

Wpływ składu spektralnego światła na wybrane procesy fizjologiczne mchów w warunkach stresu ozonowego

Mchy zaliczane są do najbardziej pierwotnych roślin lądowych. Mają małe wymagania życiowe i często zasiedlają miejsca niedogodne dla bytowania innych roślin. Występują w bardzo różnorodnych środowiskach zajmując zarówno miejsca zacienione jak i nasłonecznione. W porównaniu z roślinami naczyniowymi cechuje je prosta i nieskomplikowana budowa anatomiczna, która sprawia że w większym stopniu narażone są na stesy środowiskowe. Jednym z wielu czynników stresowych jest ozon troposferyczny. Wysokie stężenia tego gazu pojawiają się zazwyczaj z końcem kwietnia i utrzymują się do końca lata. Źródłem ozonu są przede wszystkim spaliny samochodowe, których ilość ciągle wzrasta na skutek rozwijającego się transportu. U roślin ozon uszkadza nie tylko błony komórkowe, ale także chloroplasty, mitochondria i inne struktury komórki. Zakłóca tym samym przebieg podstawowych procesów metabolicznych i wpływa negatywnie na plon roślin. Mimo wprowadzanych ograniczeń zanieczyszczeń powietrza, zwłaszcza w południowej Polsce, z roku na rok wzrasta liczba uszkodzonych drzewostanów.

Celem niniejszej pracy było określenie czy skład spektralny światła wpływa na przebieg procesów fizjologicznych u mchów w warunkach stresu ozonowego. Badania wykonano na *Plagiomnium cuspidatum*, *Polytrichastrum formosum* i *Pleurozium schreberi* rosnących na świetle białym (WL), czerwono-zielono-niebieskim (RGLB) oraz biało-niebieskim (WBL). Stres ozonowy wywoływano poprzez fumigację roślin ozonem o stężeniu 100 ppb. Badania obejmowały ocenę tempa wzrostu, zmian wartości świeżej i suchej masy, uwodnienia gametofitów mchów (analiza morfometryczna), przepuszczalności błon komórkowych (konduktometria), zawartości chlorofilu, flawonoidów i wartości wskaźnika indeksu azotowego (NBI) (metoda fluorymetryczna), sprawności fotochemicznej PSII (pomiar parametrów kinetyki fluorescencji chlorofilu *a*), aktywności metabolicznej (kalorymetria izotermiczna), widm emisyjnych fluorescencji liści w zakresie niebiesko-zielonym i w zakresie czerwień-daleka czerwień (spektrofluorymetria), a także aktywności izoform dysmutazy ponadlitenkowej w gametoforach mchu *P. cuspidatum*.

Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono występowanie częstych interakcji pomiędzy wpływem ozonu na wzrost i wybrane procesy fizjologiczne

mchów, a składem spektralnym światła. W prezentowanej pracy wykazano, że ozon spowalnia wzrost elongacyjny gametofitów mchów, ale stymuluje, niezależnie od spektrum światła, wzrost świeżej masy oraz zwiększa stopień uwodnienia mchów. Generalnie, zastosowane metody pomiaru zawartości chlorofilu, wykazały wpływ ozonu na wzrost całkowitej zawartości tego barwnika w gametoforach mchów. W warunkach stresu ozonowego, bez względu na barwę światła, stwierdzono wzrost zawartości flawonoidów w gametoforach mchów. Wartość wskaźnika NBI istotnie wzrastała pod wpływem stresu ozonowego u *P. cuspidatum* oraz u *P. formosum*. Wzrost wartości wskaźnika NBI był najwyższy na świetle białym (WL). Destabilizacja gospodarki wodno-jonowej mchów przez ozon była większa w warunkach spektrum RGBL, tj. przy podwyższonej ilości światła czerwonego. Niezależnie od barwy światła, ozon niekorzystnie wpływał na sprawność aparatu fotosyntetycznego mchów. Przeprowadzone pomiary kalorymetryczne wskazują, że aktywność metaboliczna gametofitów mchów, podczas fumigacji ozonem w różnym składzie spektralnym światła, zależy od gatunku. Widma intensywności fluorescencji niebiesko-zielonej, czerwonej i dalekiej czerwieni liści mchów wskazują na różnice pomiędzy roślinami ozonowanymi, a tymi rosnącymi w warunkach kontrolnych. Ponadto pokazano, że u mchu *P. cuspidatum* nadmiar promieniowania niebieskiego w widmie światła białego potęguje stres oksydacyjny powodowany przez ozon, na co wskazuje zwiększona aktywność izoform SOD.

Reasumując, można przypuszczać, że odpowiedzi mchów na czynniki stresowe silnie zależą od gatunku oraz środowiska występowania. Nie mniej interakcja pomiędzy składem spektralnym światła, a innymi abiotycznymi czynnikami środowiska powinna być brana pod uwagę przy analizie odpowiedzi mchów i innych roślin na stres.

Słowa kluczowe: aktywność fotosyntetyczna, kalorymetria izotermiczna, mchy, ozon, skład spektralny światła

Katarzyna Mozolewicz