

Imię i nazwisko autora rozprawy	Paulina Kijak
Rok urodzenia autora rozprawy	1991 r.
Imię i nazwisko promotora rozprawy	Prof. dr hab. Hubert Harańczyk
Wydział	Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej UJ
Instytut/ Katedra	Instytut Fizyki UJ
Dziedzina wg klasyfikacji KBN	Nauki fizyczne
Nadawany tytuł	doktor

Tytuł rozprawy w języku polskim	Badanie molekularnych mechanizmów odporności na przemarzanie i wysuszenie antarktycznego grzyba zlichenizowanego <i>Usnea aurantiaco-atra</i>
Słowa kluczowe (maksymalnie 5)	Grzyby zlichenizowane, <i>Usnea aurantiaco-atra</i> , odporność na przemarzanie, odporność na wysuszenie
Streszczenie rozprawy (maksymalnie 1 400 znaków)	<p>Grzyby zlichenizowane odgrywają dominującą rolę w ekosystemie Antarktyki. Odnotowano tam występowanie około 400 ich gatunków, w porównaniu z zaledwie trzema gatunkami roślin naczyniowych. Występują szeroko w obszarach wiecznych śniegów, podbiegunowych pustyniach lodowych, zasiedlają polarną tundrę i nunataki. Grzyby zlichenizowane zalicza się do organizmów ekstremofilnych, które są w stanie przeżyć w trudnych warunkach środowiskowych, takich, jak niskie temperatury i susza. Wydaje się, że kluczem do zrozumienia tej niezwyklej odporności jest poznanie molekularnych mechanizmów wiązania wody do powierzchni plechy. Celem moich badań jest poznanie procesu wiązania i zamarzania molekuł wody w próbkach antarktycznego grzyba zlichenizowanego z gatunku <i>Usnea arantiaco-atra</i>.</p> <p>Badanie procesów hydratacji i rehydratacji plechy z fazy gazowej przeprowadzono metodą kinetyki hydratacji oraz izotermy sorpcyjnej. Wyodrębniono w tych układach trzy frakcje wody różniące się czasami hydratacji. Izoterma sorpcyjna zbudowana w oparciu o dane grawimetryczne przybiera postać sigmoidalną i znacząco lepiej opisywana jest modelem Denta, aniżeli BET.</p> <p>Pomiary przeprowadzone metodą spektroskopii i relaksometrii $^1\text{H-NMR}$ potwierdzają występowanie puli wody o różnym stopniu związania do plechy. Widma $^1\text{H-NMR}$ są złożeniem funkcji Gaussa opisującej składową stałą sygnału protonowego oraz funkcji Lorentza opisującej uśredniony sygnał od protonów mobilnych próbki. W domenie czasu</p>

	<p>składową mobilną można przybliżyć funkcją dwueksponencjalną. Wpływ temperatury (w zakresie 297-210K) na dynamikę molekularną wody związanej w organizmie porostu dla różnych poziomów hydratacji zbadano za pomocą spektroskopii $^1\text{H-NMR}$. Analiza widm $^1\text{H-NMR}$ wykonanych dla różnych temperatur próbki pokazała dwa procesy unieruchamiania wody związanej, tj. kooperatywne zamarzanie dla wysokiego poziomu hydratacji ($\Delta m/m_0 = 0.68$) oraz niekooperatywne unieruchamianie molekuł wody dla próbek wysuszonych ($\Delta m/m_0 = 0.09$). Sygnał $^1\text{H-NMR}$ w funkcji uwodnienia opisywany jest funkcją wymierną. Analiza całkowitego sygnału cieczonego w jednostkach sygnału stałego ujawniła występowanie frakcji rozpuszczalnej matrycy stałej porostu. Spektroskopia relaksacyjna $^1\text{H-NMR}$ przeprowadzona w szerokim zakresie temperatur z wykorzystaniem sekwencji impulsów $\pi-\tau-\pi/2$-FID pozwoliła wyznaczyć czasy relaksacji spinowo-sieciowej dla poszczególnych linii widma $^1\text{H-NMR}$, a także wyznaczyć energię aktywacji ruchów molekularnych.</p> <p>Ponadto wykonano trasy kalorymetryczne DSC dla protokołów eksperymentalnych uwzględniających inkubację próbki w niskich temperaturach w celu dokładnej analizy procesów zamarzania wody związanej w próbkach antarktycznych grzybów zlichenizowanych. Zaobserwowano proces niekooperatywnego unieruchomienia molekuł wody oraz występowanie dyfuzji cząsteczek wody przechłodzonej i zjawisko narastania fazy stałej w plechach innych gatunków antarktycznych: <i>Turgidosculum complicatulum</i>, <i>Cetraria aculeata</i>, jak i u antarktycznego glonu <i>Prasiola crispa</i>.</p>
--	---

Tytuł rozprawy w języku pracy *	Badanie molekularnych mechanizmów odporności na przemarzanie i wysuszenie antarktycznego grzyba zlichenizowanego <i>Usnea aurantiaco-atra</i>
Słowa kluczowe (maksymalnie 5)	
Streszczenie rozprawy (maksymalnie 1 400 znaków)	

Tytuł rozprawy w języku angielskim	Molecular mechanisms of freezing and drying resistance of the Antarctic lichen <i>Usnea aurantiaco-atra</i>
------------------------------------	---

Słowa kluczowe (maksymalnie 5)	Antarctic lichens, <i>Usnea aurantiaco-atra</i> , freezing resistance, drying resistance
Streszczenie rozprawy (maksymalnie 1 400 znaków)	<p>Lichens predominate in the Antarctic ecosystem - there are about 400 lichens species reported in this region. Lichens are example of organisms, which thrive under extreme condition, especially low temperatures and long periods of drought. The understanding of molecular mechanism of freezing and drying resistance requires a knowledge on water mobility for different steps of hydration level. The purpose of this study was to investigate process of binding and freezing of water in Antarctic extremophilic lichenized fungus <i>Usnea aurantiaco-atra</i>.</p> <p>Gaseous phase hydration effect of <i>U. aurantiaco-atra</i> thallus was observed using hydration kinetics, sorption isotherm, ¹H-NMR spectroscopy and relaxometry. Three bound water fractions were distinguished: very tightly bound water, tightly bound water and loosely bound water. Sorption isotherm was sigmoidal and fitted well with Dent model. ¹H-NMR free induction decays were superpositions of solid signal component and two liquid components coming from a tightly an loosely bound water fraction. ¹H-NMR spectra recorded for <i>Usnea aurantiaco-atra</i> revealed one averaged mobile proton signal component. The total liquid signal component expressed in units of solid suggests the presence of water soluble fraction in thallus. DSC traces recorded after two-hour-incubation of <i>T.complicatulum</i>, of <i>P. crispa</i> and of <i>C.aculeata</i> thallus at -20⁰C suggest supercooled water molecules diffusion to ice microcrystallites resulting in solid phase growth. DSC melting peak can be decomposed into a main narrow peak (presumably melting of mycobiont areas) and a broad low temperature shoulder (presumably melting of isolated photobiont cells).</p>

* Jeżeli rozprawa jest napisana w języku polskim wystarczy wypełnić pierwszą rubrykę.