

Streszczenie

Bioindykatory, w tym porosty, należą do jednych z najbardziej popularnych i użytecznych narzędzi wykorzystywanych do oceny wpływu działalności człowieka na jakość powietrza. Głównym celem badań była próba oszacowania możliwości stworzenia użytecznego i wiarygodnego narzędzia do opisu i oceny jakości i stanu środowiska (zarówno pod względem ilościowym jak i jakościowym) każdego badanego obszaru za pomocą wzajemnych relacji pomiędzy odpowiednimi parametrami w próbach powietrza i próbach porostów.

Ponadto podjęto próbę:

- i. identyfikacji potencjalnych źródeł zanieczyszczeń;
- ii. weryfikacji hipotezy czy stężenia gazowych zanieczyszczeń powietrza mogą wpływać na skład analizowanych bioindykatorów;
- iii. oszacowania wpływu takich cech analizowanego terenu jak wysokość, działalność człowieka, transport wpływają na zmienność badanych czynników.

Do realizacji powyższych celów wybrano dwa okresy badawcze 1) grzewczy (zima - luty 2013 r., kiedy spodziewano się większego wpływu działalności człowieka oraz 2) wegetacyjny (lato - lipiec 2013 r., oczekując, że działalność człowieka będzie słabiej widoczna w uzyskanych wynikach). W zależności od dostępności, materiał badań stanowiły próby porostu *Hypogymnia physodes* (1-20 g suchej masy) pobrane łącznie w 20 punktach badawczych, 18 w Świętokrzyskim Parku Narodowym (ŚPN) oraz 2 w jego najbliższej okolicy. Spośród wszystkich analizowanych miejsc poboru prób, 3 zlokalizowane były wzdłuż dróg, zaś 3 były położone na najwyższych wysokościach analizowanego terenu. Próby porostu były pobierane z wysokości ok. 2 m nad poziomem gruntu zarówno z gałęzi jak i z kory drzew gatunku *Abies alba*.

Określono stężenia następujących tlenków: azotu (NO₂), siarki (SO₂) oraz węgla (CO₂) w powietrzu. Ponadto w próbach porostu określono stężenia i skład izotopowy azotu, siarki, węgla i ołowiu oraz stężenia wybranych metali (Cd, Cu, Pb, Zn, Mn, Mg i Fe), jak również typ i stężenia wolnych rodników.

Średnie stężenia analizowanych gazowych zanieczyszczeń powietrza odpowiednio zimą i latem były następujące: dla NO₂ - 7,5 i 2,7 μg·m⁻³; dla SO₂ - 7,2 i 0,8 μg·m⁻³; a dla CO₂ - 512 i 468 ppm. Średnie stężenia analizowanych pierwiastków w próbach porostów wynosiły, odpowiednio zimą i latem: dla węgla organicznego (%C_{org}) 43,5 i 46,4%; dla azotu organicznego (%N_{org}) 1,9 i 1,9%; dla siarki zaadsorbowanej (%S_{adsorbed}) 0,041 i 0,048%; zaś dla siarki organicznej (%S_{org}) 0,045 i 0,118%. Z kolei średnie wartości składu izotopowego analizowanych pierwiastków przedstawiały się następująco (odpowiednio zimą i latem): δ¹³C_{org} -26,6 i -26,8‰; δ¹⁵N_{org} -9,0 i -9,6‰; δ³⁴S_{adsorbed} 3,4 i 2,6‰; δ³⁴S_{org} 2,6 i 1,3‰.

Wyniki wszystkich przeprowadzonych analiz dostarczyły wielu istotnych informacji na temat stanu środowiska Świętokrzyskiego Parku Narodowego i pozwoliły sformułować następujące wnioski:

- i. Stężenia głównych zanieczyszczeń powietrza były wyższe zimą niż latem oraz wyższe w najwyższej zlokalizowanych punktach (SO₂), a także wzdłuż dróg (NO₂).
- ii. Badania składu chemicznego jak i izotopowego porostów wykazały, że gazowe zanieczyszczenia powietrza wbudowują się w strukturę porostu z około szóstymiesięcznym opóźnieniem.

- iii. Dowiedziono, że zróżnicowanie składu izotopowego na badanym terenie jest determinowane przez spalanie paliw kopalnych zarówno w sektorze transportowym jak i przemysłowym, ale zależy także od czynników naturalnych, takich jak wysokość oraz związanych z nią stężeń O_3 , wielkości opadów oraz usłonecznienia.

Analiza Głównych Składowych (Principal Component Analysis - PCA) dowiodła, że jakość powietrza w Świętokrzyskim Parku Narodowym zależy od dwóch głównych i niezależnych czynników: 1) zanieczyszczeń transportowanych z dużych odległości oraz 2) lokalnych źródeł emitujących produkty spalania paliw kopalnych.