



***Phytophthora fragariae* (Hickman) var. *fragariae* (Wilcox & Duncan)**

**Rote Wurzelfäule der Erdbeere**

Red Core, Red Stele, Coure rouge des racines du fraisier

Autor: Dr. Jan Hinrichs-Berger, Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg, Außenstelle Stuttgart

Stand: 03/2006

Taxonomische Klassifikation: Chromista: Oomycetes: Peronosporales: Pythiaceae

Bayer-Code/EPPO-Code: PHYTFR

Quarantänestatus in der EG: [Richtlinie 2000/29/EG Anhang II](#) A II

**Wirtspflanzenspektrum:**

Die bedeutendste Wirtspflanze von *P. fragariae* pv. *fragariae* ist die Kultur-Erdbeere (*Fragaria x ananassa*). Darüber hinaus wurde die Loganbeere (*Rubus loganobaccus*) unter natürlichen Bedingungen infiziert. Prinzipiell gehören Arten aus den Gattungen *Fragaria* und *Rubus* zu den potentiellen Wirten.

**Geographische Verbreitung:**

- Europa: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Frankreich, Irland, Italien, Luxemburg, Niederlande, Österreich, Russland, Schweden, Schweiz, Slowakei, Spanien, Tschechische Republik, Vereinigtes Königreich, Zypern)
- Nord- und Südamerika, Mittelamerika und Karibik, Asien, Ozeanien

**Biologie des Schadorganismus:**

Aufgrund der Bildung von Dauersporen (Oosporen) ist die Art 4-15 Jahre im Boden überlebensfähig. Die Oosporen keimen und bilden Sporangien mit beweglichen Zoosporen, die im Wasserfilm aktiv die Pflanzenwurzeln aufsuchen und in die Spitzen der Seitenwurzeln eindringen. Zoosporen sind auch im Oberflächen- und Drainagewasser vorhanden. Daher besteht die Gefahr der raschen Ausbreitung besonders in Hanglagen. Infektionen treten besonders unter feuchten, kühlen Bedingungen (< 18°C), insbesondere im Spätherbst und zeitigem Frühjahr auf. Es wird vor allem der Zentralzylinder besiedelt, der sich rot-braun verfärbt (Abb. 4). Außen an der Wurzel werden Zoosporangien (ohne Papille) gebildet, aus denen zahlreiche Zoosporen für die weitere Ausbreitung in den Boden entlassen werden. Der optimale Temperaturbereich für eine Infektion liegt bei 10 - 17 °C. Eine Infektion erfolgt noch bei 2 °C nicht jedoch bei Temperaturen über 25 °C.

Der Pilz ist homothallisch, d.h. für die Oosporen-Produktion ist nur ein Stamm erforderlich. Es werden Hunderte von Dauersporen je Zentimeter infizierter Wurzel gebildet. Durch Verrotten der Wurzel werden die Oosporen frei, so dass durch das Auspflanzen von befallenen Pflanzen der Boden über mehrere Jahre verseucht wird. Der Pilz wird hauptsächlich durch befallene Jungpflanzen verbreitet. Der Pilz ist zur Rassenbildung fähig.

**Möglichkeiten einer Bekämpfung:**

Erdbeermutterpflanzen sollten nach Zertifizierungsrichtlinien der OEPP/EPPO getestet und erzeugt worden sein. Zusätzlich sollten die Pflanzen von einer Fläche kommen, auf der noch nie ein Befall mit *P. fragariae* festgestellt wurde.

Befallene Pflanzen sind zu vernichten. Am wirksamsten zur Vermeidung eines Befalls sind pflanzenbauliche Kulturmaßnahmen wie gute Entwässerung, Kultur auf Hochbeeten oder auf Sandböden mit Zusatzbewässerung bzw. der Wechsel der Anbaufläche für viele Jahre. Erdbeersorten mit rassenspezifischer Resistenz stehen in begrenztem Umfang zur Verfügung. Eine chemische Bekämpfung ist möglich. Der Erreger wird dabei jedoch oft nicht vollständig eliminiert, und es besteht Gefahr der Resistenzbildung gegen die eingesetzten Fungizide.

#### **Einschätzung des Schadpotentials:**

Ein Befall mit der Roten Wurzelfäule führt insbesondere nach nass-kalten Wintern zu beträchtlichen wirtschaftlichen Verlusten. Neben deutlichen Ertragsverlusten weisen die deutlich kleineren Früchte eine schlechte Qualität auf. Die Erkrankung tritt in Deutschland in den Hauptanbaugebieten auf.

#### **Lokale und internationale Verbreitungsmöglichkeiten:**

Durch den nationalen und internationalen Handel mit Pflanzenmaterial ist eine Verschleppung des Krankheitserregers leicht möglich, insbesondere wenn die Pflanzen latent befallen sind. Der Schaderreger ist in Deutschland lokal verbreitet. Eine weitere Verbreitung kann durch die Verwendung von geprüftem, gesundem Pflanzgut verhindert werden.

#### **Schadbild:**

Infizierte Pflanzen sind oberirdisch durch Wachstumsverzögerungen und Welke auffällig (Abb.1). Sie produzieren weniger Ausläufer und kleine Früchte von geringer Qualität. Bei schwerem Befall sterben die Pflanzen vorzeitig ab. Junge Blätter sind blaugrün, ältere gelb oder rötlich. Bei leichtem Befall ist die Verfärbung der Blätter schlecht zu erkennen. Ausgegrabene Wurzeln zeigen ein spärlich entwickeltes und verrottetes Wurzelsystem. Der Pilz infiziert und zerstört in erster Linie die Seitenwurzeln. Die Hauptwurzeln haben dadurch ein nacktes, „Rattenschwanz“ ähnliches Aussehen und beginnen von der Spitze her abzusterben (Abb. 2 und 3). Ein Längsschnitt durch die Wurzeln zeigt eine rote Verfärbung des Gefäßbündels (Abb. 4), in dem im Frühjahr zahlreiche Oosporen gebildet werden.



Abb.1. *Phytophthora fragariae* Befallsherd in einem Erdbeerbestand.



Abb. 2.

Verrottetes Wurzelsystem, bei dem die Seitenwurzeln weitgehend zerstört sind. Die Hauptwurzeln haben ein Rattenschwanz ähnliches Aussehen (rechte Pflanze). Die linke Pflanze ist nicht mit *Phytophthora fragariae* infiziert.



Abb. 3. Hauptwurzeln mit nekrotischer Wurzelspitze nach *Phytophthora fragariae* Infektion.



Abb. 4. Längsschnitt durch die Wurzel. Der Zentralzylinder ist bis in den hellen Wurzelteil hinein rot-braun verfärbt („Rote Wurzelfäule“).  
[Foto: Arno Fried/Amt für Landwirtschaft (BW)]

### Inspektionshinweise:

Die Fläche zweimal begehen und Bestand visuell kontrollieren. Dabei nach Befallsnestern insbesondere in feuchten Senken, verdichteten oder schweren Böden mit schlechter Wasserführung schauen (Abb. 1). Befallsverdächtige Pflanzen mit den Wurzeln ausgraben und auf Wurzelfäulesymptome („Rattenschwänze“; Abb. 2 und 3) und Verfärbungen des Zentralzylinders untersuchen (Wurzeln gegebenenfalls auswaschen). Hierzu wird das vermorschte Rindengewebe der zu untersuchenden Wurzel mit einer Messerklinge langsam in Längsrichtung schichtweise abgeschabt bis der faserreiche Zentralzylinder auf 4 bis 6 cm Länge freigelegt ist. Vorgang an mehreren Wurzeln pro Pflanze durchführen. Typisch ist die rötliche Verfärbung des Zentralzylinders (Abb. 4). Mikroskopische Untersuchung des Wurzelgewebes: Sporen (Oogonien und Oosporen) des Pilzes sind zu erkennen.

Nach visueller Voruntersuchung sollten die Proben bei Verdacht („Rattenschwanz“-Wurzeln und rötlich-braun verfärbter Zentralzylinder) möglichst rasch an ein mykologisches Labor geschickt werden. Dort erfolgt je nach Probe eine Erregerisolierung und /oder PCR.

Die oberirdisch sichtbare Symptome können mit der Verticillium-Welke verwechselt werden. Bei ausgegrabenen Wurzeln besteht die Gefahr einer Verwechslung mit der Rhizomfäule (*Phytophthora cactorum*) sowie der Schwarzen Wurzelfäule, die auf abiotische (schlechte Bodenverhältnisse, Witterung etc.) und biotische Ursachen (Befall mit Nematoden oder anderen Pilzen) zurückzuführen ist. Bei der Schwarzen Wurzelfäule wird die Wurzelrinde zuerst zerstört, der Zentralzylinder ist im Gegensatz zur Roten Wurzelfäule weiß.

### Literaturangaben:

EPPO – Datenblatt, Verbreitungskarte, Fotos: <http://www.eppo.org/QUARANTINE/listA2.htm>

DUNCAN, J. M., 1980: A technique for detecting red stele (*Phytophthora fragariae*) infection of strawberry stocks before planting. *Plant Disease* 64, 1023-1025

ERWIN, D. C., RIBEIRO, O. K., 1996: *Phytophthora diseases worldwide*. APS Press, St. Paul, Minnesota