Macrophoma sapinea (Fr.) Petr. in den Föhrenwäldern des niederösterreichischen Waldviertels.

Von F. Petrak (Wien).

Im Herbst des Jahres 1960 hat Herr. Ing. Dr. E. Donaubaauer bei Horn im niederösterreichischen Waldviertel einen Pilz gefunden, den er richtig als *Sphaeropsis Ellisii* Sacc. bestimmt und mir zur Begutachtung übergeben hat. Dieser Pilz, der von Berlese und Voglino bei der Aufstellung der Gattung *Macrophoma* an erster Stelle als *M. macrosperma* (Sacc.) Berl. et Vogl. angeführt wurde und deshalb als Typus gelten muss, wird in der phytopathologischen Literatur unter verschiedenen Namen, meist jedoch als *Diplodia pinica* (Fr.) Kickx. oder als *Sphaeropsis Ellisii* angeführt. Er ist sehr veränderlich und tritt je nach der Beschaffenheit seiner Matrix in sehr verschiedenen Formen auf. Weil eine Schlauchform dieses Pilzes bisher noch nicht gefunden wurde und über seine Biologie in einer sehr umfangreichen, am Ende dieser Zeilen noch ausführlich angegebenen Literatur manche Widersprüche enthalten sind, hätte ich den Pilz gerne am oben genannten Standorte aufgesucht. Frau Dr. Gertrud Glaeser war so freundlich, mit mir in ihrem Auto dorthin zu fahren, so dass ich in der Lage war, die Standortverhältnisse genau kennen zu lernen und grössere Mengen des Pilzes zu sammeln.

An der nach Horn nach Hadersdorf am Kamp führenden Strasse befindet sich rechts ein sich weithin erstreckender Wald von *Pinus silvestris*. Links trifft man bald nach der Abzweigung der nach Wien führenden Strasse auf einen kleinen Bestand alter Föhren, wo im Juni 1961 mehrere grosse Haufen von Föhrenästen lagen, die vor längerer Zeit in grünem Zustande abgehauen worden waren. Auf den abgestorbenen Nadeln und Zapfenschuppen dieser Äste war der Pilz massenhaft, ja fast auf jeder Nadel zur Entwicklung gelangt, meist schön reif, teilweise aber auch schon alt. Von einer zugehörigen Schlauchform konnte trotz angestrengten Suchens keine Spur gefunden werden. Auf den lebenden Ästen der Bäume war der Pilz nur auf einzelnen, abgestorbenen Nadeln anzutreffen. Irgend ein Hinweis auf ein parasitisches Wachstum konnte nicht festgestellt werden. In den Föhrenwäldern an der über Maissau nach Wien führenden Strasse wurde an mehreren Stellen gesucht, aber keine Spur des Pilzes gefunden. Dennoch kann kaum daran gezweifelt werden, dass er in den Föhrenwäldern des Waldviertels noch weiter verbreitet sein wird. Für die Flora von Österreich wird der Pilz bisher wohl nur von

Tobisch (54) am Kunitzberg bei Villach in Kärnten angegeben.

In bezug auf seine wichtigsten Merkmale zeigt dieser Pilz verwandtschaftliche Beziehungen zu den Gattungen *Diplodia*, *Haplosporella*, *Botryodiplodia* und *Macrodiplodia*, ohne mit einer derselben vollständig oder auch nur hinreichend übereinzustimmen. Mit Rücksicht auf Grösse und Bau der Konidien entspricht er der Gattung *Macrodiplodia* ganz gut, hat aber eine typisch dothideoid, nicht massasioid gebaute Pyknidenmembran, stimmt also in dieser Hinsicht mit den typisch dothideoiden Gattungen *Diplodia*, *Haplosporella* und *Botryodiplodia* überein. Von Petrak und Sydow (42: 116) wurde er deshalb als Typus von *Macrophoma* Berl. et Vogl. festgehalten und als *M. pinea* (Desm.) Petr. et Syd. ausführlich beschrieben. Hier soll in Kürze die Variabilität besprochen, auf Nomenklaturfragen etwas näher eingegangen und verschiedene Widersprüche in der umfangreichen, phytopathologischen Literatur erörtert werden, die sich auf seine pathogenen Eigenschaften beziehen.

Die grosse Variabilität dieses Pilzes hängt wahrscheinlich von der Beschaffenheit des Substrates, vielleicht auch von den klimatischen Verhältnissen des Standortes ab. Auf den Nadeln entwickeln sich die Gehäuse subepidermal und sind dem Mesophyll bald nur wenig, bald mehr oder weniger tief eingesenkt. Dementsprechend brechen sie entweder ziemlich stark, nur schwach oder fast gar nicht hervor. Oliveira's Angabe (40), nach welcher sich die hervorbrechenden Pykniden subkutikulär entwickeln sollen, wird wohl auf einem Irrtum beruhen. Habituell hat der Pilz auf den Nadeln grosse Ähnlichkeit mit *Dothichiza pityophila* (Cda.) Petr. und läßt sich davon ohne mikroskopische Untersuchung nicht sicher unterscheiden. Auf dicken Ästen konnte ich ihn nicht finden, auf dünnen sind die Pykniden meist zu mehreren gehäuft, mehr oder weniger verwachsen und bilden kleine, im Umriss rundliche, stark, oft fast ganz hervorbrechende Stromata. Häufig tritt er auf den Apophysen der Zapfenschuppen auf, wo die Pykniden meist dichte Herden bilden, die nach Abwerfen der deckenden Substratschichten mehr oder weniger frei werden. Zuweilen kommt der Pilz mit völlig hyalinen Konidien vor. Solche Formen wurden als *Macrophoma macrosperma* (Sacc.) Berl. et Vogl. und als *M. canariensis* Magn. beschrieben. Meist färben sich aber die Sporen schon in den Gehäusen dunkel schwarzbraun. Sie sind dann ein- nicht selten auch zwei- bisweilen aber auch mehrzellig. Dementsprechend wurde der Pilz auch als *Sphaeropsis*, als *Diplodia* oder als *Hendersonula* beschrieben. Auch die Grösse der Konidien ist sehr veränderlich. Die grössten können bis 52 μ lang und bis 34 μ breit werden. Die Konidien des bei Horn gefundenen Pilzes sind durchschnittlich etwas kleiner, 25–43 μ lang, 10–20 μ breit. Die zylindrisch-stäbchenförmigen, bald stark verschlumpfenden, ca 8–12 μ langen, 3–4 μ breiten Konidienträger überziehen die ganze innere

Wandfläche der Pykniden. Besonders in den grösseren Gehäusen sind zuweilen mehr oder weniger zahlreiche, bis ca. 70 μ lange, 2—3,5 μ breite Pseudophysoiden vorhanden.

In bezug auf die Nomenklatur muss vor allem darauf hingewiesen werden, dass er als *Sphaeropsis* = *Haplosporella* Speg. sens. Petrak und Sydow (42: 16) nicht aufgefasst werden kann, weil seine Konidien nicht selten zwei- zuweilen auch mehrzellig sind und die Durchschnittsgrösse der *Haplosporella*-Konidien wesentlich überschreiten. Von *Botryodiplodia* unterscheidet er sich durch grössere, meist schon in den Pykniden dunkel gefärbte, nicht mit dickem, deutlich sichtbarem Epispor versehene Konidien. Typische *Diplodia*-Arten unterscheiden sich vor allem durch relativ kleinere Konidien. Weil keine dieser Gattungen den generisch wichtigen Merkmalen unseres Pilzes entspricht, wird er am besten für die von Berlese und Voglino aufgestellte Gattung *Macrophoma* als Typus aufrecht zu halten sein. Als ältester Name dieses Pilzes wird in der Literatur *Sphaeria sapinea* Fr. angeführt, von der mir Herr Prof. Dr. J. A. Nannfeldt die vier im Herbarium Fries befindlichen Exemplare zur Revision gesendet hat, wofür ich ihm auch hier herzlichen Dank ausspreche. Zwei davon liegen auf Rinde von *Picea* vor; das eine ist ziemlich junge *Cucurbitodithis pithyophila* (Fr.) Petr., das zweite eine unreife mit einigen ganz jungen Apothezien eines Diskomyzeten vermischte Paraspheeropsidae. Die zwei anderen, wohl auf *Pinus* vorliegenden Exemplare sind miteinander identisch und müssen als Typus der *Sphaeria sapinea* Fr. angesehen werden. Auf beiden ist der Pilz schon ganz alt, die meisten Pykniden sind ganz ausgebrochen und leer. In mehreren Gehäusen des mit Nr. 124 bezeichneten Exemplares habe ich jedoch zwei ein- und zwei zweizellige, fast opak schwarzbraune, breit ellipsoidische oder eiförmige Sporen finden können, die folgende Dimensionen hatten: 36/23 μ , 43/16 μ , 46/24 μ und 50/25 μ . *Sph. sapinea* ist daher mit dem in der Literatur meist als *Diplodia pinea* (Desm.) Kickx bezeichneten Pilze identisch. Der Name *Macrophoma pinea* (Desm.) Petr. et Syd. (42: 16) kann schon deshalb nicht beibehalten werden, weil es schon eine ältere *M. pinea* Pass. in Rendic. R. Accad. Linei Roma, 4. Ser. IV. 2. sem. p. 98 (1888) gibt, die ganz verschieden und als *Dothiorella pinea* (Pass.) Petr. et Syd. in Annal. Mycol. XXIII. p. 240 (1925) zu bezeichnen ist. Weil *Sph. sapinea* der älteste, gültige Name unseres Pilzes ist, wird er jetzt **Macrophoma sapinea** (Fr.) Petr. comb. nov., Syn. *Sphaeria sapinea* Fr. Syst. Myc. II. p. 491 (1822) zu heissen haben.

Obwohl von Petrak und Sydow nachgewiesen wurde, dass *Macrophoma* im Sinne der ursprünglichen Auffassung Berlese's und Voglino's und aller späteren Autoren eine der ärgsten Mischgattungen ist, deren Zerlegung in einheitliche Elemente von uns durchgeführt oder wenigstens angebahnt wurde, werden auch heute noch,

35 Jahre nach dem Erscheinen unserer Arbeit von den Autoren unter Übergehung der von uns veröffentlichten Ergebnisse auf Grund der alten, ganz falschen Auffassung der Gattung neue *Macrophoma*-Arten beschrieben, die von Anfang an den Charakter von Synonymen haben, weil sie in Wirklichkeit zu *Botryodiplodia*, *Dothiorella* oder einer anderen Gattung mit einzelligen, grösseren, hyalinen Konidien gehören, die bisher oft mit *Macrophoma* zusammengeworfen wurden. Als unsere Arbeit erschien, waren ca. 400 *Macrophoma*-Arten beschrieben worden, von denen wir 188 auf Grund ihrer Original Exemplare nachgeprüft haben. Viele von diesen Arten liessen sich überhaupt nicht beurteilen, weil sie am Original Exemplare nicht oder nur sehr spärlich und in schlechtem Zustand vorhanden waren. Nicht wenige mussten als Synonyme anderer Arten eingezogen werden. Der Rest wurde auf 27 verschiedene Gattungen verteilt. Ich glaube, dass jetzt schon höchste Zeit wäre, die Neubeschreibung von *Macrophoma*-Arten und die damit verbundene, ganz unnütze und sinnlose Schaffung von Synonymen einzustellen!

Unser Pilz ist auch in biologischer Hinsicht sehr interessant. Er hat eine sehr weite Verbreitung und fehlt wohl nirgends, wo irgend welche Föhrenarten auf natürlichen Standorten vorkommen oder kultiviert werden. Oft tritt er nur als Saprophyt auf, kann aber auch Schwächeparasit, vielleicht auch echter Parasit werden und dann grosse Schäden verursachen. Er ist sehr plurivor, wurde bisher nur auf Koniferen gefunden, konnte aber auch auf anderen Pflanzen kultiviert werden. Capretti (15: 192—194) gibt für ihn als Nährpflanzen 2 *Abies*-Arten, je eine Art von *Araucaria*, *Cupressus*, *Larix*, *Pseudotsuga* und *Thuja*, 2 *Picea*- und 30 *Pinus*-Arten an. In wärmeren Ländern wurde er am häufigsten auf *Pinus pinaster* (Anonym 3, De Carvalho 19, Ferreirinha 20, Rodger 48) und *P. radiata* (Anonym 3, Ferreirinha 20, Lawrence 33, Millkan u. Anderson 37, Young 61) beobachtet. Die meisten Autoren glauben wohl mit Recht, dass das parasitische Auftreten von *M. sapinea* in erster Linie durch ungünstige, die Nährpflanze mehr oder weniger schädigende Aussenfaktoren bedingt wird. In den Wäldern wird oft zu dichter Stand und dadurch bedingte Unterdrückung der kleineren Bäume als Ursache für den Ausbruch und die Verbreitung der Krankheit festgestellt (Anonym 3). Auch ungünstige Bodenbeschaffenheit kann das Entstehen der Krankheit begünstigen. (Van der Westhuizen 56). Schwere Stürme, besonders Hagelwetter sind weitere Ursachen für das Erscheinen der Krankheit. Durch ein schweres Hagelwetter wurden in Südafrika in der „Jenivale Plantation 164 acres von *Pinus patula* und 64 acres von *P. pinaster* geschädigt und dann durch Befall von *M. sapinea* vernichtet, was einem Verlust von ca. 550.000 ccm Holz gleich kommt (Anonym 5). Wenn

sich der Pilz in Hagelwunden eingenistet hat, kann er zum gefährlichen Parasiten werden und die befallenen Bäume zum Absterben bringen (Laughton 32). Über einen Fall von epidemischem, durch *M. sapinea* verursachtes Auftreten von „Tip blight“ auf *Pinus silvestris* haben Haddow und Newman (27) interessante Tatsachen festgestellt, die hier kurz mitgeteilt werden und zeigen sollen, wie verschieden oft die Ursachen für das Auftreten einer Krankheit sein können. Im südlichen Kanada ist der Pilz zusammen mit *Aphrophora parallela* die Ursache einer lethalen, epidemischen Rindenkrankheit der Zweige 1. und 2. Ordnung und der Stämme von *P. silvestris* gewesen. Die meist in der Wipfelregion erfolgende Infektion breitet sich rasch aus und verursacht oft ein Absterben des Baumes. Durch das Absterben der Äste fallen die Nadeln oft ab, ohne befallen zu sein. Sie werden rotbraun und bleiben bis zum Winter oder noch länger hängen. Werden die neuen Triebe zeitlich befallen, krümmen sie sich nach unten und sterben ab, bevor sie sich ganz entwickelt haben. Wenn die Äste an ihrer Basis befallen werden, kommt es oft zu krebsartigen Wucherungen mit rissig rauher Oberfläche. Dann tritt oft reichlich Harz aus und bildet bläulichweisse Streifen auf der Rinde. Der Ausbruch der Krankheit hängt ganz vom Auftreten des Insektes ab. Wennes in Massen auftritt, werden die Bäume für Masseninfektionen durch den Pilz anfällig.

Infektionsversuche wurden mit wechselndem Erfolge angestellt (Capretti 15, Ferreirinha 20, Waterman 58). Dabei zeigte es sich, dass die im Glashaus durchgeführten Infektionen in grösserer Anzahl positiv waren, was ohne Zweifel auf die dort herrschende höhere Luftfeuchtigkeit zurückzuführen ist. Die Anfälligkeit der verschiedenen Föhrenarten ist nicht überall gleich. Je nach der Gegend kann sie bei derselben Art sehr verschieden sein. Dass ungünstige Aussenfaktoren das Auftreten der Krankheit verursachen oder fördern wurde von allen Autoren mit Sicherheit festgestellt. Es ist aber nicht ausgeschlossen, dass zuweilen besonders virulente Formen oder Rassen des Pilzes auftreten und dann grosse Schäden verursachen können.

Eine erfolgreiche und rentable Bekämpfung des Pilzes dürfte dann, wenn er irgendwo schon epidemisch aufgetreten ist, kaum möglich sein. Man wird sich wohl darauf beschränken müssen, alle kranken Äste und Bäume zu entfernen. In Jungwäldern wäre stets auf rechtzeitige Durchforstung zu achten, damit sich der Pilz nicht auf unterdrückten Bäumen als Schwächeparasit einnisten und grössere Schäden verursachen kann. In diesem Sinne wären auch die jungen Föhrenbestände im niederösterreichischen Waldviertel zu überwachen, damit eine durch diesen Pilz verursachte Erkrankung möglichst frühzeitig erkannt und bekämpft werden kann.

Literatur.

1. Anonym, Rapport annuel pour l'exercice 1947. Publ. Inst. nat. Etude agron. Congo Belge 1948, 217 pp.
2. — New Zealand. State Forest Service: Annual Report of the Director of Forestry for the year ended 31st March 1933. 15 pp. 1934.
3. — New Zealand. State Forest Service. Annual Report of the Director of Forestry for the year ended 31st March 1934. 17 pp. 1934.
4. — Twelfth Annual Report of the Commonwealth Council for Scientific and Industrial Research for the year ended 30th June 1938, 96 pp. 1938.
5. — Union South Africa Dept. of Agric and Forestry. Div. of Forestry. Ann. Rep. for the year ended 31st. March 1941, 18 pp.
6. — Principales enfermedades parasitarias que fueron objeto de consulto en el primer semestre de 1942. Bol. Sanid. Veg. Santiago II/1. 1942: 60—69.
7. — Annual Report of the Department of Forestry of the Union of South Africa for the ended 31st March, 1954, 38 pp. 1955.
8. — Forest Pathology. Rep. For. Res. Inst. New Zealand 1958: 22—26, 1959.
9. — Forest pathology. Rep. For. Res. Inst. N. Zeal. 1958: 28—32 (ersch. 1960).
10. — Report of the Waite Research Institute, South Australia 1939—1940 VIII u. 83 pp. 1941.
11. Bancroft, K. A pine disease. Bull. Roy. Bot. Gard. Kew. 1911: 60—62.
13. Birch, T. T. C., *Diplodia pinea* in New Zealand. N. Zeal. State Forest Service, Bull. Nr. 8, 1936.
14. Capretti, C. Il disseccamento del rami di pino causato da *Diplodia pinea* (Desm.) Kichx., Monti e Boschi 6, 1955: 271—174.
15. — *Diplodia pinea* (Desm.) Kichx. agente del disseccamento di varie specie del gen. Pinus e di altre conifere. Ann. Accad. Ital. Sci. For. 5. 1956: 171—202.
16. Crandall, B. S. A root and collar disease of pine seedling caused by *Sphaeropsis Ellisi*. Phytopathology 28, 1938: 227—229.
17. Czernetzka, Z. S., Gribok *Diplodia pinea* (Desm.) Kieckx. kak opasnyi parazit sosny. Mat. Mik. i Fitop. 5, 1926: 24—28.
18. Curtis, K. M. A die-back of *Pinus radiata* and *P. muricata* caused by the fungus *Botryodiplodia pinea* (Desm.) Petr. New Zealand Inst. 56, 1926: 52—57.
19. De Cavalho, T., Relacao preliminar de doencas encontradas em plantas e insectos com anatacoes fitopatologicas. Colonia de Mocambique. Reparticao de Agricultura Sec. de Micologia 1948, 84 pp.
20. Ferreira, M. P. Identificacao de uma doenca de *Pinus insignis* Dougl. e de *Pinus pinaster* Sol. ex Ait. Estud. Inform. Serv. flor. agric. 46, 43 pp. 1955.
21. Fischer, P. L. Germination reduction and radicle decay of Conifers caused by certain Fungi. Journ. Agric. Res. 62, 1941: 87—95.
22. Fowler, M. E. *Sphaeropsis malorum* on *Abies concolor*. Plant. Dis. Rep. 20. 1936: 30—31.
23. Gibson, I. A. S. A note-book on pathology in Kenya forest plantations. Nairobi The Governm. Print. 27 pp. 1957.
24. — Dead top in Kenya plantations. E. Afr. Agric. Journ. XXIV.: 47—52, 1958.
25. Gilman, J. C., Mc New, G. L. et Davis G. N., Fungi associated with tree cankers in Jowa, I. Preliminary survey. Jowa State Coll. Journ. Sci. 10. 2. 1936: 151—153.

26. Goidanich, G. Le alterazione cromatiche parassitarie del legname in Italia. II. Una intensa colorazione del legno di Pino causata da *Sphaeropsis Ellisii* Sacc. var. *chromogena* G. Goid. var. n. Boll. Staz. Pat. Veg. Roma N. S. 15. 1936: 442—470, 4 Taf. 15 Fig.
27. Haddow, W. R. and Newman, F. S. A disease of the Scots Pine (*Pinus silvestris* L.) caused by the fungus *Diplodia pinea* (Desm.) Kickx. associated with the pine spittle-bug (*Aphrophora parallela* Say.) I. Symptoms and etiology. Trans Roy. Canad. Inst. XXIV. 1. 1942: 1—17.
28. Hedgcock, G. G. Notes on the distribution of the fungi associated with diseases of Conifers. Plant Dis. Rept. 16, 1932: 28—42.
29. Henderson, F. Y. Report of the Director of Forest Products Research for the years 1959. Repl For. Prod. Res. Bd. London, 1959 VI u. 62 pp. 1960.
30. Johnston, C. O., Hansing, E. D., Sill, W. H., Haskett, W. C. und Rogerson, C. T. Kansas phytopathological notes 1955. Trans. Kansas Acad. Sci. 60. 1957: 148—154.
31. Lancaster, F. R. Pine tip die-back in Nebraska. Plant Dis. Rept. 23, 1939: 23.
32. Laughton, E. M. The incidence of fungal diseases on timber tree in South Africa. S. Afr. Journ. Sci. XXXIII. 1937: 377—382.
33. Lawrence, E. Report of the Director of Agriculture. Rep. Dep. Agric. Nyasaland 1949, 23 pp. 1951.
34. Legat, C. E. Annual Report of the chief Conservator of Forests. Ann. Rept. S. Africa Dept of Forestry for the year ended 31st march 1928.
35. Leonian, L. H. A study of factors promoting Pycnidium-formation in some Sphaeropsidales, Amer. Journ. Bot. XI., 1924: 19—50.
36. Ludbrook, W. V. and White, N. H. Observations and experiments on *Diplodia*-die-back of pines at Canberra. A. T. C. Journ. Cosm. Sci. Res. Austr. XIII. 1940: 191—194.
37. Martinez, J. B. Las micosis del *Pinus insignis* en Guipuzcoa. Inst. For. Invest. Exp. Madr. XIII. 1942, 72 pp. 13 Taf.
38. Millikan C. R. und Anderson, D. R. Dead top of *Pinus* spp. in Victorian plantations. Austr. For. XXI. 11 pp. extr. 1957.
39. Neveling, C. H. Ann. Report of the Secretary for Agriculture for the year ended 31st August, 1953. Farming in S. Afr. 29, 1954.
40. Oliveira, A. L. F. Um fungo parasita do *Pinus halepensis* Miller. Agros, 27. 1944: 158—164.
41. Petrak, F., Mykologische Notizen IV. — 155. Über *Phoma macrosperma* Karst., Annal. Mycol. XX., 1922: 306—308.
42. Petrak, F. und Sydow, H. Die Gattungen der Pyrenomyzeten, Sphaeropsiden und Melanconien und die Gattung *Macrophoma*. Rep. spec. nov. reg. veg. Beiheft XLII, 1927: 116—118.
43. Petri, L. Disseccamento dei rami di *Pseudotsuga Douglasii* Carr. prodotto da una varieta di *Sphaeropsis Ellisii* Sacc. Annal. Mycol. XI., 1913: 278—280.
44. — Rassegna dei casi fitopatologici osservati nel 1941. Boll. Staz. Pat. veg. Roma N. S. 22. 1942: 1—62.
45. Phillips, E. P. Control of crop and plant diseases. Annual Report of the Division of Botany and Plant Pathology. Fmg. South Afr. 15. 1940: 519—520.
46. Prodan, L., *Diplodia pinea* (Desm.) Kickx. in Rumänien. Bull. Inf. Grad. Bot. Cluj 14 (1934) p. 240—243 (1935).
47. Purnell, Helen M. Shoot blight of *Pinus radiata* Don. caused by *Diplodia pinea* (Desm.) Kickx. Bull. For. Comm. Victoria V, 10 pp. 1957.

48. Rodger, G. I., South Australia. Woods and Forests Department. Annual Report for the year ended 30th June 1941, 12 pp. 1942.
49. Robak, H. A heterosporius *Diplodia* sp. isolated from necrotic bark tissue of Conifers in western Norway. Svensk Bot. Tidskr. 43, 1949: 534—539.
50. Saravi Cisneros, B. El marchitamiento de los Pinos provocado por *Diplodia pinea* Kickx. en la Provincia de Buenos Aires, Argentina. Rev. Fac. Agron. La Plata, Ser. 3, 27, 1950: 163—179.
51. Simonet. Notes de Pathologie végétale. Journ. Soc. Nat. Hort. France, Ser. 4. 16, 1925: 425—442.
52. Slagg, C. M. und Wright, E. *Diplodia* blight in coniferous seedlings. Phytopathology, 33, 1943: 390—393.
53. Smith, A. L. Note on *Sphaeropsis pinastri* Sacc. Trans. Brit. Myc. Soc. II. 1902—1905: 122.
54. Tobisch, J. Beiträge zur Kenntnis der Pilzflora von Kärnten V. Österr. Bot. Zeitschr. 87, 1938: 273—315.
55. Van der Byl, P. A. Agricultural education, extension and research work in the winter rainfall area. Report of the Stellenbosch-Elsenburg College of Agriculture of the University of Stellenbosch. Farming in South Africa 8, 1933: 515—517.
56. Van der Westhuizen, G. C. A. *Diplodia* die-back of Pine trees. Farm in. S. Afr. 30, 1955: 229—230.
57. Waterman Alma M. The disease of Pines caused by *Sphaeropsis Ellisii*. Plant. Dis. Rep. 23, 1939: 93—95.
58. — *Diplodia pinea* and *Sphaeropsis malorum* on soft Pines. Phytopathology 33, 1943: 828—831.
59. — Alma M. et Miller, J. A. A die-back of Douglas Fir. Phytopathology 26, 1936: 804—805.
60. — *Diplodia pinea*, the cause of a disease of hard Pines. Phytopathology 33, 1943: 1018—1031.
61. Young, H. E. The species of *Diplodia* affecting forest trees in Queensland, Queensl. Agric. Journ. 46, 1936: 310—327.
62. — The prevention of blue stain in Hoop Pine logs. Journ. Austr. Inst. Agric. Sci. III. 1937: 160—162.
63. — Bluestained case timber and mould rots in hen eggs. Queensland Journ. Agric Sci. V. 1948: 141—147.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sydowia](#)

Jahr/Year: 1961/1962

Band/Volume: [15](#)

Autor(en)/Author(s): Petrak Franz

Artikel/Article: [Macrophoma sapinea \(Fr.\) Petr. in den Föhrenwäldern des niederösterreichischen Waldviertels. 309-316](#)