

# Zur Bekämpfung der Erdbeer-Verticilliose durch Benomyl

(Vorläufige Mitteilung)

Von Heinrich W. K. Müller, Institut für Angewandte Botanik, Pflanzenschutzamt Hamburg

[Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 23. 1971, 138–139]

Die *Verticillium*-Welke der Erdbeere ist als wichtigste bodenbürtige Erdbeerkrankheit von besonderer wirtschaftlicher Bedeutung. Für den Hamburger Raum wurden von Stark (1961), für den norddeutschen Raum von Zinkernagel (1970) eingehende Untersuchungen angestellt. Im Vierländer Anbaugbiet (Raum Hamburg) stellte nach Stark die Verticilliose (*Verticillium dahliae* Klebahn) als ein Faktor der Bodenmüdigkeit eine ernste Gefahr für den Erdbeeranbau dar. Dabei waren die Hauptsorten 'Oberschlesien', 'Senga Sengana' u. a. betroffen. In Norddeutschland erwiesen sich von den durch Zinkernagel untersuchten 20 Erdbeersorten immerhin 8 als stark anfällig und 7 als weniger anfällig oder tolerant gegen *Verticillium albo-atrum* Reinke et Berthold, Typ 'dahliae'. Am häufigsten waren 'Asieta' und einige Senga-Sorten ('Gigana', 'Precosa', 'Sengana') befallen. Auch die in den letzten Jahren häufiger angepflanzte englische Sorte 'Gorella' wurde nach unseren Beobachtungen im Vierländer Anbaugbiet durch die *Verticillium*-Welke stark geschädigt.

Nach den Einheitsbestimmungen für „Deutsches Markenerdbeerpflanzgut und zugehörige Anlagen“ des Verbandes der Landwirtschaftskammern, Bad Godesberg, in der Fassung vom 25. April 1968, wird die Erdbeerwelke durch *Verticillium dahliae* und *V. albo-atrum* zu den schwerwiegenden Krankheiten gerechnet, die ohne sichere Bekämpfungsmöglichkeiten mit den Jungpflanzen verschleppt werden und daher den Aufwuchs benachteiligen.

Die Welkekrankheit der Erdbeere durch *Verticillium*-Befall ist eindeutig im Vordringen. Da Sortenunterschiede in der Anfälligkeit festgestellt wurden, ist die Züchtung resistenter Sorten aussichtsreich. Zur Zeit er-

geben sich nach Zinkernagel (1971) drei Abwehrmöglichkeiten bei der Erdbeer-Verticilliose: 1. Verwendung gesunden Pflanzgutes, 2. Pflanzung auf nicht verseuchten oder entseuchten Böden, 3. direkte Bekämpfung. Seine Untersuchungen zu Punkt 2 betrafen die Bodenentseuchung durch Di-Trapex CP, nachdem mehrere Autoren bereits über erfolgreiche Versuche mit Bodenentseuchungsmitteln gegen *Verticillium* als Schädiger anderer Kulturpflanzen berichtet hatten (siehe auch Grasso und Pacello 1970). Da die chemische Bodenentseuchung zur Eliminierung des Erdbodenbewohners bisher noch zu aufwendig für die Erdbeerkulturen war, richteten sich unsere eigenen Untersuchungen auf Punkt 3, also auf die direkte Bekämpfung der Erdbeerwelke.

Es dürfte daher von großer wirtschaftlicher Bedeutung für den Anbau anfälliger Erdbeersorten werden, daß es uns im Jahre 1970 in Freilandversuchen gelang, sichtbare Erfolge gegen die Welkekrankheit zu erzielen. Offenbar wegen des akropetalen Transportes von Benomyl gelang die Ausschaltung des Pilzes nur im Angießverfahren, dagegen nicht im Spritzverfahren.

Die Versuche wurden ursprünglich gegen den Erdbeermehltau *Sphaerotheca humuli* (DC.) Burr. bei der mehltauanfälligen Erdbeersorte 'Macherauchs Frühernte' im ersten Anbaujahr angelegt. Hierzu wurden auf 7 m langen Parzellen (1 Erdbeerreihe) mehrere Spezialfungizide gegen Erdbeermehltau 5mal im Spritzverfahren (1000 l/ha) eingesetzt, und zwar kurz vor der Blüte (12. Mai), in der Vollblüte (26. Mai), sofort nach der Ernte (29. Juni) sowie nochmals 14 Tage später (13. Juli) und nach weiteren 24 Tagen (6. August) wegen des 1970 erst spät auftretenden Mehlttaus. Auch Beno-



Abb. 1 und 2. Linke Reihen: Wüchsige Erdbeerpflanzen (Sorte: 'Macherauchs Frühernte') 3mal (Mai, Juni, August) angegossen mit Benomyl 0,1 %, 1 l/lfd. m. Rechte Reihen: Durch *Verticillium*-Befall kümmernde Pflanzen. – Abb. 1 aufgenommen im August 1970, Abb. 2 im Oktober 1970. (Aufn.: H. W. K. Müller)

myl wurde 0,03%/ig und 0,05%/ig im Spritzversuch 5mal eingesetzt, im Gießverfahren dagegen nur 3mal 0,1%/ig und 0,2%/ig, 1 l/lfd. m, und zwar vor der Blüte (6. Mai), nach der Ernte (29. Juni) und nochmals am 6. August. Gegen Erdbeermehltau war nur ein geringer Wirkungsunterschied zwischen dem systemischen Benomyl und den nicht systemischen anderen Fungiziden im Vergleich zu Unbehandelt zu erkennen, zumal der Mehltau erst spät und schwach auftrat. Dagegen fielen die Benomyl-Gießparzellen im Frühsommer, bald nach der Ernte, durch üppigen Wuchs der Pflanzen auf, während die unbehandelten und die mit den anderen Fungiziden behandelten Parzellen im Wachstum zurückblieben. Da für andere Versuche benachbart angepflanzte weitere Erdbeersorten, nämlich 'Senga 242', 'Senga Tigaiga' und 'Senga Sengana', in der sommerlichen Trockenheit 1970 dahinwelkten oder zumindest stark kümmernten, wurden Isolierungen auf *Verticillium* bei allen Erdbeersorten durchgeführt. Dabei konnte der Pilz aus Pflanzen aller Erdbeersorten isoliert werden.

Obwohl sich im feuchten Herbst viele befallene Erdbeerpflanzen von der Wuchsdepression oder Welke erholten, blieb der Wuchsunterschied zwischen den mit Benomyl angegossenen Pflanzen und den mit Benomyl nur gespritzten sowie den mit Mehltaufungiziden behandelten Pflanzen deutlich erhalten (Abb. 1 und 2). Isolierungen aus den mit Benomyl angegossenen und unbehandelten Pflanzen ergaben folgendes: Während der *Verticillium*-Pilz aus unbehandelten Pflanzen auf Biomalzagar (mit Zusatz von Streptomycin 300 ppm und Polymyxin 150 ppm) herauswuchs (Abb. 3) und in Reinkultur gezogen werden konnte, zeigten die Isolierungen aus Pflanzen, die mit Benomyl angegossen worden waren, hauptsächlich Verunreinigungen durch andere Pilze (z. B. *Alternaria*, *Fusarium*), in einigen Fällen aber auch *Verticillium*-Kolonien. Reinfektionen mit den *Verticillium*-Stämmen aus behandelten und unbehandelten Pflanzen erfolgen zur Zeit.

Die Bekämpfungsversuche werden zur Ermittlung des wirksamsten Termins der Gießbehandlung mit Benomyl und zur Klärung der fungistatischen Wirkung von Benomyl auf *Verticillium* fortgesetzt.

### Diskussion

Das eigentlich nur teilsystemische Fungizid Benomyl wirkt nach den bisherigen Erfahrungen gegen bodenbürtige Erreger verschiedener Pflanzenkrankheiten vorwiegend im Gießverfahren, seltener im Spritzverfahren. Zumindest ist der Erfolg im Spritzverfahren meistens geringer. Unsere Versuche zur Bekämpfung der Erdbeer-Verticilliose als einer Tracheomykose bestätigten die Hauptwirkung im Angießverfahren. Nach den Untersuchungen von Bollen und Fuchs (1970) gehört *Verticillium* zu den gegen Benomyl sehr empfindlichen Pilzen. Wieweit Benomyl trotzdem auch gegen *Verticillium* als Gefäßparasit der Erdbeerpflanze mehr fungistatisch als fungizid wirkt, wie die beiden Autoren auf Grund ihrer umfangreichen Untersuchungen für viele andere pathogene Pilze annehmen, kann nach unseren bisherigen Untersuchungsergebnissen noch nicht näher beurteilt werden. Dies wird durch entsprechende Versuchsanstellungen zu klären sein.

### Zusammenfassung

Im Angießverfahren, nicht dagegen im Spritzverfahren, mit 1 l 0,1% Benomyl/lfd. m Erdbeerpflanzung ('Macherauchs Frühernte') gelang es, die Erdbeer-Verticilliose soweit zu unterdrücken, daß die Wüchsigkeit der Pflanzen nicht herabgesetzt war. Einige positiv ver-

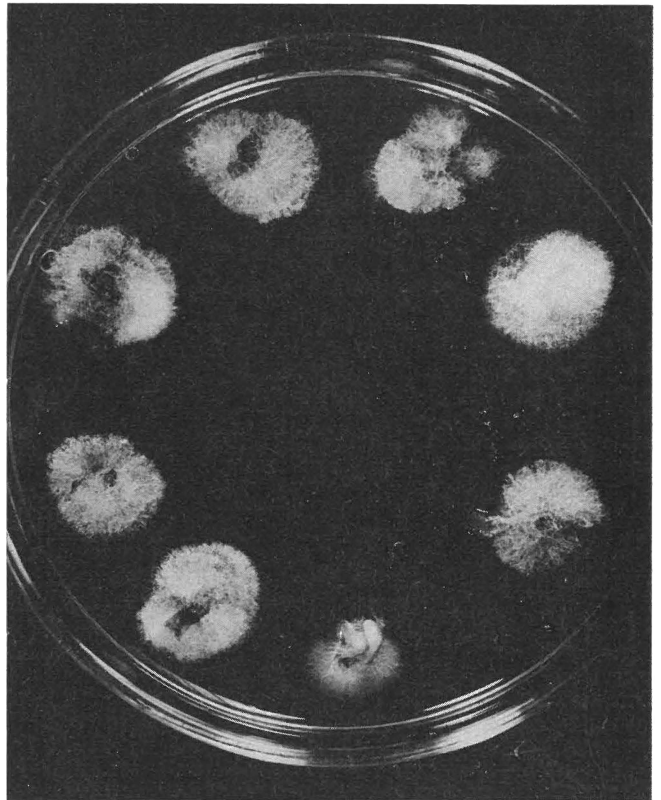


Abb. 3. Auf Malzagar wachsende Kolonien von *Verticillium*, isoliert aus kranken Erdbeerpflanzen. (Aufn.: Brüner)

laufene Isolierungen des Pilzes auch aus behandelten, gesund erscheinenden Pflanzen deuteten mehr auf einen fungistatischen als fungiziden Wirkungsmodus des systemischen Fungizids hin. Die Versuche werden fortgesetzt.

### Summary

The control of *Verticillium* wilt of strawberry plants (variety 'Macherauchs Frühernte') has been obtained by soil drenching (but not by plant spraying) with benomyl 0,1%, 1 liter per 1 meter strawberry row, in so far as the growth of the plants was not reduced. Benomyl seems to exert a fungistatic rather than a fungicidal action against *Verticillium* because subculturing of the fungus isolated sometimes out of plants after soil drenching with benomyl was successful.

### Literatur

1. Bollen, G. J. and Fuchs, A.: On the specificity of the in vitro and in vivo antifungal activity of benomyl. *Neth. Journal Plant Path.* **76**. 1970, 299-312.
2. Grasso, S. et Pacetto, M.: [A new verticillium disease (*Verticillium dahliae*) of *Euphorbia pulcherrima* Willd. in Sicily.] *Tec. agric. Catania* **31**. 1969, 3-6. (Vgl. auch *Rev. Plant Path.* **49**. 1970, 580) [Ital.]
3. Stark, Chr.: Das Auftreten der *Verticillium*-Tracheomykosen in Hamburger Gartenbaukulturen. *Gartenbauwiss.* **26**. 1961, 493-528.
4. Zinkernagel, V.: Bodenbürtige Krankheiten in Erdbeerkulturen Norddeutschlands und ihre Ursachen. 1. Die *Verticillium*-Welke der Erdbeere. *Ztschr. Pflanzenkrankh.* **77**. 1970, 1-25.
5. Zinkernagel, V.: Auswirkung einer Bodenentseuchung mit Di-Trapex CP bei Erdbeerkulturen. *Erwerbsobstbau* **13**. 1971, 26-28 und 46-48.

Eingegangen am 15. April 1971