2775-2629

Biologische Arbeitsbücher 57

J.-P. Frahm

Moose als Bioindikatoren

mit 57 Illustrationen von Anja Lindlar

Quelle & Meyer Verlag Wiesbaden

Inhaltsverzeichnis

Vorwort VIII

I Grundlagen

1 Einleitung 1

1.1 Der Begriff „Bioindikator" 1
1.2 Morphologisch-anatomische Grundlagen der Bioindikationswirkung bei Moosen 5
1.3 Physiologische Voraussetzungen der Moose für die Bioindikation. 8
1.4 Die systematischen Großgruppen der Moose und ihre Eignung für die Bioindikation 10

2 Moose als Indikatoren für die Wasserverschmutzung 16

2.1 Kartierungen von Wassermoosen 17
2.2 Transplantationsversuche 21
2.3 Aquarientestversuche 21
2.4 Schwermetallakkumulation 22
2.5 Radionuklide 22
2.6 Wassermoose als Indikatoren des Wasser-pH 23
2.7 Wassermoose als Indikatoren der Gewässergüte 25

3 Moose als Indikatoren für die Luftverschmutzung 29

3.1 Schwermetalle 29
3.1.1 Schwermetallemissionen 29
3.1.2 Radioaktive Isotope 38
3.1.3 Schwermetallmoose 38
3.2 Gasförmige Emissionen 43
3.2.1 Mooskartierung 44
3.2.2 Transplantationsversuche 48
3.2.3 Begasungsversuche 53
3.2.4 Zeigerarten 58
3.3 Stickstoffwirkung und Saurer Regen 62

4 Waldbodenmoose als forstliche Standortzeiger 68

5 Biomonitoring von Klimafluktuationen durch Moose 71

II Praktischer Teil

1 Wassermooskartierung eines Flußabschnittes 75
2 Wassermooskartierung eines Bachabschnittes 77
3 Transplantationsversuche mit Wassermoosen 77
4 Bestimmung der Schwermetallgehalte von Wassermoosen 78
5 Aquarientestversuche mit Wassermoosen 80
6 Bestimmung des Chlorophyllgehalts von Wassermoosen in Abhängigkeit von der Wasserverschmutzung 83
7 Nachweis der unterschiedlichen Säuretoleranz von Wassermoosen über eine visuelle und fluoreszenzoptische Bonitur 84
8 Exposition von Wassermoosen in Fließwasserbereiche unterschiedlichen Säuregrades 86
9 Nachweis von Aluminium und Eisen in Wassermoosen 87
10 Nachweis von Schwermetallen in Moosen unter dem Rasterelektronenmikroskop (EDX-Analyse) 89
11 Schwermetallnachweis mit der „Moss bag technique" 90
12 Nährstoffaufnahme der Moose durch Kationenaustausch 92
13 Kartierung abgestufter Zeigerarten der Luftverschmutzung 93
14 Transplantationsversuche mit epiphytischen Moosen 97
15 Transplantationsversuche mit epigäischen Moosen 99
16 Der Bryometertest 100
17 SO_2-Begasungsversuche mit Moosen 103
18 Bestimmung des Chlorophyllgehalts von SO_2-begasten Moosen .. 105
19 Nachweis der Schadgaswirkung durch Messung der Chlorophyllfluoreszenz 107
20 Einfluß von Schwermetallösungen auf das Wachstum von Moosen 108
21 Histochemischer Schwermetallnachweis 109
22 Bestimmung von endohydrischen und ektohydrischen Laubmoosarten 111
23 Nachweis der äußeren Wasserleitung bei Moosen 112
24 Stickstoffdüngeversuche mit Moosen 114
25 Nachweis von Standortveränderungen durch Zeigerpflanzen 116

26 Anlage einer Dauerbeobachtungsfläche für passives Monitoring von Luft- und Klimaveränderungen ... 117
27 Bestimmung des Borken-PHs ... 119
28 Bestimmung der Wasserkapazität von Borken ... 122
29 Auswirkung des Sauren Regens auf den Moosbewuchs im Stammfußbereich von Bäumen ... 124

III Bestimmungshilfen

1 Hinweise zum Bestimmen von Moosen ... 126

1.1 Hinweise zur Anlage einer Moossammlung ... 126
1.2 Mikroskopische Untersuchung ... 130

2 Bestimmungshilfen ... 133

2.1 Wassermoose ... 133
2.1.1 Bestimmungsschlüssel und Beschreibungen der Wassermoose an Unterläufen von Flüssen ... 133
2.1.2 Bestimmungsschlüssel und Beschreibungen der Wassermoose an Mittelgebirgsbächen ... 143
2.2 Epiphytische Moose ... 152

Stichwortregister ... 183