

D I E N E U E B R E H M - B Ü C H E R E I

ROSTPILZE

von

PROFESSOR DR. ERICH MÜHLE

mit 38 Abbildungen



A. ZIEMSEN VERLAG · WITTENBERG LUTHERSTADT · 1956

Inhaltsübersicht

Allgemeines über Bedeutung, Schäden und Biologie der Rostpilze	3
Zur Systematik und Charakteristik einiger wichtiger Vertreter der bedeutendsten Rostpilzgattungen	13
Die Bekämpfung der Rostpilze	32

HEFT 172

Satz, Druck und Bindung: H 56-Lehrwerkstätten für die grafische Industrie VEB Hermes, Halle (Saale)
Veröffentlicht unter der Lizenz-Nr.251-510/14/56 des Amtes für Literatur
und Verlagswesen der Deutschen Demokratischen Republik

Allgemeines über Bedeutung, Schäden und Biologie der Rostpilze

Wenn im Frühjahr das Scharbockskraut oder der Huflattich grün werden, wenn Milchstern, Wiesenraute und gewisse Hahnenfußgewächse sich entwickeln, dann kann man auf ihren Blättern oft in großer Zahl gelbe Sporenhäufchen von Pilzen feststellen, von denen mancher nicht weiß, wie er sie deuten soll. Das gilt in gleicher Weise von den auffälligen, zitronengelben Sporenlagern, die an einigen, z. T. als Unkräuter in unseren Gärten weit verbreiteten Wolfsmilcharten oft in so großer Zahl gebildet werden, daß kaum ein Blatt von ihnen verschont bleibt. Und noch weniger ist bekannt, daß diese Sporenhäufchen nicht die einzige von dem betreffenden Pilz ausgebildete Sporenform darstellen, daß ihnen vielmehr noch viele z. T. ganz anders aussehende Sporengenerationen folgen, die vielfach auf ganz anderen Pflanzen gesucht werden müssen und dort oftmals große wirtschaftliche Bedeutung erlangen können.

In den erwähnten Sporenhäufchen haben wir nämlich die Becherstadien bestimmter Rostpilze vor uns. Im letztgenannten Falle ist es das Becherstadium des Erbsenrostes, während uns auf den vorher genannten Pflanzen die Becherstadien von Rostarten begegnen, die wir im Laufe der Vegetationszeit in Gestalt gelber, brauner und schwärzlicher Sporenlager auf den Blättern zahlreicher Grasarten und des Getreides wiederfinden. Diese Sporenlager können dabei so dicht beieinander stehen, daß die grüne Blattoberfläche fast überdeckt ist und die Blätter in ihrer Gesamtheit dann oft wie „verrostet“ aussehen, ein Schädmerkmal, das dieser ganzen Pilzordnung die deutsche Bezeichnung „Rostpilze“ eingetragen hat. Zugleich können bei Rostbefall auch Formveränderungen im Bereich der befallenen Pflanzenteile, wie Verkrüppelungen, Auswüchse, Anschwellungen usw. auftreten; in einzelnen Fällen sind sogar sehr auffällige Neubildungen zu beobachten, wie es z. B. beim Hexenbesen der Tanne der Fall ist (vgl. Abb. 10, 11, 14, 21 und 22).

Das Auftreten von Rostpilzen kann sich in verschiedener Weise auf die befallenen Pflanzen auswirken. Kommen die Rostpilze auf den Blättern der Pflanzen zur Entwicklung, so wird die Assimilationstätigkeit der Pflanzen gestört, da der Pilz sich mit seinen Hyphen¹⁾ im Blätterinneren zwischen den Zellen ausbreitet und durch Saugfortsätze die Zellen anzapft. Dort, wo die Blätter in irgendeiner Weise von Mensch oder Tier genutzt werden, kann Rostbefall jegliche Nutzungsmöglichkeit ausschließen. Das gilt insbesondere für unsere Futterpflanzen (Futter-

¹⁾ Hyphæ = Pilz„fäden“

gräser und Futterleguminosen) und für Arzneipflanzen (z. B. Pfefferminze). Darüber hinaus wirkt sich ein solcher Befall oft indirekt auch auf die Ausbildung der Samen aus, die entweder nur unzulänglich entwickelt werden oder sogar kümmerformen (z. B. Schmachtkorn bei Getreide) bilden. Beim Lein kann Rostbefall die Verwendung des Leinstrohes zur Fasergewinnung unmöglich machen, während sich starker Rostbefall beim Spargel erst zu Beginn des neuen Nutzungsjahres ertragsmindernd auswirkt.

Die Rostpilze stellen auf Grund der dargelegten Schädigungsformen in ihrer Gesamtheit die wirtschaftlich bedeutsamste Parasitengruppe unserer Nutzpflanzen dar. Zu ihnen gehören über 3000 Arten. Es gibt kaum eine Nutzpflanze, die nicht von einem Rostpilz befallen werden kann. Von zahlreichen Pflanzen, insbesondere von Gräsern, kennen wir sogar mehrere Rostarten.

Genauere Angaben über die durch Rostpilze angerichteten Schäden sind aber bisher nur von einzelnen Getreidearten bekannt geworden. So hat der Gelbrost in Argentinien Ertragsausfälle bis zu 50 % bewirkt. Ähnliche Angaben liegen aus dem Nordkaukasus und der südlichen Ukraine vor. Aber auch in Deutschland sind durch diesen Rost schon oft große Schäden angerichtet worden. Ertragsausfälle von 8 bis 10 dz/ha sind dabei bisher keine Seltenheit gewesen.

Der Schwarzrost hat im Jahre 1932 in einem engbegrenzten Gebiet Schäden in Höhe von etwa 38 Millionen Mark verursacht, eine Summe, in der die gleichzeitig aufgetretene Qualitätsverschlechterung noch nicht einbegriffen ist. In den Donauländern waren im gleichen Jahre in verschiedenen Gebieten sogar Totalverluste zu verzeichnen. —

Nach der biologischen Systematik gehören die Rostpilze zu den Höheren Pilzen (*Eumycetes*), und zwar zur Klasse der Basidienspizze (*Basidiomycetes*), zu der bekanntlich auch die Brandpilze¹⁾ und zahlreiche Großpilze des Waldes (Blätterpilze, Röhrenpilze usw.) gehören²⁾. Diese Pilzklasse ist von der anderen großen Klasse der Höheren Pilze, den Schlauchpilzen (*Ascomycetes*), dadurch unterschieden, daß die Hauptsporenform an einem Sporenträger abgeschnürt wird, während die Hauptsporenform der Schlauchpilze in Schläuchen entsteht.

Gegenüber allen anderen Pilzen zeichnen sich die Rostpilze durch eine große Mannigfaltigkeit ihrer Biologie aus. Auf der einen Seite können sie einen ausgeprägten Generationswechsel aufweisen, auf der anderen Seite ist dieser Generationswechsel vielfach mit einem Wirtswechsel gekoppelt, so daß die Rostpilze biologisch in vieler Beziehung an eine wichtige Gruppe pflanzenschädlicher Parasiten aus dem Tierreich, nämlich an die Blattläuse, erinnern³⁾.

1) Ein Brehm-Heft über „Brandpilze“ befindet sich in Bearbeitung.

2) Vgl. hierzu Böhm: Unsere Pilze, Neue Brehm-Bücherei, Heft 19.

3) Vgl. hierzu Müller: Blattläuse, Neue Brehm-Bücherei, Heft 149.

Wenn wir uns zunächst den allgemeinen biologischen Daten, insbesondere den einzelnen Sporengenerationen der Rostpilze zuwenden, so ist als biologisch bedeutendste Generation die der Basidiosporen anzusehen; ihr folgen Spermarien (Pyknidiosporen), Bechersporen (Aecidiosporen), Sommersporen (Uredosporen) und Wintersporen (Teleutosporen). Zum Verständnis der Beziehungen der einzelnen Sporengenerationen zueinander ist es zweckmäßig, sich einmal einen vollständigen Entwicklungszyklus eines Rostpilzes zu vergegenwärtigen. Hierbei soll von der Hauptsporenform, den Basidiosporen, ausgegangen werden, die auf folgende Weise entstehen:

Die in der Regel dickwandige und oft mehrzellige Winterspore (Teleutospore) entsendet aus jeder ihrer Zellen, die in reifem Zustand einen diploiden Kern enthalten, einen kurzen Keimschlauch, die sogenannte Basidie. Der diploide Kern wandert in die Basidie ein, in der nach Reduktionsteilung, d. h. einer geschlechtsgebundenen Aufteilung der Erbsubstanz, 4 haploide Kerne vorhanden sind. Zwischen diese 4 Kerne lagern sich Querwände ein, so daß eine 4-zellige Basidie entsteht. Jede der vier Basidienzellen treibt nach kurzer Zeit eine Ausstülpung hervor, in die Kern und Plasma der jeweiligen Zelle einfließen, um sich schließlich von der Basidie als Basidiospore abzuschneiden (Abb. 1).

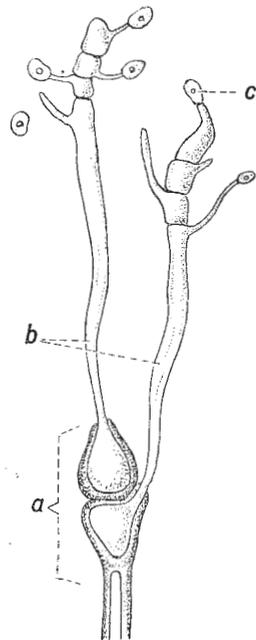


Abb. 1
Keimende Teleutospore von *Puccinia graminis*
a = Teleutospore
b = Basidie
c = Basidiospore

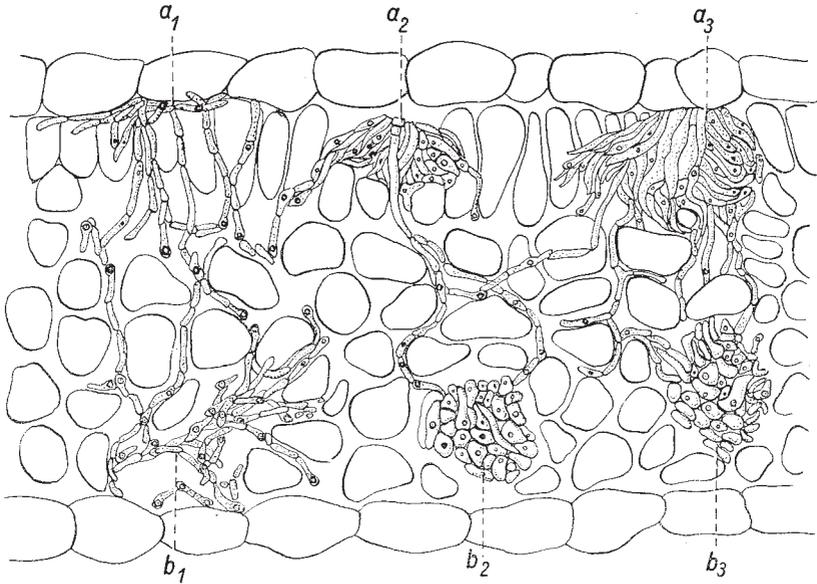


Abb. 2

Haploides, nach der Keimung von Basidiosporen im Blattinneren entstehendes Myzel. Unter der oberen Epidermis von links nach rechts: fortschreitende Entwicklung eines Spermogoniums (a_1 , a_2 , a_3). Über der unteren Epidermis: beginnende Entwicklung eines Aecidiums (b_1 , b_2 , b_3)

Wasser, Wind, aber auch Insekten verschleppen die Basidiosporen auf andere Teile der betreffenden Pflanze oder auch auf ganz andere Pflanzengattungen und -familien. Gelangen die Sporen auf die Epidermis einer bestimmten, ihnen zusagenden Wirtspflanze, so entsenden sie einen kurzen Keimschlauch, der nach Perforierung der Wand der Epidermiszelle in das Innere der Pflanze eindringt. In dem befallenen Organ, das meist ein Blatt, Stengel oder Blattstiel ist, entwickelt sich aus dem Keimschlauch ein haploides Myzel¹⁾ (Abb. 2), aus dem nach einigen Tagen Sporenbehälter nach der Blattoberfläche zu gebildet werden. Diese haben eine birnenförmige Gestalt. Sie öffnen sich schließlich unter gleichzeitigem Durchbrechen der Blattoberhaut, und ihre Sporen treten in einem süßlichen, zuweilen widerlich riechenden Flüssigkeitstropfen nach außen.

In jedem dieser Sporenbehälter haben wir ein sogenanntes Pyknidium vor uns, das besser als Spermogonium bezeichnet wird. Die in ihm enthaltenen Sporen stellen Pyknidiosporen bzw. Spermastien dar.

¹⁾ Myzel = Verflechtung einzelner Hyphen.

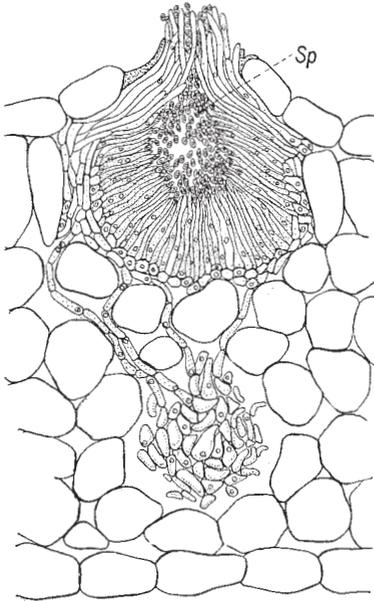


Abb. 3
Spermatogonium (oben) mit Spermaticien (Sp.) und Aecidienanlage (unten) eines Rostpilzes im Inneren eines Blattes

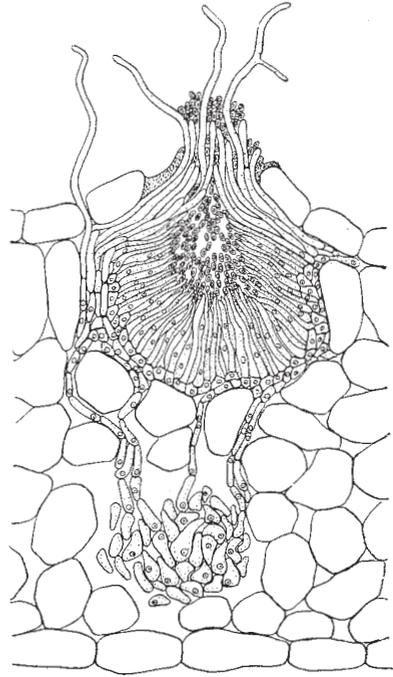


Abb. 4
Auswachsen von Empfängnishyphen aus dem Spermatogonium, sonst s. Abb. 3

Gleichzeitig wird im Blattinneren — oft in Richtung der dem Spermatogonium gegenüberliegenden Seite des Blattes — in dem aus den Basidiosporen hervorgegangenen Myzel durch eine Art Knäuelbildung die Anlage für ein weiteres Sporenlager geschaffen, das uns bei den Rostpilzen als Sporenbeker oder Aecidium begegnet (Abb. 3). Seine Reifung ist aber von Vorgängen abhängig, die sich zunächst noch im Bereich des Spermatogoniums abspielen müssen. Bei mikroskopischer Betrachtung kann man feststellen, daß aus der Öffnung des Spermatogoniums und dessen unmittelbarer Umgebung kurze Pilzfäden herauswachsen, die im Hinblick auf ihre besondere Aufgabe und wegen ihrer ausgeprägten Kopulationsbereitschaft als Empfängnishyphen bezeichnet werden (Abb. 4). In der Regel reicht zum Fortgang der weiteren Entwicklung des Rostes ein Spermatogonium nicht aus; es sind hierzu vielmehr meist die Sporen aus einem zweiten erforderlich, das bei vielen Rostpilzen aus einer

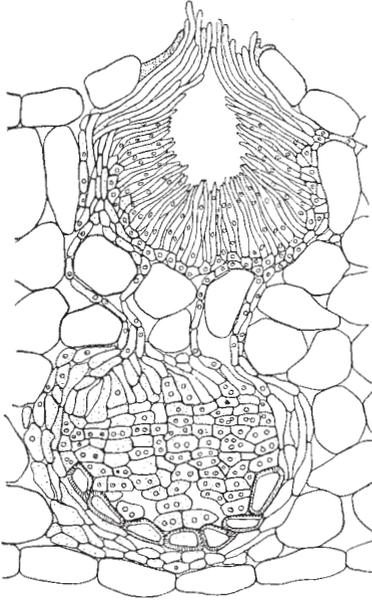


Abb. 5
Spermogonium (oben), dessen Spermarien ausgeschleudert worden sind, und paarkerniges, halbreifes Aecidium (unten) eines Rostpilzes im Inneren eines Blattes

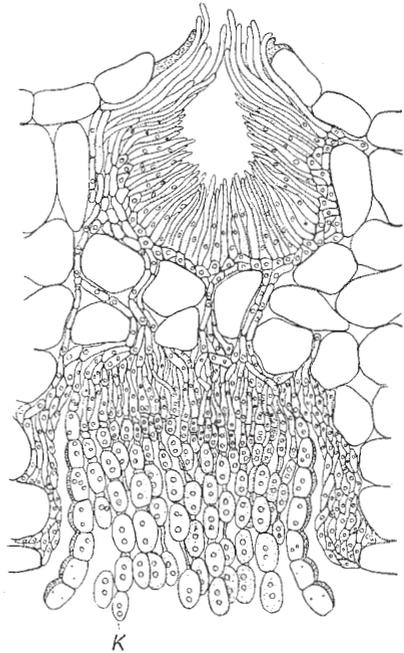


Abb. 6
Entleertes Spermogonium (oben) und reifes Aecidium (unten) mit Aecidiosporenketten (K) eines Rostpilzes im Inneren eines Blattes

konträrgeschlechtlichen Basidiospore hervorgegangen sein muß. Normalerweise müssen nun Sporen dieses konträren Spermogoniums an die Empfängnishyphen des ersten gelangen und mit diesen so verwachsen, daß der Kern der Spore in die Empfängnishyphe einwandern kann. Der eingewachsene Kern begibt sich nun in der Empfängnishyphe abwärts, bis er schließlich auf seinem Wege die oben erwähnte Anlage des Aecidiums erreicht. In diesem Augenblick beginnt er sich durch Eigenvermehrung auf die nunmehr zur weiteren Vermehrung bereiten Zellen der Aecidienanlage so zu verteilen, daß in ihnen allen nach der Paarkernbildung (= Dikaryotisierung oder Plasmogamie¹) außer dem zelleigenen, haploiden Kern noch ein haploider Wanderkern auftritt. Damit stellt sich in allen Zellen dieser Aecidienanlage ein Paarkernstadium ein (Abb. 5).

¹) Dikaryotisierung oder Plasmogamie: Verschmelzung des Plasmas zweier Zellen unter Einschluß zweier aus den gleichen Zellen stammender haploider Kerne.