©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

| Phyton (Austria) | **Vol. 29** | Fasc. 3 Sonderband „Zillertal“ | (97)–(101) | 21. 11. 1989 |
|---|---|---|---|---|

# Mykorrhiza- und Feinwurzelausbildung von Probebäumen des Höhenprofils „Zillertal“

Von

Friederike GÖBL*)

Mit 2 Abbildungen

Eingegangen am 25. Mai 1989

Key words: *Picea abies,* altitudinal profile, mycorrhizae.

Summary

GÖBL F. 1989. Formation of mycorrhizae and fine roots of test trees along the altitude profile "Zillertal". – Phyton (Austria) 29 (3, Special issue "Zillertal"): (97)–(101), with 2 figures. – German with English summary.

Along an altitudnal profile the mycorrhizae of habitats around 3 test trees (*Picea abies* [L.] KARST.) were analysed. The habitats are basically different. From a relatively large number of different types of mycorrhizae it is conducted that the population of fungi in the soil is rich in species. New formation of active mycorrhizae occured mainly in autumn. No damages of mycorrhizae like changes in form and structure, which could be due to soil pollution, were observed.

Basically the amount of mycorrhizae at the investigated habitats can be considered to be normal.

Zusammenfassung

GÖBL F. 1989. Mykorrhiza- und Feinwurzelbildung von Probebäumen des Höhenprofils „Zillertal“. – Phyton (Austria) 29 (3, Sonderband „Zillertal“): (97)–(101), 2 Abbildungen. – Deutsch mit englischer Zusammenfassung.

Für die Standorte von 3 Probebäumen *(Picea abies* [L.] KARST.) im Bereich des Höhenprofils Zillertal wurde der Mykorrhizabesatz analysiert. Die Standorte unterscheiden sich grundsätzlich. Eine relativ große Anzahl von Mykorrhizatypen läßt auf eine artenreiche Pilzpopulation im Boden schließen. Die Neubildung von aktiven Mykorrhizen erfolgte vor allem im Herbst. Schäden an Mykorrhizen wie Form- und Strukturveränderungen, die auf Schadstoffeintrag in den Boden schließen lassen, wurden nicht beobachtet.

---

*) Dr. F. GÖBL, Forstliche Bundesversuchsanstalt, Außenstelle Innsbruck, Abteilung Bodenbiologie, Rennweg 1, A-6020 Innsbruck (Austria).

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at



Der Mykorrhizabesatz an den untersuchten Standorten kann grundsätzlich als normal bezeichnet werden.

## Einleitung

Die Ausbildung des Mykorrhizabesatzes an den Wurzeln von Waldbäumen hängt in erster Linie von der mykorrhizabildenden Pilzpopulation im Boden und vom Bodenzustand ab. Schäden an Mykorrhizen können auftreten als Folge äußerer Einflüsse wie Milieuveränderungen im Bereich des Bodens durch Schadstoffeintrag (GÖBL 1986) oder durch endogene Veränderungen wie Verringerung der für die Mykorrhizapilze nötigen Assimilate durch Schädigung im Kronenbereich.

Aufgabe der vorliegenden Untersuchung war eine Charakteristik des Mykorrhizabesatzes an den Standorten von 3 Probebäumen (*Picea abies* [L.] KARST.) in verschiedenen Höhenlagen im Bereich des Höhenprofils „Zillertal" (GLATTES & al. 1989) im Hinblick auf die angeführten Parameter.

## Material und Methode

Da sich die drei Standorte in allen wesentlichen Merkmalen grundsätzlich unterscheiden (Tabelle 1) wurde zur Erfassung von Mykorrhizabesatz und Feinwur-

Tabelle 1 / Table 1

Charakteristik der Probestandorte
Characterization of the test sites
pH-values, quality of humus and water relations of the three sites. Frequently occuring species and fungi with rich fructification are listed (1988).

| Standort | pH ($CaCl_2$) | Humus-qualität | Wasser-haushalt | Häufige Arten der Strauch-, Kraut- und Moosschicht | Pilzarten mit reichlicher Fruktifikation (1988) |
|---|---|---|---|---|---|
| PF 10 700 m | 4,7–3,4 | mullartiger Moder | frisch | *Berberis vulgaris*<br>*Corylus avellana*<br>*Oxalis acetosella* | *Tricholoma irinum*<br>*Boletus pulverulentus*<br>*Scleroderma verrucosum* |
| Talwiese 1000 m | 5,5–5,4 | mullartiger Moder | frisch bis sehr frisch | *Corylus avellana*<br>*Sambucus racemosa*<br>*Urtica dioica*<br>*Oxalis acetosella* | *Xerocomus chrysenteron* |
| Stockaste 1560 m | 3,8–3,6 | rohhumus-artiger Moder | mäßig frisch | *Vaccinium myrtillus*<br>*Homogyne alpina*<br>*Oxalis acetosella*<br>*Hylocomium splendens* | *Amanita rubescens*<br>*Amanita muscaria*<br>*Russula decolorans*<br>*Leccinum piceinum* |

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at



zelwachstum kein quantitativer Vergleich, sondern eine Methode zur Abschätzung der Vitalität angewendet (GÖBL 1988; Tabelle 2). Die Methode beruht auf einer

Tabelle 2 / Table 2

Schlüssel für Bestimmung der Vitalitätsklassen von Feinwurzeln und Mykorrhizen (vereinfacht nach GÖBL 1988).
Key for determination of vitality-classes of fine roots and mycorrhizae (after GÖBL 1988, simplified).

| | |
|---|---|
| I | Gute Entwicklung und Regenerationsfähigkeit. |
| II | Schwache Rindenablösung und Alterung von Mykorrhizen. |
| III | Rindenablösung und Alterung von Mykorrhizen. |
| IV | Rindenablösung, Alterung und geringe Regenerationsfähigkeit von Mykorrhizen. |
| V | Teilweise abgestorbene Wurzeln und Mykorrhizen; sehr geringe Regenerationsfähigkeit. |
| VI | Wurzeln und Mykorrhizen zur Gänze abgestorben. |

Differentialdiagnose, für die zahlreiche und wesentlichen Merkmale der Feinwurzeln und Mykorrhizen herangezogen wurden:
– Verzweigung und Austrieb von Langwurzeln;
– Farbe und Form von Wurzelspitzen;
– Neubildungen, Verzweigung, Farbe und Struktur von Mykorrhizen;
– Schadensmerkmale wie Form- und Strukturveränderungen.
Die Proben wurden für die Standorte Talwiese und Stockaste als Bodenziegel von 20 cm Seitenlänge, in 2facher Wiederholung und in 1 bis 2 m Entfernung vom Stamm, zu 7 Terminen zwischen Mai und September entnommen. Die Präparation erfolgte in natürlicher Lagerung. Für jede untersuchte Probe wurde ein Typenspektrum der Mykorrhizen bestimmt.

Ein zweiter Versuch, die Standorte in Bezug auf Wurzelwachstum und mykorrhizabildende Pilzpopulation zu charakterisieren, wurde mit Testpflanzen durchgeführt. Es wurden 1jährige Fichtensämlinge (*Picea abies* [L.] KARST.) der Fa. Hiko verwendet, die zum Zeitpunkt der Pflanzung nicht mykorrhiziert waren. 10 bis 20 dieser Pflanzen wurden Mitte Mai im Kronenbereich der Bäume ausgebracht, nach 5½ Monaten wieder entnommen und auf die bereits angeführten Merkmale untersucht.

An den Standorten Talwiese (2) und Stockaste (3) wurden Bodentemperaturen in 10 und 20 cm Tiefe gemessen, um Hinweise auf den Einfluß der Witterung auf die Mykorrhizaentwicklung zu bekommen.

## Ergebnisse

Die Bodentemperaturen reagieren rasch und deutlich auf Niederschlagsereignisse, zum Beispiel Anfang oder Ende August (Abbildung 1). Sie beeinflussen sowohl das Wachstum von Wurzeln (TURNER & STREULE 1983) als auch das Mycelwachstum.

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at



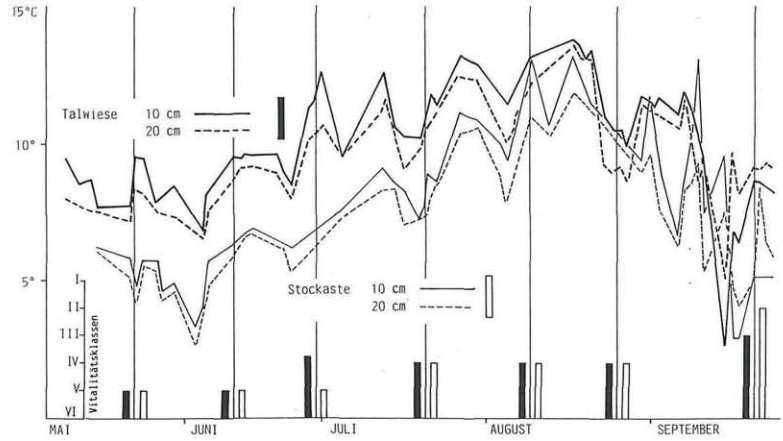



Abb. 1: Bodentemperaturen und Mykorrhiza-Entwicklung in 10 und 20 cm Bodentiefe an den Standorten „Talwiese" und „Stockaste" im Jahr 1988.

Fig. 1: Soil temperature in 10 and 20 cm depth and development of mycorrhizae at the sites 2 and 3 during 1988.

Die Hauptmasse der Feinwurzeln und Mykorrhizen liegt an den untersuchten Standorten in den obersten Bodenhorizonten; am Standort Stockaste (3) ist sie als dichter Filz auf die Auflage beschränkt. In Übereinstimmung damit hat PLÖSSNIG 1988 für einen Heidelbeerfichtenwald in etwa der gleichen Höhenlage einen Anteil von 74,5% der Feinwurzelmasse für die obersten 10 cm des Bodens bestimmt.

Die Vitalität von Feinwurzeln und Mykorrhizen ist im Sommer relativ gering, steigt während der Vegetationsperiode leicht an und erreicht im Herbst die höchsten Werte (Abbildung 1). In Übereinstimmung steigt auch die Häufigkeit vitaler Mykorrhizen beziehungsweise deren Neubildung. Am Standort Stockaste (3), wo Mykorrhizatypen mit reichlich abstrahlenden Rhizomorphen häufig sind, wurde im Spätherbst auch noch verstärktes Mycelwachstum festgestellt.

---

Abb. 2: Mykorrhizen von den Standorten der Probebäume PF 10 (A), „Talwiese" (B) und „Stockaste" (C). Charakteristisch sind Typenunterschiede, üppige Verzweigung und teilweise Mycelbildung (Entnahme und Präparation 19. September 1988).

Fig. 2: Mycorrhizae at the sites of the three test trees PF 10 (A), "Talwiese" (site 2, B) and "Stockaste" (site 3, C). Remarkable are the different types observed, the rich ramification and the partly detected formation of a mycel.

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at









©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at



Mykorrhizen vergleichbarer Wuchsform in Bezug auf Verzweigung, Farbe und Struktur werden als Mykorrhizatypen bezeichnet. Das Typenspektrum des Standortes Talwiese (2) unterscheidet sich deutlich vom Standort Stockaste (3). Beiden gemeinsam und wesentlich für die Standortcharakteristik scheint die relativ große Anzahl von 15 beziehungsweise 13 Mykorrhizatypen, die auf eine artenreiche Population mykorrhizabildender Pilze im Boden schließen läßt (Abbildung 2).

Schäden an Feinwurzeln und Mykorrhizen wie Form- oder Strukturveränderungen, die auf Schadstoffbelastung hinweisen, wurden nicht beobachtet. Der Anteil abgestorbener Mykorrhizen, der während des Sommers die Werte für die Vitalität niedrig gehalten hat, ist auf natürliche Alterung zurückzuführen.

Die Testpflanzen wiesen an allen Standorten an den neu gebildeten Wurzeln einen guten Mykorrhizabesatz mit verschiedenen Typen auf. Ihre Differenzierung erfolgte an den Standorten PF 10 (1) (Abbildung 2) und Talwiese (2) ab September, am Standort Stockaste (3) mit Verzögerung von mehreren Wochen. Ein Teil der Typen ist identisch mit den an den Wurzeln der alten Bäume vorkommenden Typen.

Weder an den Feinwurzeln noch an den Mykorrhizen der Testpflanzen waren irgendwelche Symptome zu erkennen, die auf Schadstoffeintrag in den Boden schließen lassen.

## Literatur

GLATTES F., BOLHÀR-NORDENKAMPF H. R., GABLER K., LEITNER J., MAJER CH., PLATTNER J. & ZWERGER P. 1989. Die Biotope der Probebäume im Höhenprofil „Zillertal". – Phyton (Austria) 29 (3, Sonderband „Zillertal"): (15)–(37).

GÖBL F. 1986. Wirkung simulierter saurer Niederschläge auf Böden und Fichtenjungpflanzen im Gefäßversuch. III. Mykorrhizauntersuchungen. – Cbl. ges. Forstwesen 103: 89–107.

– 1988. Mykorrhiza- und Feinwurzeluntersuchungen im Waldschadensgebiet Gleingraben/Steiermark. – Österr. Forstztg. 16–18.

PLÖSSNIG Ch. 1988. Dynamik des Feinwurzelwachstums eines Fichtenbestandes am Schwendtberg im Zillertal. – Diplomarbeit Universität Innsbruck.

TURNER H. & STREULE A. 1983. Wurzelwachstum und Sproßentwicklung junger Koniferen im Klimastreß der alpinen Waldgrenze, mit Berücksichtigung von Mikroklima, Photosynthese und Stoffproduktion. In: BÖHM W. (ed.), Wurzelökologie und ihre Nutzanwendung. – Int. Symp. Gumpenstein, 1982, pp. 617–635.

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Phyton, Annales Rei Botanicae, Horn

Jahr/Year: 1989

Band/Volume: 29_3

Autor(en)/Author(s): Göbl Friederike

Artikel/Article: Mykorrhiza- und Feinwurzelausbildung von Probebäumen des Höhenprofils"Zillertal". 97-101