Fachinformationsdienst Biodiversitätsforschung
UB Universitäts Bibliothek Frankfurt am Main
DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft

FID Biodiversitätsforschung

Mitteilungen der Floristisch-Soziologischen Arbeitsgemeinschaft

Über das Vorkommen niederer Pilze in alluvialen Böden bestimmter Pflanzengesellschaften - aus dem Botanischen Departement der Universität Nottingham

Apinis, A. E.

1960

Digitalisiert durch die *Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main* im Rahmen des DFG-geförderten Projekts *FID Biodiversitätsforschung (BIOfid)*

Weitere Informationen
Nähere Informationen zu diesem Werk finden Sie im:
Suchportal der Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main.

Bitte benutzen Sie beim Zitieren des vorliegenden Digitalisats den folgenden persistenten Identifikator:

urn:nbn:de:hebis:30:4-90630

Visual Library

Aus dem Botanischen Departement der Universität Nottingham

Über das Vorkommen niederer Pilze in alluvialen Böden bestimmter Pflanzengesellschaften*)

von

A. E. Apinis, Nottingham

Die Frage über das Vorkommen der Phykomyzeten in Böden mancher Pflanzengesellschaften war schon mehrmals Gegenstand von Forschungen. Hagem (1908, 1910) hat bei der Untersuchung des Mucorineengehaltes der Acker-, Garten-, Wald- und Wiesenerde Norwegens darauf hingewiesen, daß manche Arten überall vorkommen, andere aber in ihrer Verbreitung beschränkt zu sein scheinen und meist an ganz bestimmte Örtlichkeiten gebunden sind. Für die kultivierten Böden wurden *Mucor racemosus* und *M. nodosus* als charakteristisch angegeben, während *M. mucedo* auf gedüngten Böden öfters anzutreffen war, *M. spinosus*, *M. stolonifer* und *M. griseo-cyanus* aber nicht von derartigen Verhältnissen abhängig waren. Für Böden der norwegischen Nadelwälder wird *Mucor ramannianus* als spezifisch angeführt (M. ramannianus-Gesellschaft), der in Kiefernwäldern von *Absidia orchidis* und *A. glauca* begleitet wird, in Fichtenwäldern aber zusammen mit *M. strictus*, *M. silvaticus* und anderen Arten auftritt. Raper (1928) konnte in den Vereinigten Staaten eine ähnliche Verteilung der Bodenphykomyzeten der vier untersuchten Standorte (Kiefernhain, Luzernefeld, Arboretum unter Eichen und ein offener Platz mit Gras und Unkraut) feststellen. Johann (1931) erwähnt drei Mucorineen-Gesellschaften der Wälder Deutschlands:

1. Mucor flavus-Gesellschaft in Begleitung von Buche auf Muschelkalk,
2. Mucor ramannianus-Gesellschaft auf Buntsandstein in etwas sauren Böden mit Buche und Fichte und
3. Zygorrhynchus moelleri-Gesellschaft der Moorböden.

Höhnk (1934) berichtet über eine standortsgebundene Verbreitung gewisser Sporulationstypen der Saprolegniazeen und anderer Phykomyzeten unter verschiedenen ökologischen Verhältnissen der küstennahen Gebiete Norddeutschlands. Im Gegensatz zu den erwähnten Ergebnissen schreibt Harder (1946, p. 5—6) über das Vorkommen niederer Phykomyzeten der deutschen Böden, daß den einzelnen Standorten keine spezifische Pilzflora, etwa den Assoziationen höherer Pflanzen entsprechend, eigen ist. In Trockenrasenböden verschiedener Azidität von Lakenheath Warren, East Anglia (Warcup 1951), wurden jedoch verschiedene Artenpopulationen der Kleinpilze aufgefunden, die aber im Vergleich zu den alluvialen Weideböden unter Lolieto-Cynosuretum stark abweichende Kleinpilzpopulationen besitzen (Apinis 1956). Die erwähnten Ergebnisse veranlaßten mich, das früher erarbeitete Material über das Vorkommen der niederen Pilze in alluvialen Böden vom pflanzensoziologischen Standpunkt aus neu zu betrachten und einige Ergebnisse hier mitzuteilen.

Böden und Pflanzengesellschaften

Die untersuchten alluvialen Böden des Flusses Trent, unweit Nottingham, gehören drei verschiedenen Entwicklungsreihen an (Kubiena 1952), die durch die Lage im Relief bestimmt sind. Die beherrschenden Faktoren der Boden-

*) Vortrag, gehalten auf der Pflanzensoziologen-Tagung in Koblenz am 7. 6. 1958.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

und Vegetationsentwicklung im Flußtal sind die unterschiedlichen Wasserverhältnisse: a) Der Boden der mäßig trockenen Weide hat ein A-C-Bodenprofil, das durch eine 50 bis 120 cm dicke obere Schicht aus Schluff und Feinsand mit etwas Tonbeimischung gebildet ist, die auf einer mächtigen Schicht von Fluß-Sand und Kies lagert. Die Pflanzendecke der vier untersuchten Standorte ist ein Lolieto-Cynosuretum mit stetem *Ranunculus bulbosus*. b) Die sommerfeuchte Weide ist regelmäßig überflutet und hat ein typisches Gleibodenprofil als Folge einer semiaquatischen Bodenbildung. Die Pflanzendecke ist hier eine Ranunculus repens-Alopecurus geniculatus-Ass. (TÜXEN 1937). Eine andere nasse, etwas stärker vom Grundwasser beeinflußte Weide mit ähnlichem Bodenprofil ist von der Ranunculus repens-Alopecurus geniculatus-Ass., Subass. v. Agrostis stolonifera (PREISING u. LOHMEYER 1937) besiedelt. c) Die Sumpfböden haben mehr oder weniger ausgesprochene subaquatische Bodenbildung. Das Glycerietum maximae dieser Böden ist in zwei Zonen aufgegliedert: 1) eine terrestre Uferzone, die an die nasse Wiese angrenzt, und 2) eine schwingrasenartige Überwachungszone. Beide Zonen sind auf typischem Gleiboden ausgebildet, der von einer dunklen Schlammschicht bedeckt ist. Das Scirpeto-Phragmitetum hat gleichfalls einen subaquatischen Gleiboden, der von einer über 1 m starken Rhizom- und Torfschicht überlagert ist. d) Die vier verschiedenen Anfangsstadien der Sumpfgesellschaften befanden sich in der Nähe einer Kies- und Sandgewinnungsanlage. Diese umfassen eine vegetationslose Stelle, zwei *Glyceria maxima*-Standorte, ein Phragmitetum und zwei *Salix*-Sümpfe. Eine allgemeine Schilderung der untersuchten Standorte, in denen die Bodenprofile untersucht wurden, wird in der folgenden Tabelle 1 gegeben.

Tab. 1

Pflanzengesellschaft	Bodenbildung	pH in 1-25 cm Tiefe	Zahl der untersuchten Bodenproben	Standorte
Lolieto-Cynosuretum	terrestre	5.3 - 6.7	96	4
Ranunculus repens-Alopecurus geniculatus-Ass.	semi-aquatische	5.9 - 7.2	86	4
desgl., Subass.v. Agrostis stolonifera	"	5.0 - 6.8	24	1
Glycerietum maximae, terrestre Zone	"	6.1 - 6.9	52	4
Glycerietum maximae, Schwingrasen	aquatische	6.4 - 7.2	60	3
Scirpeto-Phragmitetum	"	6.0 - 7.2	24	1
Anfangsstadien der Sumpfentwicklung:				
a) vegetationslos	aquatisch semi-aquatische	7.0 - 7.8	18	1
b) Glycerietum	"	7.0 - 7.9	24	2
c) Phragmitetum	"	7.1	6	1
d) Salicetum	"	7.0	12	2

Se.B.

Methoden

Die an 23 ausgewählten Standorten gesammelten Bodenproben wurden nach zwei grundsätzlich verschiedenen Laboratoriumsverfahren (APINIS 1953) behandelt, um die Isolierung ökologisch abweichender Phykomyzeten zu erzielen:

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

1) Die Züchtung der Bodenkrümel, Tier- und Pflanzenreste, einschließlich der abgeschnittenen Stücke der lebenden Pflanzenwurzeln, wurde auf sterilem Wasseragar vorgenommen. Auch entsprechend verdünnte Bodensuspensionen wurden benutzt und auf Bodenextrakt-Agar gebracht.

2) Ein anderer Teil des Bodens aus den eingesammelten Bodenproben wurde in sterilem Wasser in Petrischalen gebracht und mit verschiedenen Ködern (sterilisierte Früchte, Hanfsamen, Insekten, Zellulose u. a.) versehen, um die Isolierung der meisten Phykomyzeten und anderer Pilze zu ermöglichen. Außerdem wurden verschiedene Köder (besonders Nachtschatten- und Rosenfrüchte sowie andere Pflanzenteile und Samen) in Boden und Wasser in bestimmte Tiefen gelegt und dort 7 bis 14 Tage belassen, dann wieder eingesammelt und im Laboratorium unter Wasser in großen Schalen gehalten, um die Anwesenheit von Blastokladiazeen und verwandten Formen zu ermitteln.

Nach dem erwähnten Verfahren wurden insgesamt 2218 niedere Pilze aus den Böden isoliert und in Reinkultur gezüchtet, die 92 Arten angehörten. Das ökologische Verhalten der Arten ist durch die Präsenz nach BROCKMANN-JEROSCH (1907) und durch das Vorkommen zahlenmäßig ausgedrückt. Das Vorkommen der Art an einem Standort wurde folgendermaßen errechnet:

$$\text{Vorkommen} = \frac{\text{Zahl der Isolierungen} \times 100}{\text{Zahl der Bodenproben}}$$

Das Vorkommen der Phykomyzeten

Die 92 gefundenen Arten verteilen sich auf 7 Ordnungen, sind aber in keiner Weise gleichmäßig auf alle untersuchten Böden verteilt. Wie aus Tab. 2 hervorgeht, ist die Verteilung der Arten mehr oder weniger charakte-

Tab.2. Artenzahl der Phykomyzeten und höheren Pflanzen

	Weiden		Marschen		Sümpfe		Initialstadien			
	Lolieto-Cynosuretum	Ran.repens-Alopecurus geniculatus-Ass.	Ran.repens-Alopecurus genic.-Ass., Subass.v. Agrostis stolonifera	Glycerietum maximae, terrestre Zone	Glycerietum maximae, Schwingrasen	Scirpeto-Phragmitetum	Vegetationslos	Glycerietum	Phragmitetum	Salicetum
Chytridiales (5)	1	1	–	3	3	–	–	–	–	–
Blastocladiales (9)	–	2	1	7	7	8	1	–	–	2
Saprolegniales (24)	9	13	11	17	15	8	1	6	2	4
Peronosporales u. Zoopagales (18)	11	12	9	11	12	11	5	5	5	4
Mucorales (36)	26	22	12	18	15	15	9	14	5	2
Phykomyzeten zusammen (92)	47	50	33	56	52	42	16	25	12	12
Exklusiv vorkommende Phykomyzeten bestimmter Böden	7	5	0	3	6	2	1	–	–	1
	23		5		12	11	2			
Zahl der höheren Pflanzen und Moose (130)	51	72	21	25	38	14	0	12	9	8
Exklusiv vorkommende höhere Pflanzen und Moose	7	20	2	4	10	4	–	–	–	2
	68		6		23	14	2			

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

ristisch, was mit der biologischen Anpassung der Arten an Wasser- oder an terrestrische Lebensweise im Zusammenhang steht (APINIS 1930). Weiterhin wurden in verschiedenen nebeneinanderliegenden Böden, in denen unterschiedliche Wasserverhältnisse vorherrschten, immer abweichende Artenkombinationen der niederen Pilze gefunden. Die in der Tab. 2 niedergelegten Tatsachen können als Beweis dafür dienen. Die abweichenden Artenkombinationen treten klar durch die Anwesenheit, das Fehlen oder die verschiedenen Frequenzunterschiede der entsprechenden Arten hervor.

Der Boden des Lolieto-Cynosuretum hat 7 exklusive Phykomyzeten-Arten, wie z. B. *Pythium elongatum*, *Mortierella pusilla* und *Syncephalis fasciculata*. Es wurden keine Blastokladiazeen hier gefunden, und die meisten Arten der Saprolegniazeen fehlten gleichfalls.

Der feucht-nasse Boden der Ranunculus repens-Alopecurus geniculatus-Ass. hat 5 exklusive Arten, wie z. B. *Syncephalis pendula* und *Thraustotheca clavata*. Die meisten Blastokladiazeen fehlten hier, aber eine große Anzahl Arten aus den Saprolegniales war immer anwesend.

Der nasse Boden einer Ranunculus repens-Alopecurus geniculatus-Ass., Subass. v. Agrostis cania var. stolonifera, hat keine exklusiven Phykomyzeten-Arten, aber die anderen Arten bilden eine ähnliche Bodenpopulation wie die im Boden der Hauptassoziation.

Der Sumpfboden des Glycerietum maximae wies 12 exklusive Arten auf: *Achlya colorata*, *Coemansia spiralis*, *Nowakowskiella elegans*, *Phytophthora* sp. u. a. Die Anwesenheit der *Blastocladia*-Arten und von *Monoblepharella taylori* ist charakteristisch, jedoch wiesen die Arten aus den Mucorales, wie z. B. manche Arten der Gattungen *Absidia*, *Mortierella* und *Syncephalis*, eine recht geringe Stetigkeit auf, die niedriger als im mäßig trockenen und feucht-nassen-Weideboden war. Die beiden Zonen des Glycerietum maximae, die terrestre Zone und der Schwingrasen, hatten einen unterschiedlichen Pilzgehalt, der wahrscheinlich auf den abweichenden Wasserverhältnissen beruht.

Der Scirpeto-Phragmitetum-Sumpfboden hat eine ähnliche Phykomyzetenpopulation, wie der des benachbarten Glycerietum maximae. Nur zwei seltene Arten, *Isoachlya anisospora* und *Monoblepharis macrandra*, kamen ausschließlich an diesem Standorte vor.

Außer den erwähnten exklusiven Arten der Böden bestimmter Pflanzengesellschaften gibt es andere Artengruppen, die in den Böden von zwei oder drei Pflanzengesellschaften vorkommen. So sind sechs Phykomyzeten an Böden des Lolieto-Cynosuretum und der Ranunculus repens-Alopecurus geniculatus-Ass. gebunden, wie z. B. *Absidia cylindrospora*, *Mortierella polycephala* und *Pythium acanthicum*. Als gemeinsam für die Böden des Glycerietum maximae und des Scirpeto-Phragmitetum sind *Blastocladia pringsheimii*, *B. angustata* und *Gonapodya polymorpha* zu erwähnen. Als weitere gemeinsame Arten für Marschen und Sümpfe können u. a. genannt werden: *Azaulopage* sp., *Apodachlya* sp., *Blastocladia rostrata* und *Phytophthora* sp., sowie auch eine relativ indifferente Artengruppe, der z. B. *Achlya spinosa*, *Mortierella alpina*, *M. bainieri*, *Mucor hiemalis* und *Pythium rostratum* angehören. Diese Eigentümlichkeiten der entsprechenden Arten sollte man vorläufig jedoch als lokal betrachten. Weitere Untersuchungen an sorgfältig gewählten Standorten werden entscheiden, ob diese oder jene Artengruppen einen lokalen, regionalen oder vielleicht einen noch höheren pflanzensoziologischen Rang besitzen.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Diskussion

Das Vorkommen der niederen Pilze in Böden der verschiedenen Pflanzengesellschaften beruht auf komplexen Beziehungen dreierlei Art:

1) Das Vorkommen der Pilze ist von indirekten und direkten Beziehungen zu höheren Pflanzen abhängig. Das indirekte Verhältnis der Pilze zu höheren Pflanzen äußert sich in ihrer Teilnahme am Abbau der abgestorbenen Pflanzenreste im Boden. Die Stoffproduktion der Pflanzengesellschaften versorgt ständig große saprophytische Pilzpopulationen in Form von abgestorbenen Wurzeln und anderem pflanzlichen Material mit neuen Energiequellen, die sofort von Bodenphykomyzeten angegriffen werden, weil diese Pilze lösliche Kohlenstoff- und Stickstoffquellen leicht abbauen. Da die oberste Bodenschicht reichlich Wurzelmasse produziert, ist auch die Mehrzahl der Bodenphykomyzeten an diese Bodenschicht gebunden. Daß die chemische Zusammensetzung der verschiedenen Pflanzen- und auch Tierreste nicht gleichförmig ist, liegt auf der Hand. Aber wieweit diese chemische Verschiedenheit der organischen Substrate einen Einfluß auf das spezifische Vorkommen der niederen Pilze in Grünlandböden ausübt, kann man zur Zeit nicht beantworten.

Eine direkte Abhängigkeit der niederen Pilze von lebenden Pflanzen ist in Rhizosphäre, Mykorrhiza und Wurzelparasitismus vorhanden. Einige Arten der Gattungen *Absidia*, *Mortierella*, *Mucor*, *Pythium und Zygorrhynchus* wurden in der Rhizosphäre der Gräser in dem mäßig trockenen Wiesenboden nachgewiesen (vergl. auch TOLLE u. RIPPEL-BALDES 1958); sie sind auch an große Bodenkrümel der Grasnarben gebunden. Die Pilzpopulation der Rhizosphäre der Sumpfpflanzen wird wahrscheinlich nur durch Aktinomyzeten und Bakterien vertreten. Die Gräser und andere Grünlandpflanzen sind meistens mykotroph (TUBEUF 1903; APINIS 1940; NICHOLSON 1957). Doch ändert sich die Mykotrophie der Arten in verschiedenen Pflanzengesellschaften (DOMINIK u. NESPIAK 1953). Eine reduzierte oder fehlende Pilzsymbiose ist für die Sumpf- und Wasserpflanzen charakteristisch (STAHL 1900). Sonst sind die endotrophen Mykorrhizen der meisten Grünlandpflanzen, mit Ausnahme der Erdorchideen und anderen Pflanzen (APINIS 1940), von Phykomyzeten gebildet (BUTLER 1941; NICHOLSON 1957), an denen *Endogone*-Arten teilnehmen sollen.

Die sehr häufigen *Pythium*-Arten können als potentielle Parasiten der Wiesenpflanzen angesehen werden. Diese bedingen zusammen mit anderen Kleinpilzarten wahrscheinlich eine natürliche Auslese im Pflanzenbestand, indem sie schwache Pflanzen und eine große Anzahl von Keimlingen vernichten. *Cladochytrium tenue* wurde in *Glyceria maxima*-Wurzeln beobachtet. Andere Arten der Chytridiales, sowie *Coemansia-*, *Piptocephalis-* und *Syncephalis*-Arten sind Parasiten auf anderen Bodenpilzen.

2) Im allgemeinen bilden die meisten Phykomyzeten keine starken pilzhemmenden Substanzen aus oder erzeugen höchstens schwache antibakterielle Substanzen, wie dieses in Heideböden Englands der Fall ist (JEFFERY, BRIAN, HEMMING u. LOWE 1953). Doch sind die meisten Bodenoomyzeten, wie z. B. *Pythium*-Arten, besonders gegen bestimmte *Aspergillus-*, *Penicillium-*, *Trichoderma*-Arten und andere Bodenpilze empfindlich, weil diese fungistatische oder fungizide Stoffe produzieren können. Vielleicht bedingt dieser Umstand das Fehlen der meisten Bodenoomyzeten in gewissen saueren Waldböden (BARTON 1958). Obwohl bestimmte *Aspergillus-*, *Penicillium-* und *Trichoderma*-Arten immer in den untersuchten alluvialen Böden anwesend sind, ist eine ausgesprochene antibiotische Aktivität nicht bemerkbar. Wahrscheinlich sind

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

die neutralen und basenreichen alluvialen Böden nicht günstig für die Bildung und Erhaltung der antibiotischen Stoffe, die von bestimmten Kleinpilzarten produziert werden (vergl. BRIAN 1957).

3) Das Vorkommen der niederen Pilze in den untersuchten alluvialen Böden ist auch durch Bodenfaktoren bedingt. Gewöhnlich ist die Besiedlung und Frequenz der Arten im Bodenprofil nicht nur vom Reichtum an organischen Substraten der verschiedenen Bodenhorizonte abhängig, sondern auch von der Durchlüftung des Bodens. So war die Tiefengrenze der Bodenpilze im nassen Wiesenboden auf den Gleihorizont verlegt, der ein niedriges Oxydations-Reduktionspotential (Eh) hatte. Besonders die unterschiedlichen Wasserverhältnisse der alluvialen Böden beherrschten die Zusammensetzung der Pflanzengesellschaften sowie der Bodenmikroorganismen. Diesen ökologischen Standortsfaktoren stehen die morphologischen (APINIS 1930, HÖHNK 1934 und INGOLD 1954) und die physiologischen (WALTER 1922, 1924 u. 1931) Anpassungen der niederen Pilze gegenüber. Es wird hier auf die sog. physiologischen Anpassungen hingewiesen, die eingehend schon von WALTER (l. c.) untersucht worden sind. In letzter Zeit wurde eine Anzahl der oben erwähnten Arten von KOUYEAS (1954) nachgeprüft. WALTER unterscheidet die folgenden ökologischen Gruppen in Abhängigkeit des Wachstums der Pilze von der relativen Dampfspannung:

a) Xerophile Arten, welche wenigstens 85 bis 90 % R. D. (= 217 bis 141 Atm. Diffusionsdruckdefizit) benötigen, und welche bis zu 95 % R. D. nicht merklich gehemmt werden, wie z. B. die meisten *Aspergillus*- und *Penicillium*-Arten. Es gibt jedoch Pilzarten, die an einen viel höheren osmotischen Druck angepaßt scheinen, wie z. B. eine *Torula*-Art, die nach RACIBORSKI (1905) sogar in einer konzentrierten LiCl-Lösung zu wachsen vermag (zit. nach INGOLD 1954) und deshalb als eine hyperxerophile Art betrachtet werden kann.

b) Bei mesophilen Arten liegt das Wachstumsminimum zwischen 90 bis 95 % R. D. (= 140 bis 69 Atm. Diffusionsdruckdefizit), wie z. B. bei *Absidia cylindrospora*, *Mucor hiemalis* und *Rhizopus nigricans*.

c) Für die hygrophilen Arten liegt das Wachstumsminimum bei 95 % R. D. (ca. 68 Atm. Diffusionsdruckdefizit) und höher, wie z. B. bei den meisten *Pythium*-Arten (KOUYEAS 1954).

d) Eine neue Gruppe der hydrophilen Arten muß hier genannt werden, zu denen die meisten Wasserpilze gehören. Nach KOUYEAS (l. c.) liegt das Wachstumsminimum dieser Pilze bei 99,6 % R. D. (= 4 Atm. Diffusionsdruckdefizit), wie z. B. bei *Achlya racemosa*, *Dictyuchus monosporus*, *Saprolegnia ferax*, *S. glomerata* und *Allomyces arbuscula*.

Im allgemeinen stimmt diese ökologische Gruppierung mit der Verbreitung einer Anzahl niederer Pilze in den untersuchten alluvialen Böden überein, in denen Oomyzeten verhältnismäßig stark vertreten sind. Besonders bemerkenswert ist, daß die hygro- und hydrophilen Oomyzeten wenig oder gar nicht für verschiedene Trockenrasenböden (WARCUP 1951) und Heiden (MCLENNAN u. DUCKER 1954) angegeben werden. Diese fehlen völlig in saueren, neutralen und alkalischen Sanddünenböden (BROWN 1958). In allen diesen trockenen Böden sind die xerophilen Hyphomyzeten vorherrschend, und Phykomyzeten sind fast ausschließlich durch mesophile Zygomyzeten vertreten.

Nach einer Prüfung der Standortsangaben der einzelnen Arten ist es jedoch schwer, das Vorkommen aller Arten in den untersuchten alluvialen Grünlandböden allein von dem erwähnten Standpunkt aus zu erklären. Es

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

ist bekannt, daß bestimmte niedere Bodenpilze sich gegen die Trockenheit abweichend verhalten (REMY 1949): *Allomyces-* und *Pythium*-Arten vermögen bis zu 8 Jahre lang in trockener Erde am Leben zu bleiben, wogegen *Nowakowskiella-*, *Aphanomyces-*, *Dictyuchus-* und *Saprolegnia*-Arten nur eine schwache Trockenresistenz besitzen. Dies weist darauf hin, daß *Pythium*-Arten besser an den mäßig trockenen Boden des Lolieto-Cynosuretum angepaßt sind, der im Sommer öfters einer Dürreperiode ausgesetzt ist. *Achlya-* und *Saprolegnia*-Arten würden so eine Dürreperiode nicht überstehen, und deshalb sind sie hier selten oder fehlen gänzlich.

Zusammenfassung

1. Das Vorkommen der 92 Phykomyzeten in den 5 untersuchten alluvialen Böden bestimmter Pflanzengesellschaften weist auf eine charakteristische Artenzusammensetzung in den entsprechenden Böden hin.

2. Die Eigentümlichkeit dieser Pilzpopulationen beruht auf exklusiver Anwesenheit, Fehlen und auf Frequenzunterschieden bestimmter Arten.

3. Die Pilzpopulation der Böden ist direkt (Parasitismus, Symbiose und Rhizosphäre) oder indirekt (Saprophytismus) an höhere Pflanzen gebunden, und diese sind auch von Standortsfaktoren abhängig.

Schriften:

APINIS, A.: Untersuchungen über die in Lettland gefundenen Saprolegniaceen, nebst Bemerkungen über andere Wasserpilze. — Acta Horti Bot. Univ. Latviensis. **4**,201—246. Riga 1930.

— A. E.: Distribution, classification and biology of certain soil inhabiting fungi. — Ph. D. These. Nottingham 1953.

— A. E.: Distribution of microfungi in soil profiles of certain alluvial grasslands. — Bericht über das Intern. Symposion Pflanzensoziologie-Bodenkunde vom 18. bis 22. 9. 1956 in Stolzenau/Weser. Angew. Pflanzensoz. **15**,83—90. Stolzenau/Weser 1958.

— E. K.: Petijumi par Latvijas monokotilu mikotrofiju. (Über die Mykotrophie in Monocotyledoneae Lettlands.). — These, Univ. Lettlands. Riga 1940.

BARTON, R.: Occurrence and establishment of Pythium in soils. — Transact. Brit. mycol. Soc. **41**,207—222. Cambridge 1958.

BRAUN-BLANQUET, J.: Pflanzensoziologie. 2. Aufl. — Wien 1951.

BRIAN, P. W.: The ecological significance of antibiotic production. — Microbial Ecology, p. 168—188. Cambridge University Press, 1957.

BUTLER, E. J.: The occurrence and systematic position of the vesicular-arbuscular type of mycorrhizal fungi. — Transact. Brit. mycol. Soc. **12**, 274—301. Cambridge 1939.

DOMINIK, T. i NESPIAK, A.: Badanie mykotrofizmu zespołow roślinnych krainy kosodrzewu w granitowych Tatrach. Untersuchungen über den Mykotrophismus der Pflanzenassoziationen im Krummholzkiefergebiet des Hohen Tatra-Gebirges. — Acta Soc. Bot. Polon. **22**,753—769. Warszawa 1953.

GILMAN, J. C.: A manual of soil fungi. — Iowa State College Press 1957.

HAGEM, O.: Untersuchungen über norwegische Mucorineen II. — Vidensk.-Selsk. Skr. Math.-Naturw. Kl. **4**,1—152. Kristiania 1910.

HARDER, R.: Über das Vorkommen niederer Phycomyceten in deutschen Böden. — Nachr. Akad. Wiss. Göttingen. Math.-Phys. Kl., Biol.-physiol.-chem. Abt. H. 1, 5—7. Göttingen 1948.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Höhnk, W.: Saprolegniales und Monoblepharidales aus der Umgebung Bremens, mit besonderer Berücksichtigung der Ökologie der Saprolegniaceae. — Abh. Naturw. Ver. Bremen. **29,**207—237. Bremen 1934.

Ingold, C. T.: Fungi and Water. — Transact. Brit. mycol. Soc. **37,**97—107. Cambridge 1954.

Jeffery, E. G., Brian, P. W., Hemming, H. G. a. Lowe, D.: Antibiotic production by the microfungi of acid heath soils. — Journ. gen. microbiol. **9,**314—341. Cambridge 1953.

Johann, F.: Untersuchungen über Mucorineen des Waldbodens. — Zbl. Bakt. Abt. 2. **85,**305—338. Jena 1931.

Kubiëna, W. L.: The soils of Europe. — London 1952.

McLennan, E. J. a. Ducker, C. S.: The ecology of the soil fungi of an Australian heathland. — Austral. Journ. Bot. **2,**220—245. Melbourne 1954.

— — a. — — The relative abundance of Mortierella Coemans spp. in acid heath soils. — Ibid. **51,**36—43. 1957.

Nicholson, T. H.: Vesicular-arbuscular mycorrhiza in the Graminae. — Nature. **181,**718—719. London 1958.

Niethammer, A.: Die mikroskopischen Bodenpilze. — Hague 1937.

Kouyeas, V.: Studies of the microbial populations of irrigated soils. — Ph. D. These. Nottingham 1954.

Raper, K. B.: Studies in the frequency of water molds in the soil. — Journ. Elisha Mitchell Sci. Soc. **44,**133—139. Chapel Hill, N. C. 1928/29.

Remy, E.: Über niedere Bodenphycomyceten. — Arch. Mikrobiol. **14,**212 bis 239. Heidelberg 1949.

Stahl, E.: Der Sinn der Mykorrhizenbildung. — Jahrb. wiss. Bot. **34,**599 bis 668. Berlin 1900.

Tolle, R. u. Rippel-Baldes, A.: Untersuchungen über die Rhizosphäre von Gramineen. — Zbl. Bakt. Abt. 2. **111,**204—217. Jena 1958.

Tüxen, R.: Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. — Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. Niedersachsen. **3,**1—170. Hannover 1937.

— — u. Preising, E.: Erfahrungsgrundlagen für die pflanzensoziologische Kartierung des westdeutschen Grünlandes. — Angew. Pflanzensoz. **4,**1—28. Stolzenau/Weser 1951.

Walter, H.: Die Hydratur der Pflanze. — Jena 1931.

Warcup, J. H.: The ecology of soil fungi. — Transact. Brit. mycol. Soc. **34,**376—399. Cambridge 1951.

Wright, J. M.: Biological control of a soil born Pythium infection by seed inoculation. — Plant a. Soil. **8,**132—140. Den Haag 1956.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft (alte Serie)

Jahr/Year: 1960

Band/Volume: NF_8

Autor(en)/Author(s): Apinis A. E.

Artikel/Article: Über das Vorkommen niederer Pilze in alluvialen Böden bestimmter Pflanzengesellschaften - aus dem Botanischen Departement der Universität Nottingham 110-117