

Hemmung des vegetativen Pilzwachstums durch das Alter des befallenen Rebenorgans oder durch die spezifische Resistenz der Art oder Sorte bedingt wird.

Die verstärkte Bildung von Oosporen gegen Ende der Vegetationszeit im Spätsommer und Herbst kann durch eine physiologische Hemmung des vegetativen Pilzwachstums im alternden Reblatt erklärt werden. Meteorologische Faktoren, die den Reife- oder Alterungsprozeß beschleunigen — wie Trockenheit oder extreme Temperaturen — können somit die Oosporenbildung indirekt fördern.

Literatur:

- Arens, K.: Untersuchungen über die Keimung und Zytologie der Oosporen von *Plasmopara viticola* (Berl. et de Toni). — Jb. wiss. Bot. 70, 57—92; 1929.
- Farlow, W. G.: American grape mildew in Europe. — Bot. Gaz. 7, 30; 1882.
- Geßner, A.: 11. Jahresbericht des Badischen Weinbauinstituts Freiburg/Br. 1931, S. 8; 1932.
- Istvánffi, G. de, und Pálinkás, G.: Études sur le mildiou de la vigne. — Ann. Inst. Centr. Ampélog. Roy. Hongr. 4, 1—125; 1913.
- Millardet, A.: Essai sur le mildiou. — Bordeaux 1882 (Zit. nach Zimmermann, Cbl. Bact. 2, 58—71; 1887).
- Müller, K., und Sleumer, H.: Biologische Untersuchungen über die *Peronospora*-krankheit des Weinstockes. — Landw. Jb. 79, 509—576; 1934.
- Pioth, L. Ch.: Untersuchungen über anatomische und physiologische Eigenschaften resistenter und anfälliger Reben in Beziehung zur Entwicklung von *Plasmopara viticola*. — Z. f. Pflanzenz. 37, 127—158; 1957.
- Prillieux, E.: Les spores d'hiver du *Peronospora viticola*. — C. R. Acad. Sci. Paris 93, 752—753; 1881.
- Sarejanni, J. A.: Quelques problèmes de l'épidémiologie du mildiou de la vigne en Grece. — Ann. Inst. Phytopath. Benaki 5, 53—64; 1951.
- Venkataraman, S. V.: Report of the work done in the plant pathology section during the year ended March 1952. — Rep. Dep. Agric. Mysore, part II, 1951—52, S. 153—158; 1956.
- Vivet, E.: Échelonnement des traitements contre le mildiou. — Rev. Viticult. 92, 176—177; 1940.
- Wortmann, J.: Untersuchungen über *Peronospora viticola* de By. — Wein u. Rebe 1, 99—144, 277—315, 360—376, 419—439, 498—506, 545—555; 1919.

Eine ausführlichere Darstellung der hier aufgeführten Probleme und Versuche ist in der Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten 68, S. 65—80 (Stuttgart 1961) erschienen.

Pseudothecien-Entwicklung bei *Pleospora papaveracea* (de Not.) Sacc.

Von M. Schmiedeknecht*

Mit 5 Abbildungen

Für die kritische Bearbeitung vieler *Ascomyceten*-Gruppen wäre es wünschenswert, die Hauptfruchtformen in Reinkultur unter kontrollierbaren Bedingungen vergleichen zu können, um dadurch die Einflüsse des natürlichen Substrates und der Umwelt auszuschließen. Die Untersuchung entwicklungsphysiologischer und sexueller Vorgänge der *Ascomyceten* erfordert ebenfalls die Hauptfruchtform in künstlicher Kultur; und für genetische Studien,

* Aus dem Institut für Phytopathologie Aschersleben der Biologischen Zentralanstalt der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin (Direktor: Prof. Dr. M. Klinowski).

nicht zuletzt an phytopathogenen Arten und ihren Rassen, ist sie unumgänglich. Leider wissen wir jedoch in den meisten Fällen noch viel zu wenig über die dazu notwendigen Voraussetzungen, obwohl derartige Bemühungen schon seit langem unternommen wurden. Meist versucht man, die natürlichen Bedingungen weitestgehend nachzuahmen, so wie es F u c k e l (1871) in seinem „Mycologischen Beobachtungsgarten“ tat, wobei er allerdings noch weit von einer künstlichen Kultur oder gar Reinzucht entfernt war. K l e b a h n (1918) empfahl den Wechsel von hohen und tiefen Temperaturen, von Trockenheit und Nässe sowie Überwinterung zum Erzwingen der Hauptfruchtformen. Diese Methoden haben sich in einer Anzahl von Fällen gut bewährt. So gelang es z. B. B a r r (1958), durch Einschalten einer Periode tiefer Temperatur (6 Wochen, + 5° C) *Mycosphaerella Tassiana* (de Not.) Johans. und *M. typhae* (Lasch.) Lindau zur Bildung normal entwickelter und ausgereifter Fruchtkörper auf synthetischen Nährböden anzuregen; und D a d e (1960) berichtet über einen Stamm von *Lachnea cretea* auct., der, nachdem er acht Jahre lang in Reinkultur steril gewachsen war, Apothecien bildete, sobald er direktem Sonnenlicht ausgesetzt wurde.

Aber auch durch ganz extreme Bedingungen, die von den natürlichen Verhältnissen möglichst weit entfernt zu sein scheinen, kann es mitunter gelingen, die Hauptfruchtform in Kultur zu erhalten, wie es B e z s s o n o f (1918) mit *Penicillium glaucum* Lk. in konzentrierten Zuckerlösungen erfolgreich versuchte. Bei *P. vermiculatum* Dang. wiederum kommt es auf das C:N-Verhältnis an, um die Perithezienbildung auszulösen (G u p t a und N a d i 1957).

Vielfach lassen sich jedoch Pflanzenteile im Substrat heute noch nicht umgehen. So gelingt es z. B. nur dann, von *Cochliobolus sativus* (Ito et Kurib. ex Kurib.) Drechs. ex Dast. die Hauptfruchtform in Reinkultur zu erhalten, wenn dem Substrat Gerstenkörner zugefügt werden (T i n l i n e 1951, T i n l i n e und D i c k s o n 1958). Voraussetzung für das Gelingen derartiger Versuche ist natürlich, daß in den Fällen, wo Heterothallie oder Inkompatibilitätsgänge eine Rolle spielen, diese entsprechend berücksichtigt werden.

Pleospora papaveracea (de Not.) Sacc., der Erreger der parasitären Blattdürre des Mohns, bildet unter natürlichen Bedingungen seine Fruchtkörper im Spätsommer an den Mohnstoppeln aus. Besonders häufig sind diese an der Stengelbasis zu finden, wo sie in größeren oder kleineren Gruppen regellos und dicht beieinanderliegen. Sie können aber auch auf den streifenförmigen braunen Flecken an höheren Stengelpartien beobachtet werden. Die Fruchtkörper werden unter der Epidermis angelegt, aus der sie sehr bald hervorbrechen und dann oberflächlich sitzen. Die Reifezeit kann schon Ende Dezember beginnen und dauert bis in den August hinein an; der größte Teil der Pseudothecien reift etwa Ende Februar oder im März.

Auf künstlichen Nährböden werden nur Konidien, diese allerdings in großer Anzahl ausgebildet; und nur gelegentlich werden sklerotiale Stromata beobachtet, die aber kaum 100 µm Durchmesser erreichen und sich nicht zu Fruchtkörpern umbilden. Werden dagegen die natürlichen Bedingungen weitgehend nachgeahmt, so gelingt es, die Hauptfruchtform auch *in vitro* zu erhalten (S c h m i e d e k n e c h t 1958). Zu diesem Zwecke wurden etwa 10 cm lange Abschnitte von gesunden grünen Mohnstengeln ganz oder längsgespalten in Reagenzgläser eingebracht und so viel Wasser eingefüllt, daß die Stengel etwa ein Drittel darin eintauchten. Nach Sterilisation im Autoklaven wurde mit Konidien beimpft. Um bei der langen Versuchsdauer die Verdunstung des Wassers einzuschränken, wurden die Wattestopfen mit Paraffin abgedichtet.

Zuerst erfolgt auf derartig zubereiteten Stengelstücken normales Hyphenwachstum und Konidienbildung. Unmittelbar über der Wasseroberfläche findet eine reichliche Luftmyzelentwicklung statt, die nach oben hin abnimmt. Die Rindenzellen der Stengel werden stark vom Pilzmyzel durchsetzt und verfärben sich fast schwarz; die Oberfläche der Stengel überzieht sich mit einem dichten Konidienrasen. Spärlich ist dagegen die Pilzentwicklung auf dem Mark der gespaltenen Stengel und auf den untergetauchten Stengelteilen.

Nach etwa drei bis vier Wochen fällt das Luftmyzel zusammen, und die Konidienbildung setzt aus. Gleichzeitig beginnt die Stroma-Entwicklung, indem in kurzen Hyphenabschnitten

unter gleichzeitigem Anschwellen zahlreiche Querwände eingezogen werden, so daß kurze Zellketten entstehen. Diese anastomosieren mit ebensolchen Zellen benachbarter Hyphen (Abb. 1 a). Die geschwollenen Zellen teilen sich weiter und bilden ein Paraplectenchym oder eine *Textura globosa*, wovon mehrere kurze, normale Hyphenenden auswachsen, über deren Funktion nichts ausgesagt werden kann (Abb. 1 b). Die Zellen teilen sich weiter, und die

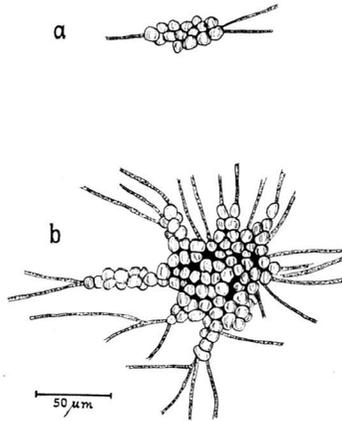


Abb. 1

Stroma-Entwicklung von *Pleospora papaveracea* (de Not.) Sacc.: **a** Anfangsstadium; **b** fortgeschrittenes Stadium. — Orig.-Zeichng.: Schmiedeknecht.

äußeren bilden langsam eine Wandschicht, indem sich ihre Zellwände unter Pigmenteinlagerung verdicken. Nach Gäumann (1949) entstehen die Sklerotien von *Pleospora* aus einer einzigen Zelle, die sich in drei Ebenen teilt und so ein echtes Parenchym bildet. Nach vorliegenden Beobachtungen sind jedoch fast immer die Zellen mehrerer Hyphen an der Sklerotienbildung beteiligt. Irgendwelche sexuellen Vorgänge als Ursache der Stroma-bildung wurden nicht beobachtet.

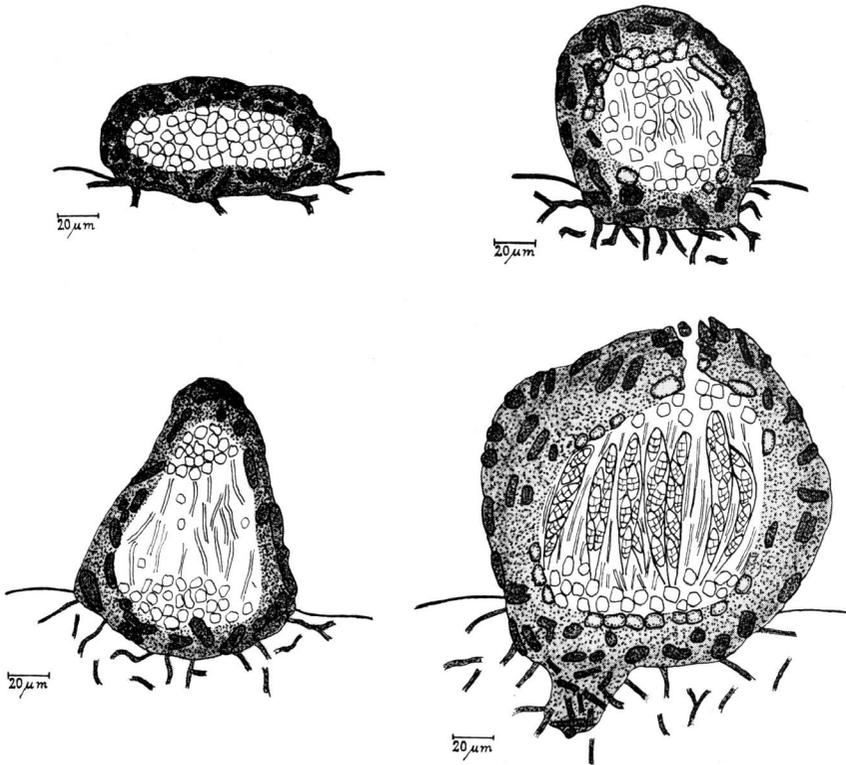
Verbleiben diese Kulturen bei Zimmertemperatur, so stellen die Sklerotien unter Verdickung und Pigmentierung der Zellwände ihr Wachstum ein, wenn sie etwa $150\ \mu\text{m}$ Durchmesser erreicht haben. Bei niederen Temperaturen, wie sie etwa über Winter in einem ungeheizten, aber frostfreien Raum herrschen, und dem natürlichen Tag-Nacht-Rhythmus bilden sich die Stromata zu vollständigen Pseudothecien mit funktionsfähigen Asci und Ascosporen um.

Um diese Umbildung verfolgen zu können, wurden zu verschiedenen Zeitpunkten Quetschpräparate sowie Hand- und Mikrotomschnitte angefertigt und untersucht. Für die Mikrotomschnitte wurde das Material mit Pfeifferschem Gemisch fixiert und die Schnitte mit Hämatoxylin nach Heidenhain gefärbt. Die Handschnitte wurden mit kleinen Splintern einer Rasierklinge unter dem Präpariermikroskop ausgeführt, wobei die Schnitt-richtung längs zum Stengel gewählt wurde, um durch den Faserverlauf eine Führung für die Schneide zu erhalten. Handschnitte und Quetschpräparate wurden ungefärbt beobachtet. Die Zeichnungen wurden unter Verwendung eines Zeichenprismas (Camera lucida) ausgeführt.

Die Umbildung der Sklerotien zu Pseudothecien beginnt mit der Differenzierung des Zentrums. Die Bezeichnung „Zentrum“ wurde erstmalig von Wehmeyer (1926) für die Gesamtheit der Hyphenelemente und Organe gebraucht, die das Fruchtkörperinnere ausfüllen und worin sich die Asci entwickeln. Ungefähr 14 Tage nach Beginn der Stroma-bildung lockert sich das innere Geflecht der Sklerotien auf (Abb. 2). Zwei Wochen später

kann man beobachten, daß sich einzelne Zellen in der Mitte des Zentrums in vertikaler Richtung gestreckt haben (Abb. 3). Die Zahl der gestreckten Zellen nimmt im weiteren Entwicklungsverlauf ständig zu (Abb. 4). Sie müssen als Pseudoparaphysen angesprochen werden. Diese Pseudoparaphysen sind oben und unten in einem lockeren Geflecht annähernd isodiametrischer Zellen verankert. Ein Wachstum der Pseudoparaphysen von oben nach unten, bei dem sie frei endigen, wie es verschiedentlich von Arnold (1928), Wehmeyer (1941) und Luttrell (1944, 1948) beschrieben wurde, konnte nicht beobachtet werden. Die Entwicklung der Pseudoparaphysen vor dem Erscheinen der Asci steht im Widerspruch zu der Vorstellung von Hoehnels (1907, 1909), die von Theißen (1918), Theißen und Sydow (1918), Petrak (1923), Gäumann (1926) und Bessey (1950) übernommen wurde, daß die Pseudoparaphysen aus dem Grundstroma entstehen, indem dieses von den heranwachsenden Asci zusammengepreßt wird (sog. Interthecialfasern).

Während diese Differenzierungsvorgänge im Innern ablaufen, nehmen die Fruchtkörper noch an Größe zu, die Wandschicht wird verstärkt und die Mündungspapille ausgestülpt. Die Mündungspapille wird von den lockeren isodiametrischen Zellen oberhalb der Pseudo-



- Abb. 2 (links oben): Beginn der Differenzierung des Zentrums im Sklerotium von *Pleospora papaveracea* (de Not.) Sacc.
 Abb. 3 (rechts oben): Beginn der Pseudoparaphysenstreckung bei *Pleospora papaveracea* (de Not.) Sacc.
 Abb. 4 (links unten): Fruchtkörper von *Pleospora papaveracea* (de Not.) Sacc. mit vollentwickelten Pseudoparaphysen.
 Abb. 5 (rechts unten): Reifes Pseudothecium von *Pleospora papaveracea* (de Not.) Sacc. — Säml. Orig.-Zeichn.: Schmiedeknecht.

paraphysen ausgefüllt. Aus dem Geflecht an der Basis des Zentrums wachsen die Asci empor und schieben sich zwischen die Pseudoparaphysen (Abb. 5). Reife Ascosporen erscheinen etwa 12 Wochen nach Versuchsbeginn.

Die eigentlichen Sexualvorgänge sowie die Kernverhältnisse konnten bei diesen Untersuchungen leider nicht beobachtet werden, so daß hierüber keine Aussagen möglich sind.

Die reifen Pseudothecien sind durchschnittlich $250\ \mu\text{m}$ groß und haben eine unregelmäßige Oberfläche ohne Haare oder Borsten. Am Scheitel tragen sie eine Papille, die sich bei der Reife durch Ausbröckeln öffnet. In der Regel sitzen die in vitro gewachsenen Fruchtkörper auf der Stengelaußenseite, während sie auf dem Markt nur selten zu finden sind; desgleichen fehlen sie auf den untergetauchten Stengelteilen. Unmittelbar über der Wasseroberfläche sind die meisten Fruchtkörper zu finden, die hier sehr dichtgedrängt stehen und mitunter zu zweien zusammengewachsen sind. Die Ascosporen haben drei Querwände und in den mittleren Zellen eine bis zwei Längswände. Die Ascosporen keimen auf Nähragar und wachsen zu konidientragenden Kolonien aus.

Die Morphologie und Differenzierung des Zentrums wird in jüngster Zeit für die Aufklärung natürlicher Verwandtschaften herangezogen. Luttrell (1951) unterscheidet acht Hauptentwicklungstypen des Zentrums. Die hier mitgeteilten Beobachtungen bestätigen und ergänzen die Beschreibung des *Pleosporatyps*. Nach diesem Entwicklungstyp bilden neben der Gattung *Pleospora* Rabenh. auch die Gattungen *Ophiobolus* Rieß, *Leptosphaeria* Ces. et de Not., *Pseudotrichia* Kirschst., *Sporormia* de Not., *Myiocopron* Speg., *Ellisiodothis* Theiß. und *Stomiopeltis* Theiß. ihre Fruchtkörper aus (Luttrell 1951).

Zusammenfassend kann gesagt werden:

Pleospora papaveracea (de Not.) Sacc., der Erreger der parasitären Blattdürre des Mohns, ist homothallisch und entwickelt in vitro die Hauptfruchtform, wenn die natürlichen Bedingungen weitgehend nachgeahmt werden. Die Pseudothecien bilden sich aus sklerotialen Stromata, die ohne vorhergehende sexuelle Vorgänge aus vegetativen Hyphen entstehen. Innerhalb der Sklerotien differenzieren sich Pseudoparaphysen, noch bevor die Asci erscheinen. Dieser Entwicklungsverlauf entspricht dem *Pleosporatyp* von Luttrell.

Literatur:

- Arnold, C. A.: The development of the perithecium and spermogonium of *Sporormia leporina* Niessl. — Amer. J. Bot. 15, 241—245; 1928.
- Barr, M. E.: Life history studies of *Mycosphaerella Tassiana* und *M. typhae*. — Mycologia 50, 501—513; New York 1958.
- Bessey, E. A.: Morphology and taxonomy of the fungi. — Philadelphia 1950.
- Bezssonof, N.: Über die Bildung der Fruchtkörper des *Penicillium glaucum* in konzentrierten Zuckerlösungen. — Ber. Dt. Bot. Ges. 36, 225—227 und 646—649; 1918.
- Dade, H. A.: Laboratory methods used in the culture collection. In: Herb. I. M. I. Handbook. — Commonwealth Mycological Institute, Kew 1960.
- Fückel, L.: Ein mycologischer Beobachtungsgarten. — Jahrb. Nassauische Ver. Naturk. 25/26, 420—423; 1871.
- Gäumann, E.: Vergleichende Morphologie der Pilze. — Jena 1926.
- Gäumann, E.: Die Pilze. — Basel 1949.
- Gupta, A. D., und Nandi, P. N.: Role of nitrogen concentration on production of perithecia in *Penicillium vermiculatum* Dangeard. — Nature 179, 429—430; 1957.
- v. Hoehnel, F.: Fragmente zur Mykologie, III. — Sitzb. Akad. Wiss. Wien 116, 126—129; 1907.
- v. Hoehnel, F.: Fragmente zur Mykologie, VI. — Sitzb. Akad. Wiss. Wien 118, 349—376; 1909.
- Klebahn, H.: Haupt- und Nebenfruchtformen der *Ascomyceten*. — Leipzig 1918.

- Luttrell, E. S.: The morphology of *Myiocopron smilacis* (de Not.) Sacc. — Amer. J. Bot. 31, 640—649; 1944.
- Luttrell, E. S.: The morphology of *Ellisiodothis inquinans*. — Amer. J. Bot. 35, 57—64; 1948.
- Luttrell, E. S.: Taxonomy of the *Pyrenomycetes*. — Univ. Missouri Studies 24, 1—120; 1951.
- Petrak, F.: Mycologische Notizen, V. — Ann. Mycol. 21, 30—69; 1923.
- Schmiedeknecht, M.: Morphologische Untersuchungen zur Frage der Rassenbildung bei *Helminthosporium papaveris* Sacc. — Arch. Mikrobiol. 28, 404—416; 1958.
- Theißen, F.: Neue Originaluntersuchungen über *Ascomyceten*. — Ver. K. Zool. Bot. Ges. Wien 68, 1—24; 1918.
- Theißen, F., und Sydow, H.: Vorentwürfe zu den *Pseudosphaeriales*. — Ann. Mycol. 16, 1—34; 1918.
- Tinline, R. D.: Studies on the perfect stage of *Helminthosporium sativum*. — Canad. J. Bot. 29, 467—478; 1951.
- Tinline, R. D., und Dickson, J. G.: *Cochliobolus sativus*, I. Perithecial development and the inheritance of spore color and mating type. — Mycologia 50, 697—706; New York 1958.
- Wehmeyer, L. E.: A biologic and phylogenetic study of stromatic *Sphaeriales*. — Amer. J. Bot. 13, 574—645; 1926.
- Wehmeyer, L. E.: *Pseudotrachia* and the new genus *Phragmodiaporthe*. — Mycologia 33, 54—63; New York 1941.

Zur Schwarzrostfrage in Böhmen

Von Zdeněk Urban*

Der Schwarzrost (*Puccinia graminis* Pers.) verursacht in der Tschechoslowakei alljährlich beträchtliche Schäden auf Weizen und Roggen (Urban 1954, Bartoš und Bareš 1960). So wurden zum Beispiel im Jahre 1952 in einer Gemeinde des Bezirkes Český Krumlov aus einer Fuhre Roggen nur 12 kg ausgedroschen.

Die Schwarzrostkalamitäten wurden und werden in Böhmen und anderen Ländern noch in Beziehung zur Anwesenheit der Berberitze (*Berberis vulgaris* L.) gebracht. Orte mit massenhaftem Auftreten der Berberitzen wurden als Zentren betrachtet, von denen ausgehend sich der Schwarzrost in die nähere oder weitere Umgebung auf Getreidearten verbreiten kann. Ich versuchte, dieser Theorie im Rahmen unserer Möglichkeiten beizukommen. Darum habe ich zwei Stellen, die durch massenhaftes Auftreten der Berberitze charakterisiert sind, zum Sammeln des Infektionsmaterials ausgewählt: In Mittel-Böhmen ist es der Bereich der xerothermen Vegetation auf devonischem Kalkstein südöstlich Prags, resp. „Čísařská rokle“ unweit von Karlštejn. Die Berberitze wächst hier in einer Übergangsgesellschaft des Festucion-vallesiaceae-Klika-Verbandes und bildet gemeinsam mit *Cerasus fruticosa* (Pall.) Woron., *Prunus spinosa* L. und anderen Straucharten ein mehr oder weniger dichtes Gebüsch. Die andere Stelle ist die Reservation „Výšenské kopce“ unweit von Český Krumlov in Süd-Böhmen. Es ist eine buschige Bewaldung von Berberitze, *Betula verrucosa* Ehrh. und *Corylus avellana* L.

In den Jahren 1959 und 1960 wurden mittels Aecidiosporen je 10 Topfpflanzen von folgenden Probearten infiziert: *Agrostis canina* L., *Arrhenatherum elatius* (L.) Presl, *Avena sativa* L., *Triticum aestivum* L., *T. vulgare* L., *Dactylis glomerata* L., *Lolium perenne* L., *Phleum pratense* L., *Poa nemoralis* L., *Secale cereale* L.

* Aus dem Botanischen Institut der Karls-Universität Prag (Direktor: Prof. Dr. B. F o t t).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für Pilzkunde](#)

Jahr/Year: 1961

Band/Volume: [27_1961](#)

Autor(en)/Author(s): Schmiedeknecht Martin

Artikel/Article: [Pseudothecien-Entwicklung bei Pleospora papaveracea \(de Not.\) Sacc. 62-67](#)