

## ZASTOSOWANIE MCHÓW W BIOMONITORINGU AKTYWNYM NA TERENACH ZURBANIZOWANYCH

### STRESZCZENIE:

Rozprawa doktorska podejmuje problematykę wykorzystania mchów w biomonitoringu aktywnym na terenach zurbanizowanych. Temat ten jest istotny z uwagi na coraz szerszy zakres wykorzystania organizmów wskaźnikowych w ocenie zanieczyszczenia środowiska, w tym także powietrza w stosunku do drogiej metod klasycznego monitorowania zanieczyszczenia.

Założono następujące cele: przeprowadzenie badań dotyczących wpływu metali ciężkich obecnych w układzie mchy – roztwór wodny na kondycję mchów oraz bioakumulację pierwiastków; ocenę jednorodności składu chemicznego mchów na podstawie ich analizy pod względem zanieczyszczenia metalami ciężkimi; przetestowanie wybranych sposobów ekspozycji próbek mchów na terenie zurbanizowanym; ocenę wpływu czynników środowiskowych na stężenia metali ciężkich zakumulowanych w mchach eksponowanych wybraną metodą; przeprowadzenie oceny zanieczyszczenia powietrza metalami ciężkimi z zastosowaniem mchów, w ramach biomonitoringu aktywnego oraz metodą klasyczną [ocena zanieczyszczenia powietrza poprzez analizę metali ciężkich w pyłe zawieszonym]. Badania zostały przeprowadzone na wybranych terenach zurbanizowanych w województwie opolskim i świętokrzyskim.

Na podstawie wykonanych badań stwierdzono, że ważnym elementem przygotowawczym przed ekspozycją próbek mchów jest ich wcześniejsze odpowiednie kondycjonowanie w wodzie zdemineralizowanej. Analizy statystyczne wykazały, iż najskuteczniejszą metodą ekspozycji mchów w ramach biomonitoringu aktywnego jest technika *moss bag*. Stwierdzono, że istotny jest pomiar i kontrola parametrów życiowych mchów w oparciu o m.in. analizę zawartości chlorofilu połączoną z pomiarem aktywności fotosyntetycznej, aby eksponowane próbki nazywać organizmem żywym, a nie pracować na dewitalizowanym sorbencie naturalnym zanieczyszczeń powietrza. Czas ekspozycji, gatunek wybrany do badań wraz z innymi czynnikami abiotycznymi stanowią szereg elementów, które mają wpływ na jakość wyników przeprowadzanych badań biomonitoringowych. Wykazano możliwość praktycznego zastosowania mchów do monitorowania zanieczyszczenia powietrza w pomieszczeniach zamkniętych jak i na terenach otwartych w krótko i długoterminowym

biomonitoringu w celu określenia charakterystycznych źródeł zanieczyszczeń i ich identyfikacji. Podsumowanie badań z wykorzystaniem mchów w biologicznym monitoringu aerozolu atmosferycznego wiąże ich aplikacyjność z klasyczną metodą monitoringu powietrza.

Wykazano, iż z trzech analizowanych gatunków, mech *Pleurozium schreberi* jest najbardziej odpowiedni do monitorowania zanieczyszczenia powietrza na terenach miejskich. Sprawdza się on zarówno w kilkudniowym, jak i kilkumiesięcznym okresie ekspozycji do badania zanieczyszczenia powietrza na danym terenie. Jest odporny za zmienne warunki ekspozycji oraz zachowuje swoją żywotność mimo stresu środowiskowego. Mech *Sphagnum fallax* ze względu na swoją charakterystykę torfowca i potrzebę funkcjonowania w wilgotnym środowisku powinien być wykorzystywany jedynie na terenach, gdzie będzie miał zapewnione odpowiednie warunki dostępu do wody. Z kolei *Dicranum polysetum* powinien być włączony do badań biomonitoringowych w zakresie oceny zanieczyszczenia rtęcią, gdzie na tle innych gatunków jest najlepszym akumulatorem tego pierwiastka. Przeprowadzony cykl badań wskazuje na istotność elementów metodycznych w biomonitoringu wpływających na końcowy wynik oraz możliwość efektywnego prowadzenia eksperymentów z wykorzystaniem organizmów żywych jako wskaźników zanieczyszczania powietrza metalami ciężkimi na terenach zurbanizowanych.

**SŁOWA KLUCZOWE:** biomonitoring aktywny, mchy, metale ciężkie, technika *moss bag*, żywotność organizmu, chlorofil