

Phenole aus Rindengeweben von Kirschen und deren Bedeutung für die Abwehr gegen *Cytospora personii*

Martin Geibel, Walter Feucht

Lehrstuhl f. Obstbau, Technische Universität München-Weihenstephan, D 8050 Freising

Cytospora personii ist die imperfekte Form des Ascomyceten *Leucostoma* und Erreger der Krötenhaut.- oder Valsakrankheit an Süßkirschen. In der Vergangenheit gab es immer wieder als Folge von Frostschäden Epidemien in Kirschanlagen mit großen wirtschaftlichen Schäden.

Der Pilz kann nur durch Wunden in die Pflanze eindringen (Hauptinfektionszeit: Vegetationsruhe). Im Laufe der Vegetationszeit entwickeln sich Rindennekrosen. Der Erreger scheidet ein Toxin aus, das im späteren Krankheitsstadium zu Welkererscheinungen und zum Absterben des ganzen Baumes führen kann. Bisher ist die einzige Bekämpfungsmöglichkeit eine sorgfältige Wundpflege und großzügiges Ausschneiden befallener Astpartien.

Phenole sind in vielen Fällen als Resistenzursachen bekannt. Es sollte nun untersucht werden, welche Rolle diesen Pflanzenstoffen in der vorliegenden Wirt-Parasit-Beziehung zukommt.

Unterschiede im Phenolmuster von *P. avium* und *P. cerasus*

Da Sauerkirschen (*P. cerasus*) widerstandsfähiger gegen den Pilz sind als Süßkirschen (*P. avium*), wurden Phenole aus *P. cerasus*-Phloem isoliert und identifiziert, die diese beiden Arten unterscheiden (**Abb. 1**). Dabei wurden folgende strukturellen Besonderheiten gefunden (**Tab. 1**): Sauerkirschen weisen mehr 5-Glukoside auf und man findet häufig auch methoxylierte Phenole. Methoxygruppen sind für ihre resistenzverstärkende Wirkung bekannt. Zur Klasse der Isoflavone gehören viele Phytoalexine.

Bei den 5-Glukosiden war eine Besonderheit zu beobachten: Sie können im Vergleich zu 7-Glukosiden sehr leicht zu ihren Aglykonen hydrolysiert werden. Dies ist ein weiterer Hinweis auf mögliche Abwehrreaktionen, da Aglykone wesentlich toxischer auf Mikroorganismen wirken als Glykoside. Dies konnte BAYER auch für *Cytospora* aufzeigen.

Tabelle 1: Strukturelle Zusammenhänge der aus *P. cerasus* isolierten Phenole

Substituenten -OMe -OH	Chalkone	Flavanone	Flavone	Isoflavone
7	5	Pinostrobin 5-glc	Tectochrysin 5-glc	
-	5, 7, 4'		Apigenin 5-glc	Genistein 5-glc
7	5, 4'	Neosakuranin	Sakuranin	Prunetin 5-glc

Anmerkung: Die Nummerierung der C-Atome im Chalkon verläuft anders, so daß die oben aufgeführte für Neosakuranin nicht zutrifft, es ist aber das Chalkon des Sakuranin (Sakuranetin-5-glc) und wurde deshalb in der selben Reihe aufgeführt.

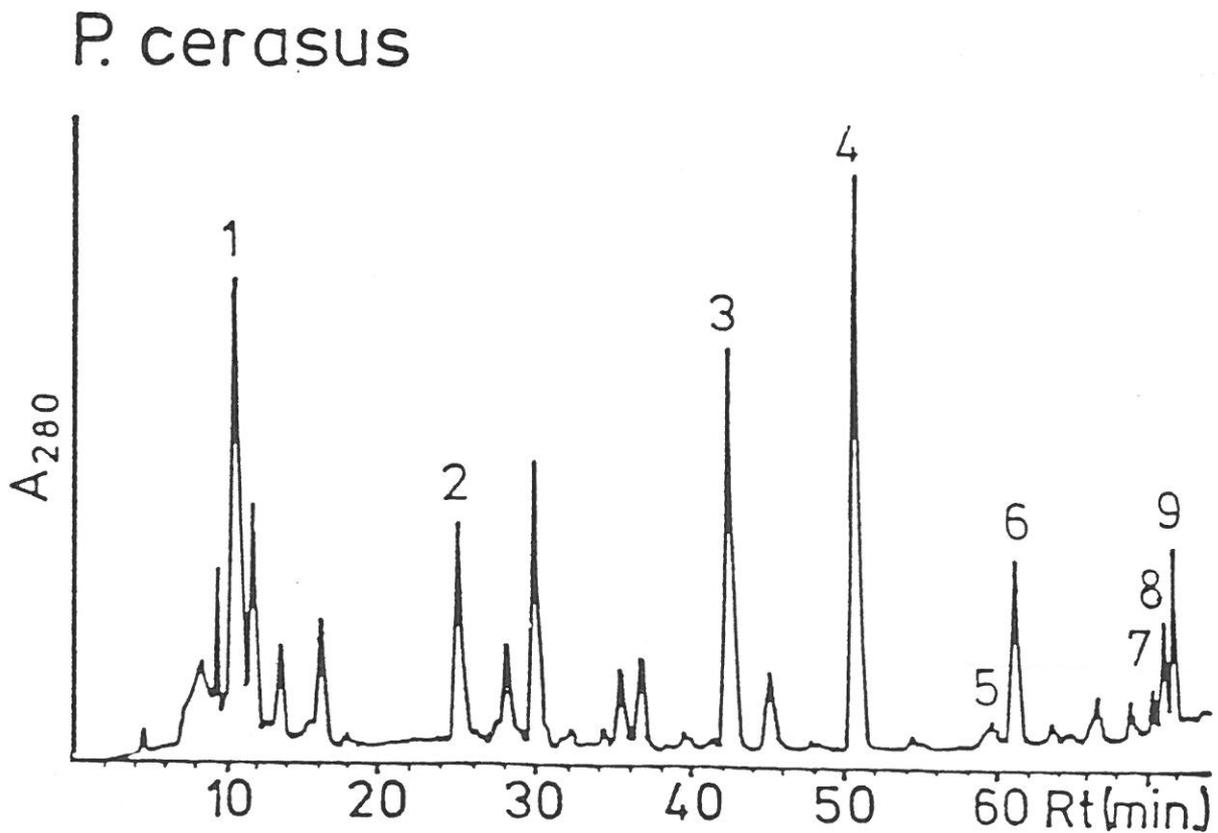
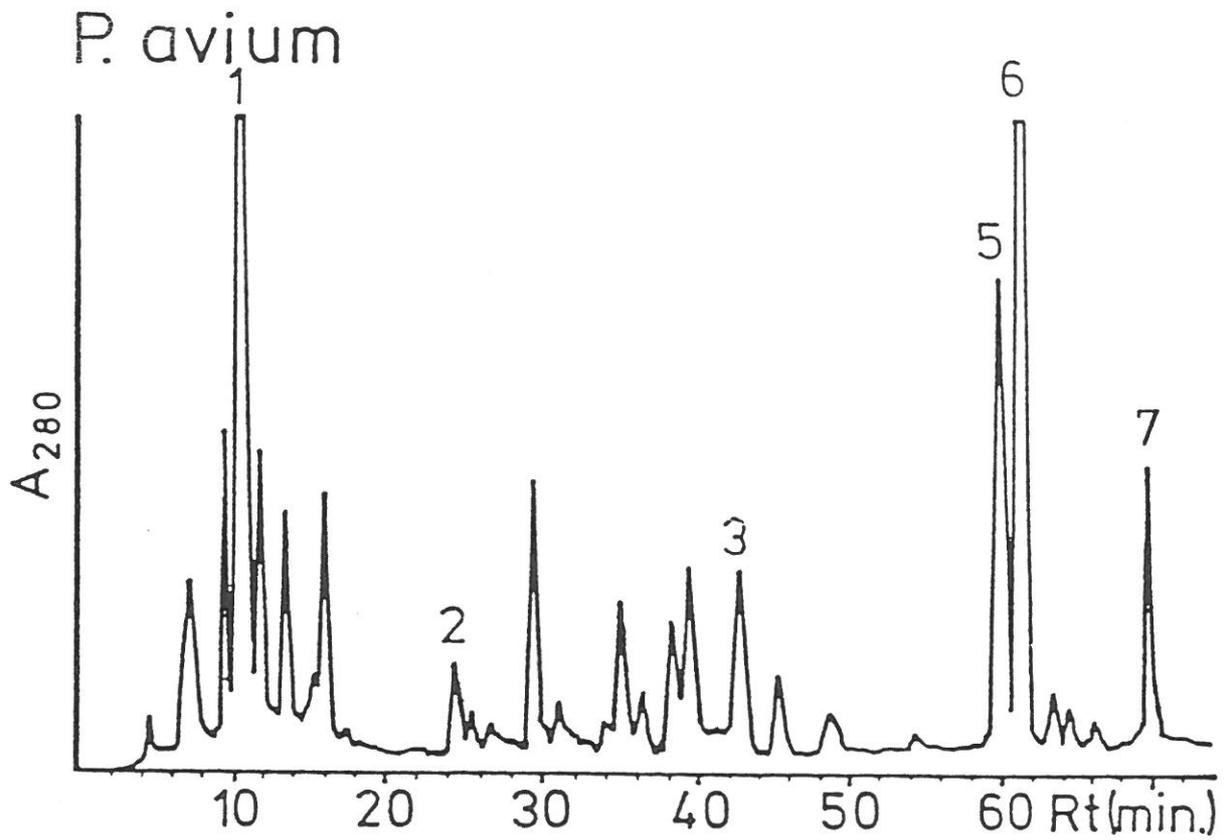


Abbildung 1: Phenolmuster von *P. avium* (a) und *P. cerasus* (b). Peaknummern: 1 (+)-Catechin, 2 Dihydrokaempferol 7-glc, 3 Sakuranin, 4 Prunetin 5-glc, 5 "cherry-factor" (Struktur noch unbekannt), 6 Dihydrowogonin 7-glc, 7 Chrysin 7-glc, 8 Tectochrysin 5-glc, 9 Pinostrobin 5-glc

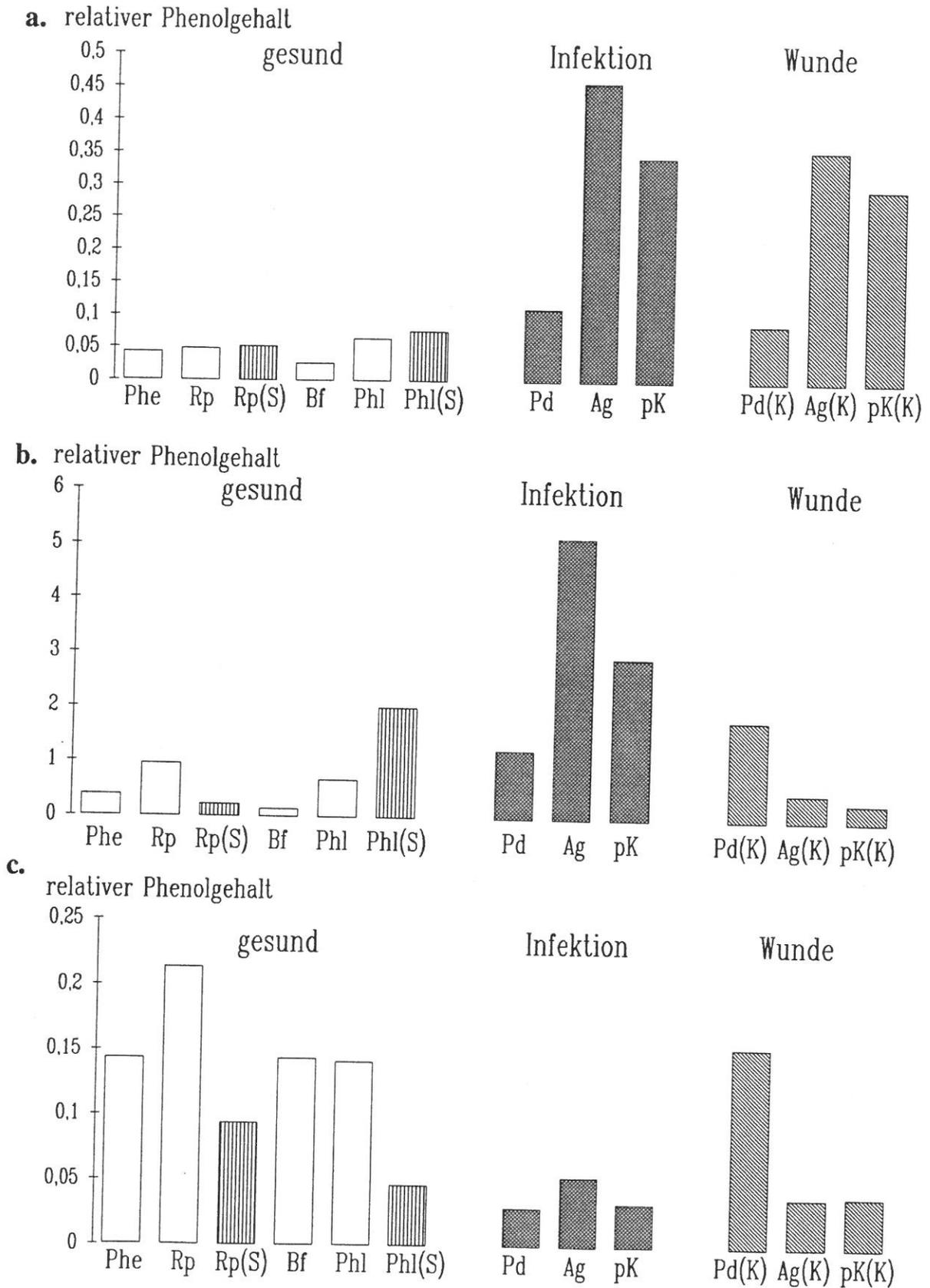


Abbildung 2: Relative Phenolgehalte verschiedener Rindengewebe: Sakuranin (a), Aglykone (b) und Chlorogensäure (c). Abkürzungen: Vor Inokulation (Sommeranalyse (S)): **Phe** Phellem, **Rp** Rindenparenchym, **Bf** Bastfasern, **Phl** Phloem, Nach Infektion bzw. Wunde (K): **Pd** Periderm, **Ag** Abschlußgewebe, **pK** parenchymatischer Kallus

Phenolstoffwechsel an Infektionsstellen

Rindengewebe von 21 Süßkirschsornten (2-4 Wiederholungen/Gewebe x Sorte; Pd und Phe weniger) wurden vor und nach der Infektion bzw. bei Kontrollwunden untersucht. Im Sommer bildete sich ein Periderm, das den Pilz ausgrenzt. Daneben ist parenchymatischer Kallus entstanden. Es interessierten vor allem noch lebende Bereiche neben der eigentlichen Nekrose. Dort können noch Reaktionen auf die Infektion stattfinden. Die äußerste Schicht des parenchymatischen Kallus wurde als sogenanntes Abschlußgewebe bezeichnet und vom parenchymatischen Kallus, der weiter entfernt zur Nekrose ist, getrennt analysiert.

Sakuranin zeigte ein typisches Muster vieler Phenole (**Abb. 2a**):

- Starker Phenolanstieg neben der Infektion
- Anstieg neben der Wunde geringer
- Periderm, das primär als mechanische Barriere anzusehen ist, zeigte nur geringe Phenolgehalte.

Auffällig war die Anreicherung von Aglykonen, je näher man an die Nekrose kommt (**Abb. 2b**). Es scheint eine typische Resistenzreaktion vorzuliegen, da dies bei mechanischen Wunden nicht zu beobachten ist.

Phenolische Säuren waren nach der Infektion oft weniger vorhanden (**Abb. 2c**). Dies könnte auf einen Umbau dieser Vorstufen für die Flavonoidsynthese hindeuten.

Manche Phenole wie z. B. Dihydroxogonin 7-glukosid zeigten keinerlei Veränderung. Entweder reagierten sie gar nicht oder in einem früheren Stadium (Probenahme war ca. 10 Monate nach Inokulation.)

Einfluß exogener Faktoren auf den Phenolgehalt

Es stellt sich die Frage, ob durch exogene Faktoren der Phenolgehalt und dadurch auch die Resistenz der Pflanzen beeinflußt werden kann.

Durch wiederholte Spritzungen mit Calcium im Herbst konnte ein Phenolanstieg beobachtet werden. Eine Resistenzsteigerung war nicht nachzuweisen. Allerdings stand hierzu auch noch nicht ausreichend Pflanzenmaterial zur Verfügung.

Zusammenfassung

Pflanzeigene Phenole haben eine Bedeutung für das Abwehrverhalten von Kirschbäumen gegen *Cytospora personii*. Sie akkumulieren in Nekrosennähe. Typisch ist hier der Anstieg von Aglykonen, der bei Wunden nicht beobachtet werden kann. Die resistenteren Sauerkirschen unterscheiden sich von Süßkirschen im Phenolmuster besonders durch das vermehrte Auftreten von 5-Glukosiden, die alle leicht hydrolysierbar sind. Aglykone sind bekannt für ihre Toxizität gegenüber Mikroorganismen. Auch das Auftreten von Isoflavonen und vermehrt methoxylierter Substanzen sind Anzeichen für die bessere Abwehrkraft der Sauerkirschen.

Es wäre nun wichtig, den Gehalt dieser Substanzen in der Pflanze zu erhöhen, sei es durch exogene kulturbedingte Faktoren oder durch Resistenzzüchtung.

Literatur:

- Bayer, O., 1989: Gartenbauwissenschaft 54, 138-141
 Bayer, O., 1989: Gartenbauwissenschaft 54, 155-159.
 Geibel, M., H. Geiger und D. Treutter, 1990: Phytochemistry 29, 1351-1353.
 Geibel, M., W. Feucht, 1991: Phytochemistry, Im Druck.