

Celem proponowanych badań jest zbadanie wpływu nowych związków chemicznych – cieczy jonowych (ILs) na hamowanie wzrostu oportunistycznego patogenu ludzkiego, jakim jest *Pseudomonas aeruginosa* (pałeczka ropy błękitnej) oraz ich synergistycznego działania z obecnie stosowanymi antybiotykami służącymi do jej zwalczania. Bakteria ta powszechnie występuje w środowisku naturalnym, jednakże u osób z obniżonym układem odpornościowym może być przyczyną zakażeń. Najczęściej infekuje płuca osób cierpiących na mukowiscydozę czy rany powstałe w wyniku oparzeń skórnych. Ponadto jest bakterią powodującą zakażenia wewnątrzszpitalne. Należy zwrócić uwagę na fakt, że większość szczepów *P. aeruginosa* charakteryzuje się zwiększoną opornością na antybiotyki.

Przedmiotem proponowanych badań będą trzy szczepy *P. aeruginosa*: modelowy, którego genom został w całości poznany oraz szczepy wyizolowane od pacjentów cierpiących na zapalenie płuc, zapalenie skórne oraz na zapalenie rogówki oka. W każdym z tych przypadków głównym sprawcom choroby był opisywany patogen.

Ciecze jonowe składają się z kationu oraz anionu, w większości przypadków pochodzenia naturalnego. Jako związki chemiczne są dosyć nowe, a ich właściwości, tj. niepalność, nielotność czy stabilność samej struktury, pozwalają zaliczyć je do obszarów „zielonej chemii”. Wypierają one tym samym konwencjonalne rozpuszczalniki bądź inne związki chemiczne (szkodliwe dla zdrowia człowieka) z procesów technologicznych czy biomedycznych. Ponadto można sterować procesem syntezy tych związków, uzyskując różne właściwości fizyczne, chemiczne czy biologiczne. Dzięki zaproponowanym eksperymentom będzie można ocenić czy wybrane ciecze jonowe są w stanie hamować wzrost patogenu, doprowadzając tym samym do zmiany jej morfologii, stanu fizjologicznego czy zmian na poziomie molekularnym. Badania będą się opierały na eksperymentach mających na celu wykazać zmiany przepuszczalności błony zewnątrzkomórkowej, co może być kluczowe w późniejszych etapach badań. Analizy te będą prowadzone z wykorzystaniem zaawansowanych technik obrazowania mikroskopowego (mikroskopia fluorescencyjna czy skaningowa mikroskopia elektronowa). Zmiany na poziomie molekularnym będą obejmowały badania wybranych genów, odpowiedzialnych za oporność bakterii czy służące naprawie powstających uszkodzeń komórkowych.

Kolejne eksperymenty będą się opierały o synergistyczne efekty działania pomiędzy badanymi związkami, a grupą antybiotyków stosowanych do zwalczania tego szczepu. Zakłada się, że testowane związki pozwolą na efektywniejsze działanie antybiotyków, wpływając również na obniżenie ich dawki. Jest to istotny etap projektu, gdyż obecnie oporność patogenów na antybiotyki stanowi duży problem, zagrażając tym samym zdrowiu oraz życiu człowieka. Ponadto lekooporność bakterii wzrasta z roku na rok. Należy również wspomnieć, że bakterie patogenne, w tym *P. aeruginosa* preferują wzrost nie w formie pojedynczych komórek a rozbudowanych układów komórkowych (biofilmu), które dodatkowo wpływają na oporność tej bakterii na antybiotyki. Dlatego też opisywane związki zostaną poddane badaniom mającym na celu lepsze zwalczanie biofilmu.

Dzięki proponowanym w projekcie eksperymentom możliwe będą analizy wpływu cieczy jonowych oraz ich synergistycznego działania z antybiotykami na hamowanie wzrostu groźnego ludzkiego patogenu, pałeczki ropy błękitnej. Badania zostaną przeprowadzone z wykorzystaniem nowoczesnych technik obrazowania oraz analizy zmian na poziomie molekularnym. Może to mieć znaczący wpływ na opracowanie skutecznych metod zwalczania *P. aeruginosa*.