

Skład jakościowy mikroflory powietrza

kontynuujemy pracę magisterską ze stycznia

Publikacje dotyczące charakterystyki jakościowej mikroflory powietrza obejmują w dużej części badania prowadzone na terenie miast – Warszawy, Krakowa lub Szczecina. Brak jest natomiast rezultatów z analiz dokonywanych w rejonach górskich, zbliżonych swoją lokalizacją i klimatem do obszaru, gdzie miały miejsce oznaczenia. Dlatego też stosunkowo trudno jest porównywać otrzymane dane, z literaturowymi, ze względu na różne czynniki oddziałujące na drobnoustroje w środowisku aglomeracji miejskiej i wsi.

Nawiązując do wyników pomiarów mikroflory prowadzonych w centrum Warszawy w latach 1955-56, należy stwierdzić, że w większości przypadków bakterie pigmentowe stanowią grupę dominującą w oznaczeniach dziennych. Przeważają one nieznacznie (w stosunku 7:6) również w wyższych partiach atmosfery. Maksymalne ilości bakterii pigmentowych przypadają na miesiące, takie jak kwiecień, maj, czerwiec, sierpień i wrzesień o bardziej intensywnym promieniowaniu słonecznym.

Zawartość pleśni w powietrzu atmosferycznym, maksymalnie wzrastała w miesiącach ciepłych o zwiększonej wilgotności, malała natomiast, w okresie chłodnym, co stanowi odwrotność do drożdży.

W powietrzu atmosferycznym Warszawy podczas prowadzenia badań dominowały następujące rodzaje grzybów: *Aspergillus*, *Penicillium*, *Mucor*, *Cladosporium*, *Alternaria* i *Saccharomyces*.

Ich stosunki ilościowe ulegały zmianom w poszczególnych

okresach. Grzyby z rodzaju *Aspergillus* utrzymywały się przez cały rok na podobnym poziomie, z wyjątkiem lutego, czerwca i października. Rodzaj *Cladosporium* pojawiał się w miesiącu marcu i utrzymywał w znacznych ilościach przez dość długi okres badania aż do późnej jesieni. W drugiej połowie listopada i w grudniu liczba tych pleśni zdecydowanie spadła. Rodzaj *Alternaria* pojawił się jeszcze później, bo w kwietniu, a maksimum ilości przypadało na lipiec, sierpień i początek września, po czym ulegało zmniejszeniu. W drugiej połowie czerwca pojawiały się przedstawiciele z rodzaju *Botrytis*, osiągając maksymalne wartości we wrześniu, po czym liczba ich spadała, aż do zaniku w grudniu. Pozostałe grzyby pojawiały się pojedynczo i tylko, sporadycznie począwszy od marca z pewnym nieznacznym wzrostem ilości od lipca do listopada (Krzysztofik, 1992).

Podobnie przedstawiają się wyniki badań przeprowadzonych w różnych częściach Krakowa. Na terenie Śródmieścia dominowały rodzaje *Alternaria* – 23,2 %, *Humicola* – 13,6 % oraz *Verticillium* – 13,6 %, a na obszarze Nowej Huty – *Humicola* – 20,6 %, *Verticillium* – 13,9 % i *Cladosporium* – 12,0 %. Jednocześnie na stanowisku badawczym, które stanowiło punkt kontrolny (park miejski), stwierdzono następujące rodzaje grzybów: *Aureobasidium* – 25,0 % oraz *Aspergillus* – 16,6 % (Mędreła-Kuder, 1992).

Wykryte w powietrzu atmosferycznym pleśnie należą w swojej przeważającej liczbie rodzajów do saprofitów, chociaż niektóre z nich tj.: *Fusarium*, *Achorion* i inne mogą należeć do flory patogenicznej.

Cechą charakterystyczną mikroflory zarówno saprofitycznej jak i patogenicznej jest ich występowanie niemal we wszystkich strefach geograficznych. Wiąże się to z możliwością rozwoju w bardzo szerokim zakresie temperatur, pH, wilgotności oraz zdolnością rozkładu prawie każdej substancji organicznej.

Rosnące grzyby uwalniają do powietrza olbrzymie ilości

zarodników, które niesione prądami powietrznymi zakażają różne środowiska, wciskają się do pomieszczeń i dostają w czasie oddychania do oskrzeli płuc wywołując u osób uczulonych napady dychawicy oskrzelowej (Krzysztofik,1992).

Skład jakościowy mikroflory powietrza

Mikroflora powietrza stanowi istotny element środowiska biologicznego, który wywiera wpływ zarówno na ekosystemy naturalne, jak i na zdrowie człowieka. Powietrze, choć wydaje się medium ubogim w mikroorganizmy w porównaniu z glebą czy wodą, stanowi istotny wektor transportu drobnoustrojów pomiędzy różnymi środowiskami. Mikroorganizmy obecne w atmosferze to głównie formy zdolne do przeżycia w warunkach zmiennych i często niekorzystnych, takich jak promieniowanie UV, niska wilgotność, wahania temperatur, a także ograniczone źródła substancji odżywczych. Skład jakościowy mikroflory powietrza jest różnorodny i uzależniony od wielu czynników, w tym od warunków klimatycznych, geografii, poziomu urbanizacji oraz aktywności człowieka. Zrozumienie tej struktury ma istotne znaczenie zarówno w badaniach środowiskowych, jak i epidemiologicznych oraz sanitarnych, co wynika z roli mikroorganizmów w szerzeniu chorób zakaźnych, alergii oraz w funkcjonowaniu biosfery.

Najliczniejszą grupę mikroorganizmów w powietrzu stanowią **bakterie**, które przedostają się do atmosfery głównie w wyniku zjawisk naturalnych, takich jak wiatr unoszący cząstki gleby, rozpylanie kropeł wody, ale także poprzez działalność człowieka, w tym rolnictwo, komunikację oraz procesy przemysłowe. Wśród bakterii obecnych w powietrzu dominują gatunki saprofitujące, przystosowane do przetrwania w ekstremalnych warunkach, w tym **Bacillus**, **Micrococcus**, **Staphylococcus** oraz **Pseudomonas**. Charakterystyczną cechą bakterii powietrznych jest ich zdolność do tworzenia form

przetrwalnych, takich jak przetrwalniki, dzięki którym mogą one zachowywać żywotność przez długi czas. W środowisku miejskim często obserwuje się także obecność bakterii oportunistycznych, które mogą stanowić zagrożenie dla osób o obniżonej odporności, co w szczególności dotyczy pomieszczeń zamkniętych, takich jak szpitale, biura i szkoły.

Drugą istotną grupą mikroorganizmów w atmosferze są **grzyby mikroskopowe**, w tym przede wszystkim pleśnie i drożdże. Spory grzybów stanowią naturalny składnik mikroflory powietrza, a ich obecność związana jest z procesami rozkładu materii organicznej oraz cyklem życiowym tych organizmów. Najczęściej izolowanymi grzybami w powietrzu są gatunki z rodzajów **Aspergillus**, **Penicillium**, **Cladosporium**, **Alternaria** oraz **Fusarium**. Grzyby te charakteryzują się wysoką odpornością na suszę oraz promieniowanie UV, co pozwala im na swobodne przemieszczanie się z prądami powietrznymi na znaczne odległości. W pomieszczeniach zamkniętych, szczególnie o wysokiej wilgotności, możliwy jest intensywny rozwój grzybów, co wiąże się z ryzykiem alergii oraz chorób układu oddechowego. Badanie jakości mikroflory grzybowej w powietrzu ma kluczowe znaczenie w monitoringu środowiskowym oraz diagnostyce zagrożeń zdrowotnych.

Wśród mikroorganizmów obecnych w powietrzu znajdują się również **wirusy**, które zazwyczaj występują w postaci cząstek związanych z aerozolami biologicznymi lub mikroskopijnymi kroplami wydzielin. Ze względu na ich niewielkie rozmiary oraz brak własnych mechanizmów metabolicznych, wirusy nie są klasyfikowane jako typowa mikroflora, jednak ich rola epidemiologiczna jest niezwykle istotna. Przenoszenie wirusów drogą powietrzną należy do głównych mechanizmów szerzenia wielu chorób zakaźnych, takich jak grypa, COVID-19, odra czy ospa wietrzna. Przetrwanie wirusów w powietrzu zależy od wilgotności, temperatury, nasłonecznienia oraz składu chemicznego aerozolu, co sprawia, że monitoring ich obecności jest skomplikowany i wymaga zaawansowanych metod

analitycznych.

Oprócz bakterii, grzybów i wirusów w powietrzu mogą występować również **algi i porosty w stanie sporowym**, a także formy przetrwalnikowe pierwotniaków. Chociaż ich stężenia są zazwyczaj znacznie niższe w porównaniu z bakteriami i grzybami, to ich obecność stanowi dowód na szeroki zakres biologicznego zanieczyszczenia atmosfery. Mikroorganizmy te mogą stanowić część naturalnego cyklu ekologicznego, uczestnicząc w tworzeniu bioaerozoli i wpływając na procesy atmosferyczne, takie jak kondensacja chmur czy obieg pierwiastków w przyrodzie. Zjawisko to intensywnie bada się w kontekście globalnych procesów klimatycznych oraz wpływu mikroorganizmów na stabilność atmosfery.

Skład jakościowy mikroflory powietrza jest zmienny i zależy od **uwarunkowań środowiskowych oraz działalności człowieka**. W obszarach wiejskich dominują drobnoustroje pochodzenia glebowego oraz roślinnego, podczas gdy w środowisku miejskim wykrywa się większy udział mikroorganizmów pochodzących z działalności komunalnej, transportowej i przemysłowej. W pomieszczeniach zamkniętych obserwuje się z kolei wpływ wentylacji, liczby użytkowników oraz stanu technicznego instalacji klimatyzacyjnych. Przykładowo, słaba wentylacja sprzyja nagromadzeniu bakterii i grzybów, co może prowadzić do tzw. zespołu chorego budynku, objawiającego się bólami głowy, alergiami oraz problemami z koncentracją.

Podsumowując, mikroflora powietrza obejmuje szerokie spektrum mikroorganizmów, w tym bakterie, grzyby, wirusy, algi i formy przetrwalne pierwotniaków, których obecność wynika z naturalnych procesów środowiskowych oraz działalności człowieka. Zrozumienie jej składu jakościowego ma fundamentalne znaczenie dla ochrony zdrowia publicznego, ekologii oraz oceny jakości środowiska życia człowieka. Badania nad bioaerozolami umożliwiają monitorowanie zagrożeń mikrobiologicznych, rozwój systemów filtracji powietrza oraz projektowanie zdrowych przestrzeni miejskich i zamkniętych. W

dobie rosnącej urbanizacji i wzrostu liczby chorób układu oddechowego znaczenie analizy mikroflory powietrznej będzie nadal rosło, stanowiąc nieodzowny element ekologii mikrobiologicznej oraz medycyny środowiskowej.

Jeśli potrzebujesz pomocy w napisaniu pracy z zakresu ochrony środowiska, to polecamy serwis [pisanie prac](#) - prace z ekologii i innych kierunków pisane na (prawie) każdy temat.