



Doctoral Thesis

Untersuchungen über Wirt-Parasit-Beziehungen bei Moniliosen an Obstbäumen

Author(s):

Zwygart, Theodor

Publication Date:

1970

Permanent Link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000088464> →

Rights / License:

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#) →

This page was generated automatically upon download from the [ETH Zurich Research Collection](#). For more information please consult the [Terms of use](#).

Diss. No. 4321

Untersuchungen über Wirt-Parasit-Beziehungen bei Moniliosen an Obstbäumen

ABHANDLUNG
ZUR ERLANGUNG
DER WÜRDE EINES DOKTORS DER
TECHNISCHEN WISSENSCHAFTEN

DER
EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN
HOCHSCHULE IN ZÜRICH

VORGELEGT VON
THEODOR ZWYGART

DIPL. ING.-AGR. ETH
geboren am 11. April 1942
von Meikirch, Kanton Bern



ser.

Kat.

Angenommen auf Antrag von
Prof. Dr. H. KERN, Referent
Dr. R. FRITZSCHE, Korreferent

1970

im Wirtsgewebe ausbreitet, wird eher durch die selektiven Eigenschaften der pflanzlichen Zellinhaltsstoffe bestimmt. Dafür sprechen folgende Erfahrungen:

1. Das streng kontrollierte Wirt-Parasit-Verhältnis ist während des physiologischen Ruhezustandes der Zweige (außerhalb der Vegetationszeit) völlig aufgelöst und tritt erst beim Saftsteigen wieder in Erscheinung.
2. Bei verschiedenen anfälligen Obstsorten sind die Volumina der Rindenparenchymzellen verschieden: Aprikose 1,0, 'Schattenmorelle' 1,52, 'Griotte rouge' 1,61 und 'Griotte jaune' 1,91 (relative Werte). Der Aprikosenbaum, der mit den kleinsten Parenchymzellen die größte Menge an Zellwandstoffen und die geringste Menge an Zellinhaltsstoffen (bezogen auf die Zweiglänge) aufweist, ist am anfälligsten. 'Griotte jaune' mit annähernd doppelt so großem Zellvolumen ist wenig anfällig; die größere Plasmamasse enthält u. a. mehr oxydierbare Phenolverbindungen, welche die pektolytischen Enzyme hemmen (siehe unten; WOOD 1960, PRASAD und GUPTA 1967).
3. Aus Stein- und Kernobstzweigen lassen sich Stoffe extrahieren, welche die pektolytischen Enzyme in den Kulturfiltraten der *Sclerotinia*-Stämme spezifisch inaktivieren. Es handelt sich dabei um hitzestabile, schon vor der Infektion in der Wirtspflanze vorhandene Verbindungen.

Nach einer Zweiginfektion dringt der Pilz während 14 Tagen aktiv im Rindengewebe vor. Die Phenole des Wirtes werden dabei durch pilzliche Oxydasen zu Chinonen oxydiert, welche polymerisieren; das befallene Gewebe verfärbt sich in typischer Weise braun. Diese Oxydationsprodukte inaktivieren allmählich die pektolytischen Enzyme des Pilzes und hindern ihn an der weiteren Ausbreitung (FARKAS und KIRALY 1962, OKU 1964). Je schneller und intensiver dieser Hemmungsvorgang eintritt, desto größer ist die Ausbreitungsresistenz einer Obstsorte. Auch bei unseren Versuchen in vitro inaktivierten oxydierte Zweigextrakte die pektolytischen Enzyme stärker als nicht oxydierte Extrakte.

Zusammenfassung

1. Blüteninfektionen an Steinobst

Die untersuchten Sorten zeigten keine Eindringungsresistenz, jedoch eine abgestufte Ausbreitungsresistenz gegenüber verschiedenen *Sclerotinia*-Stämmen. Neben Stämmen von *S. laxa* infizierten auch solche von *S. fructigena* Steinobstblüten im Labor und im Felde. Die einzelnen Stämme waren durchwegs für diejenige Obstsorte am stärksten pathogen, von der sie isoliert worden waren und konnten nur auf dieser Wirtspflanze via Narbe und Griffel über den Blütenstiel hinaus in den Zweig vordringen.

Infektionen kamen vor allem durch die Narbe, jedoch auch durch Staub- und Kronblätter zustande. Trockene Konidien keimten bei geringer Luftfeuchtigkeit (76 % rel.Lf.) auf der Narbe besser als auf den übrigen Blütenorganen.

Für erfolgreiche Blüteninfektionen bei hoher Luftfeuchtigkeit innerhalb 20 Stunden waren Temperaturen von über 20 °C notwendig; tiefere Tempera-

turen verzögerten die Erkrankung stark. Optimale Infektionsbedingungen (völlige Zerstörung der Blüten): 20 bis 27 °C, rel.Lf. 91 bis 100 %, ruhende Luft.

2. Zweiginfektionen an Kern- und Steinobst

Das Vorkommen wirtsspezifischer *Sclerotinia*-Stämme und die abgestufte Ausbreitungsresistenz der Obstsorten konnten in diesen Versuchen bestätigt werden. Die spezifische Pathogenität der Stämme war nur während der Vegetationszeit nachweisbar. Für den sortentypischen Resistenzgrad der Wirtspflanzen scheinen Zellinhaltsstoffe verantwortlich zu sein.

Die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Pilzstämme in Aprikosenzweigen war im Mai bis Juni am größten. Die Ausbreitungsresistenz wurde durch die Lage der Infektionsstellen auf den Zweigen beeinflusst.

Stämme von *S. fructigena* waren stärker pathogen als Stämme von *S. laxa*.

Die Phellogenbildung an den Wundrändern infizierter Zweige stellt eine unspezifische Wundreaktion der Wirtspflanzen dar, welche frühestens 25 Tage nach Infektion (d. h. etwa elf Tage nach Abschluß der Ausbreitung des Pilzes im Zweig) einsetzt. Histogene Demarkationen sind daher nicht Grundlage der Ausbreitungsresistenz, sondern bewirken den Wundabschluß.

Harzfluß trat bei Steinobst frühestens sechs bis acht Tage nach dem Haften einer Infektion auf und fehlte bei Kontrollverletzungen sowie bei Behandlung von Zweigen mit Kulturfiltrat. Er bildete kein eindeutiges Kriterium für den Resistenzgrad.

3. Versuche in vitro

Das Maximum von Myzelentwicklung und Pektinasebildung wurde in synthetischen Nährmedien nach etwa zwölf Tagen erreicht. Alle Stämme bildeten Pektinase (PG), aber nur wenig Cellulase. Die PG-Aktivität war bei Stämmen von *S. fructigena* größer als bei *S. laxa* und ging mit der stärkeren Pathogenität bei Zweiginfektionen parallel.

Eine Zugabe von Zweigen zur beimpften Nährlösung oder von Zweigextrakten zum Kulturfiltrat verminderte die PG-Aktivität. Oxydierte Zweigextrakte wirkten am stärksten; die Hemmstoffe waren hitzestabil und vor der Infektion in den Zweigen vorhanden. Die PG-Aktivität im Kulturfiltrat der einzelnen Stämme wurde durch Rinden- und Zweigextrakte ihrer spezifischen Wirtspflanzen nur wenig, durch Extrakte anderer Wirtspflanzen dagegen stark bis vollständig gehemmt.

Summary

Studies on host-parasite interactions in Monilia diseases of fruit trees

1. Blossom infections on stone fruit trees

The varieties studied did not show any resistance to penetration but various degrees of resistance to generalization. Strains of *Sclerotinia laxa* and *S. fructigena* were able to infect stone fruit blossoms in the laboratory and in the field. All strains were most pathogenic for the variety they had been isolated from; only on this host penetration into the twig was possible. Infections occurred

mostly through the stigma but also through stamina and petals. Germination of dry conidia at low humidity (76%) was better on the stigma than on other organs of the flower.

Successful infections within 20 h at high humidity required temperatures above 20 °C; lower temperatures caused considerable delay. Best conditions for infection were 20—27 °C, 91—100% humidity and no air currents.

2. Twig infections on stone and pome fruit trees

The specific pathogenicity of various *Sclerotinia* strains was confirmed but could be demonstrated during the vegetation period only. Host cell compounds are considered responsible for the degree of resistance of the various varieties. Fastest growth of the fungus strains in abricot twigs occurred in May and June. Strains of *S. fructigena* were more pathogenic than those of *S. laxa*.

Formation of phellogen at the margin of necroses did not start before 25 days after infection (i. e. 11 days after the extension of the fungus in the twig stopped). It does not act as a factor of resistance to generalization but induces fastening of the lesion. Resin flow was observed on stone fruit trees 6—8 days after infection or later; it did not occur in fungus free lesions neither after culture filtrate treatments but could not be used as a clear criterium for the degree of resistance.

3. In vitro experiments

Highest amounts of mycelium and pectinase (PG) in synthetic media were found after about 12 days of culture. All strains formed PG but little amounts of cellulase only. PG activity of *S. fructigena* strains was higher than that of *S. laxa* strains (correlated with pathogenicity).

Addition of twigs to the inoculated nutrient solution or addition of twig extracts to culture filtrates reduced PG activity. Oxidated twig extracts were most active; inhibitors were heat stable and were present in the twigs before infection. Twig and bark extracts of the specific hosts of the individual strains caused little reduction of PG activity in the culture filtrates whereas extracts of other hosts caused strong or complete inhibition.

Literaturverzeichnis

- ADERHOLD, R., 1897: Zur *Monilia*-Epidemie der Kirschbäume. Gartenflora, 429—433.
 — —, und W. RUHLAND, 1905: Zur Kenntnis der Obstbaum-Sclerotinien. Arb. Biol. Reichsanst. 4, 427—442.
 BARTELS, G., 1954/55: Über einige Fragen der Pathogenität, des Krankheitsverlaufes und der chemotherapeutischen Bekämpfungsmöglichkeiten von *Sclerotinia fructigena* Schroet. und *Sclerotinia laxa* Aderh. u. Ruhl. Wiss. Z. Univ. Rostock 4, 357—380.
 BROWN, W., 1915: Studies in the physiology of parasitism. I. The action of *Botrytis cinerea*. Ann. Bot. 29, 313—348.
 — —, 1922: Studies in the physiology of parasitism. VIII. On the exosmosis of nutrient substances from the host tissue into the infection drop. Ann. Bot. 36, 101—119.
 — —, F. T. BROOKS, and F. C. BAWDEN, 1948: A discussion of the physiology of resistance to disease in plants. Proc. Roy. Soc. B 135, 171—195.
 BUTIN, H., 1957: Untersuchungen über Resistenz und Krankheitsanfälligkeit der Pappel gegenüber *Dothichiza populea* Sacc. et Br. Phytopath. Z. 28, 353—374.