

# Beobachtungen

über den

neuen Getreidepilz *Rhynchosporium graminicola*.

Von

Dr. *E. Heinsen*, Hamburg.

---

Mit 4 Tafeln.

---



Im Jahre 1897 besprach Herr Prof. Dr. Frank in der „Wochenschrift für Brauerei“ (1897 No. 42) einen neuen Getreidepilz, den ich 1896 zuerst auf Roggen, später auf Gerste bemerkt hatte, und der seiner schnabelförmigen Konidien halber *Rhynchosporium graminicola* genannt wurde.

Da ich diesen Schädling in den letzten Jahren häufiger wieder auffand, so habe ich die s. Z. von Frank und mir gemachten Beobachtungen zu vervollständigen gesucht und möchte nun in dem Nachstehenden die genaueren Ergebnisse mitteilen.

*Rhynchosporium graminicola* scheint in Deutschland allgemein verbreitet zu sein, doch hat der Pilz meines Wissens bisher nur selten größere Verheerungen angerichtet. Frank konstatierte das Vorhandensein des Pilzes in Schlesien, der Rheinprovinz, der Mark und außerdem in Tirol. Ich fand ihn neuerdings auch in Mecklenburg, Holstein, Westfalen und, in einem Fall stark schädigend, in Tirol zwischen St. Jakob und Stein (Pfitscher-Thal) 1500 m über dem Meeresspiegel. Der befallene Roggen stand hier noch nicht in Ähren und war fast ausschließlich mit *Rhynchosporium* infiziert, während ich die Saaten der erstgenannten Gegenden nebenher mit anderen Getreidepilzen besetzt fand, so daß auch diesen die Schuld des Kränkels der Wirtspflanze beigemessen werden konnte. Wie erwähnt, war der Roggen im Pfitscher-Thal zwar von anderen Parasiten frei, doch hatte er zweifellos durch Fröste gelitten, und diese mögen den starken Befall erleichtert haben. Bisher war das Auftreten von *Rhynchosporium* nur an Gerste und Roggen bekannt, doch fand ich im vergangenen Jahre diesen Pilz auch vereinzelt an Weizenblättern.

Die erkrankten Pflanzen verraten sich durch Blattflecke (Taf. I), und zwar gleichen diese beim flüchtigen Blick zur Zeit der Reife des Korns, also wenn die Blätter schon vergilbt sind, einigermaßen den von *Helminthosporium* hervorgerufenen. Während letzteres aber nur Flecken von hellbraunem Ring und dunklerem Kern erzeugt, besitzen die *Rhynchosporium*-Flecke noch eine graue, oft bleiche Mitte, so daß die erkrankte Stelle von zwei braunen Kreisen umschlossen erscheint. Von diesem Bilde

unterscheidet sich der frisch entstehende Pilzfleck am jungen grünen Blatte ganz wesentlich. Zunächst bemerkt man nur elliptische Partien, die eine gleichmäßige weiß- bis blaugraue Färbung zeigen, und es liegt hier, dem Mehlthau von *Erysiphe* ähnlich, ein leichter Belag darauf, der durch die jetzt schon auftretenden und oberflächlich liegenden Konidien verursacht wird. Später erst umgibt eine allmählich fortschreitende gelbliche Zone den bläulichen Fleck, der nun auch bald in der Mitte mißfarbig grau wird (vergl. Tafel I). Die dunkelbraune Berandung stellt sich meist erst bei der Vergilbung des Blattes ein. Bei heftigem Auftreten des Pilzes verbinden sich häufig die einzelnen Flecke; es erkrankt das ganze Blatt, so daß oft die Konidien dichtgedrängt die ganze Blattfläche bedecken. Die Größe der kranken Stellen schwankt außerordentlich; sie können sich in ihrer Längsrichtung von  $\frac{1}{2}$  bis zu 2 cm ausdehnen, immer aber ist ihre Form elliptisch.

Die eigenartigen Konidien (vergl. Fig. 1, Tafel II) sind farblos und wurden bereits von Frank zutreffend beschrieben.

Ihre Größe habe ich nachgeprüft und gefunden, daß meine Messungen<sup>1)</sup> von 1896 ziemlich genau zutreffen. Es schwanken die an der Pflanze entwickelten Konidien zwischen 0,0129 bis 0,0191 mm in der Länge, während ihre Breite etwa 0,0036 mm beträgt. In den Kulturen erhielt ich indessen häufig größere (bis 0,0198), aber auch wesentlich kleinere (bis 0,0122) Sporen, die auch in der Form geringe Abweichungen zeigten. So rundete sich in alter Kultur verschiedentlich das sonst scharfkantig umgebogene Ende der Konidie ab. Sie ist meist septiert, zweizellig; niemals sah ich sie drei- oder mehrzellig, wohl aber zuweilen einzellig.

Die eben erwähnten einzelligen Sporen, die häufig in der Kultur, aber auch bei sehr reichlicher Abschnürung auf der lebenden Pflanze vorkommen, habe ich der gründlichen Beobachtung wegen isoliert und bemerkt, daß eine Septierung in den meisten Fällen nachträglich — oft erst nach 48 und mehr Stunden — eintritt. Einzelne Sporen bilden indessen überhaupt keine Zellwand, und es ist mir niemals gelungen diese zur Keimung zu bringen.

Die normalen Konidien, die sich in Carbofuchsin vorzüglich färben, erscheinen anfänglich fast gleichmäßig hyalin. Unmittelbar vor der beginnenden Keimung wird der Inhalt des schnabelartig umgebogenen Teiles der Konidie sehr grobkörnig, dann beginnt unter Bildung einer großen Vacuole das Keimen durch Ausstülpung eines Schlauches, dessen Durchmesser bei den einzelnen Sporen sehr verschieden ist. Die hintere Hälfte der Konidie bleibt während dessen fast unverändert hyalin, zeigt aber meistens später feinkörnigen Inhalt. Der Keimschlauch tritt in

<sup>1)</sup> Frank giebt meine Messungen von 1896 mit 0,0135 bis 0,0189 mm Länge an.

den häufigsten Fällen an der Spitze oder seitlich in der Nähe derselben auf (vergl. Fig. 2, Tafel II), selten jedoch in der Mitte oder an dem der Spitze entgegengesetzten Ende. Die Bildung eines zweiten Schlauches dieser Zelle scheint sehr selten und erst dann einzutreten, wenn der erste Keimschlauch sich ziemlich entwickelt oder sich verästelt hat. Die andere Zelle der Konidie sieht man in weit weniger Fällen und meist erst nachträglich keimend. Auch bemerkte ich an ihr immer nur die Entstehung eines Schlauches.

Eine nicht ungewöhnliche Erscheinung bildet der Zerfall der Konidie. Sie trennt sich an der septierten Stelle, doch vermochte ich an den beiden außer Verbindung geratenen Zellen keine Weiterentwicklung wahrzunehmen (vergl. Fig. 1, Tafel III); sie gingen stets zu Grunde. Dieser Vorgang findet nicht nur im abgelösten Zustande statt, sondern häufig schon während die Konidie noch an der Hyphe fest sitzt; es wird erst die eine, dann die zweite Hälfte abgeworfen. Konidien, die dem frisch erkrankten Blatt entnommen werden, keimen leichter als später gebildete. Schon im Wasser und unter dem Deckglase erzielt man gute Resultate; so zeigte sich nach fünfzehn bis achtzehn Stunden ein deutliches Auswachsen der Sporen. Bei Anwendung von Rüben-, Pflaumen- und Gramineen-Dekokt fand keine Beschleunigung oder Verzögerung statt, auch hier war die Keimung in zwölf bis achtzehn Stunden in annähernd gleichem Procentsatz erfolgt. Eine auffällige Abweichung stellte sich nur bei Hänge-Tropfenkultur in Most ein. Die Sporen keimten später (nach 30—48 Stunden), größtenteils aber überhaupt nicht. Als Gramineen-Dekokte benutzte ich Roggen, Gerste, Weizen, Hafer und ein Extrakt aus einem Gemisch verschiedener Rasengräser. Auch hier erzielte ich gute Keimungen in zwölf bis achtzehn Stunden. Ein Zusatz von Natronsalpeter (0,6 pro Ml.) zu den angeführten Dekokten hatte auf die Keimkraft keinen merklichen Einfluß.

Das Mycel von *Rhynchosporium* entwickelt sich, in der Kultur gezogen, in verschiedener Art; es zeigt einmal starke Neigung zur Fruktifikation und bildet nur wenige und kurze Fäden (Fig. 2, Tafel III und bei b Fig. 1, Tafel IV); in anderen Fällen aber erhält man reichlich Mycel unter seltnerer Konidienbildung. Ich brachte Sporen auf Gelatine, die mit den zuvorgenannten Dekokten versetzt war; weitere Sporen übertrug ich in dieselben Flüssigkeiten, die ohne Zusatz von Gelatine direkt auf den Objektträger gebracht wurden. Bei sorgfältiger Desinfizierung, einschließlic der zur Aufbewahrung dienenden feuchten Kammer, gedeiht bei dieser bequemen Methode der Pilz bei rechtzeitigem und wiederholtem Hinzufügen der Nährflüssigkeiten, nicht minder gut. Im Hängetropfen wollte er jedoch nicht wachsen; die Sporen keimten zwar auch hier gut, doch fand hernach keine Weiterentwicklung statt. Üppigeres

Mycel bei geringer Konidienerzeugung erhielt ich bei Gebrauch von Pflaumen-, Rüben- und Hafer-Dekokt; oft sehr geringes Mycel, aber sehr reichliche Abschnürungen bei Roggen-, Gerste-, Weizen-, Gras- und Most-Dekokt. Im ersten Fall sind die Hyphen, wie auch deren Verzweigungen dünn und lang und dabei selten septiert (vergl. M u. N Fig. 1, Tafel IV), der Zellinhalt ist gleichmäßig körnig mit kleinen und wenigen Vacuolen und nur dort, wo Sporen gebildet werden sollen, wird die Verzweigung und Wiederverzweigung reichlich. Kurze, oft septierte, dickere Schläuche tragen die Konidien. Die Sporen, die in den letztgenannten Nährlösungen kultiviert wurden, zeigten aber eine äußerst starke Neigung zu sofortiger Fruktifikation. Die schon anfänglich dickeren Keimschläuche gliedern sich sehr schnell, verästeln sich bald und treiben nach allen Richtungen hin kurze, dicke Ausstülpungen, an denen die Konidien zahllos erscheinen. Die reichlich septierten, kurzen Fäden zeigen auffallend große Vacuolen. Im Wasser, in Auszügen von Gerste und Roggen sah ich oft, wie der Keimschlauch nach Bildung von drei bis vier Zellen (vergl. Fig. 2, Tafel III) an diesen kurze einzellige Seitenäste trieb, an denen dann schon wieder die Konidien entstanden. Um ein Bild über die außergewöhnliche schnelle und reichliche Vermehrung, auf die Frank schon hinweist, vorführen zu können, sei nur das Folgende erwähnt: Eine nach 12 Stunden gekeimte Spore fand ich am nächsten Tage mit einem nur wenig septierten kurzen Keimschlauch, der einige Ausstülpungen zeigte. Am dritten Tage waren bereits 18 Konidien abgeschnürt, die nun ihrerseits sofort wieder keimten und sich in demselben Zeitraum in nicht minder ausgiebiger Weise vervielfältigt hatten.

Das in der Kultur wie auch im Blatt wuchernde Mycel bildet keine besonderen Fruchträger. In der Kultur macht sich die Neigung zur Fruktifikation dadurch bemerkbar, daß sich gewisse Pilzfäden bei zahlreicher, fast gleichzeitiger Zellwandbildung verbreitern. Die entstandenen, breiteren Zellen treiben meist kurze Äste, die wiederum kurze Nebenzweige liefern, aus denen ein Schlauch oder auch mehrere hervorbrechen, die sich zur schnabelartigen Konidie umbilden (vergl. Fig. 2, Tafel III, i); es kann aber auch aus jedem Hauptast ein Schlauch hervorwachsen, der sich direkt zur Spore umgestaltet. Oft sackt sich der Pilzfaden neben der schon entwickelten Konidie aus und bildet hier eine zweite, die an einem abermaligen Trieb eine dritte, vierte u. s. f. liefert (vergl. Fig. 3, Taf. II und Fig. 1, a, b u. c, Tafel IV), so daß schließlich auf diese Weise eine größere Anzahl von Sporen fächerig dicht nebeneinander zu liegen kommen kann. Wenn bei dieser lebhaften Fruktifikation die Ausstülpungen neben der erstgebildeten Konidie sehr kurz bleiben, was gar nicht selten der Fall ist, so entstehen Gebilde, welche einem besonderen Fruchträger täuschend ähnlich sind (vergl.

Fig. a, b, c, Fig. 1, Tafel IV und a u. b, Fig. 2). Berücksichtigt man jedoch den vorher geschilderten Entwicklungsgang, so erhellt, daß von einer wahren Fruchträgerbildung nicht die Rede sein kann. Die reichliche Vermehrung erfährt noch dadurch Unterstützung, daß jeder Schlauch nicht immer mit der Bildung einer Konidie abschließt, sondern vielmehr im Stande ist, auch mehrere von ihnen hintereinander abschnüren zu können. Der Vorgang hierbei besteht einfach in einer Wiederanschwellung der Hyphenspitze nach Abwurf einer Spore. Bei Einstellung der Konidienentwicklung vermag der fertile Schlauch weiterzuwachsen und sich zu verzweigen.

In manchen Kulturen zeigten die Hyphen des fertilen Mycels außer den Konidien blasige, abgegliederte Auftreibungen (vergl. Fig. 2, p, Tafel IV). Diese sich allmählich kugelig gestaltenden Zellen werden jedoch in nicht immer gleicher Entfernung von einander angelegt, so daß einer solchen Zelle zuweilen eine, oft zwei oder auch drei normale Zellen der Hyphe vorausgehen. Die runden Zellen sind von verschiedener Größe, und es werden die am Ende eines Fadens sich bildenden etwas langsamer abgestoßen als die Konidie. Meine anfängliche Vermutung, daß hier vielleicht eine Entstehung von Dauersporen zu erwarten sei, erwies sich als irrig. Eine feste Membran wurde nicht gebildet, diese Zellen blieben vielmehr dünnwandig und keimten meist sehr schnell. Reichlich mit Oel gefüllt, weisen sie eine hellgelbe, stark lichtbrechende Farbe auf. Die dem Pilzfaden eingereihten, perlunden Zellen werden durch Zerfall der Hyphen frei und gleichen den endabgeschnürten vollkommen. Auch diese wachsen mittelst eines Keimschlauches schnell aus, gliedern aber bei geringer Zellwandbildung nur einige runde, ovale oder auch etwas längliche Zellen ab. Diese verschiedenartig geformten, wenigen Zellen bleiben indessen nicht lange in festem Gefüge; sie fallen vielmehr unter Abrundung aneinander, um dann unter abermaliger Keimung von neuem Gebilde wie die ebengenannten zu schaffen. Wir haben hier also *Rhynchosporium* in einem Stadium, das etwa der Mucor-Hefe entsprechen würde. Gern hätte ich nun die so gewonnene Hefe auf das Anfangsstadium zurückgebracht. Ich führte den kugeligen Zellen neue Nährstoffe zu und versuchte sie durch Uebertragung von Gramineen in Pflaumen-Dekokt und von Most- in Rüben- oder Gramineen-Dekokt zu kräftigerer Mycelentwicklung zu veranlassen; doch erwiesen sich diese Versuche als erfolglos. Auch geringere und stärkere Feuchtigkeitsentziehung bis zur Austrocknung schufen ebensowenig Änderung wie das Verbringen einer Kultur aus dem Licht in die Dunkelheit oder umgekehrt aus dieser wieder an das Tageslicht. Die Kugelsporen verloren entweder ganz ihre Keimkraft oder beharrten in der hefenartigen Sprossung.

Bei den bisherigen Versuchen, die ich noch nicht für erschöpft halte, konnte ich beobachten, daß die bei der fortgesetzten hefeartigen

Teilung neugebildeten Kugelzellen den anfänglichen ziemlich an Größe gleich kamen. Es sei noch gesagt, daß das Mycel von *Rhynchosporium* bei dem Auftreten dieser blasigen Zellen die Erzeugung der ursprünglichen schnabelförmigen Konidien allmählich einstellt. Irgendwelche weiteren Fruchtkformen außer den Konidien und den ebenerwähnten Kugelzellen vermochte ich nicht zu konstatieren. Es kommen wohl Verknäulungen des Mycels vor, doch konnte ich in ihnen weder die Anlagen zu Pykniden noch zu Sklerotien erkennen. Ob daher *Rhynchosporium* mit einer der vielen Pyknidenformen, die auf dem Getreide vorkommen, in Zusammenhang steht, muß ich dahingestellt sein lassen.

Nach erfolgter Infektion eines Blattes, die dadurch geschehen kann, daß eine darauf verwehte Konidie ihren Keimschlauch in eine Spaltöffnung getrieben hat, scheint sich das Mycel in dem inneren Blattgewebe sehr schnell auszubreiten. Zunächst unwachsen feine und selten septierte Fäden die umliegenden Zellen, durchdringen dann aber häufig sehr schnell das ganze Blatt. Man kann daher Blätter finden, die, abgesehen von einer kleinen kranken Stelle, einen durchaus gesunden Eindruck machen, trotzdem aber in ihrer ganzen Länge und Breite von Mycel durchwuchert wurden. Solche Blätter können dann sehr plötzlich welken, ohne zuvor viele der charakteristischen Flecke zu zeigen. Derartige starke Pilzwucherungen bei fast ganz ausgeschlossener Konidienentwicklung hatte ich auch Gelegenheit bei anderen Untersuchungen in Deutsch-Ostafrika am Kaffee zu beobachten. Nicht selten zeigten sich hier sogar fast sämtliche Blätter eines Baumes noch völlig frisch und grün, und doch waren sie schon mit dem Mycel von *Hemileia vastatrix* ganz durchsetzt. Die Blätter vergilben dann fast momentan, fallen ab, ohne mit Sporen behaftet zu sein, und es entwickeln sich diese erst nachträglich, meist in geringer Zahl, während das Blatt auf dem Erdboden liegt. Auf diese bei *Hemileia* wie bei *Rhynchosporium* beobachtete starke Vermehrung des Mycels bei oft gänzlicher Konidienunterdrückung glaube ich deshalb besonders hinweisen zu müssen, weil es sich um eine fertile Verzögerung einer Konidien tragenden Generation handelt. Dieses Verhalten kann demjenigen anderer Pilze, die überhaupt erst nach dem Abfall ihrer Nährsubstrate Früchte, wie Perithezien oder Pykniden, entwickeln, nicht gleichgestellt werden. Das Normale ist unzweifelhaft bei *Hemileia* die Abschnürung der Sporen auf dem noch festsitzenden Blatt, bei *Rhynchosporium* die sofortige Bildung der Konidien an den entstandenen kranken Stellen und nicht erst eine nachträgliche an dem schon völlig welken Blatt. Dieser Vorgang kann wohl nur als Abnormität angesehen werden. — Über die Weiterentwicklung des Mycels von *Rhynchosporium* sei nur noch in Kürze gesagt, daß sich die in der Richtung nach der Epidermis zu erstreckenden Hyphen, ähnlich wie die zuvor in der Kultur geschilderten, verbreitern und zahlreiche



Äste aussenden. Auch hier im Blatt tritt eine reichliche Bildung von Zellwänden ein, denen wiederum meist kurze Hyphen entwachsen. Es entsteht durch das Verschlingen der vielen Fäden ein Gewirre; dieses unter der Cuticula entstandene Pilzgewebe, ist meiner Ansicht nach zu locker und ungleichmäßig, um es mit einer fast parenchymatischen (vergl. Frank, Wochenschrift f. Brauerei 1897, No. 42) oder pseudoparenchymatischen Schicht vergleichen zu können. In diesem Stadium wird nun die Oberhaut an beliebiger Stelle von den kurzen Fäden durchbrochen, und es erfolgt jetzt an ihnen die Abschnürung der Konidien einzeln hintereinander, oder es treibt der der Cuticula eng angeschmiegte Schlauch, wie schon früher besprochen, mehrere ganz kurze Aussackungen. An diesen entstehen dann die Konidien, seltener dem Blatte aufliegend, meist sperrig von ihm abstehend, in derselben Weise wie die ersteren.

Von besonderem Interesse war es für mich, das erste Auftreten des Pilzes in den Getreidefeldern festzustellen. Frank beobachtete eine erste Infektion kurz vor Entwicklung der Aehren, die Zeit derselben liegt aber, wie meine neueren Untersuchungen ergeben haben, weit früher.

Im März und April 1898 fand ich schon vereinzelte stark infizierte Pflanzen und im Mai an Roggen und Gerste eine größere Zahl befallener Blätter. Nach eifrigem Suchen gelang es mir sogar schon im Frühjahr bei ganz jungen Pflanzen, die eben das dritte Blatt entwickelt hatten, mikroskopisch mit Sicherheit das Vorhandensein von *Rhynchosporium* festzustellen. Die gefundenen fleckigen Blätter, die innerlich schon teils verpilzt waren, trugen zwar keine Konidien, doch bewiesen die Kulturen in der feuchten Kammer durch Bildung der charakteristischen Schnabelkonidien unzweifelhaft, daß *Rhynchosporium* vorlag. In gleicher Weise gelang es mir den Schädling schon im Herbst kurz nach dem Ergrünen des Winterroggens, und zwar gar nicht so selten, aufzufinden. In zwei Fällen waren sogar schon Konidien entwickelt worden. *Rhynchosporium* tritt also ungemein früh, schon im Vorwinter auf, und so ist es mehr als wahrscheinlich, daß er sich mit den durch den Winter kommenden Blättern am Roggen während der Frostzeit lebensfähig zu erhalten vermag, um von dem genannten Getreide aus im Frühjahre Gerste und Weizen zu befallen. Leider hatte ich bisher noch nicht die Gelegenheit, auch den Winterweizen im Vorwinter auf das Vorhandensein des Schädlings durchzumustern. Es ist aber nicht unwahrscheinlich, daß er auf diesem ebensogut überwintern kann. Außer dem bisher erwähnten Wintergetreide käme noch als mögliche Überwinterungsorte der Dinkel, der bisher hieraufhin ganz ununtersucht blieb, ferner aber auch mindestens viele Gräser, die dem Roggen, dem Weizen und der Gerste nahe verwandt sind, wie *Triticum repens*, *T. glaucum*, *Elymus arenarius*, *E. europaeus*, *Hordeum murinum*, *Lolium* und andere in Betracht. Alle diese Pflanzen sind noch nicht auf *Rhynchosporium* untersucht.

*Rhynchosporium* ist ein spezifischer Blattpilz; ich fand ihn nie am Halm, selbst an dem noch jungen, grünen nicht, sondern nur an der Spreite und ganz selten an der Blattscheide.

Von besonderer Wichtigkeit schien mir die Frage nach der Übertragungsfähigkeit der Krankheit durch die Konidien auf gesunde Pflanzen. Folgende Versuche sollten darüber Aufschluß geben.

Teils im Freilande, teils in Töpfen wurden verschiedene in verdünnter Sublimatlösung gewaschene Getreidekörner in die Erde gebracht. Im Versuchsgarten wurde auf einem Beet hintereinander Roggen, Hafer, Weizen und Gerste ausgesät. Ein zweiter Strich Landes, in einiger Entfernung gelegen, wurde in derselben Reihenfolge, zu derselben Zeit bestellt. Kurz nach dem Auflaufen der Saat besprengte ich sie mit einem Zerstäuber, dessen Wasser mit Konidien von *Rhynchosporium* vermengt war. Während ich bei dem einen Beet alle Saaten impfte, geschah dies bei dem zweiten Gartenstück nur am Roggen. Bereits nach 14 Tagen konnte ich an beiden Beeten den Pilz nachweisen. Die Gerste erkrankte etwas später, Weizen und Hafer aber blieben gesund. Diese wurden nun nochmals mit den Konidien von *Rhynchosporium* bestäubt, nicht jedoch die schon erkrankte Gerste und der Roggen, da ich hier das Übergreifen des Pilzes auf die nicht bespritzten Blätter beobachten wollte. Die zweite Besprengung des Weizens war wieder erfolglos, indessen kam ich bei einer dritten zum gewünschten Resultat. Es stellten sich nach dieser die bekannten Flecke, wenn auch in geringer Anzahl, so doch untrüglich ein. Der Hafer blieb indessen auch bei noch weiteren Infektionsversuchen gesund und dürfte daher wohl immun sein. Die Versuche von Weizen scheinen mir eine erhebliche Widerstandsfähigkeit desselben nachzuweisen, denn auch später, bei den sich weiterentwickelnden Pflanzen griff der Pilz kaum um sich. Die unteren, anfangs besprengten Blätter wie auch die später entwickelten blieben völlig pilzfrei; anders an Roggen und Gerste, wo der Parasit von den geimpften Blättern auch auf die ungeimpften übersprang. Die Gerste erkrankte am intensivsten. Auf dem anderen Beet, auf dem nach der Impfung der Roggen heftig befallen worden war, erkrankte auch bald die nicht infizierte und durch Weizen und Hafer vom Roggen getrennt stehende Gerste ebenso stark. Ich darf wohl mit Sicherheit schließen, daß der Wind von dem erkrankten Roggen aus Sporen hierher übertrug. Durch dieses Überspringen gewann aber auch gleichzeitig die Wahrscheinlichkeit einer Immunität des Hafers und die einer bedeutenden Widerstandskraft des Weizens an Boden. Als sehr leicht empfänglich muß jedoch die Gerste gelten.

Die mittelst der Topfversuche erzielten Resultate decken sich, abgesehen von einigen unwesentlichen Abweichungen, völlig mit denjenigen des Gartens. Zur Aussaat gelangten ebenfalls die vier genannten

Getreidearten, doch wurden sie sterilisierter Erde übergeben. Nach der Keimung blieben die Pflanzen in einem Fall an der freien Luft, wurden dagegen im zweiten von Glasglocken bedeckt. Die Impfung wurde durch Bestreichen der beiden ersten Blätter mit einem angefeuchteten, mit Konidien behafteten Pinsel vorgenommen. Unter den Glasglocken erkrankten Roggen, Gerste und Weizen, wie zu erwarten, sehr schnell; bei ihnen wurden schon nach acht Tagen einige kleine Flecke sichtbar, während die Blätter des Hafers jetzt und später auf ihrer ganzen Spreite ein völlig frisches Grün zeigten. Nach drei Wochen waren von den drei erstgenannten alle Blätter derartig erkrankt, daß nun die ganzen Pflanzen zu welken begannen und sehr schnell abstarben. Wie weit bei dem Weizen dazu *Rhynchosporium* mitwirkte, ließ sich nicht entscheiden, da sich neben ihm später unter der Glasglocke reichliche Schimmelpilze angesammelt hatten. Merkwürdigerweise blieb der im unbedeckten Topf gezogene Weizen trotz häufiger Uebertragung von Konidien gesund, obwohl doch im Freilande die Infektion gelungen war. Trotz dieses Mißerfolges muß man aber, den anderen Versuchen und dem erwiesenen Vorkommen des Schädling auf den Äckern nach zu urteilen, immerhin die Möglichkeit einer Ansteckung des Weizens zugestehen. Roggen und Gerste erkrankten langsamer als die gleiche Saat bei den Parallelversuchen unter der Glocke. Die Blattfleckenkrankheit trat aber bald so heftig auf, daß auch hier die Pflanzen ihr Wachstum einstellten. Kurz zusammengefaßt würden also meine drei Versuche eine leichte Empfänglichkeit für Gerste und Roggen, eine schwere für Weizen und eine Immunität des Hafers ergeben.

Es wurde nicht versäumt, auch mit den an anderer Stelle geschilderten Kugelsporen Impfungen vorzunehmen, doch verliefen diese an Hafer und Weizen wie auch an Roggen und Gerste völlig wirkungslos. Ob jedoch diese hefeartigen Zellen die Saaten nicht indirekt anzugreifen vermögen, werden erst weitere Beobachtungen klarstellen können.

Eine besondere Erscheinung zeigte sich bei mehreren Töpfen, deren Pflanzen sehr reichlich mit Konidien enthaltendem Wasser übergossen waren. Die Erde derselben wurde von feinen Pilzfäden übersponnen, welche nicht fruktifizierten. Die in Gerstendekokt überführten und kultivierten Hyphen stellten sich hier als sterile Fäden von *Rhynchosporium* heraus, die nun, in dem ihnen zusagenden Nährboden, wieder fertile Verzweigungen mit reichlichen Konidien bildeten. Hiernach müßte sich also jedenfalls der Schädling für kurze Zeit auch in dem Erdboden lebensfähig halten können. Gewisse Bestätigung meines Verdachtes erhielt ich zunächst dadurch, daß Gerstenpflanzen, deren Saat mit Konidien von *Rhynchosporium* gemischt worden war, einige Zeit nach ihrer Keimung erkrankten. Die bei diesen Versuch zur Aussaat gelangten Körner waren

mit wenig, aber reichlich Schnabelsporen enthaltendem Wasser befeuchtet und sogleich in den Boden gebracht worden. Ich erhielt später noch günstigere Beweise für die Haltbarkeit des Pilzes in der Erde, möchte aber zuvor noch in wenigen Worten das Notwendigste über die Dauer der Keimfähigkeit der Konidien sagen.

Die erst entwickelten, etwas länger und scharfkantiger als die von Frank gezeichneten, verlieren ihre Keimkraft sehr schnell, infizieren aber, von einem Blatt aufs andere übertragen, sofort. Die Keimung der späteren, bei Massenproduktion entstandenen Sporen, die sich an den absterbenden Blättern vorfinden, dauert länger. Doch fand ich unter ihnen solche, die trocken aufbewahrt, noch nach halbjähriger Ruhe Keimschläuche bildeten, nach mehr als neun Monaten indessen versagten. In sterilisierten, mit Fließpapier ausgelegten Doppelschalen entwickelt das Mycel bei zeitweiligem Begießen mit Gerstendekokt auf Stroh beständig aus den älteren Konidien neues Mycel und neue Konidien.

Ich greife nun auf das schon angegebene Vegetieren des Pilzes in der Erde zurück, schicke aber gleich voraus, daß meine Beobachtungen noch nicht abgeschlossen wurden, und ich jetzt nur einen Fall erwähnen will, der es nicht unwahrscheinlich macht, daß es eine Eigenart von *Rhynchosporium* ist, hier recht lange seine Lebensfähigkeit bewahren zu können.

Eine Anzahl der Töpfe, in denen ich die an dem Parasiten erkrankten Pflanzen gezogen hatte, wurde nach dem Absterben und dem Entfernen der letzteren, aufgehoben. Nach dreiviertel Jahren gelangte in diesen Töpfen unter Benutzung derselben Erde in verdünnter Sublimatlösung gewaschene Roggen- und Gersten-Körner zur Aussaat. Bis auf einen Fall, an Gerste, blieben die Pflanzen *Rhynchosporium*-frei. Nach Ausscheidung dieses mit Gerste bestellten Topfes wurden die übrigen nach weiteren sechs Monaten nochmals in derselben Weise bestellt. Nun, also nach Ablauf von fünfzehn Monaten, zeigte sich die etwa drei Wochen alte Saat fleckig, und es wurden die charakteristischen Konidien zahlreich abgeschnürt. Es muß betont werden, daß die Töpfe jedesmal in einen weit abgelegenen, pflanzenfreien Raum gebracht wurden, in dem der Pilz zuvor niemals gezogen oder aufbewahrt worden war. Die Töpfe selbst waren neu sterilisiert, es wird somit, größter Wahrscheinlichkeit nach, *Rhynchosporium* von der Erde aus auf das Getreide gelangt sein.

Dieses Ergebnis bildet den Schluß meiner bisherigen Beobachtungen, bei denen sich jedenfalls mit Sicherheit die streng parasitäre Natur des Pilzes herausgestellt hat. Wenn auch ein Allgemeinbefall bei großer Ausdehnung, wie er z. B. in Oberschlesien und Tirol vorkam,<sup>1)</sup> noch zu

<sup>1)</sup> Frank: Ueber Zerstörungen der Gerste durch einen neuen Getreidepilz. Wochenschrift für Brauerei, 1897, Nr. 42.

den Seltenheiten gezählt werden muß, so dürfen trotzdem die Schädigungen von *Rhynchosporium graminicola* nicht unterschätzt werden. Durch sein frühzeitiges Auftreten leiden die Keimpflanzen immerhin beträchtlich und werden, selbst wenn sich der Parasit später nicht mehr weiter ausdehnen sollte, doch den Angriffen anderer Pilze, wie *Sporidesmium*, *Cladosporium*, *Septoria*, *Ascochyta*, *Sphaerella* u. s. w. zugänglich gemacht. Frank weist aus durchgesehenem, älteren Material mit Sicherheit nach, daß der Schädling schon in früheren Jahren in Deutschland an Gerste vorkam, er also nur übersehen wurde. *Rhynchosporium* ist kein seltener Pilz, und ich mutmaße daher, daß seine Existenz gerade seines frühzeitigen Auftretens wegen bisher verborgen blieb. Man schob seine Beschädigungen vielleicht den Nachfrösten zu. Außerdem konnte er aber auch leicht daher versteckt bleiben, weil ihn andere, ihm nachfolgende Getreidepilze meist zu verdecken pflegen. Selten befällt der Schädling die zuletzt entwickelten Blattspreiten, und so sucht man ihn daher am sichersten an den Basalblättern und kann ihn hier, selbst wenn diese ziemlich verwittert sind und der Halm reif ist, oft unschwierig nachweisen.

Es wäre künftig noch zu ermitteln, wie weit Frost oder Düngung — zumal Perchlorat haltiger Salpeter — eine Infektion des Getreides begünstigen. Interessant wäre es auch, über das Leben des Pilzes in der Erde weitere Aufschlüsse zu erhalten, zu erforschen, ob er hier etwa an dem untergepflügten Dung oder Stoppeln noch andere Fruchtformen, Perithezien etc., oder Sklerotien entwickelt, und auch noch in dieser Gestalt den jungen Saaten verderblich werden kann, um dann auf ihnen wieder eine Konidien tragende Generation folgen zu lassen, oder ob er in der Erde nur als steriles Mycel oder in hefeartiger Form weiter zu vegetieren vermag.

---





Bei *a*, *b*, *c* und *d* durch *Rhynchosporium* erkrankte Stellen.

Bei *f*, *g*, *h* und *i* späteres Stadium der Erkrankung.





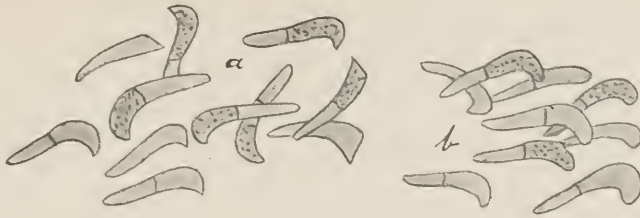


Fig. 1.

Konidien. a Formen bei beginnender Abschnürung.  
 b spätere Formen bei reichlicher Abschnürung.  
 500 fach vergrößert.



Fig. 2.

Konidien in Keimung nach 18 und 24 Stunden.  
 500 fach vergrößert.



Fig. 3.

a fruchtträgerartige Hyphen. 1, 2 u. 3 Konidien, die bei der Aussackung b entstanden; bei d u. c Aussackungen, die in der Reihenfolge 4, 5, 6 entstanden.



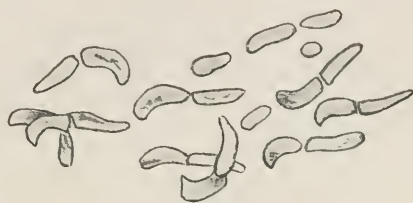


Fig. 1.  
Konidien im Zerfall.  
500 fach vergrößert.



Fig. 2.  
Fruchtifikation bald nach der Keimung.  
500 fach vergrößert.





Fig. 1.

Bei M u. N steriles, bei O fertiles Mycel; bei a, b u. c fruchtträgerartige Hyphen.  
500 fach vergrößert.

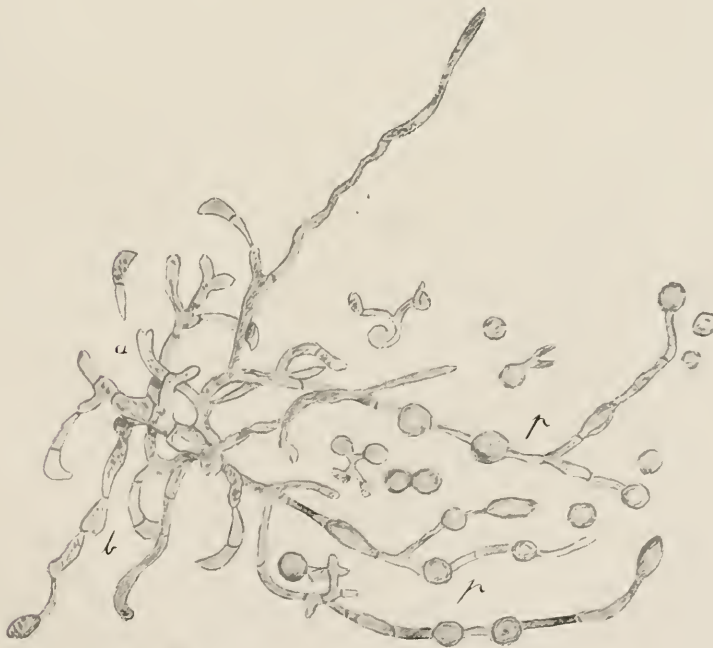


Fig. 2.

Rhynchosporium-Mycel mit blasigen Auftreibungen;  
bei a u. b fruchtträgerartige Hyphen.  
500 fach vergrößert.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten](#)

Jahr/Year: 1900

Band/Volume: [18\\_BH3](#)

Autor(en)/Author(s): Heinsen E.

Artikel/Article: [Beobachtungen über den neuen Getreidepilz \*Rhynchosporium graminicola\* 43-55](#)