

2734 100

BIBLIOTHECA LICHENOLOGICA

BAND 49

Aktives Biomonitoring mit der Flechte *Hypogymnia physodes* zur Ermittlung der Luftqualität in Hannover

von

ANDREAS WERNER

mit 32 Abbildungen und 32 Tabellen



J. CRAMER

in der Gebrüder Borntraeger Verlagsbuchhandlung

BERLIN · STUTTGART 1993

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

| | |
|--|-----------|
| ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS | 1 |
| 1. EINLEITUNG | 3 |
| 1.1. Stand der Forschung | 3 |
| 1.2. Kritik an der Methode der Flechtenexposition | 6 |
| 1.3. Ausgangslage | 7 |
| 1.4. Arbeitskonzept und Zielsetzung | 8 |
| 2. MATERIAL UND METHODEN | 13 |
| 2.1. Herkunft und Akklimationisation der Flechten | 13 |
| 2.2. Kulturbedingungen während der Selektionsphase | 13 |
| 2.3. Berechnung des Trockengewichts | 14 |
| 2.4. Optische Bonitierung | 14 |
| 2.5. Bestimmung der relativen Thallusfläche | 14 |
| 2.6. CO ₂ -Gaswechsellmessungen | 15 |
| 2.6.1. Vergleichsmessungen mit dem CO ₂ -Porometer | 15 |
| 2.6.2. Abhängigkeit des CO ₂ -Gaswechsels von der Hydratur der Flechten | 16 |
| 2.7. Chlorophyllbestimmung | 17 |
| 2.8. Untersuchungen der Thalluseluat | 17 |
| 2.9. Kalium- und Calciumgehalte der Flechten | 18 |
| 2.10. Temperatur- und pH-Abhängigkeit der Ionenaufnahme | 18 |
| 2.11. Selektion möglichst gleichartiger Thalli für die Exposition | 19 |
| 2.12. Exposition der Flechten | 20 |
| 2.13. Standorte der Expositionstafeln | 21 |
| 2.14. Klima- und lufthygienische Daten | 23 |
| 2.15. Regressionsanalysen zur Kalibrierung der Ergebnisse der Vitalitätsbestimmungen | 23 |
| 2.16. Einteilung der Einzelergebnisse in Schadklassen | 24 |
| 2.17. Lufthygisches Wirkungsprofil | 25 |
| 2.18. Physiologischer Vitalitätsindex | 26 |
| 2.19. Statistische Absicherung der Daten | 27 |
| 2.20. Flechtenkartierung ausgewählter Standorte im Stadtgebiet | 27 |
| 3. ERGEBNISSE | 28 |
| 3.1. Flechtenexposition 1990/91 | 28 |
| 3.1.1. Klima und lufthygienische Situation | 28 |
| 3.1.2. Optische Bonitierung der exponierten Flechten | 31 |
| 3.1.3. Zunahme der relativen Thallusfläche | 34 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 3.1.4. | CO ₂ -Gaswechsel der exponierten Flechten | 36 |
| 3.1.5. | Chlorophyllgehalte der Flechten nach Abschluß der Exposition | 39 |
| 3.1.6. | Untersuchungen der Thalluseluat während der Exposition | 39 |
| 3.1.6.1. | Leitfähigkeitsmessungen | 39 |
| 3.1.6.2. | pH-Werte | 42 |
| 3.1.6.3. | Kaliumgehalte | 43 |
| 3.1.6.4. | Calciumgehalte | 44 |
| 3.1.7. | Kaliumgehalte der Flechten nach Abschluß der Exposition | 45 |
| 3.1.8. | Calciumgehalte der Flechten nach Abschluß der Exposition | 46 |
| 3.1.9. | Temperaturabhängigkeit der Ionenaufnahme | 47 |
| 3.1.10. | pH-Abhängigkeit der Ionenaufnahme | 48 |
| 3.2. | Regressionsanalysen zwischen Milieu- und Systemparametern | 50 |
| 3.3. | Einteilung relevanter Vitalitätsparameter in Schadklassen | 53 |
| 3.4. | Lufthygienisches Wirkungsprofil | 57 |
| 3.5. | Physiologischer Vitalitätsindex | 59 |
| 3.6. | Kalibrierung des physiologischen Vitalitätsindex | 61 |
| 3.7. | Kurzfristige Belastungssituationen | 62 |
| 3.8. | Flechtenexposition 1991/92 | 66 |
| 3.8.1. | Klima und lufthygienische Situation | 66 |
| 3.8.2. | Untersuchungen des Regenwassers | 68 |
| 3.8.3. | Bonitierung der exponierten Flechten | 69 |
| 3.8.4. | Regressionsanalysen zwischen Milieu- und Systemparametern | 71 |
| 3.8.5. | Physiologischer Vitalitätsindex | 73 |
| 3.8.6. | Kurzfristige Belastungssituationen | 74 |
| 3.9. | Flechtenkartierung an ausgewählten Standorten im Stadtgebiet | 74 |
| 4. | DISKUSSION | 79 |
| 4.1. | Ergebnisse der Vitalitätsbestimmungen | 80 |
| 4.2. | Ermittlung und Kalibrierung des physiologischen Vitalitätsindex | 87 |
| 4.3. | Vorläufige Einschätzung der Luftqualität an den Expositionsstandorten | 90 |
| 4.4. | Flechtenexposition 1991/92 | 92 |
| 4.5. | Flechtenkartierung | 94 |
| 4.6. | Ausblick | 96 |
| 5. | ZUSAMMENFASSUNG | 98 |
| 6. | SUMMARY | 101 |
| 7. | LITERATURVERZEICHNIS | 103 |