

Institut für Phytomedizin und Pflanzenschutz der Forschungsanstalt, Geisenheim, und Institut für Pflanzenschutz, Saatgutuntersuchung und Bienenkunde der Landwirtschaftskammer, Westfalen-Lippe

## Vorbeugende Bekämpfung der durch *Phytophthora cactorum* (Leb. et Cohn) Schroet. verursachten Rhizomfäule bei Frigo-Erdbeerpflanzen

Control of crown rot (*Phytophthora cactorum*) on frigo-plants of strawberry

W. Wohanka und K. Müller

### Zusammenfassung

Die Tauchbehandlung von Frigo-Erdbeerpflanzen mit Aliette (80 % Aluminiumfosetyl), Ridomil (25 % Metalaxyl) bzw. Ridomil combi (20 % Metalaxyl + 40 % Folpet) unmittelbar vor der Kühlung zeigt eine gute Wirkung gegen *Phytophthora cactorum* (Leb. et Cohn) Schroet., dem Erreger der Erdbeer-Rhizomfäule. Dies wird deutlich an einem gegenüber „unbehandelt“ um ca. 40 % höheren Fruchtertrag, einer relativ geringen Ausfallquote von 2–7 % gegenüber 23 % und einem Anteil gesunder Pflanzen von 44–55 % gegenüber 6 %. Zwischen den verschiedenen Fungizidbehandlungen bestanden keine signifikanten Wirkungsunterschiede. Eine Beeinträchtigung des Pflanzenwachstums durch die Tauchbehandlung konnte nicht beobachtet werden. Keines der geprüften Fungizide ist bisher für die Anwendung in Erdbeeren amtlich zugelassen.

### Abstract:

The soak-treatment of frigo-strawberry plants with Aliette (80 % aluminiumfosetyl), Ridomil (25 % metalaxyl) or Ridomil combi (20 % metalaxyl + 40 % folpet) resulted in a good control of *Phytophthora cactorum* (Leb. et Cohn) Schroet., the causal agent of crown rot. This was evident by a 40 % higher fruit-yield, a relatively small rate of total loss (2–7 %; „untreated“ = 23 %) and a high percentage (44–55 %; „untreated“ = 6 %) of healthy plants. Between the various fungicides there were no significant differences of effectiveness. No phytotoxic effects of the soak-treatments could be observed. So far none of the tested fungicides is officially registered for use in strawberry in the Federal Republic of Germany.

*Phytophthora cactorum*, der Erreger der Rhizomfäule, kann bei bestimmten Erdbeersorten zu erheblichen Ertragsausfällen führen (CHALANDON et al. 1980, WUNDERMANN, 1980). Bislang sind in der Bundesrepublik Deutschland zur Bekämpfung dieser Krankheit keine wirksamen Präparate zugelassen. Untersuchungen von MOLOT und BEYRIES (1977), VAN DER SCHEER (1979), SEEMÜLLER (1982) sowie WUNDERMANN (1980) führten jedoch zu dem Ergebnis, daß mit bestimmten, spezifisch gegen Oomyceten wirksamen, Fungiziden die Rhizomfäule der Erdbeere in ausreichendem Maße bekämpft werden kann. Als besonders wirksam erwiesen sich Metalaxyl (z. B. Ridomil) und Aluminiumfosetyl (Aliette).

Bei der Applikation dieser Mittel treten jedoch gewisse Schwierigkeiten auf. So ist z. B. das Tauchen der Jungpflanzen

unmittelbar vor dem Pflanzen arbeitswirtschaftlich und -technisch problematisch. Die ebenfalls wirksame Gießbehandlung nach dem Pflanzen bedeutet im allgemeinen einen relativ hohen Mittel- und Zeitaufwand. Recht gute Erfolge wurden hingegen mit der Ausbringung im Bandspritzverfahren erzielt (WUNDERMANN, 1981).

Bei Frigo-Erdbeerpflanzen bietet die Tauchbehandlung der Pflanzen kurz vor der Einlagerung eine Applikationsmöglichkeit, die sich problemlos in den Arbeitsablauf bei der Vorbereitung der Jungpflanzen für die Kühlung integrieren läßt. Orientierende Versuche mit der Erdbeersorte 'Gorella' zeigten, daß bei dieser Form der Applikation eine signifikante Befallsminderung erzielt werden kann (WOHANKA, 1980). Aus versuchstechnischen Gründen konnte dabei jedoch nicht geklärt werden, ob sich die Wirkung der Fungizide auch noch im Jahr nach der Pflanzung in einem gegenüber „unbehandelt“ entsprechend höheren Fruchtertrag auswirkt. Zur Klärung dieser Frage wurde deshalb der im folgenden beschriebene Versuch durchgeführt.

### Material und Methode

Anfang Dezember 1980 wurden Jungpflanzen der Sorte 'Gorella' gerodet, verschiedenen Tauchbehandlungen unterzogen (s. Tab. 1) und bei  $-2^{\circ}\text{C}$  in verschlossenen Plastiktüten eingelagert\*). Die Tauchdauer betrug jeweils 25 Minuten bei einer Temperatur des Tauchbades von  $6-10^{\circ}\text{C}$ . Nach einer Lagerdauer von 23 Wochen erfolgte am 15. Mai 1981 die

\*) Der Firma Kraege/Münster danken wir für die Hilfe bei der Durchführung der Behandlung und für die Bereitstellung der Jungpflanzen.

Tab. 1. Behandlungen

Versuchsglied	Behandlungen
VG 1	unbehandelte Kontrolle, nicht inokuliert
VG 2	unbehandelte Kontrolle, inokuliert
VG 3	Ridomil 0,1 % (25 % Metalaxyl)
VG 4	Aliette 0,35 % (80 % Aluminiumfosetyl)
VG 5	Ridomil combi 0,1 % (20 % Metalaxyl + 40 % Folpet)

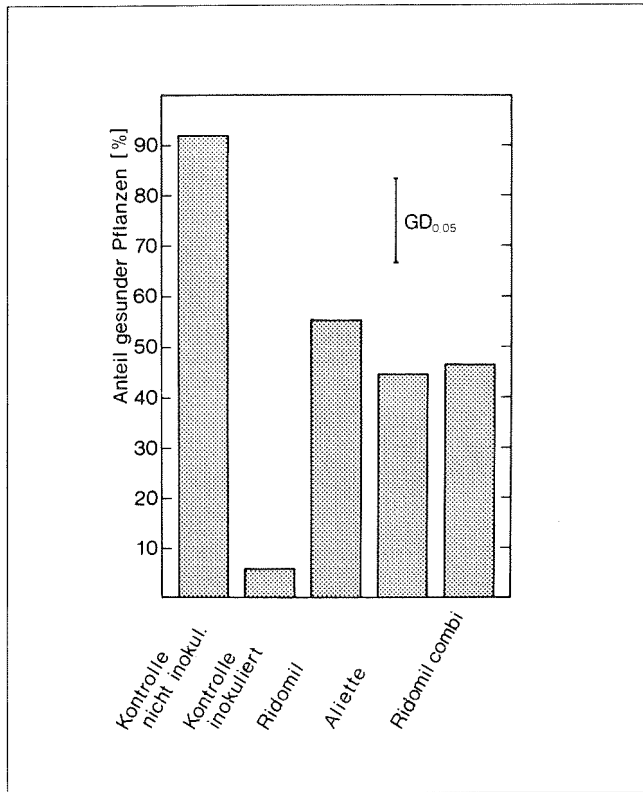


Abb. 1. Wirkung einer Fungizid-Tauchbehandlung auf den Befall von Frigo-Erdbeerpflanzen durch *Phytophthora cactorum* (Leb. et Cohn) Schroet.

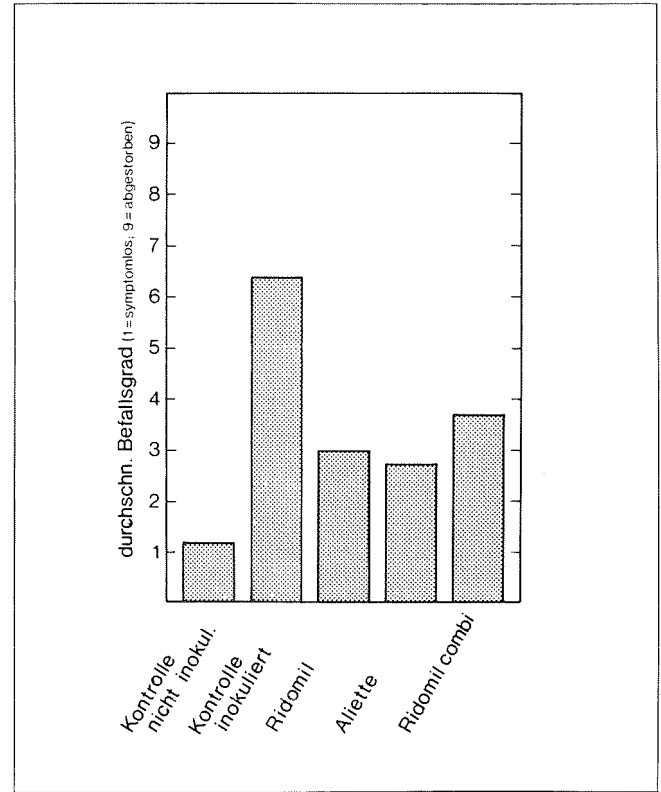


Abb. 3. Wirkung einer Fungizid-Tauchbehandlung auf die Ausprägung der Rhizomfäule bei Frigo-Erdbeerpflanzen.

Abb. 2. Wirkung einer Fungizid-Tauchbehandlung auf den durch *Phytophthora cactorum* (Leb. et Cohn) Schroet. verursachten Ausfall bei Frigo-Erdbeerpflanzen.

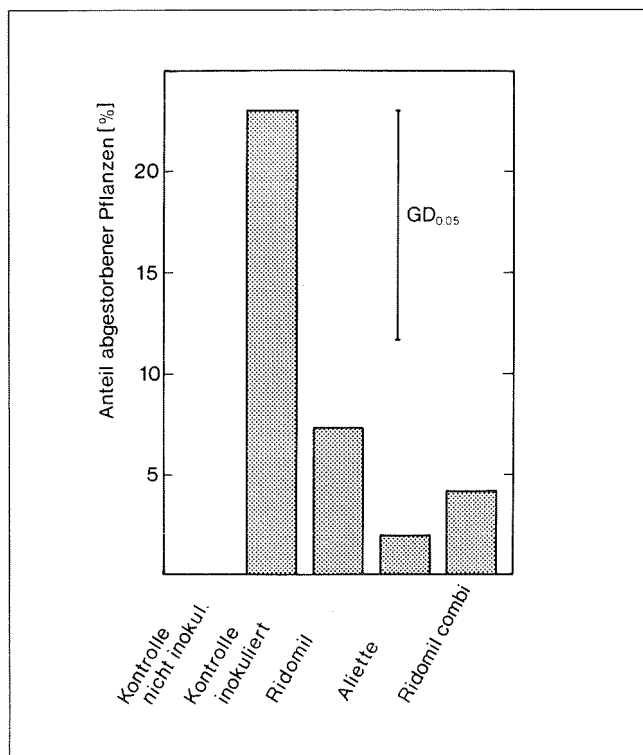
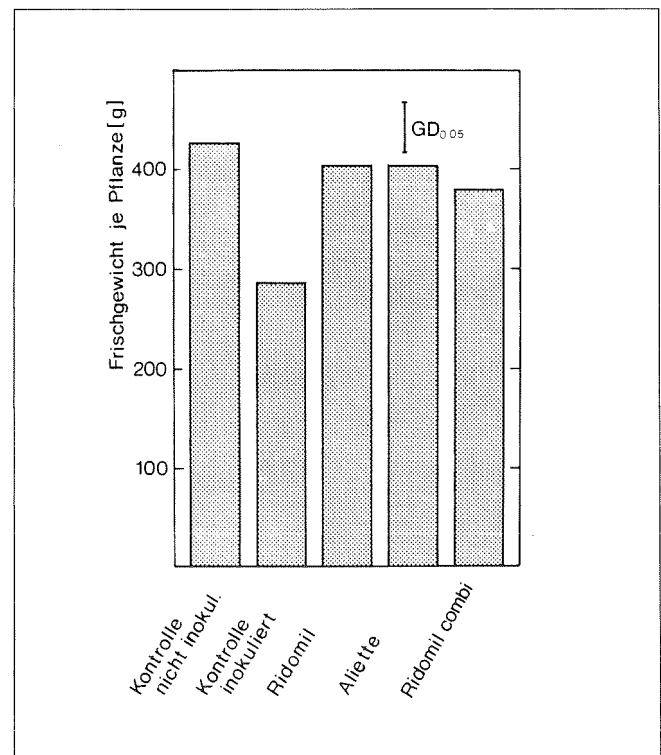


Abb. 4. Wirkung einer Fungizid-Tauchbehandlung auf den Frucht-ertrag von Frigo-Erdbeerpflanzen bei Befall durch *Phytophthora cactorum* (Leb. et Cohn) Schroet.



Tab. 2. Zusammensetzung des Weizenkleie-Vermiculite-Substrats nach SEEMÜLLER

500 ml	Weizenkleie
500 ml	Vermiculite
25 ml	V8-Gemüsesaft
25 ml	CaCO <sub>3</sub> -Lösung (2 %)
200 ml	H <sub>2</sub> O dest.

Pflanzung in Frühbeetkästen. Die Erde der Kästen wurde 4 Wochen vor der Pflanzung im Foliendämpfverfahren entseucht.

Der Versuch wurde als Blockanlage mit fünf Versuchsgliedern (s. Tab. 1) und vier Wiederholungen durchgeführt. Jede Parzelle bestand aus zwei Pflanzreihen (Pflanzenabstand = 25 × 80 cm) mit insgesamt 24 Pflanzen. Mit Ausnahme einer Kontrolle (Versuchsglied 1) wurden alle Pflanzen künstlich inokuliert. Zur Gewinnung des Inokulums wurde *Phytophthora cactorum*\*\* aus einer einwöchigen V8-Agar-Kultur (ROMERO und ERWIN, 1969) auf ein Weizenkleie-Vermiculite-Substrat (s. Tab. 2) nach SEEMÜLLER übertragen und in Erlenmeyer-Kolben 20 Tage bei 23 °C im Dunkeln bebrütet. Jeweils 50 ml des Inokulations-Substrates wurden bei der Pflanzung um das Rhizom gestreut und leicht mit Erde bedeckt.

Düngung (nach Bodenuntersuchung) und sonstige Pflegemaßnahmen erfolgten in praxisüblicher Weise. Pflanzenschutzmaßnahmen waren im Pflanzjahr gegen Blattläuse (2 Spritzungen mit Metasystox R [0,1 %]) und im Frühjahr 1982 während der Blüte gegen *Botrytis* (3 Spritzungen mit Ronilan [0,1 %]) erforderlich.

Die Endauswertung erfolgte am 7. Juli 1982. Dabei wurde das Ausmaß der Rhizomfäule nach einem Schlüssel mit den Wertzahlen von 1–9 bonitiert (1 = symptomlos, 9 = Rhizom vollständig nekrotisiert bzw. Pflanze abgestorben). Aus den Übergangszonen zwischen gesundem und erkranktem Gewebe wurden Proben entnommen und mit V8-Agar auf *P. cactorum* getestet. Als weiteres Beurteilungskriterium wurde der Fruchtertrag beider Ernteperioden gemessen. Die gewonnenen Daten wurden varianzanalytisch verrechnet und angegebene Grenzdifferenzen nach dem Tukey-Test ( $p = 0,05$ ) ermittelt.

## Ergebnisse

Die Pflanzen in den Kontrollparzellen ohne künstliche Inokulation wiesen zum Ende des Versuchs zu 92 % völlig gesunde Rhizome auf (s. Abb. 1). Abgestorbene Pflanzen traten in diesen Parzellen nicht auf. Bei der Kontrolle mit künstlicher Inokulation (Versuchsglied 2) blieben lediglich 6 % der Pflanzen symptomlos; 23 % waren abgestorben (s. Abb. 1 und 2).

\*\*\*) Dr. SEEMÜLLER (BBA Dossenheim) danken wir für die Bereitstellung der Stammkultur.

Die verschiedenen Fungizidbehandlungen wirkten sich in etwa gleicher Stärke befallsmindernd aus (s. Abb. 1, 2 und 3). Der Anteil gesunder Pflanzen betrug bei Behandlung mit Ridomil 55 %, mit Aliette 44 % und mit Ridomil combi 46 %. Der Anteil abgestorbener Pflanzen lag entsprechend bei 8 %, 2 % bzw. 4 %. Diese Abhängigkeit zeigte sich auch bei Betrachtung des durchschnittlichen Befallsgrades (Parzellenmittelwerte) und des Fruchtertrages (s. Abb. 3 und 4). Die Unterschiede zwischen den verschiedenen Fungizidbehandlungen waren bei keinem Beurteilungskriterium signifikant.

## Diskussion

Die vorbeugende Tauchbehandlung von Frigo-Erdbeerpflanzen vor der Kühllagerung mit gegen Oomyceten wirksamen Fungiziden erwies sich als geeignet, die Ausfälle und Ertragsverluste durch *Phytophthora cactorum* signifikant zu mindern. Wenn auch keine Befallsfreiheit erzielt wurde, so erscheint der Einsatz von Aluminiumfosetyl, Metalaxyl bzw. Metalaxyl + Folpet zur Zeit der Einlagerung durchaus lohnend. Dies unter anderem deshalb, weil eine Minderung des Fruchtertrages nahezu vollständig verhindert wird und sich der Tauchvorgang arbeitswirtschaftlich gut in die Vorbereitung der Jungpflanzen zur Kühllagerung integrieren läßt. Da beim Jungpflanzenerzeuger zudem mit größeren Stückzahlen gearbeitet wird als beim Fruchterzeuger, können die Fungizidlösungen effektiver genutzt und somit die Mittelkosten je Pflanze verringert werden. Gegenüber anderen Applikationsverfahren hat die Tauchbehandlung weiterhin den Vorteil, daß eine mögliche Belastung der Agrobiozönose relativ gering gehalten wird. Zu beachten ist jedoch, daß bislang keines der genannten Präparate über eine amtliche Zulassung für diesen speziellen Anwendungsbereich verfügt.

## Literatur

- CHALANDON, A., P. CRISINEL, J. PAVIOT. 1980: Utilisation du phosetyl Al (Aliette®) pour la lutte contre le *Phytophthora fragariae* Hickm. et le *Phytophthora cactorum* L. et C. du fraisier. Mededel. Fac. Landbouwwetenschap Rijksuniv. Gent, **45** (2), 207–219.
- MOLOT, P. M., A. BEYRIES. 1977: Etude comparée de quelques fongicides nouveaux (prothiocarbe, pyroxychlor, phosphites) dans la lutte contre *Phytophthora cactorum* (Leb. et Cohn) du fraisier. Phyt. -Phytopharm., **26**, 63–72.
- ROMERO, S., D. C. ERWIN. 1969: Variation in pathogenicity among single oosporecultures of *Phytophthora infestans*. Phytopathology, **59**, 1310–1317.
- SCHEER, A. H. T., VAN DER, 1979: Crown rot. Res. Sta. Growing, Wilhelminadorp, Ann. Rep. for 1979, S. 52.
- SEEMÜLLER, E., 1982: Versuche zur Bekämpfung der Rhizomfäule der Erdbeere mit Metalaxyl und Aluminiumfosetyl. Nachrichtenblatt Deut. Pflanzenschutzd., **34** (8), 118–122.
- WOHANKA, W., 1980 Rhizomfäule bei Erdbeeren. Jahresbericht der Forschungsanstalt Geisenheim, S. 125.
- WUNDERMANN, H., 1980: Probleme der chemischen Bekämpfung wichtiger pilzlicher Schaderreger im Erdbeeranbau; Teil 1: Rhizomfäule – Bekämpfung. Obstbau, **5**, 424–427.
- WUNDERMANN, H., 1981: Zur Frage der Pflanzenverträglichkeit chemischer Bekämpfungsmaßnahmen gegen *Phytophthora cactorum* (Rhizomfäule) im Erdbeeranbau. Gesunde Pflanzen, **33** (4), 81–83.