

Zur Mykorrhizapilzflora in geschädigten Forstbeständen

G. SCHLECHTE

Institut für Forstbotanik
der Universität Göttingen
Büsgenweg 2, D-3400 Göttingen

Eingegangen am 20.9.1985

Schlechte, G. (1986) – Mycorrhizal flora of damaged forest stands. *Z. Mykol.* 52(1): 225–232.

Key Words: mycorrhiza, mycorrhizal flora, biomass production.

Abstract: Two spruce stands exposed to different levels of air pollution and examined for occurrence of fruiting bodies belonging to higher basidiomycetes showed considerable qualitative and quantitative differences. The stand exposed to a high level of air pollution was found to have a reduced number of species and lower biomass production of fruiting bodies.

Zusammenfassung: Untersuchungen zur Mykorrhizapilzflora in zwei unterschiedlich immissionsbelasteten Fichtenaltbeständen ergaben grundlegende qualitative und quantitative Verschiedenheiten. In dem immissionsexponierten Bestand wurden neben einer erheblichen Einengung im Artenspektrum (4 Arten) auch eine stark verringerte Fruchtkörperbiomasseproduktion (ca. 17 g Trockensubstanz pro 100 m² und Jahr) festgestellt. Der Vergleichsbestand in immissionsgeschützter Muldenlage war durch eine Mykorrhizapilzflora mittleren Artenreichtums (22 Arten) und hoher Produktion (53 g Trockensubstanz pro 100 m² und Jahr) gekennzeichnet, die die Produktivität aller übrigen Basidiomyceten um 24 % übertraf. Zur Erklärung der Ergebnisse wird eine Hypothese dargelegt.

1. Einleitung

Pilze besitzen als Sekundärproduzenten im Stoffkreislauf zahlreicher terrestrischer Ökosysteme einen erheblichen Stellenwert. In Gehölzbeständen kommt den zur Ausbildung einer ektotrophen Mykorrhiza befähigten Pilzarten herausragende Bedeutung zu, da durch eine derartige symbiontische Vergesellschaftung von Pilz und Baum bzw. Strauch ein wesentlicher Beitrag zur Funktion und Stabilität des jeweiligen Ökosystems geleistet wird. Mykorrhizapilze können nicht nur die Nährstoffaufnahme und Wasserversorgung ihrer Wirtsgehölze verbessern, sondern auch eine Schutzfunktion im Hinblick auf Wurzelinfektionen und Toxine im Boden ausüben. Ohne Mykorrhiza dürfte die Mehrzahl unserer einheimischen Gehölze an natürlichen Standorten kaum auf Dauer konkurrenz- und existenzfähig sein.

In Verbindung mit dem rasch fortschreitenden Baumsterben in Mitteleuropa kommt der Mykorrhizapilzflora in unseren geschädigten Wald- und Forstgesellschaften gesteigerte Aufmerksamkeit zu. Sowohl die Beobachtungen zahlreicher Pilzfreunde als auch die Untersuchungsergebnisse von *Benkert* (1982), *Derbsch* und *Schmitt* (1984), *Fellner* (1983) und *Schlechte* und *Schönbeck* (1982) deuten darauf hin, daß an vielen Waldstandorten eine Verarmung an Mykorrhizapilzen eingetreten ist. Die im folgenden dargestellten Erhebungen zur Mykorrhizapilzflora in zwei 108jährigen Fich-

tenaltbeständen des Niedersächsischen Berglandes sollen einen näheren Einblick in die Art und den Umfang soziologischer und produktionsbiologischer Veränderungen geben.

2. Untersuchungsflächen

Die Untersuchungen erfolgten auf zwei ca. 0,3 ha großen Teilflächen innerhalb der Forstabteilungen 79 und 109 (Forstamt Grünenplan), die sich in einem ungefähr 60 km nordwestlich von Göttingen gelegenen Mittelgebirgsabschnitt, dem Hils-Bergland (MTB 4024), befinden. Beide Flächen gehören zum Untersuchungsgebiet des „Forschungszentrums Waldökosysteme/Waldsterben“ der Forstlichen Fakultät der Universität Göttingen. Die Abt. 109 ist durch eine immissionsexponierte Kammlage (450 m ü. NN), die Abt. 79 durch eine immissionsgeschützte Muldenlage (230 m ü. NN) gekennzeichnet. Der mittlere jährliche Niederschlag im Hils-Bergland beträgt je nach Höhenlage 800–1000 mm, die Jahresmitteltemperatur 7–7,5° C; durchschnittlich.

Es ist im Jahr mit 80–90 Frosttagen zu rechnen (K l i n k 1968). Aus dem basenarmen Kreidesandstein der Hils-Kammlage haben sich podsolige Braunerden und Podsole entwickelt, die eine tiefreichende Versauerung ((pH-Werte (H₂O) zwischen 3 und 4 bis in Tiefen von 80 cm)) aufweisen können (G e h r m a n n et al. 1984). Auf der Hilsinnenmulde haben sich über Sandstein und Flammenmergel saure Braunerden und Parabraunerden mit deutlichen Merkmalen von Podsoligkeit sowie typische Podsole entwickelt, die unterhalb 40 cm Tiefe eine weniger starke Versauerung zeigen.

Hinsichtlich der Vegetation bestehen zwischen den beiden Untersuchungsflächen sowohl qualitative als auch quantitative Unterschiede. So ist auf der untersuchten Fläche der Abt. 109 eine Strauchschicht praktisch nicht vorhanden, und die artenarme Krautschicht (vorherrschende Arten: *Deschampsia flexuosa* und *Galium hircynicum*) erreicht nur einen Deckungsgrad von 10–20%; demgegenüber weist die Untersuchungsfläche der Abt. 79 eine lückige, aus dem Jungwuchs von *Picea abies* und *Betula pendula* gebildete Strauchschicht auf, und die etwas artenreichere Krautschicht (u. a. zusätzlich mit *Dryopteris carthusiana*, *Calamagrostis epigejos* und *Oxalis acetosella*) deckt nahezu 100%. Auch im Hinblick auf die Vitalität bestehen zwischen den beiden untersuchten Beständen auffällige Unterschiede: während die Fichten in der Muldenlage noch durchaus gut benadelt sind, zeigen die Fichten der Hils-Kammlage z. T. erhebliche Nadelverluste, die in Verbindung mit dem weit überdurchschnittlichen Totholzanteil im Bestand einen hohen Schädigungsgrad der Abt. 109 signalisieren.

3. Probenahme

Zur Erfassung des Pilzartenspektrums wurden die Probeflächen während der Vegetationsperiode 1984 in wöchentlichen Abständen aufgesucht und unter Zuhilfenahme einer standardisierten Inventurliste flächendeckend begangen. Um eine möglichst zerstörungsfreie Geländeerhebung zu gewährleisten, wurden keine Lageveränderungen bei Streu- oder Holzmaterialien vorgenommen und beobachtete Pilzfruchtkörper am Wuchsort belassen; zur Vermeidung von Doppelzählungen an aufeinanderfolgenden Probeterminen im Falle längerlebiger Fruchtkörper wurden diese u. a. mit Stecketiketten oder rotem Nagellack markiert.

Zur Ermittlung der Fruchtkörperbiomasseproduktion wurden jeweils 10 innerhalb der Untersuchungsflächen abgegrenzte 5 x 5-m-Quadrate besonders gründlich abgesucht, für die dann in der Regel auf der Basis von Fruchtkörperzählungen, multipliziert mit selbst bestimmten artspezifischen Durchschnittstrockengewichten, wöchentliche Biomassedaten errechnet wurden. Bei einer begrenzten Zahl von Pilzen mit sehr langsam wachsenden

Fruchtkörpern erfolgte daneben anhand einer Volumenkalkulation, multipliziert mit Dichtewerten, eine Bestimmung der Biomasseproduktion. Zur Ermittlung der Trockengewichtsdaten wurden Fruchtkörper unterschiedlicher Altersstadien außerhalb der Untersuchungsflächen eingesammelt und bei 105° C bis zur Gewichtskonstanz getrocknet.

4. Artenbestand

Die untersuchten Flächen der Forstabteilungen 79 und 109 unterschieden sich in auffälliger Weise im Artenspektrum ihrer Mykorrhizapilze (siehe Tabelle 1). Während in der immissionsgeschützten Muldenlage die Fruchtkörper von 21 potentiellen Mykorrhizabildnern nachgewiesen werden konnten, waren in der immissionsexponierten Kammlage lediglich die Fruchtkörper von 3 potentiellen Mykorrhizabildnern zu beobachten. Legt man für die Probestfläche der Muldenlage eine Gesamtartenzahl von etwa 85 Basidiomyceten und für die der Kammlage eine solche von etwa 55 Basidiomyceten zugrunde, so stellten die Mykorrhizabildner innerhalb der Basidiomyceten-Flora einen Artenanteil von 25 % bzw. 5 %.

Die ausschließlich in der Abt. 109 nachgewiesene Gemeine Stinkmorchel (*Phallus impudicus*) wurde zu den (fakultativen) Mykorrhizabildnern gerechnet, da die enge Assoziation ihrer Myzelstränge mit dem Feinwurzelsystem bestimmter vitaler Jungfichten die Ausbildung einer Mykorrhiza nahelegte (vgl. auch T r a p p e 1962). Beiden Untersuchungsflächen gemeinsam waren der Zitronen-Täubling (*Russula ochroleuca*) und der Kahle Krempling (*Paxillus involutus*). Bemerkenswerterweise zeigte bei diesen Arten die Länge der Fruktifikationsperiode eine starke Abhängigkeit von der Untersuchungsfläche. Für den Zitronen-Täubling verkürzte sich die (in der Abt. 79 etwa 12wöchige) Fruktifikationszeit im Falle der Abt. 109 auf 7 Wochen, für den Kahlen Krempling die (in der Abt. 109 über 5monatige) Fruktifikationszeit im Falle der Abt. 79 auf 6 Wochen.

Letzterer stellte zudem in der Abt. 109 den einzigen hochfrequenten Mykorrhizapilz dar, d. h. seine Fruchtkörper waren im Verlauf des Untersuchungsjahres auf mindestens 7 der 10 5x5 m-Teilflächen nachweisbar. In dieser Eigenschaft als großräumig fruktifizierender Mykorrhizabildner waren ihm in der Abt. 79 nur der Olivbraune Milchling (*Lactarius necator*) sowie der Flatter-Milchling (*Lactarius thejogalus*) vergleichbar.

5. Fruchtkörperbiomassedynamik

Besonders aufschlußreich sind die im Verlauf des Untersuchungsjahres zwischen den Abteilungen 79 und 109 beobachteten Produktivitätsunterschiede, wie sie aus der Abb. 1 ersichtlich sind. In der Abt. 79 spielte die Fruchtkörperbiomasseproduktion der Mykorrhizapilze mit Spitzenwerten bis zu 8,8 g Trockensubstanz pro 100 m² und Woche (Anfang Oktober) eine herausragende Rolle. Für einen etwa 5wöchigen Zeitraum (Mitte August bis dritte Septemberwoche) lag der Anteil dieser Pilzgruppe an der wöchentlichen Gesamtbiomasseproduktion aller Großpilzarten sogar zwischen 90 und 100 %. In der Jahresbiomasseproduktion übertrafen die Mykorrhizapilze mit 53 g Fruchtkörper Trockensubstanz bzw. 530 g Fruchtkörperfrischsubstanz pro 100 m² die Gesamtproduktivität aller übrigen Basidiomyceten um 24 %. Demgegenüber spiegelt die Produktivität der Mykorrhizapilze in der Abt. 109 eine erheblich abweichende Situation wider. Hier wurde lediglich während eines dreiwöchigen Zeitraumes im Oktober eine Fruchtkörperbiomasseproduktion von deutlich über 1 g Trockensubstanz pro 100 m² und Woche (max. 6,1 g) beobachtet. Die Jahresbiomasseproduktion war mit ca. 17 g Fruchtkörper Trockensubstanz bzw. 170 g -frischsubstanz pro 100 m² als sehr niedrig einzustufen und erreichte z. B. nur etwa 50 % der jährlichen Biomasseproduktion von holzbewohnenden Basidiomyceten.

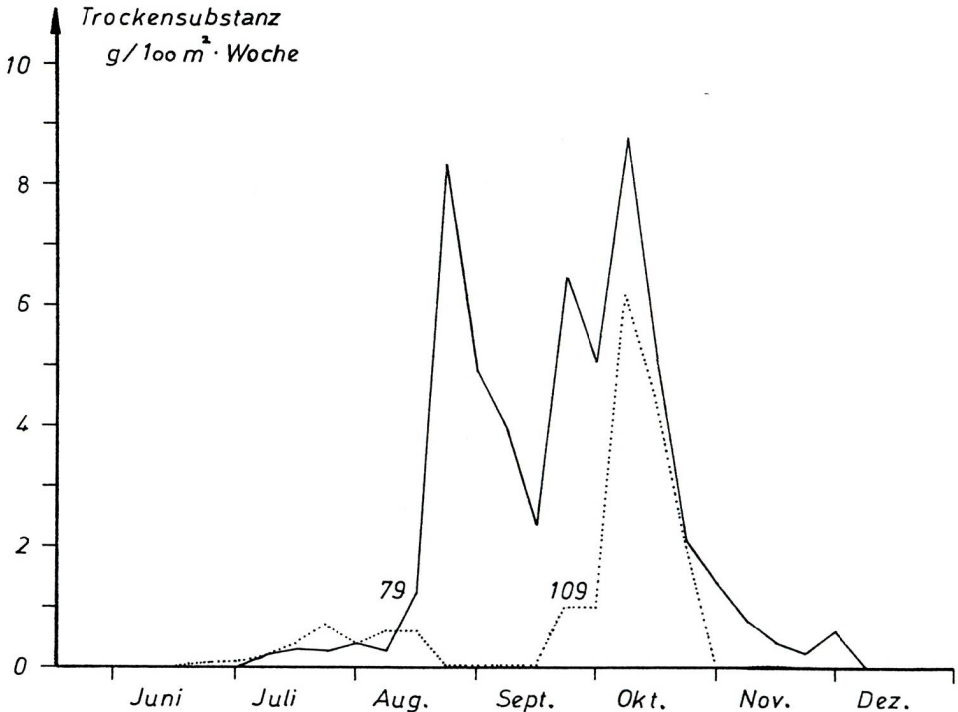


Abb. 1: Fruchtkörperbiomasseproduktion von Mykorrhizapilzen in zwei 108jährigen Fichtenbeständen der Abt. 79 und 109 des Forstamtes Grünenplan im Jahre 1984.

Etwa 90 % der Mykorrhizafruchtkörperbiomasse des Untersuchungsjahres wurden in der Abt. 79 von nur 5 Arten produziert. Die Biomassedynamik dieser Arten ist für die Monate Juni bis November in der Abb. 2 dargestellt. Der mit einer Jahresbiomasseproduktion von 12,6 g Trockensubstanz pro 100 m² an der Spitze stehende Olivbraune Milchling (*Lactarius necator*) erreichte im August wöchentliche Zuwachsraten bis zu 4,2 g Trockensubstanz pro 100 m² und einen Anteil an der Gesamtproduktivität aller (!) Basidiomyceten von über 40 %. Ähnlich hohe Produktivitätsanteile an der Basidiomyceten-Flora wurden unter den Mykorrhizapilzen lediglich noch beim Perlpilz (*Amanita rubescens*) im Juli und September (ca. 35 %) festgestellt.

In der Abt. 109 war der Kahle Krempling (*Paxillus involutus*) der mit Abstand produktivste Mykorrhizapilz. Sein Anteil an der von allen Mykorrhizapilzen gebildeten Jahresfruchtkörperbiomasse betrug ca. 55 %, seine wöchentliche Biomasseproduktion im Einzelfall bis zu 5,8 g/100 m² (vgl. Abb. 2).

Bei einem Vergleich der Produktivitätsdaten der beiden Forstabteilungen gemeinsamen Mykorrhizapilzarten (*P. involutus* und *R. ochroleuca*) fallen besonders die standortbedingten Unterschiede ins Auge. So erreichte der Kahle Krempling in der Abt. 79 noch nicht einmal 1 % der in der Abt. 109 gemessenen Biomasseproduktion, und der Zitronentäubling war in der Abt. 109 mit nur etwa einem Sechstel des in der Abt. 79 gemessenen Jahresbiomassewertes vertreten.

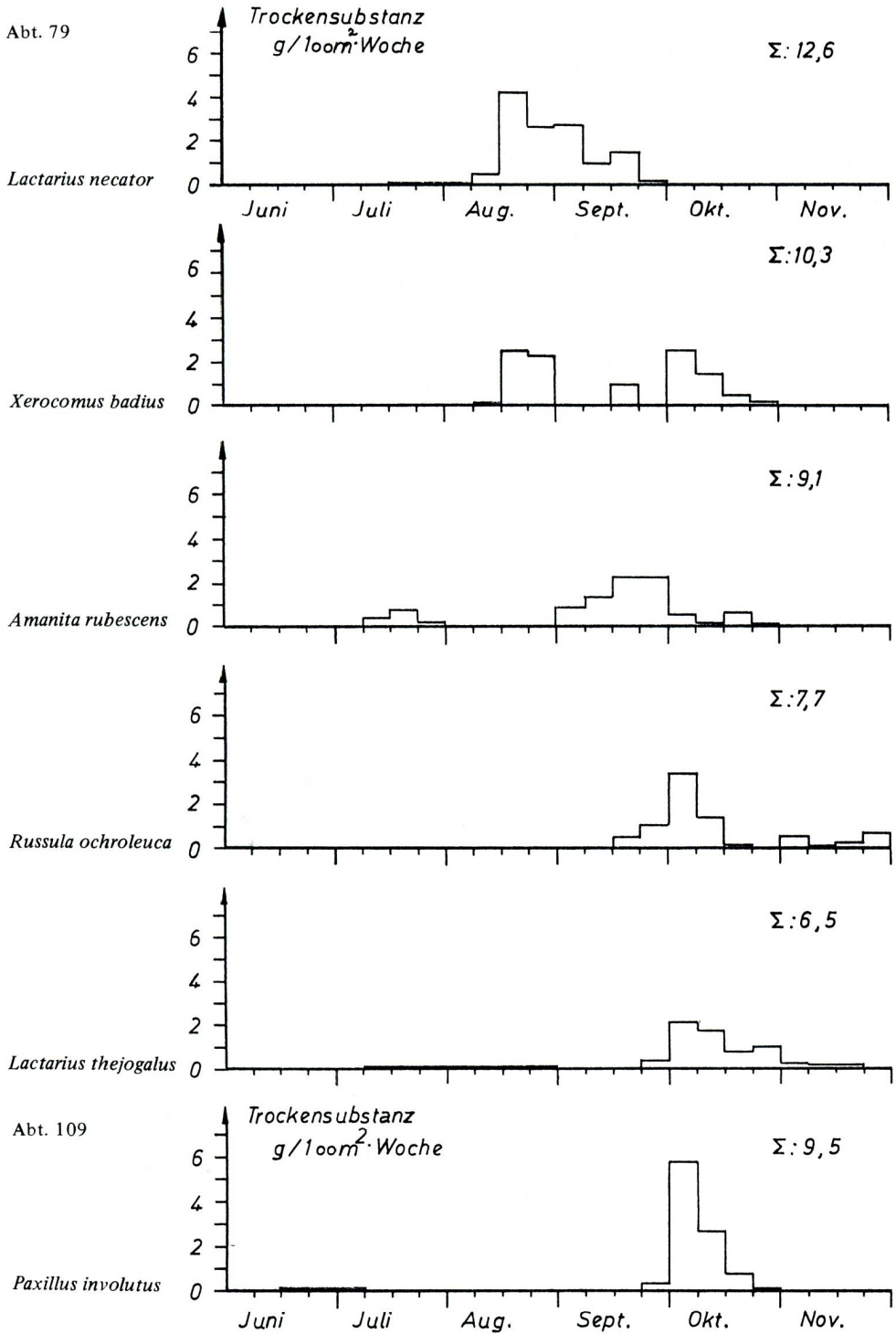


Abb. 2: Fruchtkörperbiomasseproduktion der sechs wichtigsten Mykorrhizapilzarten in zwei 108jährigen Fichtenbeständen der Abt. 79 und 109 des Forstamtes Grünenplan im Jahre 1984 (Σ : Jahresgesamtproduktion),

Tabelle 1: Mykorrhizapilzspektrum in zwei 108jährigen Fichtenbeständen der Abt. 79 und 109 des Forstamtes Grünenplan im Jahre 1984

| Ordnung bzw. Art | Fruchtifikations- periode | Abt. 79 immissions- geschützt | Abt. 109 exponiert |
|--|---|-------------------------------------|-----------------------|
| <i>Aphylophorales</i> (Nichtblätterpilze) | | | |
| <i>Thelephora terrestris</i> Pers. ex Fr. | 08.07.–31.12. | x | |
| <i>Boletales</i> (Röhrenpilze) | | | |
| <i>Paxillus involutus</i> (Batsch) Fr. | { 27.09.–07.11. (79) 18.06.–23.11. (109) | x | x |
| <i>Tylopilus felleus</i> (Bull. ex Fr.) Karst. | 07.08.–27.09. | x | |
| <i>Xerocomus badius</i> (Fr.) Kühn. ex Gilb. | 07.08.–31.10. | x | |
| <i>Xerocomus chrysenteron</i> (Bull. ex St. Amans) Quéf. | 27.09.–07.11. | x | |
| <i>Xerocomus subtomentosus</i> (L. ex Fr.) Quéf. | 24.10.–07.11. | x | |
| <i>Agaricales</i> (Blätterpilze) | | | |
| <i>Amanita fulva</i> Schff. ex Pers. | 17.07.–27.09. | x | |
| <i>Amanita rubescens</i> (Pers. ex Fr.) S. F. Gray | 17.07.–07.11. | x | |
| <i>Amanita spissa</i> (Fr.) Kummer | 17.07.–07.11. | x | |
| <i>Cortinarius anomalus</i> (Fr. ex Fr.) Fr. | 17.10.–07.11. | x | |
| <i>Dermocybe cinnamomeolutea</i> (Orton) Moser | 14.08.–07.11. | x | |
| <i>Hygrophorus olivaceoalbus</i> (Fr. ex Fr.) Fr. | 13.09.–07.11. | x | |
| <i>Laccaria laccata</i> (Scop. ex Fr.) Bk. & Br. | 08.10.–24.10. | x | |
| <i>Russulales</i> (Sprödblätterpilze) | | | |
| <i>Lactarius necator</i> (Bull. em. Pers. ex Fr.) Karst. | 17.07.–08.10. | x | |
| <i>Lactarius rufus</i> (Scop.) Fr. | 17.07.–31.12. | x | |
| <i>Lactarius thejogalus</i> (Bull.) Fr. | 08.07.–30.11. | x | |
| <i>Russula emetica</i> (Schff. ex Fr.) S. F. Gray | 14.08.–31.10. | x | |
| <i>Russula nigricans</i> (Bull.) Fr. | 20.09.–17.10. | x | |
| <i>Russula ochroleuca</i> (Pers. ex Secr.) Fr. | { 13.09.–07.12. (79) 13.09.–31.10. (109) | x | x |
| <i>Russula puellaris</i> Fr. | 17.07.–23.11. | x | |
| <i>Russula vesca</i> Fr. | 14.08.–31.08. | x | |
| <i>Phallales</i> (Rutenpilze) | | | |
| <i>Phallus impudicus</i> L. ex Pers. | 17.07.–07.11. | | x |
| <i>Agonomycetales</i> (Sterile Mycelien) | | | |
| * <i>Cenococcum geophilum</i> Fr. | — | x | x |

* fruchtkörperloser Deuteromycet, vereinzelt als Mykorrhizabildner in Wurzelproben nachgewiesen

6. Diskussion

Die im Hils durchgeführten Untersuchungen zur Großpilzflora (Ergebnisdarstellung hinsichtlich streu- und holzbewohnender Pilze zu einem späteren Zeitpunkt vorgesehen) von zwei gleich alten Fichtenbeständen haben ein zentrales Ergebnis erheblicher Tragweite

erbracht: die in dem stark geschädigten Fichtenbestand beobachtete Einengung im Artenspektrum geht zum ganz überwiegenden Teil zu Lasten der Mykorrhizapilze. Die hier vorgefundene Artenzahl muß auch im Vergleich zu dem von anderen Autoren wie z. B. A g e r e r (1985) und S m a r d a (1973) während einer Vegetationsperiode in älteren Fichtenbeständen festgestellten Mykorrhizapilzspektrum (9 bis über 50 Arten) erschrecken, zumal 1984 als ein im südniedersächsischen Raum überdurchschnittlich pilzreiches Jahr einzustufen ist.

Seit Anfang der siebziger Jahre häufen sich die Anzeichen eines Rückganges von Pilzarten im Inland ebenso wie im benachbarten Ausland. Als Ursachen werden gegenwärtig verschiedene Einflußgrößen diskutiert, zu denen auch Verunreinigungen der Luft gehören. Da die Untersuchungsergebnisse einiger Autoren (B l a s c h k e 1981; F e l l n e r 1983; J a n s e n und D e W i t 1978; M e y e r 1985) eine schädigende Wirkung von Immissionen speziell auf die Mykorrhizapilzflora vermuten lassen, drängt sich zur Erklärung der eigenen Ergebnisse im Hils folgende Hypothese auf: die ehemals – infolge einer unter sehr ähnlichen Bedingungen ablaufenden Bestandesgenese – großenteils identische Basidiomyceten-Flora der beiden untersuchten Fichtenforsten unterlag unter dem wachsenden Selektionsdruck einer unterschiedlichen Immissionsbelastung Umstrukturierungen, die sich heute einerseits im vollständigen Fehlen bestimmter (insbesondere mykorrhizabildender) Arten, andererseits in einer Entwicklungsförderung anderer (insbesondere holzbewohnender) Arten in der Abt. 109 äußern. Hierbei ist bisher noch ungeklärt, durch welche möglichen Immissionswirkungen (Bodenversauerung, Nährstoffverarmung, Humusdisintegration, Sauerstoffmangel, Al- und Schwermetalltoxizität; vgl. U l r i c h 1981) es zu derartigen erheblichen Veränderungen im Artenspektrum kommen konnte.

Anhang:

Gesamteintrag (kg/ha) von verschiedenen Elementen in zwei 108jährige Fichtenbestände der Abt. 79 und 109 des Forstamtes Grünenplan für die Zeit September 1983 bis Februar 1984.

Quelle:

WIEDEY, G. & J. GEHRMANN (1985) – Vergleich eines geschädigten und eines bis 1983 symptomfreien Fichtenaltbestandes im Hils: Deposition, Bodeninventur, Durchwurzelung. Exkursionsführer Forschungszentr. Waldökosysteme/Waldsterben der Univ. Göttingen: 118–128.

| H | Na | K | Ca | Mg | Fe | Mn | Al | S | P | Cl | NH ₄ -N | NO ₃ -N | |
|------|------|-----|------|-----|-----|-----|-----|------|---|------|--------------------|--------------------|----------|
| 2.46 | 49.5 | 8.0 | 22.0 | 8.0 | 0.6 | 0.2 | 1.5 | 56.1 | – | 65.7 | 21.4 | 20.1 | Abt. 109 |
| 2.07 | 30.9 | 5.0 | 13.5 | 5.5 | 0.4 | 0.1 | 0.9 | 42.6 | – | 44.5 | 12.2 | 10.6 | Abt. 79 |

Literatur

- AGERER, R. (1985) – Zur Ökologie der Mykorrhizapilze. *Bibl. Mycol.* 97: 1–160.
- BENKERT, D. (1982) – Vorläufige Liste der verschollenen und gefährdeten Großpilzarten der DDR. *Boletus* 6: 21–32.
- BLASCHKE, H. (1981) – Schadbild und Ätiologie des Tannensterbens. II. Mykorrhizastatus und pathogene Vorgänge im Feinwurzelbereich als Symptome des Tannensterbens. *Eur. J. forest. Pathol.* 11: 375–379.
- DERBSCH, H. & J. A. SCHMITT (1984) – Atlas der Pilze des Saarlandes. Teil 1: Verbreitung und Gefährdung. *Wissenschaftl. Schriftenreihe der Obersten Naturschutzbehörde, Sonderband 2, Saarbrücken.*
- FELLNER, R. (1983) – Mycorrhizae-forming fungi in climax communities at the timberline in Giant Mountains. *Ceska Mykol.* 37: 109.
- GEHRMANN, J., M. GERRIETS, J. PUHE & B. ULRICH (1984) – Untersuchungen an Boden, Wurzeln, Nadeln und erste Ergebnisse von Depositionsmessungen im Hils. *Berichte Forschungszentr. Waldökosysteme/Waldsterben der Univ. Göttingen* 2: 169–206.
- JANSEN, E. & T. DE WIT (1978) – Veränderungen in de verspreiding van de Cantharel in Nederland. *Coolia* 21: 117–123.
- KLINK, H.-J. (1968) – Das naturräumliche Gefüge des Ith-Hils-Berglandes. *BFA Landeskunde u. Raumordnung, Bad Godesberg (Selbstverlag).*
- MEYER, F. H. (1985) – Einfluß des Stickstoff-Faktors auf den Mykorrhizabesatz von Fichtensämlingen im Humus einer Waldschadensfläche. *AFZ* 9/10: 208–219.
- SCHLECHTE, G. & F. SCHÖNBECK (1982) – Struktur und Funktion der Großpilzflora unter besonderer Berücksichtigung ihrer Mykorrhizabildung. *Materialien aus d. SFB 135 der Univ. Göttingen* Nr. 27: 209–219.
- SMARDA, F. (1973) – Pilzgesellschaften einiger Fichtenwälder Mährens. *Acta Sc. Nat. Brno* 7 (8): 1–43.
- TRAPPE, J. M. (1962) – Fungus associates of ectotrophic mycorrhizae. *Bot. Rev.* 28: 538–606.
- ULRICH, B. (1981) – Eine ökosystemare Hypothese über die Ursachen des Tannensterbens (*Abies alba* Mill.). *Forstw. Cbl.* 100: 228–236.



Deutsche Gesellschaft für Mykologie e.V.
German Mycological Society

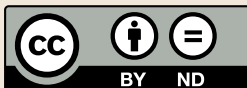
Dieses Werk stammt aus einer Publikation der **DGfM**.

www.dgfm-ev.de

Über [Zobodat](#) werden Artikel aus den Heften der pilzkundlichen Fachgesellschaft kostenfrei als PDF-Dateien zugänglich gemacht:

- **Zeitschrift für Mykologie**
Mykologische Fachartikel (2× jährlich)
- **Zeitschrift für Pilzkunde**
(Name der Hefreihe bis 1977)
- **DGfM-Mitteilungen**
Neues aus dem Vereinsleben (2× jährlich)
- **Beihefte der Zeitschrift für Mykologie**
Artikel zu Themenschwerpunkten (unregelmäßig)

Dieses Werk steht unter der [Creative Commons Namensnennung - Keine Bearbeitungen 4.0 International Lizenz](#) (CC BY-ND 4.0).



- **Teilen:** Sie dürfen das Werk bzw. den Inhalt vervielfältigen, verbreiten und öffentlich zugänglich machen, sogar kommerziell.
- **Namensnennung:** Sie müssen die Namen der Autor/innen bzw. Rechteinhaber/innen in der von ihnen festgelegten Weise nennen.
- **Keine Bearbeitungen:** Das Werk bzw. dieser Inhalt darf nicht bearbeitet, abgewandelt oder in anderer Weise verändert werden.

Es gelten die [vollständigen Lizenzbedingungen](#), wovon eine [offizielle deutsche Übersetzung](#) existiert. Freigebiger lizenzierte Teile eines Werks (z.B. CC BY-SA) bleiben hiervon unberührt.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für Mykologie - Journal of the German Mycological Society](#)

Jahr/Year: 1986

Band/Volume: [52_1986](#)

Autor(en)/Author(s): Schlechte Gunter B.

Artikel/Article: [Zur Mykorrhizapilzflora in geschädigten Forstbeständen 225-232](#)