. pachydermus* das tobacco rattle und das pea early browning-Virus. Die beiden anderen haben sich bisher als Nichtvektoren erwiesen.

*T. similis*, ein Überträger des tobacco rattle-Virus wurde zusammen mit *T. viruliferus* in einem Ertragsweinberg auf Schiefer an der Mittelmosel gefunden.

*T. teres* trat zusammen mit *T. viruliferus* in einem Weinberg auf schwerem Boden an der Nahe auf. Beide Arten sind Vektoren des pea early browning-Virus.

*T. primitivus* aus einer Anlage in der Pfalz isoliert. Er überträgt das tobacco rattle-Virus.

#### Summary

Until present four species of *Xiphinema*, four species of *Longidorus* and seven species of *Trichodorus* were found in grape soils in Germany. In some cases vector and virus were isolated from the same grape

plant: *Xiphinema index* and the grapevine fanleaf virus, *X. diversicaudatum* and the arabis mosaic virus, *Longidorus attenuatus* and the tomato black ring virus and *L. macrosoma* and the raspberry ringspot virus.

#### Literatur

BERCKS, R. & G. STELMACH: Nachweis verschiedener Viren in reisigkranken Reben. Phytopath. Ztschr. 56. 1966, 288-296.

LIMA, M. B.: A numerical approach to the *Xiphinema americanum* complex. Paper given at 8. Symp. Internat. Nematologie, Antibes Sept. 1965.

STELLMACH, G. & R. BERCKS: Untersuchungen an Rebenviren: Nachweis des Tomatenschwarzringflecken-Virus (tomato black ring virus) in kranken Stöcken der Sorte Aramon x Riparia 143 A M G (Amerikanerrebe). Phytopath. Ztschr. 48. 1963, 200-202.

STELLMACH, G., R. BERCKS & B. WEISCHER: Tomato black ring virus on grape vines. Proc. Int. Conf. Virus and Vector on perenn. Hosts. Davis/Calif. Sept. 1965, 166-168.

STURHAN, D.: Der Nematode *Longidorus maximus* als Schädling in Rebschulen. Weinberg und Keller 11. 1964. 293-300.

STURHAN, D.: Vorkommen von *Trichodorus*-Arten in Westdeutschland. Mitt. Biol. Bundesanst. H. 121. 1967, 146-151.

WEISCHER, B.: Ein Beitrag zur geographischen Verbreitung und Ökologie von Arten der Gattungen *Xiphinema* und *Longidorus*. Mitt. Biol. Bundesanst. H. 111. 1966, 100-106.

BOUBALS, D.: Wiederinfektion von Weinbergen durch *Xiphinema index* nach der Behandlung mit Nematiziden

(Reinfection by *Xiphinema index* of vineyards after treatment with nematocides)

Siehe den Artikel auf S. 479-494



D. Boubals: Montpellier, Frankreich

BALDACCII, E. und G. BELLI:

#### Klonen-Selektion von virusfreien Reben in Nord-Italien

(Clonal selection of virus-free grapes in Northern Italy)

Vor zwei Jahren während der Internationalen Konferenz in Davis, California, berichteten wir über unsere Selektions-Arbeiten, die wir bis zu diesem Zeitpunkt durchgeführt hatten (BALDACCII et al. 1965). Die Ergebnisse bezogen sich in der Hauptsache auf die erste Phase der Selektion, die auf der Morphologie bzw. dem visuellen Befund basierte. Die biologische Selektion anhand von Tests auf Indikator-Pflanzen war noch im Anfangsstadium. In vorliegendem Beitrag berichten wir über den Fortgang der Arbeiten und über die Ergebnisse, die wir in den letzten zwei Jahren (1966 und 1967) gewonnen haben.

#### Material und Methoden:

Die Weinbaugebiete und die Sorten sind im wesentlichen die gleichen, die wir früher angegeben haben (BALDACCII et al. 1965). Die Methoden sind ebenfalls die gleichen (BELLI et al., 1965; BALDACCII et al., 1967). Trotzdem erscheint es nützlich, die Grundlinie unserer Selektions-Methode in Erinnerung zu rufen (siehe Schema folgende Seite).

In manchen Fällen - meist wegen Raum-mangel im Gewächshaus - gingen wir von der ersten direkt in die dritte Phase über, die in der Tat die wichtigste von allen ist (BELLI et al., 1965).

*Vitis rupestris* Scheele var. St. George (du Lot) wurde als Indikator für „fanleaf“ einschließlich yellow mosaic und vein banding und *V. vinifera* var. Mission für „leafroll“ verwendet. (Die Klone wurden uns freundlicherweise von Dr. Wm. B. HEWITT, University of California, Davis, zur Verfügung gestellt). Sowohl die Schildchen-Pfropfung (chip budding) als auch die Kopf-Pfropfung wurden angewendet. Nach der Pfropfung wurden die Indikator-Pflanzen zwei Jahre lang beobachtet.

#### Ergebnisse:

Wir prüften 194 Klone auf St. George: 78 davon (40%) erwiesen sich als fanleaf-infiziert, 116 waren fanleaf-frei. Von diesen wurden 44 Klone auf der Sorte Mission getestet: 42 davon erwiesen sich als leafroll-frei.

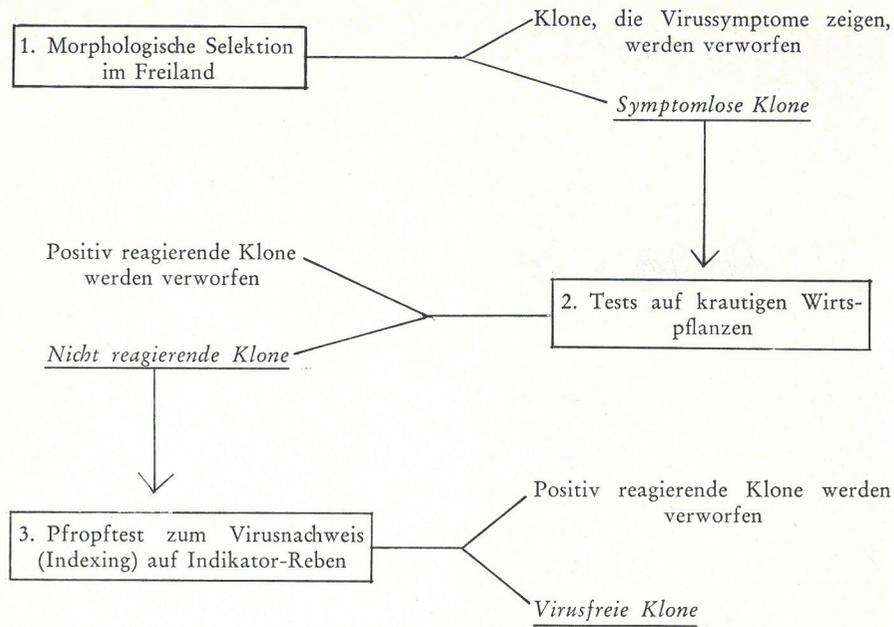
In den Untersuchungen auf Befehl mit fanleaf wurden die Schildchen-Pfropfung und die Kopf-Pfropfung miteinander verglichen. Wir erhielten folgendes Ergebnis:

*Klone mittels Schildchen-Pfropfung (SP) und Kopf-Pfropfung (KP) geprüft:*

Gesamtzahl der geprüften Klone	42
Positive Reaktion nach SP	19
(positiv im ersten Jahre)	17
Positive Reaktion nach KP	19
(positiv im ersten Jahre)	18

*Klone ausschließlich mit SP geprüft:*

Gesamtzahl der geprüften Klone	24
Positive Reaktion	7
(positiv im ersten Jahre)	7



Klone ausschließlich mit KP geprüft:

Gesamtzahl der geprüften Klone	128
Positive Reaktion (positiv im ersten Jahre)	50

#### Diskussion:

Die folgenden Überlegungen scheinen angebracht zu sein:

1. Das erste Ergebnis unserer Selektionsarbeit ist das Auffinden von 42 Klonen, die frei sind von fanleaf und leafroll, den am weitest verbreiteten Virose in Italien. Die selektierten Klone gehören zu Sorten von *V. vinifera*, wie Barbera, Croatina, Uva rara, Chiavennasca, Moscato sowie zu einigen Amerikanerreben, wie 420-A und Kober 5 BB, die in Italien viel verwendet werden. Eine Menge von Klonen, die frei von fanleaf sind und z. Zt. auf leafroll-Freiheit selektioniert werden, ist ebenfalls verfügbar.

2. Obgleich die morphologische Selektion als erste Phase brauchbar ist, ist sie nicht ausreichend, um diejenigen Klone zu eliminieren, die fanleaf-infiziert sind. In unserem Falle waren 40 % der symptomlosen Klone verseucht. Demgegenüber scheint die morphologische Selektion wirksamer bei der Eliminierung des leafroll zu sein. (Nur zwei von 44 geprüften Klonen erwiesen sich als infiziert). Es ist allerdings darauf hinzuweisen, daß die meisten der Sorten, die auf Mission getestet wurden (Barbera, Chiavennasca, Uva rara), sehr klare leafroll-Symptome zeigen.

3. Schildchenpflanzung und Kopf-Pflanzung scheinen beide geeignet und gleich schnell für fanleaf-Tests zu sein. In der Tat gaben von 42 getesteten Klonen 19 Klone positive Befunde sowohl nach der Schildchenpflanzung, als auch nach der Kopf-Pflanzung. Darüberhinaus reagierten nach beiden Verfahren die meisten Klone bereits im ersten Jahre. Das ist interessant für die Praxis der Selektion, denn es scheint möglich zu sein, die Be-



E. Baldacci: Milano, Italien

bachtung der Indikatoren auf ein Jahr zu reduzieren, sofern es sich um Tests auf fanleaf handelt. Es ist wahrscheinlich, daß die wenigen Klone (etwa 5%), die erst im zweiten Jahre positiv reagierten, von schwachen fanleaf-Stämmen infiziert sind, die weniger nachteilig für den Ertrag sind. Im Gegensatz dazu ist es für wissenschaftliche Zwecke notwendig, die Indikatoren zwei Jahre lang zu bonitieren, wenn man hinsichtlich der fanleaf-Freiheit sicher gehen will. Einiges kann auch geändert werden, wenn man die Grün-Pflanzung anwendet, wie sie von TAYLOR et al. (1967) vorgeschlagen wird.

#### Zusammenfassung

Die Ergebnisse, die in letzter Zeit auf dem Gebiet der Selektion virusfreier Reben in Nord Italien gewonnen wurden, werden dargelegt. Die Selektion wurde an verschiedenen *Vitis-vinifera*-Sorten und an einigen Amerikaner-Reben durchgeführt. Danach

wurden 42 Klone erhalten, die frei von fanleaf und leafroll sind. Darüberhinaus ist eine Menge Klone, die fanleaf-frei sind und z. Zt. auf leafroll-Freiheit selektioniert werden, verfügbar.

Obgleich die morphologische Selektion als erste Phase brauchbar ist, ist sie nicht ausreichend, fanleaf-infizierte Klone zu eliminieren. In unserem Falle erwiesen sich 40% der symptomlosen Klone als verseucht.

Schildchenpflanzung und Kopf-Pflanzung sind beides geeignete und schnelle Methoden zum Nachweis des fanleaf. Von 42 Klonen, die nach beiden Methoden getestet wurden, gaben 19 Klone positive Befunde.

#### Summary

The results recently obtained through the selection of virus-free grapes in northern Italy are exposed. The selection has been conducted on several *Vitis vinifera* varieties and on some rootstocks. A good number of clones free from fanleaf have been obtained; some of them are also free from leafroll and are in course of multiplication.

#### Literatur:

- BALDACC, E., BELL, G., REFATTI, E. (1967) - Virosi e selezione della vite. Edizioni Agricole, Bologna.
- BALDACC, E., BELL, G., REFATTI, E., CESATI, R., PESSINA, F. (1965) - Selection in some grapevine districts of Italy. Proc. Internat. Conference Virus and vectors on perennial hosts.; Davis (Calif.) p. 332-336.
- BELL, G., REFATTI, E., CESATI, R., CORSINI, G. (1965) - Comparison of grape indicators and herbaceous hosts in detecting grape soil-borne viruses. Proc. Internat. Conference Virus and vectors on perennial hosts. Davis (Calif.), p. 371-377.
- TAYLOR, R. H., WOODAHM, R. C., ALLAN, A. W. (1967) - Green grafting: a useful technique for detecting grapevine viruses. *Austr. J. of Exp. Agricul. and Animal Husb.*, 7, 91-95.

### Vermehrung von virus-freien Reben in hydroponischer Kultur

(Propagation of virus-free grapes in hydroponic culture)

Zur Zeit sind die folgenden Nematoden-Species als Virus-Vektoren von Rebenviren bekannt: *Xiphinema index* Thorne et Allen für das fanleaf-virus, *X. americanum* Cobb für das yellow vein virus und *Longidorus attenuatus* Hooper für das tomato black ring virus. Die beiden ersten Species und die Art *Longidorus* sind in vielen italienischen Weinbergen gefunden worden. (RASKI u. AMICI, 1964; LAMBERTI u. RASKI, 1964, AMICI, 1965). Fanleaf virus ist in Italien allgemein verbreitet, die anderen beiden genannten Viren wurden bisher nicht ermittelt, was aber bald geschehen kann. Es ist demnach offensichtlich, daß eine dauernde Infektionsgefahr durch den Boden besteht. Vor dieser Gefahr müssen unbedingt die virusfreien Rebenklone bewahrt werden, die in den Selektions-Zentren zur Gewinnung von Stecklingen und Edelreisern für Neupflanzungen wachsen. (BALDACCI et al. 1967). Andererseits besteht immer die Möglichkeit der zufälligen Einschleppung, auch wenn nematodenfreie Böden als Selektions-Zentren ausgewählt wurden. Aus diesen Gründen prüften wir die Anzucht von virusfreien Reben in hydroponischer Kultur, also in isolierten Behältern und auf einem Substrat, das leicht kontrolliert und, wenn notwendig, ergänzt werden kann.

#### Material und Methoden:

Die hydroponische Kultur von virusfreien Reben wurde am Institut für Obstbau in Rom eingerichtet. Sie besteht aus Serien von jeweils drei Behältern von der Größe 10 x 0,8 x 0,6 m, vollständig außerhalb des Erdbodens. Die Behälter wurden gefüllt mit Basalt-Kies, (Korngröße 8-10 mm), als Substrat für die Kultur. Die drei Behälter sind untereinander und mit einem großen unterirdischen Tank verbunden, aus dem sie einmal am Tage mittels einer elektrischen Pumpe mit Nährlösung versorgt

werden: Die Lösung steigt bis zur Oberfläche des Substrates und fällt dann langsam in den Tank zurück. Dort wird sie gesammelt und für die nächste Versorgung benutzt.

Die Zusammensetzung der Nährlösung ist folgende:

Superfosphat	18-20	g/l	0,20
Ammoniumnitrat		"	0,25
Kaliumsulfat		"	0,75
Magnesiumsulfat		"	0,15
Natriumchlorid		"	0,025

#### Mikro-Nährstoffe:

Eisensulfat	mg/l	25
Mangansulfat	"	15
Ammoniummolybdat	"	7
Kupfersulfat	"	7
Zinksulfat	"	5
Borsäure	"	5

Alle zwei Wochen wird die Nährlösung vollständig erneuert. Die ganze Kultur ist bedeckt von einem Plastik-Dach, das 4,5 m über Grund angebracht ist.

Mit den Untersuchungen wurde im Jahre 1966 begonnen. Stecklinge von virusfreien Klonen, die vorher in sterilem Sand zur Bewurzelung gebracht worden waren, wurden in einem Abstand von 40 x 45 cm in die hydroponische Kultur gepflanzt. In jedem Behälter waren zwei Reihen Reben. Vor der Pflanzung wurde die Kultur auf das evtl. Vorhandensein von Nematoden geprüft: Es wurden keine Vektoren gefunden.

#### Ergebnisse und Diskussion:

Sowohl 1966 als auch 1967 war das Wurzelwachstum gut, (etwa 80 %), und die Entwicklung der Reben üppig und normal. Reben, die im Jahre 1967 das zweite Jahr in hydroponischer Kultur gestanden haben, zeigten ein ungewöhnliches Wachstum in der Zeit von April bis August. Einige Triebe erreichten eine Länge von 4 m innerhalb von 80 - 85 Tagen Vegetation. Die Blätter, insbesondere die einiger Amerikanerbeben (z. B. Kober 5 BB), waren größer als die der vergleichbaren Reben im Freiland. Im nächsten Winter soll das abgeschnittene Holz zur Vermehrung der selektierten Klone verwendet werden.

Es ist noch zu früh für definitive Schlussfolgerungen, das vegetative Wachstum aber, das sich zeigte, und die garantiert virusfreien Bedingungen in dieser Kultur-Art erlauben es, optimistisch zu sein. In der Tat planen wir eine Ausweitung der Kultur im nächsten Jahr unter Einbau einiger Verbesserungen, zu denen wir durch unsere Erfahrungen angeregt worden sind. Zum Beispiel erscheint es uns besser zu sein, die Reben weiter auseinander zu pflanzen und einen geeigneten Rahmen für die Triebe anzubringen, um bessere Lichtverhältnisse zu schaffen.

#### Zusammenfassung

In der Absicht, virusfreie Reben von der Gefahr einer Infektion durch Nematoden im Selektions-Zentrum zu befreien, wurden Versuche mit selektierten Klonen unter Anwendung hydroponischer Kultur durchgeführt. Die Ergebnisse, die bis jetzt gewonnen wurden, sind befriedigend und regen zur Ausweitung dieser Kultur an. In vorliegender Arbeit werden Angaben über die Kultur-Technik, die Zusammensetzung der Nährlösung und über die vegetative Entwicklung der Reben vorgelegt.

#### Summary

In order to preserve the virus-free grapes from the danger of infection through nematodes in the selection center, tests of hydroponic culture with selected clones have been conducted. The results so far obtained are satisfactory and suggest to expand the culture. Data on the technique of cultivation, on the composition of the solution and on the vegetative development of the plants are given.

#### Literatur:

- AMICI, A. (1965). - Ulteriori ricerche sulla diffusione di *Xiphinema index* e sulla presenza di altri nematodi nei vigneti italiani. *Riv. Pat. Veg.*, s. IV, 1, 109-128.
- BALDACCI, E., BELLI, G., REFATTI, E., (1967). - Virosi e selezione della vite. Edizioni agricole. Bologna.

LAMBERTI, F., RASKI, D. J. (1964). - Trasmissione di „malformazioni infettive“ della Vite attraverso il terreno infestato da *Xiphinema index* Thorne et Allen, in Puglia. *Phytopath. Medit.*, 3, (1), 41-43.

RASKI, D. J., AMICI, A. (1964). - Ricerche sulla diffusione di *Xiphinema index* Thorne et Allen e sulla presenza di altri nematodi fitoparassiti nei vigneti italiani. *Riv. Pat. Veg.*, S. III, 4, 3-40.

BOVEY, R.:

#### Ergebnisse der visuellen Klonen-Selektion in acht Rotwein-Sorten

(Results of a clonal visual selection of eight red vine varieties)

Eine Klonenselektion, die ausschließlich auf äußerlich sichtbaren Symptomen basierte, wurde im Jahre 1954 an der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft in Lausanne, Schweiz, begonnen mit dem Ziel, ertragreichere Klone von acht Rotwein-Sorten zu erhalten. Während drei bzw. vier Jahren wurden jährlich drei Besichtigungen der Bestände vorgenommen: Im Frühjahr, etwa zur Zeit der Blüte, kurz vor der Lese und nach dem Laubfall. Von Reben, die während dieser Zeit keine oder nur sehr schwache Symptome manifestiert hatten, wurden Klone vermehrt. Jeder Klon wurde vier Jahre lang in gleicher Weise inspiziert, und die Erträge dieser Klone wurden ermittelt. Daraufhin wurden die besten Klone nochmals auserlesen. Dieses Material wird jetzt in größerem Umfang geprüft und zum Zwecke der Verteilung an Rebschulen vermehrt. Obgleich die Klone nicht virusfrei sind, konnten mit ihnen ganz befriedigende Ergebnisse erzielt werden hinsichtlich Wuchsfreudigkeit, Qualität und Menge des Ertrages. Yellow mosaic und leafroll wurden vollständig eliminiert, ebenso wie Verrieseln und Kleinbeerigkeit. Doppelknoten und ungleichmäßige Internodien sind noch vorhanden; sie scheinen das am schwersten zu eliminierende fanleaf-Symptom zu sein. Ihr Vorhandensein in einem geringen Prozentsatz wird aber durch den sehr hohen Ertrag kompensiert. Die selek-

tionierten Klone haben die im folgenden aufgeführten Erträge gebracht (Mittelwerte von 1965 und 1966, 6 und 7 Jahre nach der Pflanzung:

Sorte	Anzahl Pflanzen	Mittl. Ertrag
Pinot noir Oberlin	72	1,306 kg/m <sup>2</sup>
Pinot noir de Cortailod	56	1,425 "
Merlot	21	1,893 "
Gamay Teinturier de Chaudenay	49	2,313 "
Gamay de Ste-Foix	140	2,243 "
Gamay du Caudoz	84	2,158 "
Gamay d'Arcenant	105	2,180 "
Gamay de Beaujolais	133	2,092 "

Ein Teil dieser Klone wurde einer Wärmebehandlung unterzogen mit dem Ziel, sie von den verbliebenen Viren zu befreien. Obleich die visuelle Selektion jetzt veraltet erscheint, ist sie immer noch eine nützliche Methode, wenn die verfeinerten Methoden der Thermo-Therapie, des Indexing und der Serologie nicht verfügbar sind. Sie ist ebenfalls ein guter Vorläufer vor der Wärmebehandlung. Die Virologen sehen virusfreie Reben als das geeignetste Material für den Weinbau an. Es ist aber möglich, daß das nicht in allen Fällen zutreffend ist. Man müßte diese Hypothese einem Experiment unterziehen. Siehe auch Artikel Seite 471-478.

#### Summary

Although visual selection may seem obsolete now, it is still a useful method whenever the more refined techniques of heat treatment, indexing and serology are not available. It is also a good preliminary step prior to heat treatment.

#### Aus den Diskussionen:

In Canada kommt das *tomato bushy stunt virus* häufig in Kirschen vor. DIAS konnte das Virus aus einer einzigen Rebe isolieren. Diese Rebe wuchs auf einem Gelände, auf dem früher schwer verseuchte Kirschen gestanden hatten. Auch in Italien kommt dieses Virus in holzigen Gewächsen vor.

Das *Tabakmosaik-Virus* (TMV) ist auch von HEWITT vor einigen Jahren aus Rebenwurzeln isoliert worden, wobei vieles für eine sehr niedrige Konzentration des Virus sprach. Das TMV-Rebenisolat von HEWITT unterscheidet sich eindeutig von gewöhnlichen TMV-Isolaten, besonders hinsichtlich des Wirtspflanzenkreises. BELLI isolierte ein TMV-Stamm aus Reben, der im Gegensatz zu anderen Isolaten auf *Chenopodium quinoa* systemisch wird und zum Absterben der Pflanzen führt. MARTELLI berichtet über einen ähnlichen Stamm, nur hat ihn der Umstand, daß bisher keine Rückübertragungen auf Reben gelungen sind, daran gehindert, seine Befunde zu veröffentlichen. In Süd-Afrika hat VAN REGENMORTEL ebenfalls TMV aus Reben isoliert. HEWITT regte an, sämtliche aus Reben bisher gewonnenen Isolate vergleichend zu prüfen, vor allem nach experimenteller Rückübertragung auf Reben. Im Hinblick auf die nachgewiesenen Mischinfektionen in „reisigkranken“ Reben stellt HEWITT heraus, daß die dabei von BERCKS und anderen Autoren gemachten Beobachtungen bezüglich der niedrigen Konzentration der beteiligten Viren von größtem Interesse sind. Die Rebe scheint hierfür ein besonders bemerkenswerter Wirt zu sein. Die gefundenen verschiedenen Viren verleiten leicht zu Spekulationen darüber, welches Virus bzw. welche Viren das eine oder andere Symptom hervorrufen, werfen aber auch eine Reihe von Fragen auf, von denen z. Zt. kaum eine einzige klar beantwortet werden kann, wie z. B. die Frage nach den Beziehungen zwischen Viruskonzentration, Symptomatologie und Wirtsfähigkeit. Auf diesem Gebiet bleibt noch viel Arbeit zu tun.

Das Vorkommen des *fanleaf-virus* in praktisch allen Weinbaugebieten der Erde gab Anlaß zu Diskussionen über seinen Ursprung. Vom *leafroll* nimmt man mit einiger Sicherheit an, daß es aus Europa stammt und von hier in alle anderen Weinbaugebiete eingeschleppt wurde, auch nach Amerika und Australien. Das *fanleaf-virus* scheint nach Ansicht italienischer Forscher von Amerika ausgegangen zu sein. DIAS hält es für möglich, durch ausgedehnte serologische Verwandtschaftsuntersuchungen

des *fanleaf/arabis-mosaik-virus*-Komplexes den Ursprungsort des *fanleaf-virus* ausreichend genau bestimmen zu können. Dazu wären allerdings groß angelegte, auf internationaler Ebene durchzuführende Untersuchungen notwendig.

Die Bekämpfung des *fanleaf-virus* wird u. a. auch dadurch erschwert, daß es - nach den Untersuchungen von HEWITT - in einem nicht vorhersehbaren Ausmaße durch Samen übertragen wird. Die Rebenzüchtung muß diesem Umstande Rechnung tragen, da Sämlinge nicht als primär *fanleaf*-frei angesprochen werden können. Deshalb sollten auch die Rebenzüchter die Thermo-therapie vor dem Aufbau eines Sämlingsklones anwenden (GOHEEN). Über die Samenübertragbarkeit anderer Rebenviren weiß man z. Zt. praktisch nichts.

Über die Bedeutung der Zellstäbe für die Diagnose von Rebenviren kann erst dann endgültige Aussage gemacht werden, wenn durch Übertragung eines definierten Virus auf vorher virusfreie Reben Zellstabildung ausgelöst wird (HEWITT).

Über den Wert des Verdünnungsendpunktes eines Virus gingen die Meinungen auseinander. Die meisten Diskussionsteilnehmer (BERCKS, DIAS, HEWITT, MARTELLI) vertraten gegenüber VUITTENEZ den Standpunkt, daß der Verdünnungsendpunkt kein feststehendes Merkmal sein kann, da er sogar von den Umweltverhältnissen beeinflusst wird.

Die *leafroll*-Diagnose ist nach wie vor auf den visuellen Befund angewiesen. HEWITT bestätigte Beobachtungen von BOVEY, daß kühlere Klimate die Ausprägung der *leafroll*-Symptome verzögern und abschwächen. Im warmen Klima des Tessin (Schweiz) kann *leafroll* mit Saugschäden der Zikade *Empoasca flavescens* verwechselt werden (BOVEY). In Italien geben ebenfalls *Empoasca*-Species zu Verwechslungen mit *leafroll* Anlaß (VIDANO, MARTELLI). BOVEY demonstrierte anhand von Farbdias die Ähnlichkeit von Schäden, die von *Tetranychus urticae* (Bohnenspinne), *Metatetranychus ulmi* (Obstbaumspeckmilbe) und *Eotetranychus carpini* (gelbe Spinnmilbe) auf Rotwein-Sorten verursacht werden, mit denen, die bei *leafroll*-Verseuchung auf-

treten. GOHEEN ergänzt diese Feststellungen mit dem Hinweis, daß man bei der Suche nach *leafroll*-Indikatoren möglichst Resistenz gegen Spinnmilben fordern sollte. Im deutschen Weinbau ist die *leafroll*-Diagnose weniger durch die Ähnlichkeit mit Schadbildern infolge Insektenbefalles erschwert, als durch die Umweltverhältnisse, die eine starke Variabilität der Symptome und schwer zu erfassende Ertragsunterschiede zu gesunden Reben bedingen.

HEWITT konnte in Californien aus Reben, die symptomatologisch denen von RÜDEL gezeigten ähnelten, *fanleaf-virus* isolieren. Daneben kommt in Californien ein „*vein-clearing*“-Stamm des *fanleaf-virus* vor, der nicht auf *Ch. quinoa* zu übertragen ist. VUITTENEZ berichtet über ein „*vein-clearing*“, das nicht saftübertragbar ist, das aber die Bildung von Zellstäben auf 5 BB induziert. BOVEY bestätigt diesen Befund für die Sorte Chasselas in der Schweiz.

VUITTENEZ demonstrierte ein Schadbild - „*intercostal mosaic*“ -, das ebenfalls nicht auf ein bestimmtes Virus zurückgeführt werden konnte.

Nach HEWITT und MARTELLI scheint „*stem pitting*“ (*legno riccio*), eine pflanzübertragbare Krankheit, die durch tiefe Rillen im Holz gekennzeichnet ist und häufig zum Absterben der Reben führt, weiter verbreitet zu sein, als bisher bekannt ist. In Italien, Ungarn und Israel ist sie gefunden worden. Die Symptomausprägung wird offensichtlich durch warmes Klima begünstigt, durch kühlere Klimate wahrscheinlich abgeschwächt. Erscheinungen, die Ähnlichkeit mit Frühsymptomen dieser Krankheit haben (Fleckung auf der Innenseite der Rinde) sind von MARTELLI auch in Deutschland beobachtet worden. Somit kann das Vorkommen von „*stem pitting*“ im deutschen Weinbau nicht ausgeschlossen werden; der Nachweis einer Präsenz kann z. Zt. nur mittels spezifischer Indikatoren erfolgen. Die bisher erprobten Indikatoren zeigen aber erst nach 3-4 Jahren deutliche Symptome. Die Suche nach schneller reagierenden Indikatoren ist demnach erforderlich.

Die Vermehrung von virusfreien Reben in hydroponischer Kultur ist von großer

Wichtigkeit für die Verhütung einer Wiederinfektion mit Viren (BOVEY, HEWITT). Von Nachteil ist die relativ kleine Anzahl von Reben, die mit dieser Technik kultiviert werden kann. VUITTENEZ äußert Zweifel an der Sicherheit der Methodik, da sie die Einschleppung von Nematoden nicht ausschließt, vor allem, wenn die Wasserkultur im Gewächshaus durchgeführt wird. Im Klima Nordfrankreichs findet *Xiphinema index* in Gewächshäusern in sandigen Böden optimale Vermehrungsbedingungen.

Da „*corky bark*“ eine Reihe gemeinsamer Symptome mit der *Flavescence dorée* (FD) hat, sind auch evtl. Gemeinsamkeiten von Indikator-Reaktionen von Interesse. Nach CAUDWELL sind *corky bark* und FD, trotz mancher Gemeinsamkeiten als verschiedene Krankheiten zu betrachten. Die Therapie FD-kranker Reben macht keine Schwierigkeiten, wogegen *corky bark* nur nach sehr langer Temperatur-Einwirkung zu eliminieren ist. Bisher sind allerdings noch keine empfindlichen Indikatoren zum Nachweis einer wirklich stattgefundenen Heilung von Reben von der FD eingesetzt worden.

Zur *Enationenkrankheit* wurden verschiedene Einzelbeobachtungen mitgeteilt. In Californien wird in enationenkranken Reben häufig *fanleaf-virus* gefunden; in Australien ist dieser Nachweis bisher noch nicht gelungen. BERCKS fand in enationenkranken Reben das *raspberry ringspot virus* und ein weiteres, bisher nicht identifiziertes Virus. Bestimmend für das Auftreten von Enationen scheint die Witterung während der Knospenbildung und des Austriebes zu sein. Darüberhinaus scheinen einige Sorten besonders zur Enationenausbildung zu neigen. Sofern Enationen im Gefolge von Ernährungsstörungen (Bormangel, Kaliummangel) auftreten, verschwinden sie nach Zufuhr der fehlenden Nährstoffe (GÄRTEL). Bei Freilandpfropfungen stehen häufig viruskranke Reben in Gruppen zusammen, meist in Reihen. Das ist durch die Pfropftechnik bedingt, denn diese Gruppen kommen auch dann vor, wenn keine Virusvektoren im Boden zu finden sind (RIVES).

Obgleich das *Tomatenschwarzringflecken-Virus* im deutschen Weinbau häufig vorkommt, konnte bisher nur an einer Stelle eine allgemeine Ausbreitung im Bestand festgestellt werden. Dort ist auch der Vektor *Longidorus attenuatus* gefunden worden. In die übrigen Fundorte muß das Virus durch Vermehrungsmaterial eingeschleppt worden sein, da dort keine Vektoren und keine Ausbreitung innerhalb des Bestandes zu beobachten ist (WEISCHER).

HEWITT, Wm. B.:

### Zusammenfassende Bemerkungen

Die Isolierung einer Anzahl verschiedener Viren aus Reben bringt zum Ausdruck, wie mannigfaltig die Probleme hinsichtlich der Symptomatologie und der Virologie der Viruskrankheiten der Rebe sind. Diese Mannigfaltigkeit ist ausgedrückt in den Begriffen Reisigkrankheit, *dégénération infectieuse* und *court noué*. Von großem Interesse für uns alle war die Mitteilung über die Präsenz eines Virus vom *vein-clearing*-Typ, das mit dem *fanleaf virus* nicht verwandt zu sein scheint und ebenso die Isolierung zweier unbekannter Viren, die anscheinend mit keinem bekannten Krankheitsbild in Zusammenhang zu bringen sind. Weiterhin war für uns wichtig, daß das *Apfelmosaik-Virus* durch Pfropfen auf die Rebe übertragen werden kann und dort Symptome hervorruft. Diese Tatsachen unterstreichen ebenfalls die Vieltätigkeit der noch zu lösenden Probleme.

Die Konferenz richtete unsere Aufmerksamkeit auf ausführlichere und neue Ergebnisse über die Rollkrankheit und die Korkrinde, mögliche Beziehungen zwischen Rollkrankheit, Korkrinde und *Flavescence dorée* und weckten neues Interesse für die Enationen-Krankheit und die Holzrunzeligkeit.

Das fortbestehende Interesse an beobachtenden Arbeiten hat zur Beschreibung eines chlorotischen Blattrollens in Chile und Argentinien und einer chlorotischen Ringfleckenkrankheit geführt. Diese virusähnlichen Erscheinungen erweitern unser Ar-

beitsfeld über die Rebeviren. Ganz besonders interessierten auch die Ergebnisse physiologischer Arbeiten im Zusammenhang mit dem Virusproblem. Sicherlich sind die Verhältnisse von Chlorophyll a zu b bei den verschiedenen Chlorose-Typen, die durch Viren oder andere Faktoren ausgelöst werden, von entscheidender Bedeutung für uns.

Die Anstrengungen zur Ausmerzungen der bodenbürtigen Viren durch Bodenbehandlung haben zu einem deutlichen Fortschritt geführt. Verbesserte und offensichtlich praktische Methoden der Bodenbehandlung zeigen, wie wichtig virusfreies Material zur Neupflanzung ist.

Als Zusammenfassung der neuen Beiträge und als Übersicht über die Hauptdiskussionspunkte während der Konferenz können 19 Viruskrankheiten aufgezählt werden, mit denen wir uns zu befassen haben: Arabismosaik-Virus, Reben-fanleaf-Viren, Pfirsichrosettenmosaik-Virus, Tomatenringflecken-Virus, Tomatenschwarzringflecken-Virus, (einschließlich der deutschen und ungarischen Isolate), Tabakmosaik-Virus, Tomatenzwergebush-Virus, zwei nicht identifizierte Viren, ein Rebevirus vom *vein clearing*-Typ, Enationenkrankheit der Rebe, Rebenholzrunzeligkeit, Rebenfleck, Pierce'sche Krankheit, *Flavescence dorée*, Rollkrankheit, Sternmosaik, Rebenkorkrinde und infektiöse Nekrose.

Das ist eine beachtliche Reihe von Krankheiten, eine wesentlich längere als noch vor nur 2 Jahren.

### Summary remarks

The isolation of a number of different viruses from grape certainly brings to point the complexity of the symptomatology and virology of virus disease problems in grapevines as expressed perhaps in Reisigkrankheit, infectious degeneration, and *Court noué*. Of interest to us all was the announcement of the presence of an unidentified vein clearing type of virus that appears not to be related to the fanleaf viruses and also the isolation of two new unidentified viruses which were not

apparently related to any observed symptomatology. We are certainly interested in the announcement that Apple Mosaic virus will go to grape by grafting and show symptoms in the grape. These announcements certainly emphasize the complexity of the problems which we have yet to resolve.

The conference brings to our focus additional and new attention to leafroll, Corky bark, the probable relationships of leafroll, Corky bark and FD, and certainly brings out the new interest in research on enation and wood pitting diseases.

The continued interest in observations brings to this conference chlorotic leaf curl from Chile and Argentina and the *chlorotic ringspot*. These virus-like problems are additions to our work on viruses. I personally was very much interested to see results of physiological work brought into the discussion on virus problems. Certainly relationships of Chlorophyll a and b to different types of chlorosis induced by virus and other problems are of definite interest to us.

The concentrated effort on soil treatment for the elimination of soil-borne viruses shows very definite progress. Improved and apparently practical methods of treating soils to free them of the soil-borne viruses emphasizes the importance for the need of virus diseased free stock in replanting. In bringing together the new contributions and organizing the major points that we discussed during the conference, I listed 19 virus diseases of grape that we now have to contend with:

Arabid mosaic virus, grapevine fanleaf virus groups, peach rosette mosaic virus, tomato ringspot virus, tomato black ring virus, including the German and Hungarian isolates, tobacco mosaic virus, tomato bushy stunt virus, two unidentified viruses, a grapevine vein clearing virus, grapevine enation problem, the grapevine wood pitting virus, grapevine fleck, Pierce's disease, *Flavescence dorée*, grapevine leafroll, asteroid mosaic virus, grapevine corky bark, and infectious necrosis. This is quite an array of diseases - a considerably longer list than we discussed only two years ago.