

Cottbuser Schriften

zu Bodenschutz und Rekultivierung

Band 34

Sascha Gebhardt

**Räumliche Struktur und zeitliche Dynamik
von Ektomykorrhizagemeinschaften
in Roteichenökosystemen der Niederlausitz**

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
2. Hintergrund	2
2.1 Die Ektomykorrhizasymbiose	2
2.1.1 Der Mykobiont	2
2.1.2 Der Phytobiont	4
2.2 Untersuchungsgebiet	5
2.2.1 Topographische Lage	5
2.2.2 Entstehungsgeschichte der Niederlausitz	5
2.2.3 Klima der Niederlausitz	6
2.2.4 Die Niederlausitzer Bergbaufolgelandschaft	6
2.3 Fragestellungen	7
3. Material und Methoden	10
3.1 Untersuchungsstandorte	10
3.1.1 Chronosequenzbestände	11
3.1.2 Referenzbestände	14
3.2 Methodik	17
3.2.1 Untersuchung zur Erfassung der zeitlichen Dynamik und der räumlichen Struktur der EM-Gemeinschaften auf der Makro- und der Mesoskala	17
3.2.2 Fruchtkörpererfassung	18
3.2.3 Untersuchungen zur Mykorrhizierung junger Bäumchen	19
3.2.4 Untersuchung zur Erfassung der vertikalen Verteilung der Sklerotien von <i>Cenococcum geophilum</i> Fr.	19
3.2.5 Untersuchung zur Erfassung der räumlichen Struktur der EM-Formen auf der Mikroskala	20
3.2.6 Analyse verschiedener abiotischer Bodenparameter (chemische Analytik)	21
3.2.7 Molekularbiologische Analysen	23
3.3 Auswertung der Daten	27
3.3.1 Statistische Auswertung	27
3.3.2 Räumliche Darstellungen	34
4. Ergebnisse	36
4.1 Die räumliche Struktur der untersuchten Umweltparameter, Wurzelspitzendichten und Mykorrhizen sowie deren Wechselwirkungen	36
4.1.1 Die Makroskala	36
4.1.1.1 EM-Artenspektrum aus den Fruchtkörperuntersuchungen	36
4.1.1.2 EM-Formenspektrum aus den Mykorrhizauntersuchungen	36
4.1.1.3 Kurzbeschreibung der unidentifizierten EM-Formen	38

4.1.2 Die Mesoskala	42
4.1.2.1 Räumliche Verteilung der untersuchten Bodenparameter	42
4.1.2.2 Horizontale Verteilung der Wurzelspitzendichte	51
4.1.2.3 Horizontale Verteilung der EM-Formen	51
4.1.2.4 Vertikale Verteilung der EM-Formen	58
4.1.2.5 Wechselwirkungen zwischen den untersuchten Bodenparametern, Wurzelspitzendichte und Mykorrhizabundanz	60
4.1.3 Die Mikroskala	70
4.1.3.1 Mikrotopographie und Streumächtigkeit des Bodenmonolithen	70
4.1.3.2 Bodenhorizontzuordnung	70
4.1.3.3 EM-Formenzahlen in den Tiefenstufen	72
4.1.3.4 Abundanzen der einzelnen Mykorrhizaformen	75
4.1.3.5 Verteilungsmuster der einzelnen Mykorrhizaformen	76
4.1.3.6 Horizontpräferenz der einzelnen EM-Formen	82
4.1.3.7 Wechselwirkungen zwischen den im Bodenmonolithen erfassten EM-Formen	83
4.1.3.8 Abhängigkeiten zwischen den Explorationstypen und der horizontalen (Verteilungstyp) bzw. vertikalen (Substratpräferenz) Verteilung der EM-Formen	86
4.1.3.9 Methodenvergleich: Raster- vs. Monolithbeprobung	87
4.2 Zeitliche Dynamik von EM-Gemeinschaften	89
4.2.1 Untersuchungen zur Bodenentwicklung	89
4.2.2 Vergleich der Anzahl an vitalen Wurzelspitzen und der relativen Mykorrhizierung	97
4.2.3 Vergleich der Anzahl an EM-Formen in den untersuchten Beständen	98
4.2.4 Vergleich der Substratpräferenz der EM-Formen	99
4.2.5 Vergleich der Diversitätsindizes	100
4.2.6 Vergleich der EM-Gemeinschaften in den untersuchten Beständen	102
4.2.7 Vergleich der Sklerotienverteilung von <i>Cenococcum geophilum</i> Fr.	106
4.2.8 Vergleich der Explorationstypen-Zusammensetzung in den untersuchten Beständen	108
4.2.9 Vergleichende Untersuchungen an Jungbäumchen aus der Naturverjüngung der älteren Eichenbestände sowie des jüngsten Chronosequenzbestandes	109
5. Diskussion	113
5.1 Die Zusammensetzung der EM-Gemeinschaft	113
5.1.1 Vergleich der morphologisch/anatomischen und molekularbiologischen Methoden zur Determination des EM-Formenspektrums	113
5.1.2 Diskrepanz zwischen Fruchtkörper- und Mykorrhizavorkommen	114

5.1.3 Ähnlichkeit der EM-Gemeinschaften der einzelnen Untersuchungsbestände	115
5.1.4 Das EM-Artenspektrum der Roteiche im Vergleich zu heimischen Eichenarten	119
5.1.5 Das EM-Formenspektrum in Roteichenbeständen der Niederlausitzer Bergbaufolgelandschaft	120
5.1.6 Zeitliche Dynamik der EM-Gemeinschaften	122
5.1.6.1 Veränderungen in der Mykorrhizierung und der Anzahl der EM-Formen in den untersuchten Beständen	122
5.1.6.2 Veränderungen in den EM-Gemeinschaften	123
5.1.6.3 Saisonale Schwankungen	125
5.1.7 Vergleich der unterschiedlich berechneten Diversitätsindizes und deren Interpretation	125
5.2 Die räumliche Verteilung der Wurzelspitzendichte	127
5.2.1 Vergleich der Wurzelspitzendichte zwischen den Beständen	127
5.2.2 Interpretation der räumlichen Verteilung der Wurzelspitzendichte innerhalb der einzelnen Bestände in Abhängigkeit zu den erhobenen Bodenparametern	129
5.3 Interpretation der räumlichen Verteilungsmuster der EM-Formen in den Untersuchungsbeständen	132
5.4 Die horizontalen Verteilungsmuster der EM-Formen in Abhängigkeit zu den erhobenen Bodenparametern	135
5.5 Die vertikale Verteilung der EM-Formen und der Einfluss der Humusaufgabe	139
5.6 Interpretation der Wechselwirkungen zwischen den EM-Formen in den Untersuchungsbeständen	143
6. Zusammenfassung	147
7. Summary	149
8. Literaturverzeichnis	151
9. Danksagung	169
10. Anhang	170
10.1 Flächencharakteristika	170
10.2 Korrelationen zwischen den Bodenparametern und den Mykorrhizen der EM-Formen	173
10.3 Vergesellschaftungstabellen	178
10.4 EM-Formenzahlen in den Auflagehorizonten des Bodenmonolithen (Mikroskala)	182

10.5 Saisonale Schwankungen	182
10.6 Verteilungsmuster der EM-Formen auf der Mikroskala	184
10.7 ITS-Sequenzen der erfolgreich sequenzierten EM-Formen	193