

Ogólnopolska konferencja
mykologiczna dla studentów
i doktorantów



Książka
abstraktów

Opracowanie / Edited by

Małgorzata Ruszkiewicz-Michalska, Izabela Skrobek & Sebastian Piskorski

Projekt okładki / Cover design by Sebastian Piskorski & Magdalena Majda

Copyright © Polskie Towarzystwo Mykologiczne, Warszawa 2019

Al. Ujazdowskie 4, 00-478 Warszawa

www.ptmyk.pl

ISBN 978-83-940504-2-9

Abstrakty poddano jedynie opracowaniu technicznemu. Pełną odpowiedzialność za wartość i merytoryczną zamieszczonych tekstów ponoszą autorzy / Only copy-editing and formatting of abstracts have been done, therefore the authors are fully responsible for the scientific content of their abstracts

Komitet naukowy / Scientific committee

Dr hab. Marta Wrzosek

Instytut Botaniki, Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski
&

Dr hab. Piotr Mleczko

Instytut Botaniki, Wydział Biologii i Nauk o Ziemi, Uniwersytet Jagielloński
&

Dr hab. Małgorzata Ruszkiewicz-Michalska, prof. ISRL PAN

Instytut Środowiska Rolniczego i Leśnego Polskiej Akademii Nauk
&

Dr hab. Mirosława Słaba, prof. UŁ

Instytut Mikrobiologii, Biotechnologii i Immunologii, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska,
Uniwersytet Łódzki
&

Dr hab. Joanna Żelazna-Wieczorek, prof. UŁ

Dr hab. Izabela Kałucka

Instytut Ekologii i Ochrony Środowiska, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki

Komitet organizacyjny / Organizing committee

Dr hab. Małgorzata Ruszkiewicz-Michalska, prof. ISRL PAN

Instytut Środowiska Rolniczego i Leśnego Polskiej Akademii Nauk
&

Dr hab. Joanna Żelazna-Wieczorek, prof. UŁ

Instytut Ekologii i Ochrony Środowiska, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki
&

Sebastian Piskorski

Sekcja Mykologiczno-Algologiczna Studenckiego Koła Naukowego Biologów
Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki
&

Małgorzata Kowalewska

Studenckie Koło Naukowe Mikrobiologiczno-Biotechnologiczne
Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki

Organizatorzy / Organizers



Polskie Towarzystwo Mykologiczne



Sekcja Mykologiczno-Algologiczna
Studenckiego Koła Naukowego Biologów
Wydział Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego



Studenckie Koło Naukowe Biotechnologiczno-Mikrobiologiczne
Wydział Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego



Katedra Algologii i Mykologii Wydziału Biologii i Ochrony
Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego



Instytut Ekologii i Ochrony Środowiska
Wydział Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego

Patroni



Zespół Parków Krajobrazowych Województwa Łódzkiego



Komitet Biotechnologii Polskiej Akademii Nauk



Fundacja *Biodiversitatis*



Miesięcznik *Dziki Życie*



MycoRise Up! Młodzi w Mykologii

12-13 kwietnia 2019r., Spała

Harmonogram konferencji

Piątek 12.04.2019r.

Sesja – Biologia i ekologia grzybów		
Prowadzący sesję – prof. dr hab. Maria Ławrynowicz, dr hab. Marta Wrzosek		
Godzina ¹	Prezentujący	Tytuł wystąpienia
11:30 ²	dr hab. Joanna Żelazna-Wieczorek & Sebastian Piskorski	Przywitanie uczestników
11:40	Tomasz Ziółkowski	(PRECOPTIC) - Mikroskopy NIKON w badaniach mykologicznych (SPONSOR)
11:45	Alicja Okraśńska	<i>Mortierella</i> i jej endosymbiotyczni partnerzy
11:55	Michał Gorczak	Owadorosty i ich krewni. Laboulbeniomycetes w świetle analiz filogenetycznych
12:05	Monika Urbaniak	Mass spectrometric characterisation of natural cyclohexadepsipeptides produce by <i>Hypocreales</i> fungi
12:15	Aleksandra Lewandowska	Wytwarzanie barwników karotenoidowych przez izolaty <i>Fusarium temperatum</i>
12:25	Filip Karpowicz	Species diversity of hypogeous fungi from the genus <i>Hysterangium</i> in the Gorce Mts. and the Pieniny Mts. - investigations with the use of integrative taxonomy methods
12:35	Monika Jesiołowska	Bogactwo i różnorodność grzybów występujących na terenie Trójmiejskiego Parku Krajobrazowego
12:45	Konrad Kaczmarek	Mykobiota miasta Sieradza - wyniki wstępne
12:55	Tomasz Pawłowicz	Role of mushrooms in culture and daily life of humans
13:05	Igor Siedlecki	Co uczniowie wiedzą o grzybach, czyli o edukacji mykologicznej w szkołach i w ramach edukacji pozaszkolnej
13:15	Aleksandra Gęsiorska	<i>Sugiyamaella trypani</i> - nowy gatunek wyizolowany z barwnika Trypan Blue
13:20	Marta Siebyła	Różnorodność bakterii glebowych związanych z truflą letnią (<i>Tuber aestivum</i> Vittad.)
13:25	Grzegorz Ostrowski	Wpływ bakterii wewnątrzstrzępkowych <i>Paraburkholderia rhizoxinica</i> na tempo wzrostu grzyba <i>Rhizopus microsporus</i>
13:30	Katarzyna Górka	Wpływ rodzaju pożywek agarowych na morfologię kolonii grzybni <i>Armillaria gallica</i> i <i>Armillaria ostoyae</i>

13:35	Marta Piotrowska	Co wiemy o dystrybucji grzybów z rodziny <i>Mortierellaceae</i> ?
13:40	Michał Kawałiło	Screening for potential benzenediol lactones producers among higher fungi
13:45	Kamil Kisło	Podkorowa funga świerka pospolitego: owadobójcze Hypocreales (Ascomycota)
13:50	Krzysztof Szreder	Mykocenoza grzybów saprotroficznych w rezerwacie przyrody „Ostoja bobrów na rzece Pasłęce”
13:55	Zakończenie pierwszej sesji	Przerwa na obiad

¹referat - 10 minut (czerwony), - prezentacja posteru w formie multimedialnej - 5 minut (niebieski)

²od godziny 8:30 do godziny 11:20 trwa rejestracja uczestników i zakwaterowanie w Stacji Terenowej Uniwersytetu Łódzkiego w Spale

Piątek 12.04.2019r.

Sesja – Właściwości prozdrowotne i chorobotwórcze grzybów		
Prowadzący sesję – dr hab. Joanna Żelazna-Wieczorek, prof. nadzw. UŁ, dr hab. Mirosława Słaba, prof. nadzw. UŁ		
14:35	zebranie uczestników w auli	
14:40	Kamila Kulesza	Jakość mykologiczna wybranych wód butelkowanych krajowych i zagranicznych
14:50	Monika Balik	Wybrane gatunki nadrewnowych grzybów leczniczych jako źródło inhibitorów tyrozynazy
15:00	Piotr Zięba	Właściwości antyoksydacyjne owocników i grzybni wybranych gatunków bocznika
15:10	Luiza Dawidowicz	Wpływ rodzaju dodatku do podłoża na wzrost grzybni i plon bocznika łyżkowatego <i>Pleurotus pulmonarius</i> (DC.) Quél
15:20	Katarzyna Kała	Wpływ metody suszenia i procesu mrożenia na potencjalną biodostępność pierwiastków z owocników <i>Agaricus bisporus</i> , <i>Cantharellus cibarius</i> oraz <i>Imleria badia</i>
15:30	Katarzyna Kała	Kultury mycelialne grzybów jadalnych jako potencjalne źródło substancji o znaczeniu biologicznie aktywnym
15:35	Dominika Piwowarska	Reishi - skuteczna walka z nowotworem?
15:40	Oliwia Siomak	<i>Heterobasidion annosum</i> od środowiska naturalnego do standaryzowanych kultur in vitro potwierdzonych metodami genetycznymi
15:45	Luiza Dawidowicz	Czernidłak kołpakowaty - porównanie wzrostu grzybni i plonowania, uprawa, wartość odżywcza i prozdrowotna
15:50	Magdalena Kunat	Aktywność przeciwgrzybowa hemolimfy gąsienic <i>Galleria mellonella</i> zakażonych bakteriami <i>Pseudomonas aeruginosa</i>
15:55	Blanka Sokołowska	Dwa oblicza działania metabolitów izolowanych z grzybów na organizm ludzki: immunomodulacja i patogenność grzybów z rodzaju <i>Rhizopus</i> spp.
16:00	Kacper Środoń	Porównanie grzybów strzępkowych wewnątrz lodówek studenckich i pomieszczeniu, w którym się znajdują
16:05	Mariusz Latusek	Wykorzystanie grzybów w degradacji tworzyw sztucznych

Sesja – Grzyby w relacjach z roślinami

Prowadzący sesję – dr hab. Piotr Mleczko

16:10	Paweł Czachura	What lives in conifer resin? - Preliminary data on microfungi inhabiting exudates of <i>Pinus sylvestris</i>
16:20	Robin Wilgan	Ukryte bogactwo Puszczy Białowieskiej - grzyby zidentyfikowane na podstawie analiz molekularnych mykoryz i owocników
16:30	Brunon Malicki	Bogactwo martwego drewna, czyli mykocenozy kłód świerkowych z Puszczy Białowieskiej
16:40	Natalia Kartawik	<i>Sphaeropsis sapinea</i> i grzyby współwystępujące w zamarych sosnach
16:50	Agata Jarska	Przegląd gatunków grzybów wielkoowocnikowych kolonizujących dziuple dojrzałych drzew w odniesieniu do ich statyki na przykładzie Lasów Miejskich m. st. Warszawy
17:00	Katarzyna Mikołajczak	Charakterystyka molekularna grzybów zasiedlających ryzosferę i endosferę roślin pszenicy
17:10	Tomasz Janiak	Zróżnicowanie grzybów endofitycznych zasiedlających tkanki pszenicy zwyczajnej (<i>Triticum aestivum</i> L.)
17:15	Ewa Węgrzyn	Czy grzyby uratują rośliny przed wyginieciem? Endofity w gatunkach zagrożonych – <i>Carex secalina</i> i <i>Iris sibirica</i>
17:20	Katarzyna Patejuk	Zbiorowiska grzybów zasiedlające wybrane rośliny inwazyjne na terenach zurbanizowanych
17:25	Klaudia Czarnocka	Tawuła kutnerowata w natarciu - czy grzyby patogeniczne uratują torfowiska przed jej inwazją?
17:30	Izabela Frydrych	Charakterystyka morfologiczna wybranych izolatów <i>Neonectria ditissima</i> (Tul. et C. Tul.) Samuels et Rossman
17:35	Zakończenie dnia pierwszego konferencji	
19:00-22:00	Grill integracyjny	

Sobota 13.04.2019r.

Sesja – Grzyby w relacjach z roślinami		
Prowadzący sesję – dr hab. Piotr Mleczek		
08:10		Powitanie uczestników
08:15-08:45	dr hab. Marta Wrzosek	Mykologia i metoda naukowa - razem czy osobno?
08:50	Karolina Nowacka	Grzyby fitopatogeniczne występujące na Tataraku zwyczajnym (<i>Acorus calamus</i>)
08:55	Radosław Roszak	Detekcja mącznika prawdziwego dębu w organach rośliny gospodarza z wykorzystaniem metod biologii molekularnej
09:00	Marek Pieczka	Patogeny występujące na nasionach rozspunki warzywnej (<i>Valerianella locusta</i> L.) o przeznaczeniu nasiennym
09:05	Maciej Muszyński	Zagrożenie miejskich alei lipowych przez grzyby – założenia i wstępne wyniki projektu
09:10	Magdalena Tanona	New or rare species of lichens and lichenicolous fungi for the Polish Western Carpathians
Sesja – Mykotechnologia		
Prowadzący sesję – dr hab. Izabela Kałucka		
09:20	Magdalena Tanona	Index of Atmospheric Purity better reflects general ecological conditions of the site than air contamination in high-quality forest communities
09:30	Tomasz Bałabański	Ocena przydatności podłoży diagnostycznych stosowanych w wybranych działach mykologii laboratoryjnej
09:40	Paweł Świsłowski	Grzyby jadalne w biomonitoringu pasywnym terenów leśnych
09:50	Ernest Misiak	Mycelium z kultur in vitro grzybów nadrewnowych źródłem selenu
10:00	Jan Lazur	Kultury in vitro grzybów białej zgnilizny drewna jako skuteczna metoda usuwania ksenobiotyków
10:10	Julia Mrozińska	Wpływ acetamiprydu na wirulencję grzyba <i>Metarhizium brunneum</i>
10:20	Anna Litwin	Badanie wpływu insektycydów z grupy pyretroidów na przepuszczalność osłon komórkowych grzyba entomopatogenicznego <i>Beauveria bassiana</i>
10:30	Julia Mironenka	Ograniczenie toksycznego wpływu 2,4-D na pszenicę przez <i>Trichoderma harzianum</i>
10:40	Sebastian Piskorski	Prezentacja Fundacji Biodiversitatis (PATRONAT)
10:50	Justyna Nykiel-Szymańska	Ocena przeciugrzybowej aktywności wybranych grzybów z rodzaju <i>Trichoderma</i>
10:55	Marcelina Jureczko	Potential removal of cytostatic pharmaceuticals by <i>Trichoderma polysporum</i> - sorption study
11:00	Dagmara Dyczko	Ocena skuteczności środowiskowego szczepu <i>Metarhizium robertsii</i> wobec populacji kleszczy <i>Dermacentor reticulatus</i>
11:05	Monika Nowak	Removal of zearalenone from various types of culture media by entomopathogenic fungi of the genus <i>Beauveria</i> , <i>Isaria</i> and <i>Paecilomyces</i>
11:10	Aleksandra Góralczyk-Bińkowska	Wpływ syntetycznych pestycydów na aktywność przeciugrzybową ryzosferowych szczepów <i>Bacillus subtilis</i>
11:15	Małgorzata Kowalewska	Wstępne badanie mechanizmów odpowiadających za dekoloryzację barwnika azowego Acid Blue 113 przez mikroskopowy grzyb strzępkowy <i>Myrothecium roridum</i> IM 6482
11:20	Joanna Dembska	Poszukiwania ekologicznej alternatywy dla SLS czyli screening grzybów mikroskopowych wydzielających biosurfaktanty

11:25-11:50	Przerwa
11:50	Oficjalne zakończenie konferencji i ogłoszenie wyników konkursu na 3 najlepsze wystąpienia w formie referatu i 3 najlepsze wystąpienia w formie posteru
12:20	Wykwaterowanie ze Stacji Terenowej Uniwersytetu Łódzkiego w Spale Godzina wyjazdu busa ze Spały do Łodzi będzie wkrótce podana.

REFERATY
LECTURES

Wybrane nadrewnowe grzyby lecznicze jako źródło inhibitorów tyrozynazy

Balik Monika^{1*}, Sułkowska-Ziaja Katarzyna², Muszyńska Bożena²

⁽¹⁾ Studenckie Koło Naukowe, Katedra Botaniki Farmaceutycznej, Wydział Farmaceutyczny, Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum, ul. Medyczna 9, 30-688 Kraków

⁽²⁾ Katedra Botaniki Farmaceutycznej, Wydział Farmaceutyczny, Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum, ul. Medyczna 9, 30-688 Kraków

* monikabalik1311@gmail.com

Wśród związków o właściwościach wybielających skórę liczną grupę o szerokim zastosowaniu leczniczym stanowią inhibitory tyrozynazy. Tyrozynaza jest ważnym enzymem w procesie biosyntezy melaniny – barwnika odpowiedzialnego za barwę skóry, włosów i tęczówki oka. Grzyby wielkoowocnikowe wytwarzają szereg związków o wielokierunkowym działaniu leczniczym, w tym związki posiadające zdolność hamowania aktywności tyrozynazy, na przykład kwas kojowy, który jest dobrze przebadanym inhibitorem tyrozynazy. Innymi związkami o tym działaniu są hydrochinon, kwas azelainowy czy 3,4-dihydroksybenzaldehyd.

Celem przeprowadzonych badań była analiza ekstraktów metanolowych z wybranych gatunków grzybów nadrewnowych na zawartość związków będących inhibitorami tyrozynazy. W przeprowadzanych badaniach użyto owocniki gatunków zaliczanych do grzybów leczniczych: *Daedaleopsis confragosa*, *Fomes fomentarius*, *Inonotus obliquus*, *Schizophyllum commune*.

Zawartość związków o działaniu wybielającym oznaczono z zastosowaniem wysokosprawnej chromatografii cieczowej faz odwróconych z detekcją DAD. W celu oceny stopnia hamowania enzymu zastosowano spektrofotometrię w widmie UV z własnymi modyfikacjami.

Kwas kojowy oznaczono ilościowo w *Fomes fomentarius* i *Schizophyllum commune*, natomiast hydrochinon w *Inonotus obliquus* i *Fomes fomentarius*. W ekstraktach z *Daedaleopsis confragosa* oznaczono śladowe ilości 3,4 dihydroksybenzaldehydu. Przeprowadzone oznaczenia wykazały wpływ badanych ekstraktów na zdolność inhibicji tyrozynazy, przy czym najwyższą średnią wartość hamowania aktywności enzymu wykazał ekstrakt z *Fomes fomentarius* (53,05%), najmniejszą ekstrakt z *Inonotus obliquus* (23,71%). Dla porównania, kwas kojowy w analogicznym stężeniu (1 mg/ml) hamował tyrozynazę w 63,8%.

Na podstawie badań wykazano, że owocniki rodzimych gatunków nadrewnowych posiadają zdolność syntezy metabolitów o potencjalnym zastosowaniu w kosmetologii i technologii preparatów kosmetycznych.

Źródło finansowania: K/ZDS/007859

Selected arboreal medicinal mushrooms as a source of tyrosinase inhibitors

Balik Monika^{1*}, Sułkowska-Ziaja Katarzyna², Muszyńska Bożena²

⁽¹⁾Department of Pharmaceutical Botany - Students' Science Society, Faculty of Pharmacy, Jagiellonian University Medical College, ul. Medyczna 9, 30-688 Kraków

⁽²⁾Department of Pharmaceutical Botany, Faculty of Pharmacy, Jagiellonian University Medical College, ul. Medyczna 9, 30-688 Kraków

* monikabalik1311@gmail.com

Among the compounds with skin whitening properties, a large group with therapeutic applications are inhibitors of tyrosinase. Tyrosinase is an enzyme important in the biosynthesis of melanin – pigment responsible for the color of the skin, hair and iris. Higher fungi produce compounds with a multidirectional therapeutic effect, including tyrosinase-inhibiting properties for example kojic acid, which is well examined tyrosinase inhibitor. Other compounds with this effect are hydroquinone, azelaic acid or 3,4-dihydroxybenzaldehyde.

The aim of the research was the analysis of methanol extracts of selected species of wood - decay mushrooms for the content of compounds that are tyrosinase inhibitors. In the study the fruiting bodies of species classified as medicinal mushrooms were used: *Daedaleopsis confragosa*, *Fomes fomentarius*, *Inonotus obliquus*, *Schizophyllum commune*.

The content of whitening compounds was determined using high-performance reverse phase liquid chromatography with DAD detection. To evaluate the degree of inhibition of the enzyme, spectrophotometry within the UV spectrum with own modifications was used.

Kojic acid was quantified in *Fomes fomentarius* and *Schizophyllum commune*, while hydroquinone in *Inonotus obliquus* and *Fomes fomentarius*. In the extracts from *Daedaleopsis confragosa* trace amounts of 3,4-dihydroxybenzaldehyde were determined. The study showed the impact of all studied extracts on the tyrosinase inhibition capacity. The highest average inhibition of enzyme activity revealed *Fomes fomentarius* extract (53.05%), the smallest

average inhibition of the enzyme activity showed an extract from *Inonotus obliquus* (23.71%). For comparison, kojic acid in the same concentration (1 mg/ml) inhibited tyrosinase in 63.8%.

Conducted research showed that the fruiting bodies of indigenous species have ability to synthesize metabolites which potentially can be used in cosmetology and technology of cosmetic preparations.

Source of funding: K/ZDS/007859

Ocena przydatności podłoży diagnostycznych stosowanych w wybranych działach mykologii laboratoryjnej

Bałabański Tomasz*, Biedunkiewicz Anna

Katedra Mikrobiologii i Mykologii, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, ul. Michała Oczapowskiego 1A, 10-719 Olsztyn.

*tomasz.balabanski@uwm.edu.pl

Mikrogrzyby wykazują dużą plastyczność ekologiczną, dzięki której są szeroko rozpowszechnione w biosferze. Występują we wszystkich ekosystemach Ziemi, również tych poddanych antropopresji, z powodu szerokiej tolerancji na większość czynników środowiskowych. Mikroorganizmy te izoluje się z hydrosfery, ontosfery, litosfery, technosfery, szczątków zwierząt, roślin, a także budynków i materiałów budowlanych. Co więcej, zarodniki grzybów mogą tworzyć tzw. bioaerozole i być przenoszone przez wiatr na duże odległości. Tak szeroki zakres występowania mikrogrzybów pozwolił wyróżnić wiele działów mykologii laboratoryjnej, wśród których wymienia się m. in. mykologię medyczną, weterynaryjną, fitopatologię, hydromykologię, aeromykologię oraz mykologię budownictwa.

Różnorodność biologiczna i troficzna mikrogrzybów sprawia, że wymagają one do wzrostu zróżnicowanych związków chemicznych, witamin, makro- i mikroelementów oraz dodatkowych substancji odżywczych. Wymagania pokarmowe grzybów stanowią więc podstawowe kryterium właściwego doboru składników podłoża, kluczowego dla skutecznej realizacji toku diagnostycznego. W czasie konstruowania podłoży uwzględnia się również cel zaplanowanych badań i otrzymanie w hodowli konkretnej grupy ekologicznej grzybów. Jest to szczególnie istotne z uwagi na fakt, że mimo rozwoju metod molekularnych i serologicznych zakładanie i prowadzenie hodowli mikrogrzybów na podłożach stanowi w dalszym ciągu istotny

etap badań laboratoryjnych. Pełna analiza mykologiczna wykorzystuje więc zarówno nowoczesne techniki molekularne jak i metody diagnostyki klasycznej.

Referat jest przeglądem literatury, popartym wieloletnim doświadczeniem pracy w laboratorium uniwersyteckim z mikrogrzybami. Celem pracy jest przedstawienie metod i podłoży hodowlanych, wraz z oceną ich przydatności w poszczególnych działach mykologii laboratoryjnej.

Źródło finansowania: badania statutowe Katedry Mikrobiologii i Mykologii UWM, 12.610.009-300.

Rating of usefulness of culture media used in individual sections of laboratory mycology

Bałabański Tomasz*, Biedunkiewicz Anna

Department of Microbiology and Mycology, Faculty of Biology and Biotechnology, University of Warmia and Mazury in Olsztyn, ul. Michała Oczapowskiego 1A, 10-719 Olsztyn

*tomasz.balabanski@uwm.edu.pl

Microfungi show a large ecological plasticity, through which they are widely distributed in the biosphere. They occur in all Earth's ecosystems, including those exposed to anthropogenic stress, due to the wide tolerance of most environmental factors. These microorganisms are isolated from hydrosphere, ontosphere, lithosphere, technosphere, animal and plant remains as well as buildings and building materials. What's more, fungal spores can create bioaerosols and be transported by the wind over long distances. Such a wide range of microfungi has allowed to distinguish many sections of laboratory mycology, among which there are: medical mycology, veterinary mycology, phytopathology, hydromycology, aeromycology and building mycology.

Biological and trophic diversity of micro fungi causes that they require differentiated chemical compounds, vitamins, macro- and micronutrients and additional nutrients to grow. The nutritional requirements of fungi are therefore the basic criterion for the proper selection of the components of the culture medium, important for the successful implementation of the diagnostic process. During the construction of culture media, the purpose of the planned research and the plan of isolation of a specific ecological group of fungi are also take into account. This is particularly important due to the fact that, despite the development of

molecular and serological methods, growing microfungi on culture media is still an important stage of research in mycological laboratories. Full mycological analysis uses both modern molecular techniques as well as classical diagnostics methods.

The lecture is a review of literature, supported by many years of work experience in a university laboratory with microfungi. The aim of the lecture is to present research methods and culture media, along with the rating of their usefulness in the individual sections of laboratory mycology.

Wpływ składu pożywki na masę i potencjał antyoksydacyjny grzybni soplówki jeżowatej z kultur *in vitro*

Bierć Dominika*, Zięba Piotr, Sękara Agnieszka

Katedra Roślin Warzywnych i Zielarskich, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa, Al. 29 Listopada 54, 31-425 Kraków

[*dominika.bierc@gmail.com](mailto:dominika.bierc@gmail.com)

Soplówka jeżowata (*Hericium erinaceus* (Bull.) Pers.) jest jadalnym grzybem stosowanym w medycynie chińskiej. Jest wykorzystywana do zapobiegania i leczenia chorób układu pokarmowego, schorzeń neurodegeneracyjnych oraz w profilaktyce antynowotworowej. W sprzedaży dostępne są suplementy diety zawierające w swoim składzie suszone owocniki lub grzybnię oraz ich ekstrakty. Istotnym aspektem produkcyjnym jest uzyskiwanie dużej masy grzybni o wysokiej zawartości substancji prozdrowotnych w stosunkowo krótkim czasie.

Celem badania było określenie wpływu składu pożywki na masę, zawartość związków fenolowych i aktywność antyoksydacyjną grzybni. W doświadczeniu użyto jednoskładnikowych pożywek, w których źródłem węglowodanów były maltoza, glukoza, sacharoza i fruktoza w różnych stężeniach. W warunkach *in vitro* analizowano wzrost grzybni soplówki jeżowatej na wymienionych pożywkach oraz określono zawartość związków chemicznych wpływających na jej potencjał leczniczy.

Effect of nutrient composition on the mass and antioxidant potential of *Hericium erinaceus* mycelium from *in vitro* cultures

Bierć Dominika*, Zięba Piotr, Sękara Agnieszka

Department of Vegetable and Medicinal Plants, University of Agriculture in Krakow, Faculty of Biotechnology and Horticulture, Al. 29 Listopada 54, 31-425 Kraków

dominika.bierc@gmail.com

Hericium erinaceus (Bull.) Pers. is a medicinal and edible mushroom, traditionally used in Asian countries. Due to its properties it is used to prevent and treat gastric, neurodegenerative and cancer diseases. Dietary supplements containing dried fruiting bodies or mycelium and their extracts are available on the market. An important aspect of the production is to obtain a large mass of mycelium with a high content of health-promoting substances in a relatively short time.

The aim of the experiment was to determine the effect of nutrient composition on the mass, the content of phenolic compounds and antioxidant activity of *H. erinaceus* mycelium. The experimental material were single-nutrient media in which the carbohydrate source was maltose, glucose, sucrose and fructose in various concentrations. The *in vitro* growth of mycelium *H. erinaceus* in these nutrient media was analysed and the content of chemical compounds affecting its healing potential was determined.

Co żyje w żywicy drzew iglastych? - Wstępne dane na temat mikroskopijnych grzybów zasiedlających wycieki żywiczne *Pinus sylvestris*

Czachura Paweł*, Owczarek-Kościelniak Magdalena, Piątek Marcin

Zakład Mykologii, Instytut Botaniki im. W. Szafera, Polska Akademia Nauk, ul. Lubicz 46, 31-512 Kraków, Polska

*p.czachura@botany.pl

Niektóre gatunki roślin iglastych i okrytonasiennych wytwarzają i wydzielają żywice z ran pni w celu ich uszczelnienia, zapobiegnięciu infekcji drobnoustrojowych i ochrony przed owadami fitofagicznymi. Żywice składają się głównie z terpenoidów, flawonoidów i kwasów

tłuszczowych. Wykazano, że żywice mają właściwości przeciwdrobnoustrojowe i są toksyczne dla wielu gatunków grzybów. Z tych powodów wycieki żywiczne są niegościnnym i ekstremalnym środowiskiem do życia. Jednakże niektóre gatunki grzybów są w stanie przetrwać i żyć w tych warunkach. Ponadto istnieją grzyby wyspecjalizowane do życia na wyciekach żywicznych drzew. Do tej pory większość badań skupiała się na grzybach tworzących struktury makroskopowe na powierzchni wycieków żywicznych, takich jak przedstawiciele rodzaju *Chaenothecopsis*. Jednakże, siedlisko to nigdy nie było rozpatrywane jako potencjalna nisza dla grzybów mikroskopijnych. W niniejszych badaniach po raz pierwszy zbadano mikroskopijne grzyby z wycieków żywicznych *Pinus sylvestris*. Wyniki badań wykazały występowanie wielu gatunków grzybów, w tym 14 gatunków nowych dla nauki. Prezentacja koncentruje się na charakterystyce mykobioty wysięków żywicznych *Pinus sylvestris*.

Źródło finansowania: Instytut Botaniki im. W. Szafera Polskiej Akademii Nauk poprzez program dla „Młodych naukowców oraz uczestników studiów doktoranckich w ramach dotacji MNiSW”.

What lives in conifer resin? – Preliminary data on microfungi inhabiting exudates of *Pinus sylvestris*

Czachura Paweł*, Owczarek-Kościelniak Magdalena, Piątek Marcin

Department of Mycology, W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, ul. Lubicz 46, 31-512 Kraków

*p.czachura@botany.pl

Some coniferous and angiosperm plant species produce and secrete resins from wounds in order to seal injuries, prevent microbial infections and protect from phytophagous insects. Resins consist mostly of terpenoids, flavonoids, and fatty acids. It is known that resin has antimicrobial properties and is toxic for many fungal species. For these reasons resin exudates are an inhospitable and extreme environment to live. However, some fungi are capable to survive and live in these conditions. Moreover, there are fungi specialized to live on resin fluxes from wounds. Up to now, most research has been focused on visible fungi creating macroscopic structures on resin surfaces, such as the members of the genus *Chaenothecopsis*. By contrast, this microhabitat has not been considered as potential niche for microfungi. In this study microscopic fungi from resin exudates of *Pinus sylvestris* were investigated for the first

time. The results of the research showed occurrence of multiple fungal species, including 14 species new for science. The presentation is focused on characterization of the mycobiota of resin exudates of *Pinus sylvestris*.

Source of financing: The W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, as part of the program for „Young Researchers”.

Wpływ rodzaju dodatku do podłoża na wzrost grzybni i plon bocznika łyżkowego *Pleurotus pulmonarius* (DC.) Qué!

Dawidowicz Luiza

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu, Katedra Warzywnictwa, ul. Dąbrowskiego 159, Poznań

[*loocy7@op.pl](mailto:loocy7@op.pl)

Bocznik łyżkowy jest gatunkiem występującym powszechnie w stanie naturalnym na wszystkich kontynentach. Jego owocniki charakteryzują się lekko słodkawym, łagodnym smakiem i aromatem. Są cenione jako źródło składników odżywczych oraz substancji o działaniu leczniczym. Grzyb ten jest źródłem wysoko przyswajalnego białka, aminokwasów, składników mineralnych, błonnika i witamin (głównie B i D). Jest niskokaloryczny ze względu na znikomą zawartość lipidów i skrobi. W Chinach uznawany jest za zdrową żywność. Najnowsze badania dowodzą, iż może mieć szerokie zastosowanie lecznicze w różnych gałęziach medycyny. Wykazano przeciwnowotworowe, przeciwzapalne i antyoksydacyjne właściwości *Pleurotus pulmonarius*, a także jego silne działanie przeciwhiperlikemiczne.

Bocznik łyżkowy jest jednym z najpowszechniej uprawianych gatunków bocznika na świecie. Jest grzybem łatwym w uprawie, ponieważ posiada bardzo agresywną grzybnię w stosunku do materiałów zawierających celulozę. Na skalę przemysłową uprawiany jest przede wszystkim w Ameryce Północnej, Azji i Nowej Zelandii na lokalnie dostępnych materiałach organicznych. W Polsce może być uprawiany na substratach wytworzonych na bazie słomy zbóż i różnego rodzaju odpadów organicznych. W uprawach intensywnych bardzo często używa się dodatków do podłoża. Suplementację stosuje się w celu poprawienia jakości owocników oraz zwiększenia wydajności plonowania.

Celem pracy było określenie wpływu dodatków organicznych (otręby pszenne – dodatek 20% w stosunku do masy podłoża, kaszka kukurydziana – 5%, mielone osadki kukurydzy – 20%) do podłoża ze słomy pszennej na wzrost grzybni i plonowanie dwóch odmian bocznika łyżkowego pochodzących z Kolekcji Grzybów Jadalnych i Leczniczych Katedry Warzywnictwa UP w Poznaniu – B113 i B114. Badania przeprowadzono w Katedrze Warzywnictwa Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu.

Stwierdzono, że wzrost grzybni i plon owocników *Pleurotus pulmonarius* zależał od zastosowanego do podłoża dodatku. Najlepszy wzrost grzybni wykazano na podłożu z dodatkiem otręb pszennych, natomiast największy plon owocników uzyskano na podłożu z dodatkiem mielonych osadok kukurydzy. Nie wykazano istotnych różnic we wzroście grzybni i plonowaniu pomiędzy badanymi odmianami B113 i B114.

Influence of the type of substrate additive on mycelium growth *Pleurotus pulmonarius* (DC.) Qué!

Dawidowicz Luiza

University of Life Sciences, Department of Vegetable Crops ,Faculty of Horticulture and Landscape Architecture in Poznań, ul. Dąbrowskiego 159, Poznań

[*loocy7@op.pl](mailto:loocy7@op.pl)

Pleurotus pulmonarius is a species commonly occurs on all continents. Its fruiting bodies are characterized by a slightly sweet, mild taste and aroma. They are valued as a source of nutrients and substances with healing properties. This mushroom is a source of protein, amino acids, minerals, fiber and vitamins (mainly B and D). It is low in calories due to the low content of lipids and starch. In China, it is considered as a healthy food. The latest research shows that this species can have a wide therapeutic application in various branches of medicine. Anticancer, anti-inflammatory and antioxidative properties of *Pleurotus pulmonarius* have been demonstrated as well as its strong anti-hyperglycaemic effect.

Pleurotus pulmonarius is one of the most commonly cultivated oyster mushroom species in the world. It is an easy-to-grow mushroom because it has a very aggressive mycelium against cellulose-containing materials. On an industrial scale, it is grown primarily in North America, Asia and New Zealand on locally available organic materials. In Poland, it can

be grown on substrates made on the basis of cereal straw and various types of organic waste. In intensive cultivation, additives to the substrate are often used. Supplementation is used to improve the quality of fruiting bodies and increase yielding.

The aim of the work was to determine effect of organic additives (wheat bran – 20% added to the substrate, corn grits – 5%, ground corn selvedge – 20%) to the wheat straw substrate on growth of mycelium and yielding two varieties of *Pleurotus pulmonarius* from Collection of Edible and Medicinal Mushrooms Department of Vegetable Crops Poznan University of Life Sciences – B113 and B114. The research was carried out at the Department of Vegetable Crops at the University of Life Sciences in Poznań.

It was shown that growth of mycelium and yield of *Pleurotus pulmonarius* depended on the additive applied to substrate. The best mycelium growth was demonstrated on the substrate with addition of wheat bran, while the largest yield was obtained on the substrate with addition of ground corn selvedge. There were no significant differences in the growth of mycelium and yield between tested varieties B113 and B114.

Charakterystyka morfologiczna wybranych izolatów *Neonectria ditissima* (Tul. & C. Tul.) Samuels & Rossman

Frydrych Izabela*, Mirzwa-Mróż Ewa, Krześniak Patrycja

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa

*izabela_frydrych@sggw.pl

Jabłoń (*Malus domestica* Borkh.) jest spośród wszystkich roślin sadowniczych gatunkiem najczęściej uprawianym w Polsce. Jedną z najpowszechniej występujących chorób na tej roślinie sprawiającą ogromny problem w sadach jabłoniowych jest rak drzewn owocowych, powodowany przez *N. ditissima*. Przyczynami nasilenia występowania *N. ditissima* mogą być: ciepła i deszczowa pogoda w okresie jesienno-zimowym, sadzenie odmian jabłoni podatnych na porażenie przez sprawcę choroby (m.in. 'Gala', 'Šampion') oraz brak odpowiedniej ochrony przed tym patogenem. Badania dotyczące *N. ditissima* przeprowadzono w latach 2018-2019. Pędy ze zrakowaceniami oraz oznakami etiologicznymi w postaci perytecjów i sporodochiów wycinano z plantacji towarowych jabłoni w województwach:

mazowieckim, łódzkim, lubelskim i małopolskim. Uzyskano 30 jednozarodnikowych izolatów grzyba. Wytwarzały one dwa typy zarodników konidialnych: makro- i mikrokonidia. W celu identyfikacji patogena na podstawie jego morfologii zmierzono po 100 makro- i mikrokonidiów pochodzących z 30-dniowych kultur rosnących na pożywce PCA. Makrokonidia były cylindryczne, wrzecionowate, na końcach zaokrąglone. Miały od 1 do 7 przegród poprzecznych. Najczęściej były 6 i 7-komórkowe. Średnie wymiary makrokonidiów 6-komórkowych wynosiły 62,7 x 6,6 μm, a 7-komórkowych 67,1 x 6,8 μm. Mikrokonidia były jednokomórkowe o kształcie owalnym, jajowatym, maczugowatym do gruszkowatego. Ich średnie wymiary wynosiły 6,0 x 3,1 μm. Zbadano także dynamikę wzrostu kolonii trzech wybranych izolatów grzyba na sześciu pożywkach: Czapek (Czapek-Dox Agar), PCA (Potato Carrot Agar), MEA (Malt Extract Agar), PDA (Potato Dextrose Agar), SNA (Salt Nutrient Agar) oraz WA (Water Agar). Tempo przyrostu grzybni w jednostce czasu badanych izolatów grzyba było zróżnicowane. Zarodnikowanie grzyba było różne w zależności od pożywki.

Morphological characteristics of selected *Neonectria ditissima* (Tul. & C. Tul.)

Samuels & Rossman

Frydrych Izabela*, Mirzwa-Mróż Ewa, Krześniak Patrycja

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa

*izabela.frydrych@sggw.pl

Apple-tree (*Malus domestica* Borkh.) is the most cultivated species in Poland among all fruit plants. One of the most common diseases on this plant that causes a serious problem in apple orchards is the cancer of fruit trees caused by *N. ditissima*. The reasons which account for increasing occurrence of *N. ditissima* can be: warm and rainy weather in the autumn and winter, planting apple varieties susceptible to infection by the causal agent of the disease (including 'Gala', 'Šampion') and lack of adequate protection against this pathogen. Research on *N. ditissima* was carried out in 2018-2019. Shoots with carcinomas and etiological signs in the form of perithecia and sporodochia were cut from apple tree plantations in the following voivodeships: Mazovian, Łódź, Lublin and Lesser Poland. 30 single-spore fungal isolates were obtained. They produced two types of conidia: macro- and microconidia. In order to identify

the pathogen based on its morphology, 100 macro- and microconidia from 30-day cultures growing on PCA medium were measured. Macroconidia were cylindrical, spindle-shaped, with rounded ends. They had from 1 to 7 transverse septa (most of them had 5 and 6 septa). The average dimensions of 6-celled macroconidia were 62.7 x 6.6 μm , and 7-celled 67.1 x 6.8 μm . Microconidia were single-celled, oval, ovate, club-shaped to pear-shaped. Their average dimensions were 6.0 x 3.1 μm . The growth dynamics of the colonies of the three selected fungal isolates were also examined on six media: Czapek (Czapek-Dox Agar), PCA (Potato Carrot Agar), MEA (Malt Extract Agar), PDA (Potato Dextrose Agar), SNA (Salt Nutrient Agar) and WA (Water Agar). Daily rate growth of culture area differed across the tested fungal isolates. The sporulation of the fungus varied depending on the medium.

Wpływ rodzaju pożywek agarowych na morfologię kolonii grzybni *Armillaria gallica* i *Armillaria ostoyae*

Górka Katarzyna*

Instytut Biologii, Uniwersytet Opolski, ul. Oleska 22, 45-052 Opole

* kgorka@uni.opole.pl

Grzyby z rodzaju *Armillaria* są groźnymi patogenami korzeni drzew. Mogą przechodzić od saprotroficznego do pasożytniczego trybu życia i wywoływać opieńkową zgniliznę korzeni (ang. *Armillaria* root rot disease), niekiedy nazywaną w polskiej literaturze armilariozą. Powodują duże straty gospodarcze, a w badaniach nad nimi wykorzystuje się m. in. hodowle *in vitro* z użyciem pożywek agarowych.

Odpowiedni dobór pożywek przekłada się na czas w jakim zostają one skolonizowane. To z kolei rzutuje na czas trwania doświadczenia. Spośród pożywek agarowych wykorzystuje się najczęściej gotowe pożywki standardowe z pominięciem pożywek na bazie wywarów. Morfologia koloni grzybni często różni się w zależności od zastosowanego podłoża hodowlanego. Różnice morfologiczne pomiędzy gatunkami rosnącymi na tych samych pożywkach mogą być wykorzystywane jako dodatkowe cechy diagnostyczne w warunkach laboratoryjnych. Ponadto, pożywki na bazie wywarów są tanie, łatwe w przygotowaniu i warto jest zweryfikować ich przydatność do hodowli grzybów.

Celem doświadczenia było określenie podobieństw i różnic w morfologii kolonii grzybni *A. gallica* i *A. ostoyae* hodowanych na dwóch niestandardowych pożywkach agarowych przygotowanych na bazie z wywarów z ziarniaków pszenicy (P) i bulw ziemniaków (PDA). W prezentacji zostaną przedstawione wyniki pozwalające na rozróżnienie kolonii grzybni *A. gallica* i *A. ostoyae* w warunkach *in vitro* oraz określenie przydatności niestandardowych P i PDA do hodowli tychże gatunków.

Influence of agar media types on morphology of fungal colonies of *Armillaria gallica* and *Armillaria ostoyae*

Górka Katarzyna*

Institute of Biology, University of Opole, ul. Oleska 22, 45-052 Opole

* kgorka@uni.opole.pl

Fungi of the genus *Armillaria* are dangerous pathogens of tree roots. They have the ability to change their lifestyle from saprophytic to parasitic. They are causing Armillaria root rot disease of economic importance. In laboratory research on them *in vitro* cultures on agar media are used among other methods.

Selecting proper agar media is required to reduce and optimize the time of an experiment. Standard agar media are the most commonly used, while those prepared on the base on decoction from natural ingredients are omitted. Morphology of mycelial colonies often varies depending on a type of culture medium which was used. Morphological differences between species growing on the same media can be used as additional diagnostic features for cultures *in vitro*. What is more, media based on decoctions are cheap and easy to prepare, so it is worth to verify their suitability for fungi.

The aim of the experiment was to determine the similarities and differences in the morphology of mycelial colonies of *A. gallica* and *A. ostoyae* grown on two non-standard agar media prepared on the base on decoctions of wheat grain (P) and potato tuber (PDA). During the presentation, special attention will be given to: the results allowing to distinguish mycelia colonies of *A. gallica* and *A. ostoyae* based on their morphology and to determine the suitability of non-standard P and PDA for cultivating these species.

Owadorosty i ich krewni. Laboulbeniomyces w świetle analiz filogenetycznych

Gorczał Michał*¹, Haelewaters Danny², Pfliegler Walter³, Pawłowska Julia¹, Wrzosek Marta¹

⁽¹⁾Zakład Filogenetyki Molekularnej i Ewolucji, Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski, ul. Żwirki i Wigury 101, 02-089 Warszawa

⁽²⁾Department of Botany and Plant Pathology, Purdue University, West Lafayette, Indiana, Stany Zjednoczone

⁽³⁾Department of Biotechnology and Microbiology, University of Debrecen, Debreczyn, Węgry

*gorczak@biol.uw.edu.pl

Laboulbeniomyces to klasa grzybów workowych obejmująca trzy rzędy: Laboulbeniales, Herpomycetales i Pyxidiophorales. Laboulbeniales i Herpomycetales grupują biotroficzne ektopasożyty na owadach i roztoczech wykazujące skrajnie zmienioną morfologię (w stosunku do innych workowców) będącą wyrazem ich przystosowania do żywicieli. Grzyby z tych rzędów nie posiadają grzybni ani stadiów bezpłciowych, a ich ciało składa się z kilkunastu komórek i owocnika przytwierdzonych do kutikuli gospodarza. Przedstawiciele Pyxidiophorales przedstawiają bardziej klasyczną morfologię, ale niewiele wiadomo o ich biologii. Większość gatunków jest prawdopodobnie pasożytami innych grzybów, kilka znanych gatunków posiada przystosowania do dyspersji poprzez stawonogi. Chociaż w ostatnim czasie coraz więcej naukowców stosuje metody molekularne w badaniach Laboulbeniomyces to relacje pokrewieństwa pomiędzy trzema wyżej wymienionymi rzędami ciągle pozostają niepewne.

W niniejszej prezentacji przedstawiamy ostatnie wyniki prac nad filogenezą i taksonomią tej klasy. Lepsze spróbkowanie dwóch, wcześniej słabo poznanych rzędów (Herpomycetales i Pyxidiophorales) rzuca nowe światło na ewolucję całej grupy, w szczególności przystosowanie do specyficznego biotroficznego trybu życia ściśle związanego z owadami, który prawdopodobnie wykształcił się niezależnie dwukrotnie w tej grupie.

Źródło finansowania: grant MNiSW nr DI2014012344 oraz dotacja DSM dla Wydziału Biologii nr 501-D114-86-0115000-14.

Laboulbeniales and relatives. Laboulbeniomycetes in the light of phylogenetic analyses

Gorczał Michał*¹, Haelewaters Danny², Pfliegler Walter³, Pawłowska Julia¹, Wrzosek Marta¹

⁽¹⁾Department of Molecular Phylogenetics and Evolution, Faculty of Biology, University of Warsaw, ul. Żwirki i Wigury 101, 02-089 Warszawa

⁽²⁾Department of Botany and Plant Pathology, Purdue University, West Lafayette, Indiana, USA

⁽³⁾Department of Biotechnology and Microbiology, University of Debrecen, Debrecen, Hungary

*gorczak@biol.uw.edu.pl

Laboulbeniomycetes is a class of Ascomycota that includes three orders: Laboulbeniales, Herpomycetales and Pyxidiophorales. Laboulbeniales and Herpomycetales group biotrophic ectoparasites of insects and mites, characterized by drastically specialized morphology, which is an adaptation to their specific lifestyle. Contrary to most ascomycetes, they do not have anamorphic stages, and their whole body is reduced to several cells and a perithecium attached to the hosts' cuticle. Pyxidiophorales represent more classic morphology, however very little is known about their biology. Most of the species in this group are possibly mycoparasitic and a few are known to be dispersed by arthropods. Although recently molecular methods are being used more commonly in taxonomy of Laboulbeniomycetes phylogenetic relationships inside the class are still uncertain.

In this presentation we will present the most recent results on phylogeny and taxonomy of this group. Better sampling of previously omitted orders (Herpomycetales and Pyxidiophorales) sheds a new light on evolution of the class, especially on the adaptation to specific biotrophic lifestyle tightly associated with arthropods, which might have evolved twice independently.

Source of funding: The Polish Ministry of Science and Higher Education under grant no. DI2014012344 and through the Faculty of Biology, University of Warsaw intramural grant DSM no. 501-D114-86-0115000-14.

Przegląd gatunków grzybów wielkoowocnikowych kolonizujących dziuple dojrzałych drzew w odniesieniu do ich statyki na przykładzie Lasów Miejskich m. st. Warszawy

Jarska Agata*, Suchocka Marzena

Katedra Architektury Krajobrazu, Wydział Ogrodnictwa, Biotechnologii i Architektury Krajobrazu,
ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa

*jarska.agata@gmail.com

Obowiązkiem zarządcy terenu jest zapewnienie bezpieczeństwa na swoim terenie. Lasy miejskie Warszawy pełnią niezwykle ważne funkcje, z których jedną jest zapewnienie rekreacji dla mieszkańców miasta. Drzewa dziuplaste postrzegane są jako zagrożenie i często wycinane. Celem pracy była weryfikacja tego powszechnego poglądu. W niniejszej pracy wykonano przegląd gatunków grzybów, które najczęściej znajdowano wewnątrz dziupli oraz wokół ich wlotów. Wśród odnotowanych gatunków znalazły się zarówno gatunki saprotroficzne (m.in. *Pholiota* sp., *Bjerkandera* sp.), jak i pasożytnicze (*Laetiporus sulphureus*, *Cerioporus squamosus*, itd.). Obecność owocników grzybów zarejestrowano w blisko 20% badanych drzew dziuplastych, a działanie grzybów widoczne było u kolejnych niemal 14% okazów. U drzew w których zanotowano obecność grzybów przeanalizowane zostały dane dotyczące bezpieczeństwa, w zakresie podatności na złamanie lub upadek, wyliczoną na podstawie badań z użyciem rezystografu, tomografu dźwiękowego oraz testu obciążeniowego.

Ze zgromadzonych danych wynikało, że obecność grzybów sygnalizuje zwiększoną podatność na upadek drzewa – wśród badanych drzew u których zaobserwowano działanie grzybów grupa okazów w klasie wysokiej tendencji do upadku (CD) była o 11% wyższa w stosunku do grupy drzew, u których widocznych oznak działania grzybów nie zaobserwowano.

An overview of macrofungi colonizing tree hollows of mature trees in relation to tree statics on the example of Warsaw's urban forests

Jarska Agata*, Suchocka Marzena

Katedra Architektury Krajobrazu, Wydział Ogrodnictwa, Biotechnologii i Architektury Krajobrazu,
ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa

[*jarska.agata@gmail.com](mailto:jarska.agata@gmail.com)

Ensuring safety on the managed area is the land manager's responsibility. Urban forests in Warsaw serve a variety of functions, recreational purposes being one of them. Trees with hollows are perceived as a safety issue and often removed. The purpose of this paper was to investigate this common opinion. The paper is an overview of fungi species most often found in tree hollows and around hollow openings. Recorded fungi belonged to both saprotrophic (i.a. *Pholiota sp.*, *Bjerkandera sp.*) and parasitic (*Laetiporus sulphureus*, *Cerioporus squamosus*, etc.) species. Fruiting bodies of fungi were present in almost 20% of analyzed trees with hollows, while further 14% of the trees were affected by fungi. For the trees where fungi presence was noted, a safety analysis of susceptibility to breaking or uprooting has been conducted. The analysis was based on resistography, acoustic tomography and tree pulling tests.

The collected data show that fungi presence in a tree is a signal of increased susceptibility to falling – among the trees where fungi presence was noted, the number of high-risk trees (CD) was 11% higher compared to the group of trees with no recorded fungi presence.

Mykobiota miasta Sieradza - wyniki wstępne

Kaczmarek Konrad^{1*}, Muszyński Maciej¹, Piskorski Sebastian^{1,2}, Ruszkiewicz-Michalska Małgorzata^{2,3}

⁽¹⁾ Sekcja Mykologiczno-Algologiczna Studenckiego Koła Naukowego Biologów, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki, ul. Stefana Banacha 12/16, 90-237 Łódź

⁽²⁾ Katedra Algologii i Mykologii Uniwersytetu Łódzkiego, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki, ul. Stefana Banacha 12/16, 90-237 Łódź

⁽³⁾ Instytut Środowiska Rolniczego i Leśnego, Polska Akademia Nauk, ul. Bukowska 19, 60-809 Poznań

* kaczmarekkonrad97@gmail.com

Sieradz jest miastem położonym w województwie łódzkim, zaś pod względem regionalizacji fizycznogeograficznej w Kotlinie Sieradzkiej, bezpośrednio nad rzeką Wartą i jej dopływem, Żegliną, w krajobrazie polodowcowej równiny morenowej. Obszar miasta (szacowany na 51,22 km²) jest zróżnicowany pod względem gęstości zabudowy i gospodarki przestrzennej, z wyróżniającą się linią rzeki przecinającą miasto na dwie strefy: zachodnią (mocno zurbanizowaną) i wschodnią (przeważają lasy i pola). Sieradz nie jest obecnie istotnym

ośrodkiem przemysłowym, mimo istnienia w przeszłości kilku zakładów przemysłu włókienniczego. Z analizy literatury wynika, że nie ukazało się jak dotąd holistyczne opracowanie mykobioty tej miejscowości.

Celem badań jest poznanie bogactwa gatunkowego i zróżnicowania taksonomicznego grzybów występujących w granicach administracyjnych Sieradza. W okresie od czerwca 2016 r. do marca 2019 r. prowadzono metodą marszrutową badania na kilku stanowiskach, które znajdują się zarówno w centrum miasta, jak i na przedmieściach oraz na obszarze podmiejskiej zieleni i terenów rekreacyjnych.

W rezultacie powstała wstępna lista 76 gatunków macromycetes z typów Ascomycota i Basidiomycota, najczęściej związanych z substratem roślinnym, szczególnie drewnem oraz rozwijających się w glebie. Wśród nich znalazły się dwa gatunki podlegające prawnej ochronie częściowej (*Inonotus obliquus*, *Morchella esculenta*) i 12 uwzględnionych na Czerwonej liście grzybów Polski z 2006 roku: 3 o kategorii E, czyli *wymierające* (*Geastrum triplex*, *Lactarius controversus*, *Scleroderma bovista*), 3 z kategorii *narażone* (V), 5 z kategorii *rzadkie* (R) i 1 gatunek o *nieokreślonym zagrożeniu* (I).

Prezentowane wyniki stanowią punkt wyjścia do dalszych badań służących lepszemu poznaniu mykobioty miasta Sieradza. Notowania gatunków chronionych i wpisanych na Czerwoną listę grzybów Polski, wskazują na potrzebę kontynuowania obserwacji na tym obszarze zurbanizowanym.

Mycobiota of Sieradz city - preliminary results

Kaczmarek Konrad^{1*}, Muszyński Maciej¹, Piskorski Sebastian^{1,2}, Ruszkiewicz-Michalska Małgorzata^{2,3}

⁽¹⁾ Myco-Algological Section of the Students Scientific Society, Faculty of Biology and Environmental Protection, University of Łódź, ul. Banacha 12/16, 90-237 Łódź

⁽²⁾ Department of Algology and Mycology, Faculty of Biology and Environmental Protection, University of Łódź, ul. Banacha 12/16, 90-237 Łódź

⁽³⁾ Institute for Agricultural and Forest Environment, Polish Academy of Sciences, ul. Bukowska 19, 60-809 Poznań

*kaczmarekkonrad97@gmail.com

The city of Sieradz is located in Łódź Voivodship, in postglacial landscape of Sieradz Basin, directly on the Warta river and its tributary Żeglina. Area of the city (about 51,22 km²) is

differentiated in terms of building density and land management with a noticeable line of a river dividing the city into two zones: west (highly urbanised) and east one (dominated by forests and fields). Currently, Sieradz is not an important centre of industry, although there were a few factories of textile industry during a period of industrial prosperity in XX century. Analysis of literature shows that no holistic report concerning mycobiota of Sieradz was released so far.

The aim of research is to find out the species richness and taxonomic diversity of fungi occurring within administrative borders of Sieradz. Research was conducted from June 2016 till March 2019 using route method in a few sites which are located both in the centre of the city, in suburbs and surrounding green recreational areas.

As the result, an initial list of 76 species of macrofungi from phylum Ascomycota and Basidiomycota was obtained. Majority of species is related to plant substrate (especially wood) and soil. Among them two species partially protected by law in Poland are present (*Inonotus obliquus*, *Morchella esculenta*) along with 12 redlisted taxa: 3 *endangered* species (category: E) – *Geastrum triplex*, *Lactarius controversus*, *Scleroderma bovista*, 3 *vulnerable* (V), 5 *rare* (R) and 1 of *indeterminate threat* (I).

Presented results are a starting point for a further research serving a better knowledge of mycobiota of Sieradz. Occurrence of protected and redlisted species indicate a necessity to continue observations in this urbanised area.

Wpływ metody suszenia i procesu mrożenia na potencjalną biodostępność pierwiastków z owocników *Agaricus bisporus*, *Cantharellus cibarius* oraz *Imleria badia*

Kała Katarzyna^{1*}, Krakowska Agata², Zięba Piotr³, Muszyńska Bożena¹

⁽¹⁾Katedra i Zakład Botaniki Farmaceutycznej, Wydział Farmaceutyczny, Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum, ul. Medyczna 9, 30-668 Kraków

⁽²⁾Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej, Wydział Farmaceutyczny, Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum, ul. Medyczna 9, 30-668 Kraków

⁽³⁾Katedra Roślin Warzywnych i Zielarskich, Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Al. 29-Listopada 54, 31-425 Kraków

*kasia.lisowska@doctoral.uj.edu.pl

Grzyby jadalne charakteryzują się zdolnością do akumulacji metali ciężkich oraz pierwiastków o potencjale prozdrowotnym. Zawartość pierwiastków jest zróżnicowana ze względu na zmienność gatunkową, miejsce zbioru, czy sposób przechowywania grzybów. Ze względu na te zależności, koniecznym wydaje się określenie zawartości pierwiastków w jadalnych gatunkach grzybów poddanych procesowi suszenia, czy mrożenia, a także ocena ich potencjalnej biodostępności dla organizmu człowieka.

Celem przeprowadzonych badań było określenie ilości wybranych prozdrowotnych biopierwiastków (Zn, Cu, Fe i Mg) w materiale grzybowym, a także w ekstraktach uzyskanych do sztucznych soków trawiennych w warunkach *in vitro*. Świeże, mrożone i suszone (metodą liofilizacji, w suszarce – 50° C i na słońcu – 25±2° C) owocniki gatunków *Agaricus bisporus*, *Cantharellus cibarius* oraz *Imleria badia* posłużyły jako materiał do badań. Zawartość biopierwiastków oznaczano metodą ASA, po uprzedniej mineralizacji lub ekstrakcji.

W przypadku gatunku *C. cibarius* oraz *I. badia* najkorzystniejszą metodą suszenia okazała się liofilizacja materiału. Dla *A. bisporus* z kolei nie wykazano jednoznacznej tendencji. Każdorazowo wyższe ilości biopierwiastków uwalniały się do sztucznego soku żołądkowego, niż do sztucznego soku jelitowego, a materiał suszony stanowił lepsze źródło biopierwiastków dla organizmu człowieka. Na podstawie uzyskanych wyników potwierdzono, że grzyby jadalne są dobrym naturalnym źródłem biopierwiastków o potencjale prozdrowotnym i mogą stanowić wartościowy składnik codziennej diety, a metoda suszenia, czy rodzaj materiału grzybowego również nie pozostają bez znaczenia dla organizmu człowieka.

Źródło finansowania: Projekt dla Młodych Naukowców nr K/DSC/005361; Narodowe Centrum Nauki nr 2017/25/N/NZ7/00554.

The effect of the drying and freezing methods on the potential bioavailability of elements from the fruiting bodies of *Agaricus bisporus*, *Cantharellus cibarius* and *Imleria badia*

Kała Katarzyna^{1*}, Krakowska Agata², Zięba Piotr³, Muszyńska Bożena¹

⁽¹⁾Department of Pharmaceutical Botany, Faculty of Pharmacy, Jagiellonian University Medical College, ul. Medyczna 9, 30-688 Kraków

⁽²⁾Department of Inorganic and Analytical Chemistry, Faculty of Pharmacy, Jagiellonian University Medical College, ul. Medyczna 9, 30-688 Kraków

⁽³⁾Department of Vegetable and Medicinal Plants, Faculty of Biotechnology and Horticulture, University of

Edible mushrooms are characterized by the ability of accumulation heavy metals and elements with health-promoting potential. The content of elements is different due to species variability, the place of harvesting, and the way of mushrooms are stored. Due to these connection, it seems necessary to determine the content of elements in edible mushrooms species subjected to the process of drying or freezing, as well as assessing their potential bioavailability for human body.

The aim of research was to determine the amount of selected health-promoting bioelements (Zn, Cu, Fe and Mg) in the mushroom material as well as in extracts obtained into artificial digestive juices under *in vitro* conditions. Fresh, frozen and dried (by lyophilization, in a dryer – 50°C and in the sun – 25±2°C) fruiting bodies of *Agaricus bisporus*, *Cantharellus cibarius* and *Imleria badia* species were a research material. The content of bioelements were determined using the ASA method after prior mineralization or extraction.

In the case of *C. cibarius* and *I. badia*, lyophilization of the material proved to be the best drying method. For *A. bisporus*, there was no clear tendency. Each time, higher amounts of bioelements were released into artificial gastric juice than into artificial intestinal juice, and the dried material was a better source of bioelements for the human body. Based on the obtained results, it was confirmed that edible mushrooms are a good natural source of bioelements with pro-health potential and can be a valuable component of everyday diet, and the method of drying and the type of mushroom material also is important to the human body.

Source of financing: Project for Young Scientists no. K/DSC/005361; National Science Centre, Poland 2017/25/N/NZ7/00554.

Różnorodność gatunkowa grzybów podziemnych z rodzaju *Hysterangium* na terenie Gorców i Pienin - badania z wykorzystaniem metod taksonomii integratywnej

Karpowicz Filip*, Mleczko Piotr, Kwolek Dagmara

*filipkarpowicz@gmail.com

Rodzaj *Hysterangium* Vittad. klasyfikowany jest w rzędzie Hysterangiales, w podklasie Phallomycetidae (Basidiomycota). Rodzaj jest kosmopolityczny i obejmuje około 40 znanych obecnie gatunków. Grzyby te charakteryzuje wytwarzanie gasteroidalnych, podziemnych owocników oraz gęstych mat grzybniowych modyfikujących właściwości fizykochemiczne gleby. Są to symbionty ektomikoryzowe głównie drzew, zarówno iglastych jak i liściastych. O ile pozycja systematyczna rodzaju została określona, to szeroko zakrojone badania na temat filogenezy gatunków nie zostały do tej pory podjęte. W latach 1990-tych wykonano jedyną do tej pory rewizję taksonomiczną rodzaju, jednak opierała się ona wyłącznie na cechach morfologicznych. W literaturze mykologicznej istnieją jednak różnice w ujęciu taksonomicznym gatunków, oraz opisach ich cech. Obecnie z Polski podawanych jest 6 gatunków *Hysterangium*, przede wszystkim z południowej części kraju. Celem podjętych badań było zbadanie różnorodności gatunkowej *Hysterangium* na terenie dwóch pasm Polskich Karpat, Gorców i Pienin, metodami taksonomii integratywnej, oraz określenie stosunków filogenetycznych pomiędzy wyróżnionymi taksonami. Pierwszym etapem badań była analiza najważniejszych cech makromorfologicznych i mikromorfologicznych owocników pochodzących z 76 kolekcji. Na podstawie analizy cech wyróżniono grupy okazów wykazujących podobieństwo oraz okazy odstające. Badania filogenetyczne przeprowadzono na reprezentatywnej próbie okazów z każdej z wyróżnionych grup, w oparciu o sekwencje dwóch regionów nrDNA oraz regionu rpb2. Wstępna analiza pokrewieństwa na podstawie sekwencji tylko jednego regionu barkodowego ITS1-5,8S-ITS2 okazała się nie dość precyzyjna do identyfikacji gatunków w obrębie badanego rodzaju. Pierwsze wyniki badań wskazują na istnienie różnic pomiędzy składem gatunkowym *Hysterangium* w obu pasmach górskich, a także częstotliwością występowania poszczególnych taksonów.

Źródło finansowania: Fundusz Leśny Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe poprzez Pieniński Park Narodowy.

Species diversity of hypogeous fungi from the genus *Hysterangium* in the Gorce Mts. and the Pieniny Mts. – Investigations with the use of integrative taxonomy methods

Karpowicz Filip*, Mleczko Piotr, Kwolek Dagmara

Institute of Botany, Faculty of Biology, Jagiellonian University in Kraków, ul. Gronostajowa 3 and Gronostajowa 9, 30-387 Kraków

*filipkarpowicz@gmail.com

The genus *Hysterangium* Vittad. is classified in the order Hysterangiales and in the subclass Phallomycetidae (Basidiomycota). The genus cosmopolitan and includes app. 40 species known nowadays. The fungi are characterized by formation of gasteroid, hypogeous sporocarps and dense hyphal mats that modify physicochemical soil properties. They form ectomycorrhizal symbiosis mainly with trees, both coniferous and deciduous. Although systematic position of the genus is already determined, extensive phylogenetic research on species was not yet done. In the 1990s first, and till now the only, taxonomic revision of the genus was done, but it was based on sporocarp morphological characters only. However, differences in defining and descriptions of some species are still present in contemporary mycological literature. Currently, 6 species of *Hysterangium* are reported from Poland, mostly from southern part of the country. The main goal of the present research was to investigate species diversity of *Hysterangium* in two mountain ranges of the Polish Carpathians, the Gorce Mts. and the Pieniny Mts., with the use of integrative taxonomy methods, and to define phylogenetic relations between distinguished taxa. Analysis of macro- and micromorphological characters of sporocarps from 76 collections was the first stage of the study. Basing on this analysis, groups of similar specimens, as well as outlying ones, were distinguished. Phylogenetic investigations were done on sequences of two regions in nrDNA and one rpb2 region isolated from representative sporocarps of each of distinguished groups. Our preliminary analysis based on sequences of the single barcoding region ITS1-5,8S-ITS2 proved not to be precise enough for defining species in the investigated genus. First results show differences in species diversity and in frequency of recognized taxa between mountain regions under study.

Source of financing: Partially financed from the project founded by the Forest Fund of the State Forest

***Sphaeropsis sapinea* i grzyby współwystępujące w zamartwych sosnach.**

Kartawik Natalia*, Behnke-Borowczyk Jolanta, Bikowski Szymon, Łakomy Piotr

Katedra Fitopatologii Leśnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 71c, 60-625 Poznań

[*nataliakartawik@gmail.com](mailto:nataliakartawik@gmail.com)

W polskich lasach dominującym gatunkiem jest Sosna pospolita (*Pinus sylvestris* L.). Charakteryzuje się ona drewnem o dużej wytrzymałości w stosunku do małego ciężaru oraz łatwością w obróbce. Dlatego drewno sosnowe ma szeroki zakres zastosowań m. in. pozyskuje się z niego celulozę; produkuje meble oraz stosuje jako opał. W ostatnich latach obserwuje się nasilenie występowania objawów powodowanych przez patogeniczny grzyb *Sphaeropsis sapinea* (Fr.) Dyko & B. Sutton. Celem badań było i) jakościowa i ilościowa analiza zbiorowiska grzybów współwystępujących z *S. sapinea* na zamartwych sosnach, ii) zbadanie pędów, gałęzi i strzał jako rezerwuaru patogenów. Materiałem badawczym były fragmenty pędów, grubych gałęzi oraz strzał z zamartwych sosen z terenu Wielkopolskiego Parku Narodowego. Badanie zbiorowisk grzybów wykonano systemem Illuimina.

Otrzymano 235811 izolatów, z czego 232720 to izolaty grzybów. W wyniku przeprowadzonych analiz udowodniono występowanie wielu taksonów grzybów. W każdym z badanych zbiorowisk dominował *S. sapinea*. Najliczniej występowały, kolejno dla pędów, grubych gałęzi i strzał, Ascomycota: 96, 68, 68; Basidiomycota: 51, 32, 21; Zygomycota: 11, 7, 3. Grzyby najliczniej występujące to *Sphaeropsis sapinea*, *Beauveria bassiana* (Bals.Criv.) Vuill., *Rhodotorula glutinis* (Fresen.) F.C. Harrison i *Mortierella parvispora* Linnem. Zarówno pędy, grube gałęzie oraz strzały mogą stanowić rezerwuar dla patogenów. W związku z dużym znaczeniem gospodarczym drewna sosnowego konieczne jest monitorowanie stanu zdrowotnego drzewostanów sosnowych.

***Sphaeropsis sapinea* and fungi coexisting in dead pine trees.**

Kartawik Natalia*, Behnke-Borowczyk Jolanta, Bikowski Szymon, Łakomy Piotr

The dominant species in Polish forests is Scots pine (*Pinus sylvestris* L.). It is characterized by a wood with high strength in relation to low weight and easy to process. Therefore, pine wood has a wide range of applications, among others cellulose is obtained from it; used to manufacture furniture and as fuel. In recent years, the occurrence of symptoms caused by the pathogenic fungus *Sphaeropsis sapinea* (Fr.) Dyko & B. Sutton has been observed. The aim of the research was i) qualitative and quantitative analysis of the fungal community co-occurring with *S. sapinea* on frozen pine trees, ii) examination of shoots, branches and trunks as a reservoir of pathogens. The research material consisted of fragments of shoots, thick branches and trunks from dead pines from the area of the Wielkopolski National Park. The study of fungal communities was made using the Illumina system.

235811 isolates were obtained, of which 232720 are fungal isolates. As a result of the conducted analyzes, the occurrence of many taxa of mushrooms has been proved. *S. sapinea* predominated in each of the studied communities. The most numerous occurred, successively for shoots, thick branches and trunks, Ascomycota: 96, 68, 68; Basidiomycota: 51, 32, 21; Zygomycota: 11, 7, 3. Most often occurring fungi are *Sphaeropsis sapinea*, *Beauveria bassiana* (Bals.-Criv.) Vuill., *Rhodotorula glutinis* (Fresen.) F.C. Harrison and *Mortierella parvispora* Linnem. Both shoots, thick branches and trunks can be a reservoir for pathogens. Due to the high economic importance of pine wood, it is necessary to monitor the health status of pine stands.

Jakość mykologiczna wybranych wód butelkowanych krajowych i zagranicznych

Kulesza Kamila, Biedunkiewicz Anna

Katedra Mikrobiologii i Mykologii, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, ul. Oczapowskiego 1a, 10-719 Olsztyn

[*kamila.kulesza@uwm.edu.pl](mailto:kamila.kulesza@uwm.edu.pl)

Pomimo wielu danych literaturowych donoszących o występowaniu mikrogrzybów w wodzie pitnej (m.in. butelkowanej, wodociągowej), mogących negatywnie wpływać na jej jakość sensoryczną i potencjalnie na zdrowie ludzi, w żadnych z obecnie obowiązujących norm prawnych, zarówno amerykańskich jak i polskich, nie wspomina się o grzybach jako czynnikach niepożądanych. Jedynie w niektórych krajach europejskich wymagana jest kontrola mykologiczna wody przeznaczonej do konsumpcji (Szwecja, Czechy, Węgry).

Celem pracy było porównanie jakości wód butelkowanych oraz wodociągowych, krajowych i zagranicznych, z uwzględnieniem liczebności i różnorodności gatunkowej mikrogrzybów.

Materiał badawczy do analiz stanowiły 3 różnego rodzaju niegazowane wody butelkowane o podobnych parametrach fizykochemicznych zakupione w stanie Connecticut w USA oraz 3 wody pochodzące z Polski, jak również woda kranowa z obu miejsc. Do izolacji i określenia liczebności mikrogrzybów zastosowano metodę filtrów membranowych. W celu identyfikacji wyrosłe kolonie poddano standardowej procedurze mykologicznej stosowanej w laboratoriach diagnostycznych. Po 24-godzinnej obserwacji nie stwierdzono obecności mikrogrzybów w wodzie pochodzącej z zagranicy, w przeciwieństwie do polskiej w której średnio odnotowano 15 jtk grzybów pleśniowych/100 ml wody butelkowanej oraz około 4 jtk/100ml wody kranowej. Po 48 godzinach w wodzie zagranicznej pojawiły się grzyby pleśniowe (15jtk/100ml) zidentyfikowane jako *Aspergillus viridinutans* Ducker, Thrower, , zaś w polskiej wodzie butelkowanej obserwowano grzyby oznaczone jako *A. viridinutans* i *A. niger* Tiegh. Reasumując, jakość wody zarówno sklepowej, jak i wodociągowej pochodzącej ze Stanów Zjednoczonych była lepsza niż krajowej. W wodzie zagranicznej obserwowano zależność pomiędzy spadkiem liczebności mikrogrzybów wraz ze wzrostem ceny produktu, w przeciwieństwie do wody krajowej, gdzie najdroższy produkt miał najmniejszą ilość pleśni, nawet w porównaniu do wody wodociągowej.

Gatunki grzybów wyizolowane podczas przeprowadzonych badań zaklasyfikowano do grupy BSL2 – *A. viridinutans* oraz BSL1 – *A. niger*, co oznacza że gatunki te stanowią potencjalne patogeny i mogą negatywnie wpływać na zdrowie ludzi.

Mycological quality of selected bottled waters domestic and foreign

Kulesza Kamila, Biedunkiewicz Anna

Despite many literature data on the occurrence of microfungi in drinking water (including bottled and tap water), which may have a negative impact on sensory quality and potentially human health, none of the current legal norms, both American and Polish, mention about fungi as undesirable factors. Only in some European countries mycological control of water intended for consumption is required (Sweden, Czech Republic, Hungary).

The aim of the study was to compare the quality of bottled and tap water, both domestic and foreign, taking into account the number and diversity of species of microfungi.

The research material for the study consisted of 3 different kinds of still bottled waters with similar physicochemical parameters purchased in the state of Connecticut in the USA and 3 waters originating in Poland as well as tap water from both places. The membrane filter method was used to isolate and determine the strength of microfungi. For identification, the grown colonies were subjected to a standard mycological procedure used in diagnostic laboratories.

After 24-hour observation, no microfungi was found in water from abroad, in contrast to Polish in which 15 cfu mold fungi/100 ml in bottled water and about 4 cfu/100 ml in tap water were recorded on average. After 48 hours, molds (15jtk/100ml) identified as *Aspergillus viridinutans* (Ducker, Thrower 1954) appeared in foreign water, while fungi marked *A. viridinutans* and *A. niger* (Tiegh 1867) were observed in Polish bottled water. In summary, the quality of water, both shop and tap, originating in the United States was better than domestic. In foreign water, there was a correlation between the decrease in the number of microfungi along with the increase in the product price, in contrast to domestic water, where the most expensive had the least amount of mold, even compared to tap water.

The fungal species isolated during the tests were classified in the BSL2- *A. viridinutans* group and BSL1- *A. niger*, which means that these species belong to potential pathogens and may negatively affect human health.

Wykorzystanie grzybów w degradacji tworzyw sztucznych

*mariusz.latusek95@gmail.com

Zanieczyszczenie środowiska tworzywami sztucznymi to bardzo powszechny problem dzisiejszych czasów. Góry plastikowych śmieci występują nie tylko na wielohektarowych wysypiskach śmieci ale także w morzach i oceanach. Oszacowano, że do połowy XXI wieku w oceanach będzie pływać więcej plastiku niż ryb. W związku z obecnym stanem środowiska badacze stale poszukują optymalnego sposobu degradacji plastiku, którego rozkład w naturalnych warunkach może trwać nawet 1000 lat.

W świecie grzybów istnieje kilka gatunków zdolnych do degradacji składników tworzyw sztucznych takich jak poliuretan (PUR). Jednym z takich gatunków jest *Pestalotiopsis microspora* wyizolowany z próbek pobranych w okolicach Ekwadoru. Dzięki wytwarzanym enzymom z grupy hydrolaz posiada on zdolności do rozkładu PUR co można zaobserwować w hodowlach prowadzonych w warunkach laboratoryjnych. Innymi przykładami mogą być *Agaricus bisporus*, *Xepiculopsis graminea*, *Penicillium griseofulvum* czy *Cladosporium cladosporioides*.

Celem niniejszego wystąpienia jest prezentacja doniesień naukowych dotyczących organizmów z królestwa grzybów wykazujących właściwości do rozkładu nie tylko poliuretanu ale również innych tworzyw sztucznych.

The use of fungi in the degradation of plastics

Latusek Mariusz*, Piwowarska Dominika

Biotechnology and Microbiology Student Society „Bio-Mik”, Faculty of Biology and Environmental Protection, University of Lodz, ul. Banacha 12/16, 90-237 Lodz

*mariusz.latusek95@gmail.com

Pollution of the environment with plastics is a very common problem of today. The mountains of plastic trash are found not only on multi-hectare garbage dumps but also in seas and oceans. It has been estimated that by the middle of the twenty-first century, more plastic than marine fish will swim in the oceans. Due to the current state of the environment,

researchers are constantly looking for the optimal way to degrade plastic, whose distribution in natural conditions can last up to 1000 years.

In the fungal world, there are several species capable of degrading plastic components such as polyurethane (PUR). One of that species is *Pestalotiopsis microspora* isolated from samples taken near Ecuador. Thanks to the produced enzymes from the group of hydrolases, it has the ability to decompose PUR, which can be observed in cultures carried out under laboratory conditions. Other examples may be *Agaricus bisporus*, *Xepiculopsis graminea*, *Penicillium griseofulvum* or *Cladosporium cladosporioides*.

The aim of this presentation is to present scientific reports on organisms from the kingdom of fungi showing properties for the degradation of not only polyurethane but also other plastics.

Kultury *in vitro* grzybów białej zgnilizny drewna jako skuteczna metoda usuwania ksenobiotyków

Lazur Jan^{1*}, Siomak Oliwia¹, Muszyńska Bożena²

⁽¹⁾ Studenckie Koło Naukowe, Katedra i Zakład Botaniki Farmaceutycznej, Wydział Farmaceutyczny Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum, ul. Medyczna 9, 30-688 Kraków, Polska

⁽²⁾ Katedra i Zakład Botaniki Farmaceutycznej, Wydział Farmaceutyczny Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum, ul. Medyczna 9, 30-688 Kraków, Polska

*janlazur@gmail.com

Grzyby są nieodłączną częścią ekosystemów lądowych. Jedną z ciekawszych grup grzybów są tzw. grzyby białej zgnilizny drewna, które dzięki zdolności do syntezy i wydzielania enzymów lignolitycznych do środowiska powodują rozkład ligniny, co prowadzi do utrzymania odpowiedniego obiegu materii organicznej w środowisku. Powodują one charakterystyczne zmiany morfologiczne drewna w postaci przejaśnień co spowodowane jest rozkładem ligniny z jednoczesną ekspozycją jaśniejszej celulozy.

Zdolność do mineralizacji ligniny – polimeru związków takich jak alkohol kumarylowy, synapinowy czy koniferylowy – jest spowodowana obecnością enzymów należących do enzymów modyfikujących ligninę (eng. *Lignin modifying enzymes*), które katalizują reakcję rozkładu tego złożonego polimeru. Do najlepiej zbadanych enzymów należy m.in. lakaza

należąca do grupy oksydaz oraz peroksydaza ligninowa, peroksydaza zależna od manganu czy uniwersalna peroksydaza. Mechanizm działania katalizy to generowanie dużej ilości wolnych rodników, które reagują z polimerem ligniny co skutkuje rozerwaniem wiązań kowalencyjnych i uwolnieniem związków fenolowych.

Enzymy wydzielane przez grzyby białej zgnilizny drewna charakteryzują się niską specyficznością co skutkuje tym, że będą katalizowały reakcje rozpadu nie tylko ligniny, ale również innych związków organicznych. Brak specyficzności jest jednym z niepodważalnych atutów wymienionych enzymów co powoduje duże zainteresowanie wśród naukowców poszukujących nowych, efektywnych metod usuwania zanieczyszczeń środowiska.

Ksenobiotyki jest to różnorodna grupa związków, która nie jest naturalnym składnikiem metabolizmu organizmów lub środowiska naturalnego. Ksenobiotykami są m.in. leki takie jak antybiotyki, leki przeciwzapalne czy związki o działaniu estrogennym, które wydalone przez organizm żywy w postaci zmetabolizowanej lub niezmetabolizowanej mogą wywierać negatywny wpływ zarówno na część ożywioną jak i nieożywioną środowiska.

Celem tej pracy jest podkreślenie istotności grzybów białej zgnilizny drewna oraz ich aparatu enzymatycznego w usuwaniu farmaceutyków oraz zaprezentowanie wstępnych wyników badań wykonanych w Katedrze i Zakładzie Botaniki Farmaceutycznej UJ CM w Krakowie dotyczących rozkładu wybranych związków chemicznych – piroxicamu, testosteronu oraz 17 α -etynyloestradiolu wykorzystując do tego celu płynne kultury *in vitro* jadalnego gatunku grzyba *Lentinula edodes*.

***In vitro* cultures of white rot fungi as an effective method of removing xenobiotics**

Lazur Jan^{1*}, Siomak Oliwia¹, Muszyńska Bożena²

⁽¹⁾ Scientific Study Group, Department of Pharmaceutical Botany, Faculty of Pharmacy, Jagiellonian University Medical College, ul. Medyczna 9, 30-688 Kraków, Poland

⁽²⁾ Department of Pharmaceutical Botany, Faculty of Pharmacy, Jagiellonian University Medical College, ul. Medyczna 9, 30-688 Kraków, Poland

*janlazur@gmail.com

Mushrooms are an inseparable part of terrestrial ecosystems. One of the most interesting groups of mushrooms are the so-called white wood rot fungi (WRF), which due to the ability to

synthesize and secretion of lignolytic enzymes into the environment cause lignin decomposition, which leads to maintaining the proper circulation of organic matter in the environment. They cause characteristic morphological changes of the wood in the form of peels which is caused by lignin decomposition with the simultaneous exposure of lighter cellulose.

The ability to mineralize lignin - a polymer build up of compounds such as coumarin, synapine or coniferal alcohol - is possible according to the presence of enzymes belonging to the Lignin Modifying Enzymes (LMEs) which catalyze the decomposition reaction of this complex polymer. The best-studied enzymes include laccase belonging to the group of oxidases and lignin peroxidase, manganese-dependent peroxidase or universal peroxidase. The mechanism of catalysis is the generation of a large number of free radicals that react with the lignin polymer, resulting in cleavage by covalent bonding and the release of phenolic compounds.

Enzymes secreted by wood rot fungi are characterized by low specificity which results in the catalysis of the decomposition reactions not only of lignin but also of other organic compounds. Lack of specificity is one of the indisputable advantages of these enzymes, which causes a lot of interest among scientists looking for new, effective methods of removing environmental pollution.

Xenobiotics is a diverse group of compounds that is not a natural component of the metabolism of organisms or the natural environment. Xenobiotics are, among others medicines such as antibiotics, anti-inflammatories or compounds with estrogenic activity, which are excreted by the living organism in a metabolized or unchanged form may have a negative effect on both the animate and inanimate parts of the environment.

The aim of this work is to emphasize the importance of white rot fungi and their enzymatic apparatus in removing pharmaceuticals and to present preliminary results of tests carried out at the Department of Pharmaceutical Botany of the Jagiellonian University in Cracow concerning the distribution of selected chemical compounds - piroxicam, testosterone and 17 α -ethinyl estradiol using liquid in vitro cultures of the edible mushroom species *Lentinula edodes*.

Wytwarzanie barwników karotenoidowych przez izolaty *Fusarium temperatum*

Lewandowska Aleksandra*¹, Gontar Łukasz², Przykaza Klaudia¹, Jabłońska Emilia¹, Wit Marcin¹, Mirzwa-Mróż Ewa¹, Wakuliński Wojciech¹

⁽¹⁾Samodzielny Zakład Fitopatologii, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa

⁽²⁾Katedra Roślin Warzywnych i Leczniczych, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa

*aleksandra.lewandowska224@wp.pl

Karotenoidy to rozbudowana grupa pochodnych izoprenoidowych, obejmująca ponad 600 związków o barwie od żółtej do czerwonej a w połączeniu z białkami może przyjmować zabarwienie od niebieskiego do purpurowego. Związki te są powszechnie biosyntetyzowane przez rośliny jak również liczne mikroorganizmy w tym także grzyby odpowiadają między innymi za stabilność błon lipidowych, ochronę przed nadaktywnością reaktywnych form tlenu oraz procesami fotooksydacji.

Celem podjętej pracy była jakościowa i ilościowa analiza karotenoidów syntetyzowanych przez izolaty *F. temperatum*.

Materiał badawczy stanowiła populacja izolatów *F. temperatum* stanowiąca potomstwo uzyskane z przekrzyżowania dwóch izolatów *F. temperatum* o dopełniających się typach kojarzeniowych MAT(1-1), MAT (1-2). Uzyskane 74 jednoaskosporowe izolaty pokolenia F₁ *F. temperatum* badano pod kątem dystrybucji idiomorf MAT(1-2)/MAT(2-1), oraz biosyntezy karotenoidów w kulturach grzyba prowadzonych na podłożu PDA w szalkach Petriego (φ=60 mm) w warunkach światła białego, czerwonego, niebieskiego i bez światła. Analizę metabolitów przeprowadzono metodą chromatografii cienkowarstwowej oraz metodą spektrofotometryczną.

W badanej grupie izolatów stwierdzono występowanie 41 i 33 izolatów odpowiednio o genotypie MAT(1-1), MAT(1-2).

Wśród barwników karotenoidowych biosyntetyzowanych przez *F. temperatum* rozpoznano obecność β-karotenu, diestru astaxantyny, astaksantyny oraz czterech innych nieznanych pochodnych. Średnia zawartość sumy karotenoidów biosyntetyzowanych przez izolaty inkubowane bez światła wynosiła 1.27 mg/ml natomiast poziom karotenoidów

biosyntetyzowanych przez izolaty poddane ekspozycji światła białego, niebieskiego, i czerwonego wynosił odpowiednio 0.14, 2.76, oraz 11.76 mg/ml.

Źródło finansowania: Badania były finansowane przez MNiSW oraz częściowo MRiRW.

Biosynthesis of carotenoids pigments by *Fusarium temperatum* strains

Lewandowska Aleksandra*¹, Gontar Łukasz², Przykaza Klaudia¹, Jabłońska Emilia¹, Wit Marcin¹, Mirzwa-Mróż Ewa¹, Wakuliński Wojciech¹

⁽¹⁾ Department of Plant Pathology, Warsaw University of Life Sciences, ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warsaw

⁽²⁾ Department of Vegetable and Medicinal Plants, Warsaw University of Life Sciences, ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warsaw

*aleksandra.lewandowska224@wp.pl

Carotenoids constitutes large group of isoprenoid derivatives which include over 600 compounds. Color of these pigments can range from yellow to red and even blue to purple in complexes with proteins. Carotenoid are commonly found metabolites in plants as well as numerous microorganisms including fungi. Their biological activity is complex, often associated with stabilization of lipid membranes, protection against reactive oxygen species and photooxidation processes, as well.

The aim of these studies was quantitative and qualitative analysis of carotenoids produced by *F.temperatum* strains.

The material of these studies was progeny population of *F.temperatum* obtained by crossing of two opposite mating type strains MAT(1-1), MAT (1-2). Obtained 74 single-ascospore *F.temperatum* isolates of F₁ generation were tested for the distribution of MAT (1-2) / MAT (2-1) idiomorphes. The carotenoid biosynthesis in fungal cultures were carried out on PDA in petri dishes (ϕ = 60 mm) under white, red, blue and light conditions and in darkness. Analysis of metabolites was performed by thin layer chromatography and spectrophotometric method.

Among strains of tested *F.temperatum* population 41 and 33 represented MAT(1-1) and MAT(1-2) genotype respectively. Spectrum of pigments biosynthesized by *F.temperatum* include β-carotene, astaxanthin, astaxanthin diester, and four others chemically unrecognized carotenoid derivatives. The average content of the sum of carotenoids compounds biosynthesized by fungal strains incubated in darkness was 1.27 mg / ml, while the level of

these metabolites produced by cultures exposed to white, blue and red light was 0.14, 2.76, and 11.76 mg / ml, respectively.

Source of financing: Ministry of Science and Higher Education and partially by Ministry of Agriculture and Rural Development (task No 92).

Badanie wpływu insektycydów z grupy pyretroidów na przepuszczalność osłon komórkowych grzyba entomopatogenicznego *Beauveria bassiana*

Litwin Anna*, Filipowska Karolina, Różalska Sylwia

Katedra Mikrobiologii Przemysłowej i Biotechnologii, Uniwersytet Łódzki, ul. Banacha 12/16, 90-237 Łódź

[*anna.litwin@biol.uni.lodz.pl](mailto:anna.litwin@biol.uni.lodz.pl)

W przedstawionych badaniach sprawdzano wpływ obecności insektycydów z grupy pyretroidów na przepuszczalność osłon komórkowych *Beauveria bassiana*.

Wykorzystano trzy substancje o właściwościach owadobójczych należące do grupy pyretroidów: λ -cyhalotryna, α -cypermetryna oraz deltametryna w stężeniach 5 oraz 10 mg/L. Biomasę z 48-godzinnych hodowli poddano mineralizacji z użyciem kwasu azotowego. Następnie zawartość metali w próbach oznaczano metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej przy użyciu aparatu Spectra 240 FS.

Najwyższy wpływ na przepuszczalność osłon komórkowych wykazywał dodatek α -cypermetryny i deltametryny w stężeniu 10 mg/L, który powodował w grzybni spadek zawartości magnezu odpowiednio o 77% i 78% oraz spadek zawartości sodu odpowiednio o 95% i 94% (w porównaniu do kontroli biotycznej).

Podsumowując, obecność substancji owadobójczych z grupy pyretroidów wpływa niekorzystnie na przepuszczalność osłon komórkowych badanego szczepu *B. bassiana*, przy czym efekt ten jest nasilony w obecności α -cypermetryny i deltametryny w stężeniu 10 mg/L.

Źródło finansowania: Grant Narodowego Centrum Nauki w Krakowie (Polska), nr umowy UMO-2016/23/B/NZ9/00840.

Study on the impact of pyrethroid insecticides on the permeability of entomopathogenic fungus of *Beauveria bassiana*

Litwin Anna*, Filipowska Karolina, Różalska Sylwia

Department of Industrial Microbiology and Biotechnology, University of Lodz, ul. Banacha 12/16, 90-237 Lodz

[*anna.litwin@biol.uni.lodz.pl](mailto:anna.litwin@biol.uni.lodz.pl)

In this studies, the effect pyrethroid insecticides on the cell wall and membrane permeability of *Beauveria bassiana* was examined.

Three substances with insecticidal properties from the pyrethroid group were used in the research: λ -cyhalothrin, α -cypermethrin and deltamethrin in concentrations of 5 and 10 mg/L. Biomass from 48-hour cultures was subjected to mineralization using nitric acid. Subsequently, the metal content in the samples was determined by atomic absorption spectrometry using a Spectra 240 FS apparatus.

The highest effect on the cell wall and membrane permeability was demonstrated by the addition of α -cypermethrin and deltamethrin at a concentration of 10 mg/L, which caused in the mycelium a decrease in magnesium content by 77% and 78% respectively and a decrease in sodium content by 95% and 94% respectively (in comparison to the biotic control).

In conclusion, the presence of pyrethroid insecticides adversely affected cell wall and membrane permeability of the *B. bassiana* strain. This effect was enhanced in the presence of α -cypermethrin and deltamethrin in a concentration of 10 mg/L.

Source of financing: The National Science Center in Krakow (Poland), contract number UMO-2016/23/B/NZ9/00840.

Bogactwo martwego drewna, czyli mykocenozy kłód świerkowych z Puszczy Białowieskiej

Malicki Brunon^{1*}, Wrzosek Marta¹, Pawłowska Julia¹, Gorczak Michał¹, Przemysław Decewicz², Bogdan Jaroszewicz³, Cholewińska Olga³

⁽¹⁾Zakład Filogenetyki Molekularnej i Ewolucji, Wydział Biologii, Centrum Nauk Biologiczno-Chemicznych, Uniwersytet Warszawski, ul. Żwirki i Wigury 101, 02-089 Warszawa

⁽²⁾Zakład Genetyki Bakterii, Uniwersytet Warszawski, ul. Ilii Miecznikowa 1, 02-096 Warszawa

Grzyby powiązane z martwym drewnem pełnią bardzo ważne funkcje w ekosystemach leśnych: uczestniczą w procesach rozkładu i w ten sposób wpływają na obieg materii głównie poprzez rozkładanie ligniny oraz celulozy oraz produktów metabolizmu wtórnego takich jak taniny. Dodatkowo wchodzi w symbiozę z wieloma bezkręgowcami np. chrząszcze *Scolytinae*, umożliwiając im kolonizację drzew. Mimo pełnienia tak ważnych funkcji dla ekosystemów leśnych, o mykocenozach zasiedlających martwe drewno oraz czynnikach wpływających na ich skład wiemy niewiele. W celu sprawdzenia wpływu elementów abiotycznych i biotycznych na skład gatunkowy grzybów kolonizujących martwe drewno świerkowe w roku 2012 przeprowadzono eksperyment, w którym w trzech różnych środowiskach (las liściasty świeży, wilgotny oraz świeży las iglasty) znajdujących się na terenie Białowieskiego Parku Narodowego na trzech różnych poziomach (1,5m nad ziemią, na ziemi oraz zakopane 5cm pod ziemią) umieszczono wałki drewna świerkowego (*Picea abies*). W roku 2018 z 20 wałków zagrzebanych w glebie pobrano materiał, z którego wyizolowano całościowe DNA, które poddano sekwencjonowaniu nowej generacji. W celu otrzymania informacji o różnorodności grzybów w martwym drewnie analizowano fragment ITS2. W sumie wykryto około 850 OTU (operacyjnych jednostek taksonomicznych) i wstępnie wyodrębniono 6 istotnych grup funkcyjnych: drożdże, grzyby mykoryzowe, grzyby powodujące białą zgniliznę, grzyby powodującą brunatną zgniliznę, grzyby saprotroficzne bez specyficznych umiejętności rozkładu materii oraz grzyby warstwy wierzchniej drewna.

The diversity of dead wood, or mycocenosis of spruce wood in the Białowieża forest

Malicki Brunon^{1*}, Wrzosek Marta¹, Pawłowska Julia¹, Gorczak Michał¹, Decewicz Przemysław², Jaroszewicz Bogdan³, Cholewińska Olga³

⁽¹⁾Department of Molecular Phylogenetics and Evolution, Faculty of Biology, Biological and Chemical Research Centre, University of Warsaw, ul. Żwirki i Wigury 101, 02-089 Warsaw

⁽²⁾Departament of Bacterial Genetics, University of Warsaw, ul. Ilii Miecznikowa 1, 02-096 Warsaw

⁽³⁾Białowieża Geobotanical Station, University of Warsaw, ul. Sportowa 19, 17-230 Białowieża

[*brunomalicki@yahoo.com](mailto:brunomalicki@yahoo.com)

Fungi connected with dead wood have an important role to play. Thanks to their ability to take apart lignin and cellulose, as well products of secondary metabolism such as tannins, they take part in the many decay processes thus influencing the cycling of matter. Moreover, they are an important partner to many wood inhabiting insects, such as *Scolytinae* beetles. In spite of those characteristics both the different mycocenosis as well as the factors which shape fungal diversity in dead wood are not well known. In 2012 an experiment was conducted to check the effect of different biotic and abiotic factors on the composition of dead spruce wood. In three different woods (fresh and moist broadleaf as well as fresh pine) that are in the Białowieża National Park, *Picea abies* logs were either fastened to trees at 1.5m above ground, set on the ground, or buried 5cm underground. In 2018 we took samples from 20 logs buried in the soil, isolated DNA from them, and used next generation sequencing of ITS2 fragment in order to find out the composition of their mycocenosis. All in all 850 OTUs were found and classified into 6 distinct functional groups (yeasts, white rot fungi, brown rot fungi, mycorrhizal fungi, superficial layer fungi and saprotrophs without significant abilities to degrade matter.

Charakterystyka molekularna grzybów zasiedlających ryzosferę i endosferę roślin pszenicy

Mikołajczak Katarzyna*, Basińska-Barczak Aneta, Salamon Sylwia, Błaszczuk Lidia

Zakład Genetyki Patogenów i Odporności Roślin, Instytut Genetyki Roślin Polskiej Akademii Nauk, ul. Strzeszyńska 34, 60-479 Poznań

[*kmiko@igr.poznan.pl](mailto:kmiko@igr.poznan.pl)

Grzyby endofityczne to mikroorganizmy bytujące wewnątrz tkanek roślinnych, nie wywołujące przy tym żadnych symptomów chorobowych w roślinach gospodarza. Istnienie grzybów endofitycznych wykryto również w tkankach roślin pszenicy. Zaobserwowano, że grzyby endofityczne mogą zmniejszać podatność roślin pszenicy na atak szkodników i porażenie przez patogeny, wzmacniać odporność na suszę i wysoką temperaturę, czy indukować wzrost i rozwój roślin. Brak jest dostatecznej wiedzy na temat ekologicznej roli endofitów

zasiedlających tkanki roślin pszenicy. Aby w pełni zrozumieć złożoność oddziaływań pomiędzy grzybami endofitycznymi a tkankami pszenicy, należy dogłębnie poznać różnorodność grzybów związanych z endosferą pszenicy.

Celem badań była izolacja i charakterystyka molekularna grzybów zasiedlających ryzosferę oraz wewnętrzne tkanki roślin i określenie różnic taksonomicznych w społecznościach tych grzybów dla wybranych odmian pszenic.

Grzyby zasiedlające tkanki wewnętrzne roślin izolowane były z odpowiednio przygotowanych fragmentów korzeni, łodyg, liści i ziarniaków. Wyizolowane grzyby identyfikowano na podstawie obserwacji morfologicznych i analiz molekularnych. Analizę porównawczą i filogenetyczną badanych izolatów oparto na sekwencji regionu ITS1-5.8-ITS2 rDNA oraz fragmentów genu *tef1* (kodującej elongacyjny czynnik transkrypcyjny) i *β-tub* (kodującej β-tubulinę).

Przeprowadzone badania wykazały dużą różnorodność gatunkową grzybów wyizolowanych z endosfery roślin. Zaobserwowano również znaczące różnice w strukturze społeczności tych grzybów pomiędzy różnymi organami roślin, jak i pomiędzy genotypami pszenicy. Wyizolowane szczepy grzybów endofitycznych zaklasyfikowano łącznie do 7 rodzajów: *Alternaria* sp., *Trichoderma* sp., *Fusarium* sp., *Penicilium* sp., *Setosphaeria* sp., *Microdochium* sp., *Cladosporium* sp.

Źródło finansowania: OPUS 14, nr 2017/27/B/NZ9/01591, pt. Dynamika mykobiomu endosfery pszenicy zwyczajnej (*Triticum aestivum* L.) i jej wpływ na wzrost i kondycję rośliny

Molecular characterization of fungi colonizing the rhizosphere and the endosphere of wheat (*Triticum aestivum* L.)

Mikołajczak Katarzyna*, Basińska-Barczak Aneta, Salamon Sylwia, Błaszczak Lidia

Department of Genetics of Pathogen and Plant Resistance, Institute of Plant Genetics, Polish Academy of Sciences, ul. Strzeszyńska 34, 60-479 Poznań

*kmiko@igr.poznan.pl

Endophytic fungi are microorganisms that live inside plant tissues, which do not cause any disease symptoms in the host plants. The existence of endophytic fungi has also been

detected in the tissues of wheat plants. It has been observed that endophytic fungi may reduce the susceptibility of wheat plants to attack by pests and infestation with pathogens, enhance drought resistance and high temperature, or induce plant growth and development. There is a lack of sufficient knowledge about the ecological role of endophytes inhabiting wheat plant tissues. To fully understand the complexity of interactions between endophytic fungi and wheat tissues, it is necessary to thoroughly understand the diversity of fungi associated with the wheat endosphere.

The aim of the research was the isolation and molecular characterization of fungi inhabiting the rhizosphere and internal plant tissues and determination of taxonomic differences in the communities of these fungi for selected wheat cultivars.

Fungi colonizing internal tissue of plants were isolated from the appropriately prepared fragments of roots, stems, leaves and seeds. Isolated fungi identified on the basis of morphological observations and molecular's analysis. A comparative phylogenetic analysis of isolates tested based on the sequence of the region ITS1-5.8-ITS2 rDNA and TEF1 gene fragment (encoding the transcription elongation factor) and β -tub (encoding β -tubulin).

The study showed a high diversity of species of fungi isolated from the endosphere of plants. Significant differences in the structure of the fungal community between cultivar plant organs as well as between wheat genotypes were also observed. Isolated strains of endophytic fungi were classified to 7 genera: *Alternaria* sp., *Trichoderma* sp., *Fusarium* sp., *Penicilium* sp., *Setosphaeria* sp., *Microdochium* sp., *Cladosporium* sp.

Source of financing: National Science Centre: the research project OPUS 14, nr 2017/27/B/NZ9/01591

Ograniczenie toksycznego wpływu 2,4-D na pszenicę przez *Trichoderma harzianum*

Mironenka Julia*, Bernat Przemysław

Katedra Mikrobiologii Przemysłowej i Biotechnologii, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki, ul. Banacha 12/16, 90-237 Łódź

*yuliya.datskova@unilodz.eu

Popularnym i szeroko stosowanymi pestycydami dla ochrony roślin uprawnych przed chwastami są herbicydy fenoksyoctowe. Kwas 2,4-dichlorofenoksyoctowy (2,4-D), także nazywany syntetyczną auksyną naśladuje działanie kwasu indolilo-3-octowego (IAA), który jest naturalnym hormonem regulującym wzrost i rozwój roślin. Taki herbicyd pochłaniany jest wraz z wodą przez korzenie i liście powoduje deformację liści i łodyg, zahamowanie wzrostu i stopniowe zamieranie roślin. Związki te wpływają toksycznie na kiełkowanie i wzrost pszenicy. Ze względu na powszechne stosowanie, duże ilości tego herbicydu akumuluje się w środowisku – glebie i wodzie.

Grzyby z rodzaju *Trichoderma* są zdolne do wytwarzania wielu metabolitów, co powoduje redukcję grzybów patogenicznych w glebie. Ich obecność wpływa również na poprawę wzrostu roślin. *Trichoderma* spp. przyczyniają się do znacznego wzrostu liczebności zdrowych siewek oraz zwiększenia masy ogólnej młodych roślin, wzmacniają odporność na czynniki stresowe oraz na organizmy chorobotwórcze.

Celem doświadczenia była ocena wpływu *T.harzianum* na profil lipidowy pszenicy hodowanej w obecności herbicydu. Do analizy zastosowano technikę chromatograficzną sprzężonej z tandemową spektrometrią mas (LC-MS/MS).

Zaobserwowano że obecność drobnoustroju niweluje zmiany w profilu lipidowym pszenicy wywołane herbicydem. Wykazano również pozytywny wpływ użytego szczepu na kiełkowanie i wzrost pszenicy.

Źródło finansowania: Narodowe Centrum Nauki (Projekt No. 2015/19/B/NZ9/00167).

Reduction the toxic effects of 2,4-D on wheat by *Trichoderma harzianum*

Mironenka Julia*, Bernat Przemysław

Department of Industrial Microbiology and Biotechnology, University of Lodz, ul. Banacha 12/16, 90-237 Łódź

*yuliya.datskova@unilodz.eu

Phenoxyacetic herbicides are widely used in the world for crops protection against weeds. 2,4-Dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D), also called synthetic auxin mimics the effects of indolyl-3-acetic acid (IAA), which is a natural hormone that regulates plant growth and development. Absorbed with the water this herbicide penetrate throw roots and leaves causes deformation

of the leaves and stems, stunted growth and gradual wilting of plants. Due to widespread use, large amounts of this herbicide accumulate in the environment - soil and water. Genus *Trichoderma* has gained immense importance since last few decades due to its biological control ability against several deadly plant pathogens (de Medeiros et al., 2017). *Trichoderma* spp. are found in almost all soil types viz. cultivated soil, garden soil, fallow and pasture land, forest soil etc. Genus *Trichoderma* has gained immense importance since last few decades due to its biological control ability against several deadly plant pathogens (de Medeiros et al., 2017). *Trichoderma* spp. are found in almost all soil types viz. cultivated soil, garden soil, fallow and pasture land, forest soil etc. *Trichoderma* fungi are capable to produce many extracellular metabolites, which reduces pathogenic fungi in the soil. Their presence also affects on the plants growth. *Trichoderma* spp. increase the number of healthy seedlings and the total weight plant biomass, strengthen resistance to stress factors and pathogenic organisms. The aim of the experiment was to evaluate the effect of *T. harzianum* on the stress of wheat grown in the presence of herbicide. Chromatographic techniques compressed with tandem mass spectrometry were used for analysis (LC-MS/MS). Observed that the presence of selected fungi alters to the changes in wheat lipid profile caused by herbicide. Positive effects of the strain used on germination and further wheat growth were also demonstrated.

Source of financing: The National Science Centre, Poland (Project No. 2015/19/B/NZ9/00167).

Mycelium z kultur *in vitro* grzybów nadrewnowych źródłem selenu

Misiak Ernest^{1*}, Muszyńska Bożena²

⁽¹⁾Studenckie Koło Naukowe, Katedra Botaniki Farmaceutycznej, Wydział Farmaceutyczny, Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum, ul. Medyczna 9, 30-688 Kraków

⁽²⁾Katedra Botaniki Farmaceutycznej, Wydział Farmaceutyczny, Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum, ul. Medyczna 9, 30-688 Kraków

[*ernest.misiak@student.uj.edu.pl](mailto:ernest.misiak@student.uj.edu.pl)

Jednym ze sposobów zmniejszenia ryzyka zachorowania na raka oraz śmierci w wyniku nowotworzenia jest zastosowanie metod profilaktyki, na przykład strategii opierającej się na suplementacji produktów spożywczych bogatych w organiczne i nieorganiczne związki selenu,

których niedobór stwierdza się w środowisku, a co za tym idzie w organizmach żywych. Selen jest składową wielu enzymów o działaniu przeciwutleniającym, takich jak na przykład: peroksydazy glutationowej, selenoproteiny P i innych. Będąc częścią tych enzymów, selen chroni komórki przed deformacją i uszkodzeniami genetycznymi dzięki zdolności do hamowania procesów peroksydacji lipidów i kwasów nukleinowych (DNA, RNA).

Badanie miało na celu optymalizację warunków hodowli kultur *in vitro* grzybów nadrewnowych *Lentinula edodes* oraz *Trametes versicolor*, w celu uzyskania grzybni o najwyższej zawartości selenu, a w konsekwencji produktu o zwiększonej zawartości pierwiastka, służącego do jego suplementacji. Gatunki, które zostały użyte w tym badaniu, wybrano na podstawie ich unikalnych właściwości immunostymulujących i terapeutycznych. Najważniejszymi aspektami optymalizacji hodowli kultur są: napowietrzanie, usuwanie CO₂ oraz dodanie selenu w postaci seleninu(IV) triglicerydów, w wyniku czego uzyskano maksymalny wzrost grzybni w czasie dziesięciu dni.

Bezpieczeństwo grzybni wzbogacanej selenem zostało potwierdzone na podstawie oceny cytotoksyczności przy użyciu testów MTT i LDH. Przeprowadzone testy cytotoksyczności uzyskanej grzybni wykazały, że uzyskany materiał jest całkowicie bezpieczny i może być wykorzystany do dalszych badań.

Połączenie leczniczych właściwości grzybów z właściwościami selenu może prowadzić do uzyskania preparatów o działaniu immunostymulującym, łagodzącym negatywne skutki radioterapii i uzupełniających niedobór selenu.

Mycelial wood decay fungi *in vitro* cultures as a selenium source

Misiak Ernest^{1*}, Muszyńska Bożena²

⁽¹⁾Department of Pharmaceutical Botany – Students' Science Society, Faculty of Pharmacy, Jagiellonian University Medical College, ul. Medyczna 9, 30-688 Kraków

⁽²⁾Department of Pharmaceutical Botany, Jagiellonian University Medical College, ul. Medyczna 9, 30-688 Kraków

[*ernest.misiak@student.uj.edu.pl](mailto:ernest.misiak@student.uj.edu.pl)

One approach to the reduction of cancer risk or death is the use of prophylactic methods, for example, methods consisting of the supplementation of food products with either organic and inorganic selenium, a deficiency of which is determined in the natural environment and

thus in organisms. Selenium is a component of many enzymes with antioxidant activity, such as glutathione peroxidase, selenoprotein P, thioredoxin reductase and others. Being a component of these enzymes, it protects cells against deformation and genetic damage thanks to the properties that inhibit the processes of lipid peroxidation, nucleic acids (DNA, RNA).

The study aimed at optimization of the conditions for *in vitro* *Lentinula edodes* and *Trametes versicolor* cultures in order to obtain mycelium with the maximum selenium content, and thus obtaining an enriched product for supplementation of mammals with this element. Mushroom species were selected for the experiment based on their unique therapeutic and primarily immunostimulatory properties. The most important effects of the culture optimization are aeration and removal of CO₂ and addition of selenium in the form of selenite(IV) triglyceride, as a result of which maximum mycelium growth was obtained (ten days).

Confirmation of the safety of mycelium enriched with selenium was performed on the basis of cytotoxicity evaluation using MTT and LDH assays. The conducted cytotoxicity tests for the obtained mushroom material revealed that it was safe and could be used for further experiments.

Combination of the therapeutic properties of mushrooms, with the properties of selenium, may potentially lead to obtaining a preparation enhancing immunity, alleviating negative radiotherapy consequences and supplementing selenium deficiency.

Wpływ acetamiprydu na wirulencję grzyba *Metarhizium brunneum*

Mrozińska Julia^{1*}, Nowak Monika², Różalska Sylwia²

⁽¹⁾ Studenckie Koło Naukowe Biotechnologiczno-Mikrobiologiczne „Bio-Mik”, Uniwersytet Łódzki, ul. Banacha 12/16, 90-237 Łódź

⁽²⁾ Katedra Mikrobiologii Przemysłowej i Biotechnologii, Uniwersytet Łódzki, ul. Banacha 12/16, 90-237 Łódź

*julia-mrozinska@wp.pl

Straty w uprawach wywoływane przez szkodniki stanowią poważny problem na całym świecie. Obecnie do ochrony roślin wykorzystywane są głównie chemiczne środki (insektycydy), wśród których ważną rolę pełnią neonikotynoidy. Substancje te były powszechnie uważane za bezpieczne i wysoce skuteczne w zwalczaniu owadów atakujących uprawy. Niestety, po

pewnym czasie okazało się, że przyczyniają się do zanieczyszczania środowiska i mają szkodliwy wpływ na inne organizmy występujące w naturze. W zaistniałej sytuacji ochrona roślin stanowi pewnego rodzaju wyzwanie. Ciekawą alternatywą dla chemicznych pestycydów są grzyby entomopatogenne. Organizmy te należą do patogenów stawonogów i regulują ich populację w środowisku naturalnym. Głównymi przedstawicielami tej grupy są powszechnie występujące w glebie grzyby strzępkowe z rodzaju *Metarhizium*. Ważnym czynnikiem odpowiadającym za wirulencję tych drobnoustrojów są destruksyny- metabolity wtórne będące cyklicznymi peptydami, składające się z α -hydroksykwasu i pięciu reszt aminokwasowych. Wiedza na temat produkcji destruksyn przez *Metarhizium* sp. jak i czynników wpływających na ich wytwarzanie jest niewystarczająca.

Przedmiotem badań było określenie wpływu acetamiprydu na produkcję destruksyn przez grzyb entomopatogeny *M. brunneum* ARSEF 2107. W tym celu korzystano z technik chromatografii cieczowej sprzężonej ze spektrometrią mas. Stworzono metodę oznaczania destruksyn przy zastosowaniu trybu skanowania MRM (Multiple Reaction Monitoring). Hodowle prowadzono w płynnym podłożu Czapek-Dox z dodatkiem acetamiprydu w trzech stężeniach (5, 25, 50 mg L⁻¹). Po 7 dniach inkubacji przeprowadzono ekstrakcję wykorzystując metodę QuEChERS. Opracowana metoda LC-MS umożliwiła zarówno analizę ilościową jak i jakościową tych metabolitów wtórnych.

Zastosowanie stworzonej metody opartej na LC-MS umożliwiło wykrycie aż 19 destruksyn w otrzymanych ekstraktach. Uzyskane wyniki wskazują, że obecność acetamiprydu powoduje zmniejszenie produkcji destruksyn przez grzyb *M. brunneum*. Zawartość destruksyny A i B, występujących w najwyższych stężeniach, maleje proporcjonalnie do wzrostu stężenia insektycydu w hodowli grzybowej.

Źródło finansowania: Narodowe Centrum Nauki w Krakowie, nr umowy: UMO-2016/23/B/NZ9/00840.

The influence of acetamiprid on the virulence of fungus *Metarhizium brunneum*

Mrozińska Julia^{1*}, Nowak Monika², Różalska Sylwia²

⁽¹⁾ Biotechnology and Microbiology Student Society „Bio-Mik”, Faculty of Biology and Environmental Protection, University of Lodz, ul. Banacha 12/16, 90-237 Lodz

⁽²⁾ Department of Industrial Microbiology and Biotechnology, University of Lodz, ul. Banacha 12/16, 90-237 Lodz

*julia-mrozinska@wp.pl

Losses in crops caused by insects are a serious problem around the world. Nowadays, mainly chemical pesticides are used for the plant protection, among which neonicotinoids play an important role. These substances were widely regarded as safe and highly effective insecticides. Unfortunately, after some time it has been shown their contribute to environmental pollution and exposure of non-target organisms. In the current situation, plant protection is a kind of challenge.

An interesting alternative to chemical pesticides are entomopathogenic fungi, commonly found in soil. These microorganisms are arthropod pathogens that regulate their population in the natural environment. The main representatives of this group are filamentous fungi from the genus *Metarhizium*. An important factor responsible for the virulence of these microorganisms are destruxins. These secondary metabolites are cyclic peptides composed of an α -hydroxy acid and five amino acid residues. Knowledge about the production of destruxins by *Metarhizium* sp. as well as about the factors affecting their production is not sufficient.

The aim of the research was to determine the influence of the acetamiprid on the production of destruxins by entomopathogenic fungus *M. brunneum* ARSEF 2107. For this purpose, liquid chromatography coupled with mass spectrometry was used and LC-MS method for determining destruxins using MRM (Multiple Reaction Monitoring) scan mode was created. The cultures were carried out on a liquid medium Czapek-Dox with the addition of acetamiprid in three concentration, namely 5, 25, 50 mg L⁻¹. After 7 days of incubation, QuEChERS extraction was performed. The developed LC-MS methods allowed for both quantitative and qualitative analysis of the produced secondary metabolites.

The application of this method based on LC-MS made it possible to detect 19 destruxins in the fungal extracts. The obtained results indicate that the presence of acetamiprid reduces the amount of destruxins produced by the fungus *M. brunneum*. The production of destruxin A and B (which occurred in the largest quantities) decreases in proportion to the increase of acetamiprid concentration in culture.

Source of financing: National Science Centre in Cracow, contract number: UMO-2016/23/B/NZ9/00840.

Grzyby fitopatogeniczne występujące na tataraku zwyczajnym (*Acorus calamus*)

Nowacka Karolina

Katedra Mikrobiologii i Mykologii, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, ul. Oczapowskiego 1A, 10-719 Olsztyn

[*karolina.nowacka@umw.edu.pl](mailto:karolina.nowacka@umw.edu.pl)

Tatarak zwyczajny (*Acorus calamus* L.) należący do rodziny tatarakowatych (*Acoraceae*), znany jest jako, np. ajer lub tatarskie ziele. Roślina ta została zawleczona do Polski przez Tatarów. Już wtedy najeźdźcy wiedzieli o jego właściwościach leczniczych, gdyż sami wozili ze sobą kłocza tataraku, jako lek i środek do dezynfekcji wody. Tatarak posiada szerokie spektrum zastosowań w różnych kulturach na całym świecie. Wykorzystywany jest m.in. w farmakologii, kosmetologii czy w przemyśle spożywczym. Obecnie jego kłocza stanowią cenny surowiec eksportowy, które mają zastosowania w perfumerii, przemyśle cukierniczym oraz wyrobie likierów. Inne jego właściwości wykorzystywane są w różnych dolegliwościach układu pokarmowego, m.in. przy bólach brzucha, wzdęciach, łagodzeniu stanów zapalnych jelit, zaburzeniach przemiany materii itp. Tatarak zwyczajny stanowi więc cenny surowiec wykorzystywany w różnych gałęziach przemysłu. Dlatego podjęto badania dotyczące oceny stanu fitosanitarnego tej rośliny.

Celem badań była ocena różnorodności gatunkowej grzybów fitopatogenicznych występujących na tataraku zwyczajnym (*Acorus calamus* L.) oraz określenie ich szkodliwości dla żywiciela. Badania przeprowadzono na terenie Olsztyna w 2014 roku, wzdłuż linii brzegowej jeziora Skanda. Materiał badawczy stanowiły liście *A. calamus*, z widocznymi zmianami chorobowymi. W laboratorium przeprowadzono analizy makro- i mikroskopowe oraz zastosowano standardowe metody do izolacji grzybów fitopatogenicznych. Uzyskano 11 gatunków grzybów: *Alternaria alternata*, *A. longipes*, *A. tenuissima*, *Ascochyta acori*, *Botrytis cinerea*, *Cladosporium cladosporioides*, *Fusarium* sp., *Leptosphaeria acorella*, *Phyllosticta* sp., *Pyrenophora scirpicola* oraz *Ramularia aromatica*.

Opisane dotychczas w literaturze badania tataraku prowadzono na terenach o niskim stopniu antropopresji – na Pojezierzu Mazurskim oraz na terenie Drawieńskiego Parku Narodowego. Własne badania po raz pierwszy donoszą o patogenach na tym żywicielu w środowisku miejskim. Analiza wyników wykazała wyższy stopień różnorodności mykobioty

patogenicznej dla *A. calamus* w porównaniu z danymi z literatury. Występowanie grzybów fitopatogenicznych na tataraku zwyczajnym, może świadczyć o tym, iż grzyby te znajdują doskonałe warunki do rozwoju na roślinności szuwarowej w środowisku antropogenicznym, przyczyniając się tym samym do obniżenia jakości tataraku jako surowca.

Phytopathogenic fungi occurring on ordinary Common tartare (*Acorus calamus*)

Nowacka Karolina

Department of Microbiology and Mycology, University of Warmia and Mazury in Olsztyn, ul. Oczapowskiego 1a, 10- 719 Olsztyn

[*karolina.nowacka@umw.edu.pl](mailto:karolina.nowacka@umw.edu.pl)

Common tartare (*Acorus calamus* L.) belonging to the calamus family (*Acoraceae*) is known as, for example, an ajer or Tartar herb. This plant was brought to Poland by the Tartars. Even then, the invaders knew about its healing properties, because they themselves carried calamus rhizomes with them as a medicine and means for disinfecting water. Common tartare has a wide range of applications in different cultures around the world. It is used, among others, in pharmacology, cosmetology or the food industry. Currently, its rhizomes are a valuable export raw material, which are used in perfumery, confectionery industry and liqueurs. Other properties are used in various ailments of the digestive system, including with abdominal pain, flatulence, alleviation of inflammatory bowel diseases, metabolic disorders, etc. The usual Tartar is a valuable raw material used in various branches of industry. Therefore, research was undertaken to assess the phytosanitary status of this plant.

The aim of the study was to assess the species diversity of phytopathogenic fungi occurring on autumn calamus (*Acorus calamus* L.) and to determine their harmfulness to the host.

The research was carried out in Olsztyn in 2014 along the shoreline of Lake Skanda. The research materials were *A. calamus* leaves, with visible lesions. Macro and microscopic analyzes were performed in the laboratory and standard methods for isolation of phytopathogenic fungi were used. 11 species of fungi were obtained: *Alternaria alternata*, *A. longipes*, *A. tenuissima*, *Ascochyta acori*, *Botrytis cinerea*, *Cladosporium cladosporioides*,

Fusarium sp., *Leptosphaeria acorella*, *Phyllosticta sp.*, *Pyrenophora scirpicola* and *Ramularia aromatica*.

The calamus described so far in the literature was conducted in areas of low level of anthropopression - in the Masurian Lake District and in the Drawa National Park. Our results have revealed the first pathogens on this host in the urban environment. Analysis of the obtained data showed a higher degree of diversity of pathogenic mycobacteria *A. calamus* compared to literature data. The occurrence of phytopathogenic fungi on calamus, may indicate that these fungi find excellent conditions for development on rush vegetation in the anthropogenic environment, thus contributing to the reduction of calamus quality as a raw material.

***Mortierella* i jej endosymbiotyczni partnerzy**

Okraśńska Alicja*, Duk Katarzyna, Istel Łukasz, Gorczak Michał, Siedlecki Igor, Bokus Aleksandra, Gęsiorska Aleksandra, Wrzosek Marta, Pawłowska Julia

Zakład Filogenetyki Molekularnej i Ewolucji, Wydział Biologii, Centrum Nauk Biologiczno-Chemicznych, Uniwersytet Warszawski, ul. Żwirki i Wigury 101, 02-089 Warszawa

*alis.ok@biol.uw.edu.pl

W ciągu ostatniej dekady naukowcy zaczęli coraz częściej zwracać uwagę na bakterie towarzyszące grzybom. Okazało się, że grzyby posiadają, podobnie jak zwierzęta, własny mikrobiom. Badania nad interakcjami grzybowo-bakteryjnymi sugerują, że endosymbionty mogą wpływać na gospodarza pozytywnie (np. pomagając mu zasiedlić siewki ryżu produkując odpowiednie toksyny, jak w przypadku *Rhizopus microsporus* oraz dwóch gatunków endosymbiotycznych *Paraburkholderia*) lub negatywnie (jak w przypadku *Mortierella elongata* i *Mycoavidus cysteinexigens*, gdzie obecność bakterii powoduje spowolnienie wzrostu gospodarza). Ponieważ temat interakcji grzybów i bakterii (a w szczególności Mucoromycota i bakterii) jest na razie bardzo słabo poznany, postanowiliśmy przeprowadzić badania wstępne, których głównym celem było stwierdzenie jaki odsetek środowiskowych szczepów *Mortierella* jest zasiedlony przez bakterie endosymbiotyczne z rodziny *Burkholderiaceae* (BRE – ang. *Burkholderia-related endosymbionts*), jak również sprawdzenie, czy istnieją czynniki

warunkujące obecność endosymbiontów – np. pochodzenie geograficzne lub pozycja taksonomiczna gospodarza.

W tym celu wyizolowano całkowite DNA z glebowych szczepów *Mortierella* pochodzących z Europy, Ameryki Południowej, Antarktydy i Arktyki. Następnie DNA zostało użyte jako matryca do reakcji PCR mającej na celu wykrycie bakteryjnego genu 16S rRNA. Aby uzyskać przyporządkowanie taksonomiczne bakterii towarzyszących szczepom *Mortierella*, uzyskane produkty zsekwencjonowano. Wyniki naszych badań sugerują, że odsetek szczepów *Mortierella* zasiedlonych przez BRE jest nieco niższy niż w badaniach przeprowadzonych na szczepach pochodzących z Azji (15% vs. 20%). Udało nam się także wykryć przynajmniej cztery nienotowane wcześniej linie filogenetyczne endosymbiontów oraz potwierdzić występowanie *M. cysteinexigens* u *Mortierella* z innego niż *M. elongata* kladu.

***Mortierella* and her endosymbiotic partners**

Okraśńska Alicja*, Duk Katarzyna, Istel Łukasz, Gorczak Michał, Siedlecki Igor, Bokus Aleksandra, Gęsiorska Aleksandra, Wrzosek Marta, Pawłowska Julia

Department of Molecular Phylogenetics and Evolution, Faculty of Biology, Biological and Chemical Research Centre, University of Warsaw, ul. Żwirki i Wigury 101, 02-089 Warsaw

*alis.ok@biol.uw.edu.pl

During the last decade more spotlight had been given to bacteria accompanying fungal organisms. It became clear that fungi, even microscopic ones, harbour endosymbiotic bacteria. Research on the impact of endobacteria on fungal host revealed that endosymbiotic bacteria (EB, EHB) can have either positive or negative impact on host's fitness. An example of positive interaction is the case of the partnership between *Rhizopus microsporus* and two species of *Paraburkholderia*, where bacteria are responsible for rhizoxin production which allows fungus to attack and inhabit rice seedlings. Symbiosis between *Mortierella elongata* and *Mycoavidus cysteinexigens* is an example of negative impact of EHB on the host because presence of endosymbiont impairs growth of the fungus. Fungal-bacterial interactions (and especially Mucoromycota-bacterial interactions) is a relatively new area of research and thus, there is still a lot of unknown in this field. Therefore, we conducted a preliminary study with the main aim of determination what percentage of *Mortierella* environmental strains harbour endosymbiotic

bacteria from the Burkholderiaceae family (BRE, *Burkholderia*-related endosymbionts). We also wanted to identify the conditions favouring the presence of endosymbionts, e.g. place of origin or taxonomic placement of the host.

In order to achieve our goal, we isolated whole genomic DNA from *Mortierella* strains originating from soils in Europe, South America, Antarctic, and Arctic. Then the DNA was used as a template for PCR reaction aiming for 16S rRNA bacterial gene. Taxonomic placement of the bacteria coexisting with the fungal strains was obtained by Sanger sequencing of the PCR product. Our results suggest that the percentage of *Mortierella* strains harbouring BRE is a little bit lower than it is reported from similar studies conducted on Asiatic strains (15% vs. 20%). Furthermore, we identified at least four new phylogenetic lineages of endosymbiotic bacteria and confirmed that *M. cysteinexigens* can live not only in the hyphae of *M. elongata*, but also in other species from different clade of *Mortierella*.

Rola grzybów w kulturze i życiu codziennym człowieka

Pawłowicz Tomasz*, Zapora Ewa

Zamiejscowy Wydział Leśny Politechniki Białostockiej w Hajnówce, ul. Marszałka Józefa Piłsudskiego 1a, 17-200 Hajnówka

[*tom.paw99@o2.pl](mailto:tom.paw99@o2.pl)

Grzyby pełnią istotną rolę w środowisku, jak również zajmują ważne miejsce w życiu człowieka. Ze względu na swoją morfologię, jak i biologię stanowią one obszerną i bardzo różnorodną grupę organizmów. W przyrodzie pełnią rolę reducentów rozkładających martwą materię organiczną, stanowiąc tym samym istotny składnik obiegu materii. Grzyby znalazły zastosowanie w wielu dziedzinach życia człowieka. Stanowią istotny element kulturowy będąc nieodłączną częścią wielu tradycji ludowych i regionalnych. Rozwój nowych technologii przyczynił się w głównej mierze zarówno do upowszechniania wyników badań naukowych, wskazujących na rosnące zainteresowanie wykorzystaniem substancji aktywnych wyizolowanych z grzybów w medycynie, weterynarii czy ochronie środowiska, ale również niejako przybliżył grzyby zwykłemu człowiekowi, który dzięki nowym technologiom może je zobaczyć, poznać, dotknąć czy nawet przekonać do spróbowania. Królestwo grzybów wciąż

pozostają nie do końca poznane, stanowiąc interesującą sferę do eksploracji, dając równocześnie możliwość odkrycia wielu cennych i nieznanych dotąd zastosowań tych organizmów w życiu człowieka.

Celem przeprowadzonych badań była weryfikacja poziomu wiedzy dotyczącej grzybów i ich wykorzystania w codziennym życiu ludzi. Zastosowano metodę ankietową. Ankieta (w języku polskim i angielskim) rozpowszechniona była poprzez internetowe portale społecznościowe.

Uzyskane wyniki pozwoliły na określenie głównych kierunków zastosowania grzybów jako ogółu, jak i wykorzystania poszczególnych ich gatunków przez człowieka. Udało się również przedstawić zależności pomiędzy rolą grzybów w życiu człowieka, a uwarunkowaniem kulturowym i gospodarczym społeczeństwa.

Role of mushrooms in culture and daily life of human

Pawłowicz Tomasz*, Zapora Ewa

Faculty of Forestry in Hajnowka, Białystok University of Technology, ul. Marszałka Józefa Piłsudskiego 1a, 17-200 Hajnowka

*tom.paw99@o2.pl

Mushrooms not only play a vital role concerning the environment, but also are of great importance to human life. Taking into account the morphology and biology, they represent an extensive and various group of organisms. In nature, mushrooms act as decomposers of dead organic matter, which makes them an extremely crucial component of material circulation. Mushrooms apply to many aspects of people's life. They have always been regarded as a cultural element of countless folk and regional traditions. The development of modern technologies positively influenced scientific research, making it more common. Studies show, that the interest in using the active substances isolated from mushrooms has grown rapidly in the fields of medicine, veterinary and environmental protection, making it accessible for ordinary people, who now are eager to see, get to know, touch or even taste the mushrooms. The kingdom of mushrooms has not been fully discovered yet. It is a fascinating field to explore, which gives us opportunity to find new applications of these organisms to human life.

The purpose of the conducted research was to verify the level of knowledge concerning mushrooms and their application to everyday life. The method was based on a survey. Survey (in both Polish and English language) has been popularized by social media portals.

The results allowed us to recognize the main directions of mushroom usage in general as well as in applications of certain kinds. The research also presents the relationship between the role of mushrooms in human life and the aspects of cultural and economic conditioning of society.

Bogactwo i różnorodność grzybów występujących na terenie Trójmiejskiego Parku Krajobrazowego

Jesiołowska Monika^{1*}, Pietras Marcin², Wszątek-Rożek Katarzyna¹, Gołębiewska Joanna¹

⁽¹⁾Katedra Taksonomii Roślin i Ochrony Przyrody, Wydział Biologii, Uniwersytet Gdański, ul. Wita Stwosza 59, 80-308 Gdańsk

⁽²⁾Pracownia Badania Związków Symbiotycznych, Instytut Dendrologii, Polska Akademia Nauk, ul. Parkowa 5, 62-035 Kórnik

[*monikajesiolowska.kamo@gmail.com](mailto:monikajesiolowska.kamo@gmail.com)

Parki krajobrazowe to względnie duże obszary bardzo dobrze nadające się do wykorzystania w badaniach nad bioróżnorodnością i ekologią grzybów. Tereny tego typu dają stosunkowo dużo możliwości identyfikacji gatunków rzadko występujących w skali kraju lub wymagających szczególnej ochrony. Podczas krótkoterminowych inwentaryzacji i badań nad gatunkami grzybów występujących w Trójmiejskim Parku Krajobrazowym (Pomorze, Polska północna), skupiono się głównie na badaniu grzybów telephoroidalnych i zaklasyfikowanych do grupy afyloporoidów. Łączna liczba grzybów znalezionych na badanym obszarze późnym latem i jesienią 2017 r. wyniosła 50 gatunków. W głównej mierze były to afyloporoidy (37 taksonów), w tym 9 gatunków grzybów telephoroidalnych zamieszkujących przede wszystkim gnijące drewno. Taksony te wytwarzały widzialne gołym okiem owocniki pozbawione osłony, o różnie ukształtowanym hymenoforze. Zidentyfikowane grzyby należały do symbiontów ektomikoryzowych i saprobiontów rozkładających drewno. Przynależność taksonomiczna wszystkich gatunków grzybów została potwierdzona za pomocą technik molekularnych (np. izolacja DNA, barkoding DNA). Wśród przebadanych okazów, trzy gatunki okazały się być zagrożonymi w Polsce (kategoria E), a dwa gatunki *Tomentella* można uznać za

nowe. Dane dotyczące bogactwa gatunków i różnorodności taksonomicznej zidentyfikowanych grzybów zostały krótko skomentowane pod kątem ich znaczenia dla ochrony przyrody i przyszłych badań. Wyniki stosunkowo krótkookresowego badania jednoznacznie wskazują Trójmiejski Park Krajobrazowy jako obszar o wysokim potencjale badawczym i sugerują konieczność prowadzenia rozszerzonych i regularnych inwentaryzacji oraz analiz, także w innych polskich parkach krajobrazowych.

Źródło finansowania: Research Fund for Young Scientists (no. 538-L150- B533-17) in 2017.

The richness and diversity of fungi occurring in the Tri-City Landscape Park

Jesiółowska Monika^{1*}, Pietras Marcin², Wszątek-Rożek Katarzyna¹, Gołębiewska Joanna¹

⁽¹⁾Department of Plant Taxonomy and Nature Conservation, Faculty of Biology, University of Gdańsk, ul. Wita Stwosza 59, 80-308 Gdańsk

⁽²⁾Laboratory of Symbiotic Associations, Institute of Dendrology, Polish Academy of Sciences, ul. Parkowa 5, 62-035 Kórnik

*monikajesiolowska.kamo@gmail.com

Landscape parks are relatively large areas very well suited for use in research on biodiversity and ecology of fungi. Areas of this type give relatively many possibilities to identify species that are rare in the country or require special protection. During the short-term inventory and research on species of fungi occurring in the Tri-City Landscape Park (Pomerania, Northern Poland), the focus was mainly on the study of telephoroid fungi and classified into the group of aphyloporoid. The total number of fungi found in the study area in late summer and autumn of 2017 was 50 species. These were mainly aphyloporoids (37 taxa), including 9 species of telephoroid fungi inhabiting primarily decaying wood. These taxons produced barely visible fruiting bodies with a differently shaped hymenophore. The identified fungi belonged to the ectomycorrhinal symbiotes and saprobionts decomposing the wood. The taxonomic affiliation of all fungal species has been confirmed by molecular techniques (eg. DNA isolation, barcoding DNA). Among the specimens examined, three species turned out to be endangered in Poland (category E), and two *Tomentella* species can be considered as a new taxa. Data on the species richness and taxonomic diversity of the identified fungi have been briefly commented on in terms of their importance for nature conservation and future research. The

results of a relatively short-term study unambiguously indicate the Tri-City Landscape Park as an area with high research potential and suggest the necessity of conducting extended and regular inventory and analyzes, also in other Polish landscape parks.

Source of financing: Research Fund for Young Scientists (no. 538-L150- B533-17) in 2017.

***Exobasidium arescens* – rzadki czy niedostrzegany pasożyt *Vaccinium myrtillus*?**

Piskorski Sebastian^{1,2*}, Kaczmarek Konrad¹, Muszyński Maciej¹, Ruskiewicz-Michalska Małgorzata^{2,3}

⁽¹⁾Sekcja Mykologiczno-Algologiczna Studenckiego Koła Naukowego Biologów, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki, ul. Banacha 12/16, 90-237 Łódź

⁽²⁾Katedra Algologii i Mykologii, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki, ul. Banacha 12/16, 90-237 Łódź

⁽³⁾Instytut Środowiska Rolniczego i Leśnego, Polska Akademia Nauk, ul. Bukowska 19, 60-809 Poznań

[*endopiskorski@op.pl](mailto:endopiskorski@op.pl)

Rodzaj *Exobasidium*, czyli płaskosz (*Exobasidiaceae*, Exobasidiales, Basidiomycota), opisany przez Woronina w 1876 r., grupuje grzyby związane pasożytniczo z roślinami, głównie wrzosowatymi, w tym z borówkami (*Vaccinium* spp.). Grzyby te nie tworzą owocników, a ich obecność objawia się przebarwieniami i zniekształceniami (również systemicznymi) zainfekowanych organów roślin (liście, pędy, kwiaty, owoce), w obrębie których tworzona jest warstwa hymenialna *budowana* przez strzępki wyrastające z przestrzeni międzykomórkowych tkanek żywiciela. W Polsce obecnie stwierdzono występowanie 10 gatunków z tego rodzaju, które w większości znane są z pojedynczych lub kilku stanowisk. Wyjątkiem jest stosunkowo częsty płaskosz borówki (*Exobasidium vaccinii*) pasożytujący na borówce brusznicy (*V. vitis-idaea*).

Borówkę czarną (*V. myrtillus*) mogą porażać trzy gatunki z *Exobasidium*: *E. aequale*, *E. arescens* i *E. myrtilli*. Dotychczas w Polsce stwierdzono tylko płaskosza czernicy *E. arescens*, który występował na łącznie 8 stanowiskach, w 4 regionach kraju: w Puszczy Białowieskiej, na Pojezierzu Łęczyńsko-Włodawskim, w Tatrzańskim Parku Narodowym i na Roztoczu. Znane stanowiska tego gatunku związane są z kontynentalnym borem sosnowym *Quercus robur*-*Pinetum* [= *Pino-Quercetum*] i umiejscowione są z dala od zakładów przemysłowych i obszarów

zurbanizowanych. W czerwcu 2017 roku gatunek ten został zaobserwowany na nowych stanowiskach w kilku regionach kraju (Mazowsze, Polska środkowa, Pomorze). Siedliska, w których odnotowano te stanowiska (lasy gospodarcze, lasy ochronne wokół miast) trudno zakwalifikować do naturalnych zbiorowisk roślinnych. Działanie czynników antropogenicznych i/lub gospodarka leśna spowodowały zniekształcenia tych siedlisk.

Jedną z możliwych przyczyn małej liczby stanowisk *E. arescens* w literaturze wynika z historii rodzaju: pierwotnie wszystkie płaskosze występujące na borówkach nazywane były *E. vaccinii*. Na odrębność płaskosza czernicy od płaskosza brusznicy wskazuje jednak nie tylko gatunek żywicielski (*V. myrtillus* vs. *V. vitis-idaea*), ale również cechy makroskopowe (objawy wywołane u żywiciela), mikroskopowe i fizjologiczne. Objawy występowania *E. arescens* pojawiają się wczesnym latem, w postaci nielicznych, małych, początkowo żółtawych, później czerwieniejących zniekształceń na liściach *V. myrtillus*. Wg obserwacji Nannfeldta tworzenie warstwy rodzajnej *E. arescens* jest krótkotrwałe, a brak badań w określonym czasie (początek lata), może skutkować małą liczbą odnotowanych stanowisk. Natomiast zmiany chorobowe wywołane przez *E. vaccinii*, mające postać intensywnych zniekształceń obejmujących zwykle niemal całą blaszkę liściową, są zwykle trwałe i obserwowane przez kilka letnich miesięcy.

Nowe stanowiska stwierdzone w zdegradowanych zbiorowiskach roślinnych i takich, które znajdują się w granicach administracyjnych miast, wskazują na nieznaną dotąd aspekty rozmieszczenia tego gatunku w Polsce. Należy również przeprowadzić weryfikację historycznych okazów zielnikowych *E. vaccinii* pod kątem ich przynależności gatunkowej.

***Exobasidium arescens* – rare or overlooked parasite of *Vaccinium myrtillus*?**

Piskorski Sebastian^{1,2*}, Kaczmarek Konrad¹, Muszyński Maciej¹, Ruskiewicz-Michalska Małgorzata^{2,3}

⁽¹⁾ Myco-Algological Section of the Students Scientific Society, Faculty of Biology and Environmental Protection, University of Łódź, ul. Banacha 12/16, 90-237 Łódź

⁽²⁾ Department of Algology and Mycology, Faculty of Biology and Environmental Protection, University of Łódź, ul. Banacha 12/16, 90-237 Łódź

⁽³⁾ Institute for Agricultural and Forest Environment, Polish Academy of Sciences, ul. Bukowska 19, 60-809 Poznań

*endopiskorski@op.pl

The genus *Exobasidium* (*Exobasidiaceae*, Exobasidiales, Basidiomycota), described by Woronin in 1876, groups fungi parasitically associated with plants, mainly from *Ericaceae*, including *Vaccinium*. These fungi do not form fruit-bodies, and their presence is manifested by discoloration and distortion (including systemic) of infected plant organs (leaves, shoots, flowers, fruits), within which a hymenial layer is built by hyphae growing out of the intercellular tissue of the host. In Poland, 10 species of this genus have been found, most of which are known from single or several localities. The exception is *Exobasidium vaccinii*, the relatively common parasite of the lingonberry (*V. vitis-idaea*).

Blueberry (*V. myrtillus*) can be infected by three *Exobasidium* species: *E. aequale*, *E. arescens* and *E. myrtilli*. Until now in Poland, only *E. arescens* has been found. It occurred at 8 localities, in 4 regions of the country: in the Białowieża Primeval Forest, at the Pojezierze Łęczyńsko-Włodawskie Lakeland, in the Tatra National Park and in Roztocze. Recorded localities of this species are associated with the continental pine forest *Quercus robur*-*Pinetum* [= *Pino-Quercetum*] and located away from industrial plants and urban areas. In June 2017, we observed new localities of this species in several regions of the country (Mazowsze, Central Poland, Pomerania) in habitats that are difficult to refer to as natural plant communities: economic forests, protective forests surrounding the cities. The effect of anthropogenic factors and/or forest management caused disturbances of their composition and structures, as well as functioning.

One of the possible reasons for the small number of known sites of *E. arescens* stems from the history of the genus: originally, all the *Exobasidium* on blueberries were called *E. vaccinii*. Distinctness of these two species is indicated not only by the host species (*V. myrtillus* vs. *V. vitis-idaea*), but also macroscopic features (symptoms induced in the host), microscopic and physiological traits. Symptoms of *E. arescens* appear in the early summer, in the form of a few small, yellowish at first, later reddening distortions of the leaves of *V. myrtillus*. According to Nannfeldt's observations, the formation of the hymenial layer of *E. arescens* is short-lived, and the lack of research at a given time (the beginning of the summer) may result in a small number of recorded localities. The lesions caused by *E. vaccinii*, which have form of intense distortions usually covering almost the entire leaf lamina, are usually persistent and observed over several months.

New localities of *E. arescens* found in degraded plant communities and within

administrative boundaries of cities, indicate a hitherto unknown aspects of distribution of the species in Poland. It is also necessary to verify historical herbarium specimens of *E. vaccinium* in terms of the correctness of their identification.

Detekcja mąkulki dębowej w organach rośliny gospodarza z wykorzystaniem metod biologii molekularnej

Rozsak Radosław*, Behnke-Borowczyk Jolanta

Katedra Fitopatologii Leśnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu ul. Wojska Polskiego 71c, 60-625 Poznań

*roszakradoslaw2606@gmail.com

Mąkulka dębowa (*Erysiphe alphitoides*) to poważny i bardzo pospolity patogen atakujący liście dębów wszystkich klasach wieku. Porażeniu ulegają całe drzewostany, jednak dąb szypułkowy (*Quercus robur*) wykazuje większą podatność na zachorowanie od dęby bezszypułkowej (*Q. petraea*). Znane są doniesienia o infekowaniu innych rodzajów roślin.

Grzyb zasiedlając liście i niezdrewniałe pędy doprowadza do osłabienia drzew, co zwiększa ich predyspozycję na inne choroby infekcyjne. Szacuje się, że drzewostany porażone przez *E. alphitoides* w 2016 zajmowały ponad 3000 ha. Największą szkodliwość patogen przejawia jednak w szkółkach leśnych.

Wiedza o sprawcach chorób zakaźnych roślin w dużej mierze opiera się nadal na obserwacji i doświadczeniach polowych. Wykorzystanie badań molekularnych jest rzadkie.

Celem badań było określenie przydatności metod biologii molekularnej do identyfikacji mąkulki dębowej w organach rośliny gospodarza.

Materiałem badawczym były uśpione pąki, pędy, a także zainfekowane przez *E. alphitoides* liście dębu bezszypułkowego. Materiał genetyczny izolowano, amplifikowano, sekwencjonowano i porównywano z sekwencjami referencyjnymi zdeponowanymi w bazie danych NCBI.

Wykorzystanie metod biologii molekularnej pozwoliło potwierdzić obecność *E. alphitoides* w porażonych liściach. Nie stwierdzono obecności grzyba w uśpionych pąkach, skórcie, łyku i drewnie pędów. W świetle uzyskanych wyników można przypuszczać, że do

zakażenia pierwotnego dochodzi za pomocą zarodników workowych produkowanych w kleistotecjach zimujących na opadłych liściach.

Detection of *Erysiphe alphitoides* in parts of the host plant using molecular biology methods

Roszak Radosław*, Behnke-Borowczyk Jolanta

Katedra Fitopatologii Leśnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 71c, 60-625 Poznań

*roszakradoslaw2606@gmail.com

Erysiphe alphitoides is serious and very common pathogen fungous attacking oak leaves of all age classes. Often infecting entire tree stands. Nevertheless it has been observed that the pedunculate oak (*Quercus robur*) is more susceptible to the disease than the pedunculate oak (*Q. petraea*). There have been reports of infections with other types of plants.

The fungi colonization of leaves and unligified shoots lead to the weakening of trees, which increases their predisposition to other infectious diseases. It has been that, in 2016, an area over 3000 ha of tree stands were infected by *E. alphitoides*. However, the greatest harmfulness of the pathogen occurs in forest nurseries.

The knowledge about the perpetrators of infectious plant diseases is largely based on the observation and field experiments. The use of molecular studies is still rare.

The aim of the study was to determine the usefulness of molecular biology methods for the identification of *E. alphitoides* in the parts of the host plant.

The research material were dormant buds, shoots, as well as oak leaves infected by *Erysiphe alphitoides*. Genetic material was isolated, amplified, sequenced and compared with reference sequences deposited in the NCBI database.

The use of molecular biology methods allowed to confirm the presence of *E. alphitoides* in infested leaves. There was not pathogen mycelium in the dormant buds, skin, slack and wood of the shoots. Based on the results, it can be assumed that the primary infection occurs with the help of baggy spores produced in cleistothecium overwintering on fallen leaves.

Dwa oblicza działania metabolitów izolowanych z grzybów na organizm ludzki: immunomodulacja i patogenność grzybów z rodzaju *Rhizopus*

Sokołowska Blanka*, Pawłowska Julia, Okraśńska Alicja

Zakład Filogenetyki Molekularnej i Ewolucji, Wydział Biologii, Centrum Nauk Biologiczno-Chemicznych, Uniwersytet Warszawski, ul. Żwirki i Wigury 101, 02-089 Warszawa

*bo.sokolowska@student.uw.edu.pl

W ostatnich latach przybywa publikacji na temat dobroczynnego wpływu metabolitów grzybowych na funkcje układu odpornościowego człowieka. Najlepiej zbadaną pod tym kątem grupą są podstawczaki, których korzystne działanie polega między innymi na syntezie β -glukanów. Dzięki swojej charakterystycznej budowie mogą one mieć działanie przeciwnowotworowe i stymulujące odporność nieswoistą układu odpornościowego, np. niektóre z nich mogą hamować namnażanie wirusa HIV w limfocytach Th. Poza grzybami wielkoowocnikowymi podobne działanie na ludzki wykazują niektóre grzyby mikroskopowe, m.in. przedstawiciele rodzaju *Rhizopus*.

Z jednej strony przedstawiciele tego rodzaju są od wieków używani w Azji do produkcji tradycyjnej żywności, z drugiej strony są jednymi z najczęstszych grzybowych patogenów ludzi, stanowiąc szczególne zagrożenie dla pacjentów z obniżoną odpornością. W 90% przypadków infekcje grzybicze są powodowane przez gatunki *R. microsporus* lub *R. oryzae*. Wciąż niedokładnie poznany jest udział bakterii endosymbiotycznych w produkcji toksyn podczas infekcji grzybiczych. Mykotoksyny produkowane przez *Rhizopus* odpowiadają za blokadę mitozy komórek oraz poważne uszkodzenia wątroby. Istnieje wiele przesłanek wskazujących na to, że za ich produkcję nie odpowiadają same komórki grzybowe, a wewnątrzstrzępkowe bakterie.

Celem moich badań jest porównanie różnorodności bakterii endosymbiotycznych występujących w szczepach klinicznych i środowiskowych szczepów *Rhizopus* sp. Ze wszystkich prób zostanie wyizolowane całkowite DNA. Szczepy grzybów zostaną sklasyfikowane do gatunków w oparciu o uzyskane przez sekwencjonowanie fragmenty sekwencji LSU. Następnie zweryfikowana zostanie obecność bakterii endosymbiotycznych, poprzez wykonanie reakcji PCR ze starterami specyficznymi dla bakterii. Zsekwencjonowanie uzyskanych produktów

reakcji umożliwi identyfikację gatunków bakterii wewnątrzstrzępkowych. Spodziewam się, że w szczepach środowiskowych znajdują się inne gatunki bakterii endosymbiotycznych niż w próbach pochodzących od pacjentów z mukormykozą.

Two sides of fungal metabolites effects on human body: immunomodulation and pathogenicity of *Rhizopus* species

Sokołowska Blanka*, Pawłowska Julia, Okraśńska Alicja

Department of Molecular Phylogenetics and Evolution, Faculty of Biology, Biological and Chemical Research Centre, University of Warsaw, ul. Żwirki i Wigury 101, 02-089 Warsaw

[*bo.sokolowska@student.uw.edu.pl](mailto:bo.sokolowska@student.uw.edu.pl)

In recent years, the number of publications about beneficial effects of fungal metabolites on human immune system is increasing. Most of the research is focused on basidiomycetous fungi and it is proven that one of the most important group of compounds responsible for their positive effects on health are β -glucans. Due to their structure, they can act as antineoplastic agents and stimulate a non-specific immunity response. Some of these polysaccharides can inhibit multiplication of HIV virus in T lymphocytes. Besides Basidiomycota, some microscopic fungi, e.g. *Rhizopus* sp. have similar positive impact on human health.

Even though fungi have been used for medical purposes in Asia for thousands of years, but there is another really dangerous side of them. *Rhizopus* representatives are the most common fungi causing mucormycosis. In 90% of cases it is caused by *R. microsporus* or *R. oryzae*. They are especially dangerous for patients with immunosuppression diseases. Rhizotoxins (mycotoxins produced by *Rhizopus* species) have antimitotic activity and hepatotoxic effects on human body. Recent studies show that it is highly possible that the fungal cell itself is not responsible for the mycotoxin production, but rather it is their endosymbiotic bacteria.

The objective of my study is to compare the variety of endosymbiotic bacteria species in clinical and environmental strains of *Rhizopus*. In order to achieve this goal, the DNA was isolated from all the strains. Then, they were identified by comparing previously amplified large subunit rRNA gene sequence with fungal databases. Presence of the endosymbiotic

bacteria will be confirmed by the PCR using specific bacteria starters for 16S rRNA gene. Phylogenetic position of the identified bacteria would be obtained by blasting sequence of the amplified gene with genetic information databases. We hypothesize that the microbiome of the environmental strains will differ from the microbiome of the clinical strains of *Rhizopus*.

Co uczniowie wiedzą o grzybach, czyli o edukacji mykologicznej w szkołach i w ramach edukacji pozaszkolnej

Siedlecki Igor*, Kochanowski Michał, Okraśńska Alicja, Gęsiorska Aleksandra, Pawłowska Julia, Wrzosek Marta

Zakład Filogenetyki Molekularnej i Ewolucji, Centrum Nauk Biologiczno-Chemicznych, Wydział Biologii Uniwersytetu Warszawskiego, ul. Żwirki i Wigury 101, 02-089 Warszawa

*isiedlecki@biol.uw.edu.pl

Grzyby wydzielono jako oddzielne królestwo już w latach 70-tych XX wieku. Jednak wiele osób wciąż klasyfikuje organizmy należące do tej grupy jako rośliny czy protisty. Dodatkowo, powszechna wiedza o grzybach ogranicza się głównie do jadalnych i trujących grzybów wielkoowocnikowych, definiując pojęcie „grzyb” jedynie jako organizm z kapeluszem i trzonem. Niewystarczająca wiedza mykologiczna społeczeństwa może wynikać z tego, że zagadnienia dotyczące tej tematyki rzadko pojawiają się na szkolnych lekcjach i w ramach edukacji pozaszkolnej. Celem niniejszego badania było prześledzenie jak często i w jakim zakresie tematycznym uczeń spotyka się z treściami z zakresu mykologii w szkole i w ofercie pozaszkolnej. W tym celu przeanalizowano podstawę programową do przyrody i biologii dla szkoły podstawowej, podręczniki, oraz zajęcia przyrodnicze oferowane przez 5 warszawskich ośrodków kultury. Z analizy wynika, że podstawa programowa i szkolne podręczniki skupiają się na biologii człowieka, roślin i zwierząt, a treści mykologiczne są marginalizowane. W ramach tematu „II. Różnorodność życia” (wymagania szczegółowe podstawy programowej), 54% podpunktów poświęcono tematyce zoologicznej, 25% botanicznej, a tylko 8% podpunktów poświęcono grzybom. Zarówno zagadnienia mykologiczne, jak i botaniczne, realizowane są przede wszystkim w 5. klasie szkoły podstawowej, jednak zdecydowana większość tematów poświęcona jest roślinom. W podręczniku wydawnictwa MAC do 5. Klasy, treści botaniczne pojawiają się w 96% podrozdziałów, a treści mykologiczne trzy razy rzadziej. Natomiast w

przypadku obszernego tematu „Ekologia” realizowanego w 8. klasie, do ilustrowania treści dużo częściej używano przykładów dotyczących zwierząt niż grzybów. W podręczniku do 8. klasy wydawnictwa Nowa Era, zdjęcia i ilustracje zwierząt stanowią 58% wszystkich grafik, a zdjęcia i ilustracje grzybów stanowią jedynie 13%. Oferta zajęć przyrodniczych realizowana przez domy kultury, choć porusza tematykę związaną z różnorodnością biologiczną, to skupia się przede wszystkim na tematach zwierzęcych lub roślinnych. Jedynie 5% spośród zajęć oferowanych przez Muzeum Pałacu Króla Jana III w Wilanowie, oraz Muzeum Łazienki Królewskie, zawiera zagadnienia grzybowe. Zauważając częściową marginalizację treści mykologicznych w edukacji szkolnej i pozaszkolnej, w pracy przedstawiono cztery przykładowe scenariusze zajęć terenowych i warsztatowych poszerzających wiedzę uczniów o grzybach.

What do students know about fungi? A study on mycology education in schools and within informal education

Siedlecki Igor*, Kochanowski Michał, Okrasińska Alicja, Gęsiorska Aleksandra, Pawłowska Julia, Wrzosek Marta

Department of Molecular Phylogenetics and Evolution, Biological and Chemical Research Centre, Faculty of Biology, University of Warsaw, ul. Żwirki i Wigury 101, 02-089 Warsaw

*siedlecki@biol.uw.edu.pl

Since the 1970's fungi have been known as a separate kingdom. However, many people still identify organisms belonging to this group as plants or protists. Moreover, common knowledge about fungi is limited mostly to edible and toxic mushrooms and the term “fungi” is often mistakenly defined as only an organism with a stalk and a cap. The insufficient mycological knowledge of society may be a result of a very limited amount of mycological content in school curriculum and within informal education. The purpose of this study was to analyze the curriculum and course books for nature and biology classes in primary school (kids age 10-14), together with the analysis of nature education classes offered by 5 cultural centers in Warsaw. The results suggest that both the curriculum and the course books are focused mostly on human, animal and plant biology while fungi biology is marginalized. For example, in one of the topics of the school curriculum: “Biological diversity”, 54% of subtopics focus on animals, 25% on plants and only 8% on fungi. Mycological issues as well as botanical ones are

mostly being taught in the 5th grade of primary school (age 11). However, presented topics on this level focus mostly on plants. In the course book issued by "MAC", botanical content appears in 96% of subsections, while fungi appears only in 32% of them. Furthermore, to explain the theories presented in the topic: "Ecology" taught in the 8th grade, animal examples are used much more often than fungal ones. In the course book issued by "Nowa Era", 58% of all illustrations presented on ecology are animal photos and only 13% are photos of fungi. Nature classes offered by cultural centers teach about biodiversity, but focus mostly on animal and plant topics. Only 5% of classes offered by Museum of King Jan III's Palace at Wilanów and The Royal Łazienki Museum include mycological content. Inspired by our findings, we have created four fungi-themed lesson plans to help increase the mycological knowledge of school students.

Grzyby jadalne w biomonitoringu pasywnym terenów leśnych

Świsłowski Paweł*, Rajfur Małgorzata

Instytut Biotechnologii, Uniwersytet Opolski, ul. Kardynała Kominka 6, 6a, 45-032 Opole,

*swislowski@gmail.com

Celem przeprowadzonych badań była ocena zanieczyszczenia metalami ciężkimi wybranych terenów leśnych w ramach biomonitoringu pasywnego z wykorzystaniem grzybów jadalnych. Dodatkowo przeanalizowano zawartość analitów w grzybach (w podziale na trzony i kapelusze) w celu stwierdzenia możliwości ich spożycia.

Badania zanieczyszczenia metalami ciężkimi: Ni, Cu, Zn, Cd i Pb prowadzono w we wsi Janów (woj. świętokrzyskie) i we wsi Brynica – Surowina (woj. opolskie). Próbki gleby oraz grzybów na niej rosnących, były zbierane w okresie jesiennym: wrzesień – listopad 2016. Anality oznaczono metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej ze wzbudzeniem w płomieniu (F-AAS).

W wyniku przeprowadzonych badań i analizy stężeń pierwiastków śladowych zakumulowanych w próbkach grzybów stwierdzono znaczne przekroczenia dopuszczalnych norm tych metali. Ustalono także, że, codzienne spożycie tych grzybów na poziomie 3,30 g dla Ni i 5,92-6,90 g dla Cd oraz 9,70-13,2 g dla Pb stanowi przekroczenie norm dopuszczalnych przez WHO (ang. *World Health Organization*), i stanowi zagrożenia dla zdrowia człowieka. Analizując

wartości współczynnika fitokumulacji (*WF*) wykazano także, że grzyby z obu terenów intensywnie kumulowały miedź i kadm. Przeprowadzone badania biomonitoringowe wskazują na możliwość wykorzystania grzybów jadalnych jako czułego bio wskaźnika zanieczyszczenia środowiska metalami ciężkimi.

Edible mushrooms in passive biomonitoring of forest areas

Świsłowski Paweł*, Rajfur Małgorzata

Institute of Biotechnology, University of Opole, ul. Kardynała Kominka 6, 6a, 45-032 Opole

*swislowski@gmail.com

The aim of the study was to assess heavy metal contamination of selected forest areas within the framework of passive biomonitoring with the use of edible mushrooms. Additionally, the content of analytes in mushrooms (divided into stems and hats) was analyzed in order to determine the possibility of their consumption.

The studies of heavy metal pollution: Ni, Cu, Zn, Cd and Pb were carried out in the Janow village (Świętokrzyskie Province) and in the Brynica - Surowina village (Opolskie Province). Samples of soil and mushrooms growing on it were collected in autumn: September - November 2016. The analyses were determined by absorption atomic spectrometry with flame excitation (F-AAS).

As a result of conducted research and analysis of concentrations of trace elements accumulated in mushroom samples, the acceptable standards of these metals were significantly exceeded. It was also established that daily intake of these mushrooms at the level of 3.30 g for Ni and 5.92-6.90 g for Cd and 9.70-13.2 g for Pb constitutes an exceedance of the standards permitted by the World Health Organization, and constitutes a threat to human health. Analyzing the phytocumulation factor (PF) values, it was also shown that mushrooms from both areas accumulated copper and cadmium intensively. The conducted biomonitoring studies indicate the possibility of using edible mushrooms as a sensitive indicator of contamination of the environment with heavy metals.

Indeks Czystości Atmosfery lepiej odzwierciedla ogólne warunki ekologiczne siedliska niż zanieczyszczenie powietrza w wysokiej jakości zbiorowiskach leśnych

Tanona Magdalena *

Katedra Ekologii i Monitoringu Środowiska, Wydział Biologiczno Rolniczy Uniwersytetu Rzeszowskiego;
ul. Zelwerowicza 4, 35-601 Rzeszów

*magdalena.tanona@gmail.com

Celem tych badań była ocena przydatności Indeksu Czystości Atmosfery w ocenie jakości warunków ekologicznych dla rozwoju bioty porostów epifitycznych na terenie chronionych lasów Gorczańskiego Parku Narodowego (Karpaty Zachodnie, S Polska). Wskaźnik IAP został zaprojektowany, aby na jego podstawie określać poziom zanieczyszczenia powietrza w miastach, głównie dwutlenkiem siarki. Podstawą opracowania tego indeksu są dane fitosocjologiczne o zbiorowiskach porostów rosnących na korze drzew.

Otrzymane wartości IAP i jego przestrzenne rozmieszczenie na terenie GPN porównano z zawartościami siarki, azotu, a także zestandaryzowaną, sumaryczną zawartością metali ciężkich, zdeponowanych w plechach porostu *Hypogymnia physodes* na stanowiskach badawczych, na podstawie wyników zbieranych w okresie 1992-94 oraz ponownie w roku 2018. Następnie wartości wskaźnika z tych samych okresów, oraz dodatkowo wartości obliczone w trzecim okresie, tj. w roku 2013, porównano z wartościami ekologicznych liczb wskaźnikowych Wirth'a, będących odzwierciedleniem preferencji gatunków co do warunków świetlnych, kwasowości i stopnia eutrofizacji kory drzewa.

W niniejszych badaniach jednoznacznie stwierdzono, że rozkład przestrzenny wskaźnika IAP w zachodniokarpackich lasach nie pokrywa się z rozkładem dystrybucji siarki, ani też azotu czy metali ciężkich w plechach porostów i z tego powodu nie powinien być stosowany w ocenach jakości powietrza w lasach o wysokim stopniu naturalności. Silna korelacja tych wartości, z wartościami ekologicznych liczb wskaźnikowych ($r > 0,9$) wskazuje natomiast, że w wysoce skomplikowanych ekosystemach, jakimi są lasy naturalne, o rozmieszczeniu i bogactwie gatunków decyduje większa liczba różnorodnych czynników ograniczających, wśród których bardzo ważną rolę odgrywają warunki fizyczne siedliska.

Index of Atmospheric Purity better reflects general ecological conditions of the site, than air contamination in high-quality forest communities

Tanona Magdalena*

Department of Ecology and Environmental Monitoring, University of Rzeszów, ul. Zelwerowicza 4, 35-601 Rzeszów

[*magdalena.tanona@gmail.com](mailto:magdalena.tanona@gmail.com)

The suitability of the Index of Atmospheric Purity in assessing the quality of ecological conditions for the development of epiphytic lichen biota was evaluated in the protected forests of the Gorce National Park (Western Carpathians, S Poland). The IAP indicator has been designed to determine the distribution of air contamination in cities, mainly with sulfur dioxide. The basis for the development of this index are phytosociological data about bark inhabiting lichen assemblages.

The obtained values of IAP and its spatial distribution in the area of GNP were compared with the content of sulfur, nitrogen, as well as a standardized, total content of heavy metals, cumulated in *Hypogymnia physodes* thalli, based on the results collected in the period 1992-94 and again in 2018 on the research sites. Secondly, the values of the indicator from the same two periods, and additionally its values calculated in 2013, were compared with the values of Wirth's ecological indicator numbers, reflecting the species preferences regarding to the light conditions and tree bark acidity and eutrophication.

The present study shows, that the spatial distribution of the IAP index in the Western Carpathian forests does not coincide with the distribution of sulfur, nor nitrogen or heavy metals detected in lichen thalli and therefore should not be used in the assessments of air quality in natural or seminatural forests. A strong correlation between IAP and the values of ecological indicator numbers ($r > 0.9$), however, indicates that in highly complex ecosystems, which are natural forests, the distribution and richness of lichen species is determined by a larger number of various limiting factors, among which a physical conditions of the habitat plays an important role.

Spektrofotometryczna charakterystyka naturalnie występujących heksadepsyptydów produkowanych przez grzyby z rzędu Hypocreales

Urbaniak Monika^{1*}, Uhlig Silvio², Stępień Łukasz¹

⁽¹⁾Zespół Interakcji Roślina-Patogen, Zakład Genetyki Patogenów i Odporności Roślin, Instytut Genetyki Roślin Polskiej Akademii Nauk, ul. Strzeszyńska 34, 60-479 Poznań

⁽²⁾Norwegian Veterinary Institute, P.O. Box 750 Sentrum, 0106 Oslo, Norwegia

[*murb@igr.poznan.pl](mailto:murb@igr.poznan.pl)

Grzyby z rzędu Hypocreales produkują szeroką gamę metabolitów wtórnych włącznie z nierybosomalnymi depsyptydami, takimi jak bowerycyna, boweniatyna oraz ich analogi, które są niebezpieczne dla zdrowia ludzi i zwierząt nawet w niskich stężeniach. Wiele naturalnie niewystępujących bowerycyn oraz boweniatyn powstało poprzez dodanie prekursora aminokwasu do podłoża hodowlanego. Celem badań było znalezienie naturalnie produkowanych analogów bowerycyn oraz boweniatyn i wstępne określenie ich struktur za pomocą spektrometrii mas. Przeanalizowano również strukturę genu *BEAS* poprzez sekwencjonowanie jego fragmentów z różnych gatunków grzybów należących do Hypocreales.

Pięć izolatów *Fusarium*: RT 6.7 - *Fusarium fujikuroi*, RT 5.4 - *Fusarium proliferatum*, MU12 - *Fusarium verticillioides*, P35 - *Fusarium concentricum* i PIN 5.5 - *Fusarium polyphialidicum* oraz jeden izolat *Isaria*: 4447 - *Isaria farinosa*, hodowano na ziarnie ryżu. Po dwóch tygodniach hodowli przygotowano ekstrakty i analizowano je przy użyciu chromatografii ciekłowej sprzężonej ze spektrometrią mas o niskiej i wysokiej rozdzielczości. Dane dotyczące struktury analogów bowerycyny oraz boweniatyny ustalono przy użyciu eksperymentów MS/MS, a także analizy aminokwasów i hydroksykwasów po hydrolizie kwasowej. Dziesięć wcześniej opisanych analogów cyklodepsyptydów zostało wstępnie zidentyfikowane w ekstrakcie. Ponadto, wstępnie zidentyfikowano dotychczas nieopublikowane boweniatynę i dwa analogi bowerycyny zawierające tyrozynę.

Gen kodujący syntazę peptydów nierybosomalnych (*BEAS*) badano za pomocą dostępnych sekwencji *FpBEAS* pochodzących z *F. proliferatum* (NCBI JF826561.1).

Badanie to wykazuje wysoką zmienność cykloheksadepsyptydów produkowanych przez różne gatunki z rzędu Hypocreales. Pokazuje również, że grzyby te mogą naturalnie wytwarzać nowe typy bowerycyn oraz boweniatyn.

Mass spectrometric characterisation of natural cyclohexadepsipeptides produce by Hypocreales fungi

Urbaniak Monika^{1*}, Uhlig Silvio², Stępień Łukasz¹

⁽¹⁾Plant-Pathogen Interaction Team, Department of Pathogen Genetics and Plant Resistance, Institute of Plant Genetics of the Polish Academy of Sciences, Strzeszyńska 34, 60-479 Poznań, Poland

⁽²⁾Norwegian Veterinary Institute, P.O. Box 750 Sentrum, 0106 Oslo, Norway

[*murb@igr.poznan.pl](mailto:murb@igr.poznan.pl)

Fungi belonging to the Hypocreales order produce a wide range of secondary metabolites, including the non-ribosomal depsipeptide mycotoxins beauvericin (BEA), beauverniatin (BEAE) and their analogues. Many “unnatural” beauvericins have been prepared by adding amino acid precursor to the culture medium. Our aim was to find naturally produced analogues of cyclodepsipeptides and tentatively determine their structures using mass spectrometry. Also, we analyzed the primary structure of BEAS by sequencing its fragments from different fungal species.

Five *Fusarium* strains: RT 6.7 - *Fusarium fujikuroi*, RT 5.4 - *Fusarium proliferatum*, MU12 - *Fusarium verticillioides*, P35 - *Fusarium concentricum* and PIN 5.5 - *Fusarium polyphialidicum* and one *Isaria* strain: 4447 - *Isaria farinosa* were cultured on rice grain. After two weeks of cultivation, the metabolites were extracted and the extracts analyzed using liquid chromatography coupled with low- and high-resolution mass spectrometry. The peptide sequence data of beauvericin analogues were established using MS/MS experiments as well as amino acid and hydroxy acid analysis following acid hydrolysis. Ten earlier described cyclodepsipeptide analogues were tentatively identified in the extract. In addition, an undescribed so far beauverniatin and two tyrosine-containing beauvericin analogues were tentatively identified.

Beauvericin synthetase gene (BEAS) sequences were extracted from published genomes by BLASTN search (<http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>) with the available sequences *FpBEAS* from *F. proliferatum* (NCBI Accession Number JF826561.1).

This study demonstrates the high variability of beauvericin- and beauverniatin-type cyclohexadepsipeptides in Hypocreales. It also shows that these fungi may naturally produce new types of beauvericins, such as tyrosine-containing analogues.

Source of financing: The National Science Centre OPUS 8 grant: NCN 2014/15/B/NZ9/01544

Czy grzyby uratują rośliny przed wyginięciem? Endofity w gatunkach zagrożonych – *Carex secalina* i *Iris sibirica*.

Węgrzyn Ewa

Zakład Taksonomii Roślin, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, ul. Umultowska 89, 61-608 Poznań

* e.wegrzyn@amu.edu.pl

Endofity grzybowe są obecnie intensywnie badane pod kątem wpływu ich obecności na gospodarza-roślinę. Efekty tych interakcji zależą od wielu czynników, a wyniki badań są niejednoznaczne – endofit może zarówno stymulować np. wzrost czy mechanizmy obronne rośliny, jak i je obniżyć.

Celem badań było sprawdzenie obecności grzybów endofitycznych w dwóch gatunkach roślin zagrożonych – *Carex secalina* (turzyca żytowata) oraz *Iris sibirica* (kosaciec syberyjski). The sedge *C. secalina* is considered as critically endangered in Poland (kategoria CR). This species is rare over its entire range, as it grows in scattered and isolated locations in Europe and Asia. Nasiona *C. secalina* wykazują wysoką zdolność do kiełkowania, mimo to gatunek ten powoli zanika w populacji. Czynniki, które się do tego przyczyniają, nie są znane. Gatunek *I. sibirica* należy do gatunków narażonych na wyginięcie w Polsce w skali całego kraju (kategoria VU). Również w krajach sąsiednich jest gatunkiem zakwalifikowanym do grupy gatunków zagrożonych.

Do czynników biotycznych mających istotne znaczenie dla utrzymywania się populacji roślin i dla procesu kiełkowania zalicza się m.in. grzyby endofityczne. Obecność endofitów sprawdzono w tkankach liści dwóch populacji *C. secalina* oraz w nasionach *I. sibirica* zebranych z 3 rodzajów siedlisk. Łącznie zidentyfikowano 21 gatunków grzybów endofitycznych – 9 gatunków u *C. secalina* i 12 u *I. sibirica*. Wśród nich, pojawiły się gatunki, które są powszechnymi patogenami roślin, ale nie zanotowano żadnych zewnętrznych oznak

ich obecności w roślinach. Te tzw. „utajone patogeny”, przechodząc w stan pasożytniczy w późniejszym okresie życia rośliny, mogą być jedną z przyczyn redukcji liczebności populacji tych gatunków roślin. Obecność endofitów może wpływać również na obniżenie zdolności kiełkowania nasion *I. sibirica*.

Will fungi save plants from extinction? Endophytes in endangered species - *Carex secalina* and *Iris sibirica*.

Węgrzyn Ewa

Department of Plant Taxonomy, Adam Mickiewicz University, ul. Umultowska 89, 61-608 Poznań

* e.wegrzyn@amu.edu.pl

Fungal endophytes are now extensively studied for the effect of their presence in the host-plant. The effects of these interactions depend on many factors, and the results of the research are ambiguous – for example, the endophyte can both stimulate, growth or defense mechanisms of the plant, as well as reduce them.

The aim of the study was to detect the presence of endophytic fungi in two species of endangered plants – *Carex secalina* and *Iris sibirica*. The sedge *C. secalina* is considered as critically endangered in Poland (CR category). This species is rare over its entire range, as it grows in scattered and isolated sites in Europe and Asia. *C. secalina* seeds have a high germination capacity, but this species is slowly disappearing in the population. Factors that contribute to this are unknown. *I. sibirica* belongs to species vulnerable to extinction in Poland on a national scale (VU category). Also in neighboring countries, it is a species classified as a group of endangered species.

Biotic factors that are important for the persistence of plant populations and germination process include endophytic fungi. The presence of endophytes was verified in the leaf tissues of two *C. secalina* populations and in *I. sibirica* seeds collected from 3 types of habitats. In total, 21 species of endophytic fungi were identified – 9 species in *C. secalina* and 12 in *I. sibirica*. Among them, there are species that are common plant pathogens, but no external signs of their presence in examined plants have been reported. These latent pathogens, turning into a parasitic state later in the life of the plant, may be one of the reasons

for reducing the population of these plant species. The presence of endophytes may also affect the reduction of germination capacity of *I. sibirica* seeds.

Ukryte bogactwo Puszczy Białowieskiej - nowe dla Puszczy gatunki grzybów, zidentyfikowane na podstawie analiz molekularnych mykoryz i owocników

Wilgan Robin*, Leski Tomasz, Rudawska Maria, Pietras Marcin, Karliński Leszek

Instytut Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, ul. Parkowa 5, 62-035 Kórnik

[*rwilgan@man.poznan.pl](mailto:rwilgan@man.poznan.pl)

Puszcza Białowieska uznawana jest za jeden z najcenniejszych mykologicznie ekosystemów w Polsce. Długoletnie obserwacje owocników pozwoliły zidentyfikować w Puszczy Białowieskiej ponad 1700 gatunków grzybów z 3600 gatunków znanych z terenu Polski. Szacunkowe dane wskazują jednak, że w Polsce może występować nawet 12 000 gatunków grzybów, co sugeruje, że bogactwo gatunkowe grzybów w Puszczy Białowieskiej może być znacząco wyższe, niż dotychczas zaobserwowane.

Wraz z rozwojem technik molekularnych pojawiły się metody, pozwalające na identyfikację taksonów trudnych lub niemożliwych do oznaczenia w oparciu o morfologiczne cechy owocników, jak rodzaje *Cortinarius* i *Russula*, oraz identyfikację grzybów w oparciu o analizy ektomykoryz. Badanie podziemnych struktur mykoryzowych, kluczowych dla funkcjonowania lasu, pozwala wykryć taksony grzybów, których nie zaobserwowano w formie owocników, a są obecne jako mykoryzy. Wysokie bogactwo gatunkowe grzybów mykoryzowych jest przyjmowane, jako wskaźnik dobrej kondycji ekosystemu, zdolnego utrzymać symbiozę z szeroką pulą gatunków grzybów.

W oparciu o sekwencjonowanie zamplifikowanego, grzybowego regionu barkodowego (ITS rDNA), w Puszczy Białowieskiej zidentyfikowaliśmy 487 taksonów grzybów. Analizy molekularne pozwoliły udokumentować wysokie bogactwo *Tomentella* (32 gatunki; pierwsze notowania dla Puszczy) oraz *Cortinarius* (48 gatunków; w większości pierwsze notowania), w tym potencjalnie nowe dla wiedzy gatunki *Tomentella* (7) i *Cortinarius* (3). Badania ektomykoryz pozwoliły stwierdzić nowe dla Puszczy grzyby o owocnikach podziemnych: rodzaje *Pachyphlodes* i *Melanogaster* oraz gatunki *Tuber borchii* i *T. puberulum*. Odnotowano

65 gatunków z Polskiej Czerwonej Listy Grzybów: 30 gatunków rzadkich, 12 gatunków narażonych na wyginięcie, 20 gatunków wymierających i dwa gatunki o statusie wymarłym: *Russula intermedia* i *Lentaria albovinacea*.

Dalsze badania molekularne ektomykoryz, grzybów o nietypowych owocnikach (m.in. owocniki resupinatowe *Tomentella*) i taksonów trudnych do identyfikacji klasycznymi metodami (m.in. *Cortinarius*) pozwolą znacząco poszerzyć wiedzę o bogactwie gatunkowym grzybów Puszczy Białowieskiej.

Hidden diversity in Białowieża Forest – new species of fungi in Białowieża revealed by molecular analyses of mycorrhizae and sporocarps

Wilgan Robin*, Leski Tomasz, Rudawska Maria, Pietras Marcin, Karliński Leszek

Institute of Dendrology Polish Academy of Sciences, ul. Parkowa 5, 62-035 Kórnik

*rwilgan@man.poznan.pl

The Białowieża Forest (BF) is considered as a one of the most biodiverse forest ecosystems in Europe, possessing high mycological value. Long-term inventories of sporocarps in BF revealed more than 1700 fungal species, in the context of 3600 fungal species identified in Poland. However, the estimated data shows, that fungal richness in Poland could reach 12 000 species, therefore the actual richness of fungi in BF can be far higher.

The development of molecular methods has enabled us the identification of fungal species from ectomycorrhizas and sporocarps using barcoding DNA. The belowground mycorrhizal structures are crucial to the functioning of forest ecosystems. The analysis of mycorrhizae reveals the fungal taxa undetected as sporocarps and yet occur as mycorrhizae. Moreover, molecular tools allow us to identify the fungal taxa, which are difficult or impossible to identify by morphological analyses of sporocarps. The high species richness of ectomycorrhizal fungi are recognized as the indicator of good health of the forest ecosystem, caused the healthy forest can establish and hold the symbiosis with a wide group of fungi.

Using the DNA sequencing of the fungal barcoding region (rDNA ITS) amplified from ectomycorrhizas and sporocarps, we identified 487 fungal taxa. Molecular analyses revealed the high richness of *Tomentella* (32 taxa as new for BF) and *Cortinarius* (48 taxa, mostly new

for BF) genera, including possible new species of *Tomentella* (7) and *Cortinarius* (3). Throughout the analyses of ectomycorrhizas, we detected for the first time in BF the hypogeous genera *Pachyphlodes* and *Melanogaster* and species *Tuber borchii* and *T. puberulum*. Moreover, we detected 65 species noted in the Polish Red List of Fungi: 30 rare, 12 vulnerable and 20 endangered species and two species categorized as extinct: *Russula intermedia* and *Lentaria albovinacea*.

The further molecular studies of mycorrhizas, untypical sporocarps such as resupinate sporocarps of *Tomentella* and the taxa hard to identify using morphological analyses, such as *Cortinarius* and *Russula*, will guide us to improved understanding of fungal species richness in Białowieża Forest.

Właściwości antyoksydacyjne owocników i grzybni wybranych gatunków bocznika

Zięba Piotr^{1*}, Kała Katarzyna², Sękara Agnieszka¹, Muszyńska Bożena²

⁽¹⁾Katedra Roślin Warzywnych i Zielarskich, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa, Aleja 29-Listopada 54, 31-425 Kraków

⁽²⁾Katedra i Zakład Botaniki Farmaceutycznej, Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum, Wydział Farmaceutyczny, ul. Medyczna 9, 30-688 Kraków

[*p.zieba90@gmail.com](mailto:p.zieba90@gmail.com)

Rodzaj grzybów bocznik (*Pleurotus*) jest reprezentowany przez 449 gatunków i 169 podgatunków, z czego większość jest jadalna i zbierana z środowiska naturalnego. Boczniki są na drugim miejscu najczęściej uprawianych gatunków grzybów na świecie, po *Lentinula edodes* – twardniku japońskim (shiitake). W Polsce boczniki zyskują coraz większą popularność, ponieważ oprócz walorów smakowych i aromatu posiadają udowodnione naukowo działanie lecznicze, m.in. przeciwnowotworowe, antybakteryjne i antywirusowe, a przede wszystkim przeciwmiażdżycowe. Właściwości te potwierdzono zarówno dla owocników, jak i mycelium z kultur *in vitro* boczników.

Celem pracy było porównanie aktywności antyoksydacyjnej ekstraktów z wysuszonej grzybni i owocników 5 gatunków bocznika: bocznika ostrygowatego (*Pleurotus ostreatus*), b. tyżkowatego (*P. pulmonarius*), b. różowego (*P. djamor*), b. żółtego (*P. citrinopileatus*) oraz b.

florydzkiego (*P. floridanus*). Owocniki grzybów zostały otrzymane z jednolitego pasteryzowanego podłoża uprawowego: trocin bukowych z słomą pszenna w stosunku objętościowym 3:1, z dodatkiem otrębów pszennych w postaci 20% masy podłoża. Grzybnia bocznika została pozyskana z wytrząsanych płynnych kultur *in vitro* w zmodyfikowanej pożywce według Oddoux. W celu porównania wartości antyoksydacyjnych wykorzystano metodę redukcji rodnika DPPH (2,2-difenylo-1-pikrylohydrazyl).

Antioxidant activity of fruiting bodies and mycelia of selected oyster species

Zięba Piotr^{1*}, Kała Katarzyna², Sękara Agnieszka¹, Muszyńska Bożena²

⁽¹⁾Department of Vegetable and Medicinal Plants, University of Agriculture in Krakow, ul. 29 Listopada 54, 31-425 Kraków.

⁽²⁾Department of Pharmaceutical Botany, Faculty of Pharmacy, Jagiellonian University Medical College, ul. Medyczna 9, 30-688 Kraków

* p.zieba90@gmail.com

The genus oyster (*Pleurotus*) is represented by 449 species and 169 subspecies, most of them have culinary value and are harvested from the natural habitats. Oyster mushrooms are the second most frequently cultivated species in the world, after shiitake (*Lentinula edodes*). In Polish market, oyster mushrooms are becoming more and more popular. They have special taste and aroma as well as health-promoting properties, including anti-cancer, antibacterial and antiviral, and above all, antiatherosclerotic. These properties have been confirmed experimentally both for fruiting bodies cultivated on organic substrates as well as for mycelium from *in vitro* cultures.

The aim of the study was to compare the antioxidant activity of extracts from dried mycelia and fruiting bodies of oyster species: pearl oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*), phoenix oyster mushroom (*P. pulmonarius*), pink oyster mushroom (*P. djamor*), golden oyster mushroom (*P. citrinopileatus*) and blue oyster mushroom (*P. floridanus*). The fruiting bodies of mushrooms have been obtained from a standard pasteurized growing medium: beech sawdust with wheat straw in a ratio of 3:1 (v:v), with the addition of wheat bran in amount of 20% of the mass of substrate. Oyster mushroom mycelium was obtained from shaken liquid cultures *in vitro* in a modified medium according to Oddoux. In order to compare the antioxidant activity, the DPPH radical reduction method (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) was used.

PLAKATY

POSTERS

Tawuła kutnerowata w natarciu – czy grzyby patogeniczne uratują torfowiska przed jej inwazją?

Czarnocka Klaudia^{1*}, Patejuk Katarzyna²

⁽¹⁾Studenckie Koło Naukowe Medyków Roślin „*Armillaria*”, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, pl. Grunwaldzki 24a, 53-363 Wrocław

⁽²⁾Katedra Ochrony Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, pl. Grunwaldzki 24a, 53-363 Wrocław

[*klaudia.czarnocka96@gmail.com](mailto:klaudia.czarnocka96@gmail.com)

Przekształcenia środowiska naturalnego spowodowane działalnością człowieka w ostatnich dziesięcioleciach, doprowadziły do dramatycznego zachwiania równowagi biologicznej. Jednym z największych problemów z jakimi borykają się niektóre kraje jest inwazja obcych gatunków roślin i zwierząt, które wkraczając na nowe tereny, pozbawione są naturalnych wrogów ograniczających ich populację. W Polsce jednym z najgroźniejszych gatunków inwazyjnych dla ekosystemów mokradłowych jest tawuła kutnerowata (*Spiraea tomentosa*). Gatunek ten, ze względu na swoje walory estetyczne, sprowadzony został ze wschodu Ameryki Północnej w XIX w. Z czasem jednak wymknął się z hodowli, zasiedlając siedliska wilgotne, w tym niezaburzone torfowiska przejściowe. Tawułę kutnerowatą charakteryzuje szczególna ekspansywność, która prowadzi do zmniejszenia różnorodności biologicznej oraz degradacji siedlisk na drodze przesuszenia i mineralizacji torfów.

Badaniami objęte zostało 11 stanowisk tawuły kutnerowatej występującej w Borach Dolnośląskich i trwały od kwietnia do listopada 2018r. Części rośliny wykazujące zmiany chorobowe oraz nasiona poddane zostały analizie mykologicznej, z wykorzystaniem podłoży mikrobiologicznych PDA i MEA. Z tkanek tawuły kutnerowatej wyizolowano łącznie 10 taksonów grzybów. W lipcu stwierdzono zamieranie pojedynczych pędów, objawiające się więdnieniem i postępującą nekrozą, w obrębie którego 23% stanowiły grzyby rodzaju *Fusarium*. W trakcie analizy mykologicznej nasion wyizolowano 635 kolonie, przynależące 23 taksonów, wśród których dominowały wtórne pasożyty, takie jak *Cladosporium herbarum*, *Alternaria alternata* oraz saprotrofy: *Epicoccum nigrum* i *Aureobasidium pullulans*.

Celem badania jest określenie obecności grzybów potencjalnie patogenicznych dla tawuły kutnerowatej na jej częściach zielonych oraz nasionach.

***Spiraea tomentosa* on the attack - can pathogenic fungi save peat bogs from the invasion?**

Czarnocka Klaudia^{1*}, Patejuk Katarzyna²

⁽¹⁾Students Scientific Society „*Armillaria*”, University of Environmental and Life Sciences, pl. Grunwaldzki 24a, 53-363 Wrocław

⁽²⁾Department of Plant Protection, Wrocław University of Environmental and Life Sciences, pl. Grunwaldzki 24a, 53-363 Wrocław

*klaudia.czarnocka96@gmail.com

The transformation of the natural environment due to human activity in recent decades has led to a dramatic imbalance in environmental sustainability. One of the biggest problems faced by some countries is the invasion of alien species, which, upon entering new areas, are devoid of natural enemies to limit their population. In Poland, one of the most dangerous invasive species for wetland ecosystems is *Spiraea tomentosa*. This species, due to its aesthetic values, was imported from the east of North America in the 19th century. Over the years, it has escaped from farmlands, settling wet habitats, including peatbogs. *Spiraea tomentosa* is characterized by rapid expansion, which leads to the reduction of biodiversity and the degradation of habitats by the drying and mineralization of peats.

The aim of the study was determine the presence of potentially pathogenic fungi for the *Spiraea tomentosa* infabiting plant tissues and seeds. This research took place in eleven plots inhabited by *Spiraea tomentosa* in the Lower Silesian Forests. Observations were taken between April and November 2018. Seeds and the parts of plants with symptoms of the disease were subjected to mycological analysis, using microbial substrates PDA and MEA. From the tissues of *Spiraea tomentosa* 10 taxa of fungi were isolated. In July, it was observed that single shoots died, manifested by wilting and progressive necrosis, caused by fungi of the genus *Fusarium*, which accounted for 23% of all isolated colonies. Throughout the mycological analysis of seeds 635 colonies were isolated, belonging to 23 taxa. Dominated secondary parasites were *Cladosporium herbarum*, *Alternaria alternata* and saprotrophs: *Epicoccum nigrum* and *Aureobasidium pullulans*.

Czernidłak kołpakowaty - porównanie wzrostu grzybni i plonowania, uprawa, wartość odżywcza i prozdrowotna

Dawidowicz Luiza

Katedra Warzywnictwa, Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Dąbrowskiego 159, 60-594 Poznań

[*loocy7@op.pl](mailto:loocy7@op.pl)

Czernidłak kołpakowaty [*Coprinus comatus* (O.F. Müll.) Pers.] w środowisku naturalnym występuje powszechnie w Europie i Ameryce Północnej. Spotykany jest także w Korei, Australii i Nowej Zelandii. Na skalę wielkotowarową uprawiany jest w Chinach, Korei i na Tajwanie. Owocniki czernidłaka charakteryzują się mącznym, lekko słodkawym smakiem oraz przyjemnym aromatem. Cenione są jako źródło składników odżywczych oraz substancji o działaniu prozdrowotnym. Wykazano, że posiadają działanie antybakteryjne, przeciwzapalne, przeciwnowotworowe oraz zdolność do obniżania poziomu cukru, cholesterolu i trójglicerydów we krwi.

W doświadczeniu użyto 7 szczepów *Coprinus comatus* pozyskanych w Polsce, w okolicach: Gniezna (szczep C.c.122), Szczecina (C.c.73), Elbląga (C.c.164), Lublina (C.c.46), Opola (C.c.23), Wrocławia (C.c.141), Łodzi (C.c.62) oraz odmianę uprawną Cop.43, pochodzącą z kolekcji Grzybów Uprawnych i Leczniczych Katedry Warzywnictwa Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, stanowiącą kontrolę.

W doświadczeniu porównano wzrost grzybni na pożywce agarowej pszennej. Miarą wzrostu grzybni była średnica pożywki przerośniętej przez strzępki po 14 dniach inkubacji. W drugim etapie doświadczenia badano plonowanie ww. szczepów i odmiany. Zastosowano podłoże fazy II używane w produkcji pieczarek. Uprawę prowadzono w plastikowych skrzynkach, zgodnie z zaleceniami uprawowymi dla tego gatunku. Doświadczenia laboratoryjne przeprowadzono w układzie losowym, w 6 powtórzeniach, doświadczenie uprawowe w 4 powtórzeniach. Wykonano 2 cykle uprawowe.

Wykazano, że wzrost grzybni badanych szczepów i odmian był zróżnicowany. Najlepszym wzrostem grzybni charakteryzowała się odmiana Cop43. oraz szczepy C.c.122, C.c.164 i C.c.23. Najsłabszym wzrostem grzybni charakteryzowały się szczepy C.c.46 i C.c.141.

Średnica kolonii grzybni po 14 dniach inkubacji wynosiła od 41 do 75 mm. Plon badanych szczepów i odmiany również był zróżnicowany. Najwyższy plon wykazała odmiana Cop43 (14g·100g⁻¹ ś.m. podłoża) a spośród badanych szczepów C.c.23 (12g·100g⁻¹ ś.m. podłoża).

***Coprinus comatus* – comparison of mycelial growth and yield, cultivation, nutritional and health value**

Dawidowicz Luiza

University of Life Sciences in Poznań, Faculty of Horticulture and Landscape Architecture, Department of Vegetable Crops, ul. Dąbrowskiego 159, 60-594 Poznań

[*loocy7@op.pl](mailto:loocy7@op.pl)

Shaggy ink cap (*Coprinus comatus* (O.F. Müll.) Pers.) occurs widely in Europe and North America. It is also found in Korea, Australia and New Zealand. On a large scale, it is cultivated in China, Korea and Taiwan. Fruiting bodies of *Coprinus comatus* are characterized by a flourish, slightly sweet taste and a pleasant aroma. They are valued as a source of nutrients and substances with health-promoting properties. It has been shown that fruiting bodies of *Coprinus comatus* have also antibacterial, anti-inflammatory, anti-cancer effects and the ability to lower sugar, cholesterol and triglyceride levels in blood.

Seven strains of *Coprinus comatus* obtained in Poland, in the area of: Gniezno (strain Cc122), Szczecin (Cc73), Elbląg (Cc164), Lublin (Cc46), Opole (Cc23), Wrocław (Cc141), Łódź (Cc62) and cultivated variety Cop.43, from Collection of Edible and Medicinal Mushrooms Department of Vegetable Crops University of Life Sciences in Poznań, which is a control, were used in the experiment.

Experiment compared growth of mycelium on wheat agar medium. Measure of mycelium growth was diameter of agar medium overgrown by hyphae after 14 days of incubation. In second stage of experiment, compared yield of all strains and variety. The phase II substrate used in the production of button mushrooms was used in this experiment. Cultivation was carried out in plastic boxes, according to the cultivation guidelines for *Coprinus comatus* species. Laboratory experiments were carried out on a random basis, in 6 replications, cultivation experiments in 4 replications. Two cultivation cycles were carried out.

It was shown that growth of mycelium of studied strains and variety was varied. The best growth of the mycelium was characterized by Cop43 variety and strains C.c.122, C.c.164,

C.c.23. The weakest growth of mycelium was characterized by strains C.c.46 and C.c.141. Diameter of mycelial colonies after 14 days of incubation was 41 to 75 mm. Yield of strains and variety was also varied. The highest yield was found in the Cop43 variety and from tested strains – strain C.c.23.

Poszukiwania ekologicznej alternatywy dla SLS

czyli screening grzybów mikroskopowych wydzielających biosurfaktanty

Dembska Joanna^{1*}, Młynek Mateusz¹, Mościbrodzka Urszula¹, Widło Łukasz¹, Mierzejewska Jolanta²

⁽¹⁾Koło Naukowe Biotechnologów „Herbion”, Wydział Chemiczny, Politechnika Warszawska, ul. Noakowskiego 3, 00-664 Warszawa

⁽²⁾Katedra Biotechnologii Środków Leczniczych i Kosmetyków, Wydział Chemiczny, Politechnika Warszawska, ul. Noakowskiego 3, 00-664 Warszawa

[*dembskajoanna@gmail.com](mailto:dembskajoanna@gmail.com)

Biosurfaktanty to związki powierzchniowo czynne (ZPC) pochodzenia naturalnego o właściwościach amfifilowych. Zbudowane są z polarnych regionów hydrofilowych i niepolarnych części hydrofobowych, dzięki czemu zdolne są do tworzenia układów sferycznych – miceli. Taka właściwość umożliwia im zamykanie hydrofobowych związków w swoim wnętrzu. Sprzyja to zastosowaniu ZPC w branży kosmetycznej, bioremedacji, przy produkcji środków myjących, czy w farmacji. Przewagą naturalnych surfaktantów nad syntetycznymi (np. SLS) jest ich biodegradowalność, niższa toksyczność dla skóry oraz stosowalność w szerokim zakresie pH i temperatury.

Celem projektu było wyselekcjonowanie szczepów drożdży zdolnych do produkcji biosurfaktantów, a także wstępna analiza produktów.

Sprawdzono zdolność do wydzielania biosurfaktantów u 30 szczepów grzybów mikroskopowych, pochodzących z kolekcji drożdży Wydziału Chemicznego Politechniki Warszawskiej. Zastosowanie testu skringowego „oil spreading” umożliwiło wytypowanie 11 szczepów potencjalnie produkujących ZPC. Dalszej analizie poddano bioprodukty wydzielone z hodowli następujących szczepów: WUT62 (*Aureobasidium pullulans*), WUT128 (*Rhodotorula glutinis*) oraz WUT165 (*Rhodotorula babjevae*). Płyny pohodowlane

ekstrahowano czterema różnymi układami ekstrakcyjnymi, z których mieszanina chloroform:metanol (2:1, v/v) okazała się najwydajniejsza. Wyznaczono współczynnik emulgacji E_{24} i aktywności emulgowania %EA, krytyczne stężenie micelizacji (CMC), napięcie powierzchniowe oraz szacunkowe masy cząsteczkowe metodą spektrometrii mas. ZPC produkowany przez szczep WUT165 wykazał wyższy współczynnik emulgacji E_{24} niż pozytywna próba kontrolna (0,2% Tween 20). E_{24} wyniósł odpowiednio: 58% i 56,8%. Bioprodukt ten obniżał napięcie powierzchniowe wody o ponad połowę wartości, przy jednocześnie niskiej wartości CMC (poniżej 50 mg/l). Dwa pozostałe szczepy produkowały związki o niższej aktywności. Masa surfaktantów wyprodukowanych przez szczep WUT165 wahała się od 600 do 900 g/mol, co odpowiada masom glikolipidów z grupy polialkoholowych estrów kwasów tłuszczowych (PEFA).

Zbadane parametry bioproduktu wydzielonego z hodowli szczepu WUT165 są porównywalne do chemicznych surfaktantów, co daje potencjalną szansę na zastosowanie w przemyśle.

Źródło finansowania: Grant Rektorski Politechniki Warszawskiej 2018 oraz Grant Narodowego Centrum Nauki nr UMO-2016/21/D/NZ9/01605.

Searching for ecological alternative of SLS – Screening of microscopic fungi producing biosurfactants

Dembska Joanna^{1*}, Młynek Mateusz¹, Mościbrodzka Urszula¹, Widło Łukasz¹, Mierzejewska Jolanta²

⁽¹⁾Scientific Association of Biotechnology Students 'Herbion', Faculty of Chemistry, Warsaw University of Technology, ul. Noakowskiego 3, 00-664 Warsaw

⁽²⁾Chair of Drug and Cosmetics Biotechnology, Faculty of Chemistry, Warsaw University of Technology, ul. Noakowskiego 3, 00-664 Warsaw

[*dembskajoanna@gmail.com](mailto:dembskajoanna@gmail.com)

Biosurfactants are natural surface-active substances with amphiphilic properties. They consist of polar hydrophilic regions and non-polar hydrophobic parts, thanks to which they are able to create spherical systems – micelles. That allows them to close the hydrophobic compounds in their interior. This promotes the use of biosurfactants in the cosmetics industry, bioremediation, in the production of cleaning agents, and in pharmacy. The advantages of

natural surfactants over synthetic (i.e. *SLS*) are their biodegradability, lower toxicity to the skin and applicability in a wide range of pH and temperature.

The goals of this project were selection of the yeasts' strains with ability to produce biosurfactants and initial analysis of isolated bioproducts.

Thirty strains of microscopic fungi collected at Faculty of Chemistry, Warsaw University of Technology were tested for biosurfactants production. The screening test 'oil spreading' confirmed 11 strains as potential producers of surfactants. Further analyses were performed on products isolated from the WUT62 culture (*Aureobasidium pullulans*), WUT128 (*Rhodotorula glutinis*) and WUT165 (*Rhodotorula babjevae*). Cell-free supernatants were extracted with four different solvents from which the mixture chloroform:methanol (2:1, v/v) was the most effective one. Emulsification activity and emulsification coefficient ($%EA$ and E_{24}), critical micelle concentration (*CMC*) and surface tension measurements were conducted. Estimated molar masses were determined by mass spectrometry. The biosurfactants produced by the WUT165 strain showed a higher E_{24} than the positive control (0.2% Tween 20), accordingly 58% and 56.8%. This bioproduct lowered the surface tension of water by more than a half of the value, while having low *CMC* value (below 50 mg/l). The other two strains produced compounds with lower activity. The molecular weights of surfactants varied from 600 to 900 g/mol, which corresponds to the masses of glycolipids from the group of polyol esters of fatty acids (*PEFA*).

The biosurfactants isolated from the WUT165 culture have comparable properties to chemical surfactants, which may result of further applications in industry.

Source of financing: Warsaw University of Technology Rector's grant 2018 and The National Science Centre, Poland (2016/21/D/NZ9/01605).

Ocena skuteczności środowiskowego szczepu *Metarhizium robertsii* wobec populacji kleszczy *Dermacentor reticulatus*

Dyczko Dagmara*, Plewa-Tutaj Kinga, Liebukhov Danyil, Kiewra Dorota

Zakład Ekologii Drobnoustrojów i Ochrony Środowiska, Instytut Genetyki i Mikrobiologii, Uniwersytet Wrocławski, ul. Przybyszewskiego 63/77, 51-148 Wrocław

*dagmara.dyczko@uwr.edu.pl

Entomopatogenne grzyby z rodzaju *Beauveria* (*B. bassiana*) oraz *Metarhizium* (*M. anisopliae*, *M. flavoviride*, *M. robertsi*) odgrywają ważną rolę w kontroli liczebności populacji owadów i są często wykorzystywane do zwalczania szkodników rolnych i leśnych. Jednak dane dotyczące ich skuteczności przeciwko kleszczom są fragmentaryczne i skupiają się głównie na gatunkach nie występujących w Polsce (*Ixodes scapularis*, *Rhipicephalus sanguineus*, *R. appendiculatus*, *R. microplus*, *R. annulatus*, *Hyalomma excavatum*, *Dermacentor variabilis* i *Amblyomma variegatum*).

Cel: Celem pracy była ocena aktywności środowiskowego szczepu *Metarhizium robertsii* przeciwko lokalnej populacji kleszczy *Dermacentor reticulatus*.

Materiały i metody: Grzyby entomopatogenne wyizolowano z gleby zebranej z Dębowego gaju w mieście Krzywy Róg (Ukraina) przy użyciu metody owadów pułapkowych (Zimmerman 1986). Identyfikację gatunku wybranego do biotestu przeprowadzono na podstawie morfologii i metod molekularnych (analiza sekwencji ITS4 i ITS5). Badany szczep poddano również badaniom biochemicznym wykorzystując testy enzymatyczne API ZYM (bioMérieux). W bioteście zastosowano trzy rozcieńczenia zarodników (10^7 , 10^6 , 10^5) i 80 dorosłych kleszczy *Dermacentor reticulatus* (osobno po 10 samic i 10 samców dla każdego rozcieńczenia oraz kontroli). Prowadzono codzienną obserwację śmiertelności przez okres 3 tygodni.

Wyniki: Przy najwyższym stężeniu zarodników szczepu *M. robertsii* U5.2 (10^7 zarodników/ml) śmiertelność kleszczy *D. reticulatus* osiągnęła 30% dla samic i 60% dla samców. Wartość LC_{50} dla samic wynosiła $1,3 \times 10^{10}$ cfu/ml i $1,8 \times 10^7$ cfu/ml dla samców. W testach API ZYM wykryto obecność 5 z 19 możliwych do zidentyfikowania enzymów takich jak: akrylamidaza leucyny, kwaśna fosfataza, fosfohydrolaza naftylo-AS-BI, β -glukozydaza, N-acetylo- β -glukozaminidaza.

Wnioski: Przeprowadzone biotesty wskazują na potencjalną możliwość wykorzystania środowiskowego izolatu *M. robertsii* w zwalczaniu lokalnych populacji kleszczy *D. reticulatus*.

Efficacy assessment of the environmental performance of the *Metarhizium robertsii* strain against the *Dermacentor reticulatus* tick population

Dyczko Dagmara, Plewa-Tutaj Kinga, Liebukhov Danyil, Kiewra Dorota

Department of Microbial Ecology and Environmental Protection, Institute of Genetics and Microbiology, University of Wrocław, ul. Przybyszewskiego 63/77, 51-148 Wrocław

Introduction: Entomopathogenic fungi of the genus *Beauveria* (*B. bassiana*) and *Metarhizium* (*M. anisopliae*, *M. flavoviride*, *M. robertsii*) play an important role in controlling the population of insects and are frequently used for the control of agricultural and forest pests. However, the data on their effectiveness against ticks are scarce and were focused mainly on species that don't occur in Poland (*Ixodes scapularis*, *Rhipicephalus sanguineus*, *R. appendiculatus*, *R. microplus*, *R. annulatus*, *Hyalomma excavatum*, *Dermacentor variabilis* and *Amblyomma variegatum*).

Objectives: The aim of the study was to assess the environmental activity of the *Metarhizium robertsii* strain against the local population of *Dermacentor reticulatus*.

Materials & methods: The entomopathogenic fungi were obtained from soil collected from the Oak Grove in the city of Krzywy Róg (Ukraine) using the insect bait method (Zimmerman 1986). The identification of selected species for bioassays was based on morphology and molecular method (sequence analysis of ITS4 and ITS5). The test strain was also subjected to biochemical tests using API ZYM enzymatic assays (bioMérieux). For the bioassay three dilutions of conidia (10^7 , 10^6 , 10^5) and 80 adult ticks were used (separately 10 females and 10 males for each dilution and for the control). Mortality was monitored daily for 3 weeks.

Results: At the highest conidia concentration of *M. robertsii* U5.2 (10^7 conidia/mL), the mortality rates of *D. reticulatus* ticks reached 30% for females and 60% for males. LC50 value for females was 1.3×10^{10} cfu/ml and 1.8×10^7 cfu/ml for males. In API ZYM tests, 5 of 19 identifiable enzymes were detected, such as: leucine arylamidase, acid phosphatase, naphthol-AS-BI-phosphohydrolase, β -glucosidase, N-acetyl- β -glucosaminidase.

Conclusion: The conducted bioassays indicate the potential possibility of using the environmental isolate of *M. robertsii* in combating local populations of *D. reticulatus*.

***Sugiyamaella trypani* – nowy gatunek wyizolowany z barwnika Trypan Blue**

Gęsiorska Aleksandra*, Pawłowska Julia

Zakład Filogenetyki Molekularnej i Ewolucji, Wydział Biologii, Centrum Nauk Biologiczno-Chemicznych, Uniwersytet Warszawski, ul. Żwirki i Wigury 101, 02-089 Warszawa

Rodzaj *Sugiyamaella* został wyodrębniony z rodzaju *Candida* w 2007 r. przez Kurtzmana i Robnett. Należy on do rodziny *Trichomonascaceae* (Ascomycota) i skupia obecnie 27 gatunków. Większość z nich została wyizolowana z próbek gleby i drewna w stanie rozkładu. Cechuje je zdolność do wykorzystywania D-ksylozy jako źródła węgla i produkcji ksylitolu. Część z gatunków jest również zdolna do fermentacji alkoholowej D-ksylozy.

Nowy reprezentant rodzaju *Sugiyamaella* został wyizolowany z roztworu barwnika Trypan Blue zanieczyszczonego wcześniej próbką gleby z parku Pole Mokotowskie w Warszawie. Analiza filogenetyczna metodą najwyższej wiarygodności sekwencji nukleotydowych genu dużej podjednostki rRNA (LSU) oraz rejonu ITS wykazała odrębność badanego izolatu od szczepów pozostałych gatunków należących do tego rodzaju. Szczep został poddany analizie morfologicznej, zmierzono także tempa wzrostu na różnych podłożach mykologicznych. Wykonano testy metaboliczne Biolog na płycie FF, które potwierdziły zdolność do metabolizowania D-ksylozy. Ponadto, przypuszcza się, że nowy gatunek jest zdolny do akumulacji barwnika Trypan Blue pomimo jego toksyczności.

***Sugiyamaella trypani* – new species isolated from trypan blue dye**

Gęsiorska Aleksandra*, Pawłowska Julia

Department of Molecular Phylogenetics and Evolution, Faculty of Biology, Biological and Chemical Research Centre, University of Warsaw, ul. Żwirki i Wigury 101, 02-089 Warsaw

*a.gesiorska@student.uw.edu.pl

The genus *Sugiyamaella* was separated from *Candida* in 2007 by Kurtzman and Robnett. The genus currently comprises 27 species and it belongs to family Trichomonascaceae (Ascomycota). Most of species from this genus were isolated from decaying wood or soil and hence are able to use D-xylose as a carbon source and to produce xylitol. Several *Sugiyamaella* species also have the ability to ferment D-xylose to ethanol.

New isolate representing *Sugiyamaella* genus was isolated from trypan blue azo-dye solution previously contaminated with soil sample from Pole Mokotowskie Park in Warsaw, Poland. The Maximum Likelihood phylogenetic analysis of combined nucleotide sequences of

the large subunit rRNA gene (LSU) and internal transcript spacers 1 and 2 (ITS) showed that it is genetically distinct from other species from *Sugiyamaella* genus. Morphology of fungal colonies was compared to different strains from the genus. We also measured growth rates of the isolate on variety of media. Biolog test on FF plate also proved that D-xylose was metabolised by the new isolate. The novel species is thought to be able to accumulate trypan blue dye despite its toxicity.

Wpływ syntetycznych pestycydów na aktywność przeciwgrzybową ryzosferowych szczepów *Bacillus subtilis*

Góralczyk-Bińkowska Aleksandra^{1*}, Walaszczyk Aleksandra¹, Sas Paszt Lidia², Paraszkiwicz Katarzyna¹

⁽¹⁾Katedra Mikrobiologii Przemysłowej i Biotechnologii, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki, ul. Banacha 12/16, 90-231 Łódź

⁽²⁾Zakład Mikrobiologii, Instytut Ogrodnictwa, ul. Konstytucji 3 Maja 1/3, 96-100 Skierniewice

[*aleksandra.goralczyk@biol.uni.lodz.pl](mailto:aleksandra.goralczyk@biol.uni.lodz.pl)

Choroby roślin wywoływane rozwojem grzybów z rodzaju *Fusarium* są przyczyną poważnych strat w rolnictwie. Jednym z podstawowych sposobów zwalczania fitopatogenów jest stosowanie syntetycznych pestycydów. Z uwagi na wysoką toksyczność, niską podatność na biodegradację oraz możliwość akumulacji w tkankach roślinnych obecnie dąży się do zastępowania pestycydów środkami biologicznymi, w tym bakteriami promującymi wzrost i zdrowotność roślin. Do takich drobnoustrojów należą np. niektóre szczepy *Bacillus* produkujące biosurfaktanty.

Celem badania była ocena wpływu wybranych fungicydów na wzrost biomasy bakteryjnej, produkcję biosurfaktantów i aktywność przeciwgrzybową szczepów *B. subtilis*.

W badaniach stosowano szczepy *B. subtilis* (IM 13 oraz IM 14, pochodzące z Kolekcji Szczepów KMPiB UŁ), trzy syntetyczne fungicydy (Amistar 250 SC Energy 840 SL, i Topsin M 500) oraz fitopatogeny szczep grzyba strzępkowego *Fusarium oxysporum* (z Kolekcji Szczepów Instytutu Ogrodnictwa, Skierniewice). Użyte stężenia pestycydów były dawkami zalecanymi przez producenta do ograniczania rozwoju fitopatogeny grzybów. Hodowle płynne bakterii

prowadzono w podłożu LB, natomiast aktywność przeciwgrzybową badano stosując podłoże PDA.

Wykazano, że spośród badanych pestycydów jedynie związek o nazwie handlowej „Energy” nie ogranicza wzrostu szczepów *Bacillus* oraz nie hamuje produkcji wytwarzanych przez te bakterie biosurfaktantów. Stwierdzono, że największą aktywnością przeciwgrzybową charakteryzuje się mieszana hodowla bakteryjna, zawierająca zarówno komórki szczepu IM 13, jak i szczepu IM 14. Obecność fungicydu Energy nie ograniczyła aktywności przeciwgrzybowej monokultur *Bacillus* natomiast silnie zahamowała działanie mieszanej hodowli bakteryjnej.

Uzyskane wyniki wskazują, że obecność syntetycznych pestycydów może niekorzystnie wpływać na uzdolnienia metaboliczne konsorcjów bakteryjnych promujących wzrost i zdrowotność roślin.

Źródło finansowania: W_13_UŁ finansowanego przez Inkubator Innowacyjności Plus Uniwersytetu Łódzkiego.

The effect of synthetic pesticides on the antifungal activity of rhizosphere

***Bacillus subtilis* strains**

Góralczyk-Bińkowska Aleksandra^{1*}, Walaszczyk Aleksandra¹, Sas Paszt Lidia², Paraszkiwicz Katarzyna¹

⁽¹⁾Department of Industrial Microbiology and Biotechnology, Faculty of Biology and Environmental Protection, University of Łódź, ul. Banacha 12/16, 90-237, Łódź

⁽²⁾Research Institute of Horticulture, ul. Konstytucji 3 Maja 1/3, 96-100, Skierniewice

*aleksandra.goralczyk@biol.uni.lodz.pl

Plant diseases caused by the growth of fungi from the genus *Fusarium* result in severe losses in agriculture. One of the basic methods of fighting phytopathogens is the use of synthetic pesticides. Due to their high toxicity, low biodegradability and ability to accumulate in plant tissues, the current trend is to replace pesticides with biological agents, including bacteria that promote plant growth and health, such as, for example, certain *Bacillus* strains which produce biosurfactants.

The aim of this study was to examine the influence of selected fungicides on the growth of bacterial biomass, production of biosurfactants and antifungal activity of *B. subtilis* strains.

B. subtilis strains (IM 13 and IM 14, derived from the Strains Collection of the Department of Industrial Microbiology and Biotechnology, University of Lodz), three synthetic fungicides (Amistar 250 SC Energy 840 SL, and Topsin M 500) and phytopathogenic *Fusarium oxysporum* filamentous fungi (from the Strains Collection of the Institute of Horticulture, Skierniewice) were examined in this study. The concentrations of pesticides were used as recommended by the producer to limit the development of phytopathogenic fungi. Liquid bacterial cultures were carried out in LB medium, while antifungal activity was examined using PDA medium.

It was shown that, among the tested pesticides, only the compound with the trade name "Energy" did not limit the growth of *Bacillus* strains and inhibit the production of biosurfactants by these bacteria. It was found that a mixed bacterial culture - containing both IM 13 and IM 14 cells was characterized by the highest antifungal activity. The presence of Energy fungicide did not reduce the antifungal activity of *Bacillus* monocultures but strongly inhibited the action of the mixed bacterial culture.

The obtained results indicate that the presence of synthetic pesticides may unfavorably affect the metabolic abilities of bacterial consortia that promote the growth and health of plants.

Source of financing: W_13_UŁ project financed by the Incubator of Innovation Plus of the University of Lodz.

Zróźnicowanie grzybów endofitycznych zasiedlających tkanki pszenicy zwyczajnej (*Triticum aestivum* L.)

Janiak Tomasz*, Kubiak Sylwia, Ciszek Tomasz

Wydział Rolnictwa i Bioinżynierii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 28,
60-637 Poznań

*tomasz.janiak@onet.pl

Grzyby, które bytują wewnątrz komórek tkanek roślinnych, nie wywołujące jednak symptomów chorobowych nazywane są endofitami grzybowymi. W oparciu o badania ewolucyjne, taksonomiczne i ekologiczne, zaproponowano cztery nowe klasy endofitów, przy czym do klasy pierwszej włączono endofity tzw. typu buławinkowego (clavicipitaceous). Cały cykl życiowy tych grzybów związany jest z endosferą roślin, którą kolonizują systemicznie i przenoszą się do następnych pokoleń rośliny gospodarza wertykalnie, za pomocą nasion. Pozostałe trzy klasy stanowią endofity tzw. typu nie-buławinkowego (non-clavicipitaceous), które w ciągu całego swojego cyklu życiowego bytują nie tylko w tkankach roślinnych, ale również poza endosferą.

Większość endofitów grzybowych zaliczana jest do tzw. komensali, których funkcja w roślinach jest nieznaną lub jeszcze nie została zdefiniowana. Istnieje natomiast nieco mniej przykładów endofitów charakteryzujących się wyraźnie pozytywnym (mutualistycznym) lub negatywnym (antagonistycznym, patogennym) działaniem na rośliny. Jednoznaczne określenie funkcji endofitów jest o tyle trudne, że niektóre gatunki grzybów reprezentują różne style życia (saprofityczny, patogeniczny lub symbiotyczny), a co więcej, ten sam gatunek, może zmieniać swój styl życia i być patogenem, komensalem lub symbiontem, w zależności od warunków środowiskowych i od rośliny żywiciela/gospodarza. Pomimo tego, że ekologiczna rola grzybów endofitycznych jest nadal słabo poznana, istnieje zatem coraz większe przekonanie, że funkcje endofitów, a tym samym rodzaj ich interakcji z rośliną, mogą determinować różne czynniki abiotyczne i biotyczne, w tym warunki środowiskowe, genotypy roślin, typ tkanki roślinnej, gatunek lub szczep grzyba, a także złożona sieć oddziaływań całego mikrobiomu rośliny.

W niniejszych badaniach podjęto próby identyfikacji morfologicznej na podstawie obserwacji wzrostu grzybni na podłożach laboratoryjnych oraz obserwacji zarodników. Zidentyfikowano 7 rodzajów grzybów.

Diversity of endophytic fungi colonizing tissues of wheat (*Triticum aestivum* L.)

Janiak Tomasz*, Kubiak Sylwia, Ciszek Tomasz

Wydział Rolnictwa i Bioinżynierii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 28,
60-637 Poznań

*tomasz.janiak@onet.pl

Fungi that live inside plant tissues for all or at least part of their life cycle without causing any symptoms of disease in their host are defined as fungal endophytes. Based on their evolutionary relatedness, taxonomy, host plant range, and ecological function, clavicipitaceous endophytes were classified as class 1 fungal endophytes. This class of endophytes encompasses fungi which may remain endophytic throughout the entire life cycle of the host.

Most fungal endophytes are typed as commensals, with unknown or yet unknown functions in plants, and less common ones are those shown to have positive (mutualistic) or negative (antagonistic, pathogenic) effects on plants. Since several fungi can combine different lifestyles (saprophytic, pathogenic or symbiotic), their boundaries are often not clear-cut. Many species that are pathogenic for some hosts may be asymptomatic for others. In addition, many fungal endophytes may switch between pathogenic and commensal or mutualistic lifestyles depending on environmental conditions and on the host. Based on several investigations, growing evidence exists that the functions of fungal endophytes, and accordingly the types of their interactions with plants, are affected by various abiotic and biotic factors, including environmental conditions, plant genotypes, plant tissue type, the fungal taxon and strain type, as well as the dynamic network of interactions within the plant microbiome.

In the present study, we could try to identify morphologically based on observation of mycelial growth on laboratory media and observation of spores. Seven genera of fungi were identified.

Potencjał *Trichoderma polysporum* do usuwania leków cytostatycznych - test sorpcji

Jureczko Marcelina^{1*}, Przystaś Wioletta¹, Urbaniak Monika², Stępień Łukasz²

⁽¹⁾ Katedra Biotechnologii Środowiskowej, Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki, Politechnika Śląska, ul. Akademicka 2A, 44-100 Gliwice

⁽²⁾ Zespół Interakcji Roślina-Patogen, Zakład Genetyki Patogenów i Odporności Roślin, Instytut Genetyki Roślin Polskiej Akademii Nauk, ul. Strzeszyńska 34, 60-479 Poznań

[*marcelina.jureczko@polsl.pl](mailto:marcelina.jureczko@polsl.pl)

Szeroko prowadzone badania wskazują na zwiększenie wykorzystania leków cytostatycznych, stosowanych w terapii przeciwrakowej. To przyczynia się do zwiększenia ich poziomu w środowisku. Leki te występują w wodach powierzchniowych, gruntowych i pitnych, a ich zawartość w ściekach szpitalnych może dochodzić nawet do ćwierć miliona ng/L. Co więcej, związki te ze względu na niską biodegradowalność nie są skutecznie usuwane podczas procesów oczyszczania ścieków co sprawia to, że stają się one zagrożeniem dla środowiska wodnego i żyjących w nim organizmów. Badania nad skutecznym eliminowaniem cytostatyków z wód są więc koniecznością. Aplikacja grzybni na oczyszczalniach ścieków wydaje się być obiecującą alternatywą.

Celem pracy było określenie zdolności sorpcyjnej szczepu *Trichoderma polysporum* do usuwania dwóch wybranych leków przeciwnowotworowych: bleomycyny i winkrystyny. Identyfikację gatunkową grzyba oparto na analizie sekwencji hyperzmiennych rejonów ITS (ang. *Internal Transcribed Spacer*) rybosomalnego DNA z zastosowaniem algorytmu BLASTn. Eksperyment prowadzono przez 4 godziny. Test sorpcji wykonano przez umieszczenie 0,1 g martwej (autoklawowanej) biomasy w fiolkach z 10 ml roztworu danego cytostatyku. Stężenie wyjściowe leku wynosiło 10 mg/L. Ubytek cytostatyków mierzono z wykorzystaniem spektrofotometru UV-Vis po upływie 15, 30, 60, 120, 180 oraz 240 min. Każda próbka była przygotowana w trzech powtórzeniach.

Otrzymane wyniki są przydatne do określenia roli grzybów w usuwaniu leków na drodze fizycznej. Wskazują, że eliminacja danego cytostatyku nie jest zależna od leku. Niewiele większe usunięcie (na poziomie 18%) uzyskano dla bleomycyny. Ubytek winkrystyny po 4 godzinach wynosił około 17%. W przypadku obu leków przeciwnowotworowych pojemność sorpcyjna została wysyciona po 2 godzinach.

Źródło finansowania: Badania były prowadzone w ramach BKM-556/RIE8/2017.

Potential removal of cytostatic pharmaceuticals by *Trichoderma polysporum* – sorption study

Jureczko Marcelina^{1*}, Przystaś Wioletta¹, Urbaniak Monika², Stępień Łukasz²

⁽¹⁾Environmental Biotechnology Department, Faculty of Energy and Environmental Engineering, The Silesian University of Technology, ul. Akademicka 2a, 44-100 Gliwice

⁽²⁾Plant-Pathogen Interaction Team, Department of Pathogen Genetics and Plant Resistance, Institute of Plant Genetics of the Polish Academy of Sciences, ul. Strzeszyńska 34, 60-479 Poznań

[*marcelina.jureczko@polsl.pl](mailto:marcelina.jureczko@polsl.pl)

Extensive research indicates growth in the use of cytostatic drugs used in anticancer therapy. This contributes to increasing their level in the environment. These drugs are found in surface, ground as well as drinking water, and their concentration in the hospital effluents comes up to a quarter million ng/L. What's more, these compounds are not effectively removed during wastewater treatment processes due to their low biodegradability, which makes them a threat to the aquatic environment and the organisms living in it. Because of that, researches about the effective elimination of cytostatic drugs from environment are necessary. Wastewater fungal treatment seems to be a promising alternative to solve this problem.

The aim of this work was to establish sorption ability of fungal strain *Trichoderma polysporum* to eliminate two selected anticancer drugs: bleomycin and vincristine. Species identification was based on the Internal Transcribed Spacer ribosomal DNA sequence analysis, using BLASTn algorithm. The sorption process was carried out by 4 hours. Test was conducted by placing 0.1 g of dead (autoclaved) fungal biomass in phials containing 10 ml of cytostatics aqueous solutions. Drugs initial concentration was 10 mg/L. Loss was measured using spectrophotometer UV-Vis after 15, 30, 60, 120, 180 and 240 min. Samples were tested in triplicates.

Results obtained in this test are useful in determining the role of physical drug elimination. They show that removal of chosen cytostatic do not depend on drug. The slightly greater elimination (at level of 18%) was observed for bleomycin. Vincristine loss after 4 hours was about 17%. In case of both tested anticancer drugs sorption capacity was saturated after 2 hours.

Source of funding: The research was supported by BKM-556/RIE8/2017.

Kultury mycelialne grzybów jadalnych jako potencjalne źródło substancji o znaczeniu biologicznie aktywnym

Kała Katarzyna^{1*}, Zięba Piotr², Krakowska Agata³, Włodarczyk Anna¹, Muszyńska Bożena¹

⁽¹⁾Katedra i Zakład Botaniki Farmaceutycznej, Wydział Farmaceutyczny, Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum, ul. Medyczna 9, 30-668 Kraków

⁽²⁾Katedra Roślin Warzywnych i Zielarskich, Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, al. 29-Listopada 54, 31-425 Kraków

⁽³⁾Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej, Wydział Farmaceutyczny, Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum, ul. Medyczna 9, 30-668 Kraków

[*kasia.lisowska@doctoral.uj.edu.pl](mailto:kasia.lisowska@doctoral.uj.edu.pl)

Grzyby jadalne posiadają szereg właściwości leczniczych. Popularne gatunki pozyskiwane z upraw jak *Lentinula edodes*, czy *Pleurotus eryngii* są źródłem odpowiednio lentinanu – polisacharydu o właściwościach przeciwnowotworowych, czy lowastatyny – substancji o aktywności przeciwmiażdżycowej. Ze względu na potencjał prozdrowotny tych gatunków i możliwość aplikacji, konieczne jest otrzymywanie mycelium z kultur *in vitro*.

Celem eksperymentu było określenie zawartości lowastatyny oraz wybranych biopierwiastków w mycelium gatunków *L. edodes* i *P. eryngii* prowadzonych na odpowiednio dobranych podłożach. Eksperymentalne kultury mycelialne uzyskano z płynnego podłoża według Oddoux poddanego odpowiednim modyfikacjom. Mycelium po liofilizacji przeznaczono do przygotowania ekstraktów metanolowych lub mineralizacji. Zawartość Cu, Fe, czy Zn określono metodą ASA, natomiast zawartość lowastatyny analizowano z wykorzystaniem metody HPLC.

Potwierdzono zdolność grzybni do akumulacji pierwiastków z podłoża. Dodatek soli cynku i miedzi wpłynął w sposób znaczący na ich ostateczną zawartość. W kulturach kontrolnych *P. eryngii* oznaczono lowastatynę w ilości 27,02 mg/100 g suchej masy, a dodatek soli pierwiastków użytych do wzbogacania podłoża wpłynął jednak na obniżenie tej zawartości. Z kolei w kulturach mycelialnych *L. edodes* poziom lowastatyny był znacznie niższy i wynosił 3,48 mg/100 g suchej masy. Dla obu gatunków kultury mycelialne okazały się lepszym źródłem lowastatyny w porównaniu z owocnikami. Na podstawie uzyskanych wyników wykazano, że kultury mycelialne prowadzone na odpowiednio dobranych podłożach, mogą potencjalnie stanowić źródło substancji o znaczeniu leczniczym.

Źródło finansowania: Projekt dla Młodych Naukowców nr K/DSC/005361; Narodowe Centrum Nauki nr 2017/25/N/NZ7/00554.

Mycelial cultures of edible mushrooms as a potential source of biologically active substances

Kała Katarzyna^{1*}, Zięba Piotr², Krakowska Agata³, Włodarczyk Anna¹, Muszyńska Bożena¹

⁽¹⁾Department of Pharmaceutical Botany, Faculty of Pharmacy, Jagiellonian University Medical College, ul. Medyczna 9, 30-688 Kraków

⁽²⁾Department of Vegetable and Medicinal Plants, Faculty of Biotechnology and Horticulture, University of Agriculture in Krakow, Aleja 29-Listopada 54, 31-425 Kraków

⁽³⁾Department of Inorganic and Analytical Chemistry, Faculty of Pharmacy, Jagiellonian University Medical College, ul. Medyczna 9, 30-688 Kraków

*kasia.lisowska@doctoral.uj.edu.pl

Edible mushrooms have many medicinal properties. Popular species obtained from cultivation such as *Lentinula edodes* and *Pleurotus eryngii* are the source of lentinan – a polysaccharide with anti-cancer properties or lovastatin – a substance with antiatherosclerotic activity. Due to the pro-health potential of these species and the possibility of application, it is necessary to obtain mycelium from *in vitro* cultures.

The aim of the experiment was to determine the content of lovastatin and selected bioelements in the mycelium of *L. edodes* and *P. eryngii* conducted on properly selected media. The experimental cultures were obtained from a liquid medium according to Oddoux with appropriate modifications. Lyophilized mycelia were used for the preparation of methanolic extracts and mineralization. The content of Cu, Fe and Zn was determined using ASA method whereas the content of lovastatin using HPLC method.

The ability of the mycelium to accumulate elements from the culture media has been confirmed. The addition of zinc and copper salts significantly affected on their final content. In the control cultures of *P. eryngii*, lovastatin in the amount of 27.02 mg/100 g dry weight was determined, and the addition of bioelement salts used to enrich the media, impacted on decrease of this amount. In turn, in the *L. edodes* mycelial cultures, the level of lovastatin was significantly lower and amounted to 3.48 mg/100 g dry matter. For both species, mycelial cultures proved to be a better source of lovastatin compared to fruiting bodies. Based on the obtained results, it was shown that the mycelial cultures conducted on a properly prepared media could potentially be a source of substances of therapeutic importance.

Poszukiwanie potencjalnych producentów laktonów benzenodiolowych wśród grzybów wyższych

Kawaliński Michał¹, Dutkiewicz Zuzanna¹, Urbaniak Monika², Koczy Grzegorz¹

⁽¹⁾Zespół Ewolucji Funkcji Systemów Biologicznych, Zakład Biometrii i Bioinformatyki, Instytut Genetyki Roślin Polskiej Akademii Nauk, ul. Strzeszyńska 34, 60-479 Poznań

⁽²⁾Zespół Interakcji Roślina-Patogen, Zakład Genetyki Patogenów i Odporności Roślin, Instytut Genetyki Roślin Polskiej Akademii Nauk, ul. Strzeszyńska 34, 60-479 Poznań

*mkaw@igr.poznan.pl

Grzybowe makrolaktony benzenodiolowe to wysoce bioaktywne, hydrofobowe związki zwykle syntetyzowane przez tandemowy układ sprzężonych genów kodujących dwie syntazy poliketydowe (PKSs): silnie redukującą PKS (HR-PKS) - produkującą liniowy prekursor rozpoczynający proces biosyntezy i nieredukującą PKS (NR-PKS) zdolną do syntezy dłuższego produktu jak i do jego zamknięcia na drodze cyklizacji do dwupierścieniowej cząsteczki makrolaktonu. Biosynteza grzybowych makrolaktonów jest niezwykła ze względu na udokumentowaną eksperymentami zdolność zaangażowanych syntaz do tworzenia cząsteczek makrolaktonów zarówno na sposób charakterystyczny dla bakterii (cyklizacja C3-C8; w przypadku laktonów kwasu dihydroksyfenylooctowego) jak i specyficzny dla grzybów (cyklizacja C2-C7; laktony kwasu resorcylowego). Ponadto, zastosowanie zaawansowanych technik filogenetycznych (rekoncyliacji drzew gatunków i drzew genów, "filogenomicznych map drogowych" pokazało, że horyzontalny transfer genów był najprawdopodobniej szeroko rozpowszechniony wśród przodków dzisiejszych producentów makrolaktonów.

W oparciu o wykonane analizy bioinformatyczne 1052 grzybowych genomów, zidentyfikowaliśmy liczne przykłady homologicznych układów tandemowych HR-PKS/HR-PKS, najprawdopodobniej zaangażowanych w biosyntezę makrolaktonów lub pokrewnych związków. Prezentujemy wstępnie wyniki przeszukiwania izolatów różnych gatunków grzybów z klas Sordariomycetes i Dothideomycetes spokrewnionych ze znanymi producentami

makrolaktonów, którego dokonaliśmy stosując zestaw zdegenerowanych markerów PCR celujących w zakonserwowane części sekwencji kodujących HR-PKS i NR-PKS.

Przeprowadzone analizy umożliwiły nam przebadanie potencjalnych producentów laktonów benzenodiolowych wśród wybranych reprezentantów rodzajów *Curvularia*, *Diaporthe*, *Ilyonectria*, *Pochonia* a w dalszej perspektywie także ich umiejscowienie w szerszym kontekście ewolucyjnego pochodzenia zdolności do biosyntezy laktonów.

Źródło finansowania: NCN/OPUS 11: OPUS/2016/21/B/NZ9/01875

Screening for potential benzenediol lactones producers among higher fungi

Kawaliński Michał^{1*}, Dutkiewicz Zuzanna¹, Urbaniak Monika² Koczyk Grzegorz¹

⁽¹⁾Functional Evolution of Biological Systems Team, Department of Biometrics and Bioinformatics, Institute of Plant Genetics, Polish Academy of Sciences, ul. Strzeszyńska 34, 60-479, Poznań

⁽²⁾Department of Pathogen Genetics and Plant Resistance, Plant-Microorganism Interaction Team, Institute of Plant Genetics, Polish Academy of Sciences, ul. Strzeszyńska 34, 60-479, Poznań

[*mkaw@igr.poznan.pl](mailto:mkaw@igr.poznan.pl)

Fungal macrolactones are highly bioactive hydrophobic compounds typically synthesised by a tandem array of polyketide synthases (PKSs): a highly reducing PKS (HR-PKS) capable of producing a linear, starter precursor molecule and non-reducing PKS (NR-PKS) capable of synthesising a longer product and the macrolactone cyclisation. The biosynthesis of fungal macrolactone is remarkable due to known capability of the enzymes to synthesise molecules in bacterial (C3-C8 cyclisation; dihydroxyphenylacetic acid lactones) as well as fungal (C2-C7; resorcylic acid lactones) modes. Additionally, the explicit usage of advanced phylogenetic techniques (species tree-gene tree reconciliations, “phylogenetic roadmaps” - Koczyk et al. 2015) has shown that horizontal transfer was likely widespread among ancestral macrolactone producers.

Based on the *in silico* annotation of 1052 fungal genomes, we identified multiple examples of homologous NR-PKS/HR-PKS arrays likely to be involved in biosynthesis of macrolactones or related compounds. Here, we present the results of preliminary screening of select *Sordariomycetes* and *Dothideomycetes* related to known macrolactone producers using

an array of degenerate PCR markers directed at conserved sequences in the involved polyketide synthases.

Newly acquired sequences allowed as to pinpoint potential benzenediol producers in few representatives of genera *Curvularia*, *Diaporthe*, *Ilyonectria*, *Isaria*, *Fusarium*, *Pochonia* and compare them in broader genetic diversity context.

Source of financing: Research was supported by National Science Center OPUS 11 grant: OPUS/2016/21/B/NZ9/01875

Podkorowa funga świerka pospolitego: owadobójcze Hypocreales (Ascomycota)

Kisło Kamil*, Gorczak Michał, Wrzosek Marta

Zakład Filogenetyki Molekularnej i Ewolucji, Wydział Biologii, Centrum Nauk Biologiczno-Chemicznych, Uniwersytet Warszawski, ul. Żwirki i Wigury 101, 02-089 Warszawa.

[*k.kislo@student.uw.edu.pl](mailto:k.kislo@student.uw.edu.pl)

Gradacja kornika drukarza (*Ips typographus*) zmienia podkorową fungę i faunę tak żywych, jak i obumarłych drzew. *I. typographus* jest znanym wektorem dla wielu gatunków grzybów. Owad ten tworzy również środowisko życia dla wielu stawonogów (roztoczy, skoczogonków, muchówek, innych chrząszczy) i powiązanych z nimi patogenów, niepaszytujących bezpośrednio na korniku, lecz czerpiących korzyści z jego wpływu na podkorową sukcesję.

44 próbki kory świerka (*Picea abies*) zostały przebadane pod binokulem. Potencjalne grzyby entomopatogeniczne izolowano w czyste kultury. Przedstawiciele Hypocreales zidentyfikowano za pomocą markera ITS, natomiast przedstawiciele rodzaju *Conidiobolus* za pomocą SSU. Identyfikację molekularną poparto identyfikacją morfologiczną.

Analizy molekularne wykazały, że wyizolowano kilka gatunków owadobójczych Hypocreales oraz pięciokrotnie szczep *Conidiobolus coronatus*. Jeden gatunek z rzędu Hypocreales zostanie opisany po raz pierwszy.

Nasza wiedza o grzybach związanych bezpośrednio z *I. typographus* jest bardzo rozległa. Przez wiele lat jednak temat grzybów owadobójczych związanych pośrednio z aktywnością tego owada był mało popularny. W połączeniu z niewątpliwą różnorodnością biologiczną Puszczy Białowieskiej jest to temat wart dalszych badań.

Subcortical fungi of *Picea abies*: entomopathogenic Hypocreales (Ascomycota).

Kisło Kamil*, Gorczak Michał, Wrzosek Marta

Department of Molecular Phylogenetics and Evolution, Faculty of Biology, Biological and Chemical Research Centre, University of Warsaw, ul. Zwirki i Wigury 101, 02-089 Warsaw

[*k.kislo@student.uw.edu.pl](mailto:k.kislo@student.uw.edu.pl)

Gradation of bark beetle (*Ips typographus*) change mycobiota and arthropods under bark composition of standing and dying trees. *Ips typographus* is a known vector of ophiostomatoid fungi. Additionally, activity of *I. typographus* creates a habitat for numerous arthropods (mites, springtails, flies, other beetles) and associated entomopathogenic fungi, which are not parasites of bark beetle but benefit from its indirect impact on subcortical succession.

44 samples of *Picea abies* bark were screened under dissecting microscope. When entomopathogenic fungi were detected, we isolated them in pure culture. Then all cultures were identified by molecular markers (ITS for Hypocreales and SSU for *Conidiobolus coronatus*).

Molecular identification was supported by morphological identification. Several species of entomopathogenic Hypocreales and 5 specimens of *Conidiobolus coronatus* were found. One species of Hypocreales is to be described for the first time.

We know a lot about fungi connected directly with bark beetles. During many surveys of subcortical entomopathogenic fungi those associated indirectly with *I. typographus* were out of favour. Comparing it with abundant biodiversity of Białowieża Forest is worth further research.

Wstępne badanie mechanizmów odpowiadających za dekoloryzację barwnika azowego Acid Blue 113 przez mikroskopowy grzyb strzępkowy *Myrothecium roridum* IM 6482

Kowalewska Małgorzata^{1*}, Szczepaniak Anita¹, Jasińska Anna², Długoński Jerzy²

⁽¹⁾Studenckie Koło Naukowe Biotechnologiczno-Mikrobiologiczne „Bio-Mik”, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki, ul. Banacha 12/16, 90-231 Łódź

⁽²⁾Katedra Mikrobiologii Przemysłowej i Biotechnologii, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki, ul. Banacha 12/16, 90-231 Łódź

Barwniki azowe dostające się do środowiska w postaci ścieków przemysłowych mogą stanowić zagrożenie dla wszystkich organizmów żywych. Wiele spośród tych związków to ksenobiotyki odznaczające się wysoką toksycznością, złożoną strukturą i dużą stabilnością w środowisku. Usuwanie barwników syntetycznych ze ścieków przy użyciu mikroorganizmów stanowi przyjazną dla środowiska technologię eliminacji tych związków. W prezentowanej pracy zbadano dekoloryzację barwnika Acid Blue 113 (AB113), który należy do grupy barwników azowych i jest powszechnie wykorzystywany w wielu gałęziach przemysłu. Ostatnie badania wskazują jednak, że AB113 może toksycznie wpływać na organizmy występujące w zbiornikach wodnych oraz na człowieka. Mikroskopowy grzyb strzępkowy *Myrothecium roridum* IM 6482 zdolny jest do eliminacji barwnika AB113 podczas hodowli w podłożu płynnym.

W prezentowanej pracy podjęto próbę wstępnej oceny mechanizmów odpowiedzialnych za ten proces. Zbadano aktywność enzymów ligninolitycznych podczas hodowli oraz oceniono czy barwnik akumulowany jest wewnątrz komórki. W tym celu przeprowadzono obserwacje mikro- i makroskopowe hodowli zawierających 50mg/L barwnika oraz hodowli kontrolnych (nie zawierających badanego związku). Aktywność lakazy, peroksydazy manganozależnej (MnP) i ligninowej (LiP) oceniono wykorzystując jako substraty ABTS, alkohol weratrylowy i DMP.

Dekoloryzację barwnika po 24h wynosiła 12%. Jednakże wydłużenie hodowli do 48h pozwoliło na uzyskanie niemal 85% eliminacji barwnika. W badanych hodowlach nie stwierdzono aktywności MnP i LiP. Aktywność lakazy w pierwszej dobie hodowli wynosiła 72 U/L i w kolejnych dobach uległa zwiększeniu do odpowiednio 574, 3005 i 190 U/L. Obserwacje mikro- i makroskopowe pod 24h inkubacji wykazały akumulację barwnika wewnątrz komórek grzyba. Może to wskazywać na udział w dekoloryzacji AB113 dwóch procesów: wewnątrzkomórkowej akumulacji barwnika oraz zewnątrzkomórkowej biotransformacji do bezbarwnych pochodnych zachodzącej przy udziale lakazy.

Preliminary study of the mechanisms responsible for the decolorization of the azo dye Acid Blue 113 by the microscopic filamentous fungus *Myrothecium roridum* IM 6482

Kowalewska Małgorzata^{1*}, Szczepaniak Anita¹, Jasińska Anna², Długoński Jerzy²

⁽¹⁾ Biotechnology and Microbiology Student Society „Bio-Mik”, Faculty of Biology and Environmental Protection, University of Lodz, ul. Banacha 12/16, 90-237 Lodz

⁽²⁾ Department of Industrial Microbiology and Biotechnology, Faculty of Biology and Environmental Protection, University of Lodz, ul. Banacha 12/16, 90-237 Lodz

*gorzata.kowalewska@gmail.com

Azo dyes getting into the environment in the form of industrial wastewater can be a threat to all living organisms. Many of these compounds are xenobiotics characterized by high toxicity, complex structure and high stability in the environment. The removal of synthetic dyes from wastewater using microorganisms is an environmentally friendly technology for the elimination of these compounds. In the presented work, the decolorization of the dye Acid Blue 113 (AB113), which belongs to the group of azo dyes and is widely used in many branches of industry, was examined. However, recent studies indicate that AB113 may be toxic to organisms found in water bodies and humans. The microscopic filamentous fungus *Myrothecium roridum* IM 6482 is able to eliminate AB113 dye during cultivation in the liquid medium.

The presented work attempts to pre-evaluate the mechanisms responsible for this process. The activity of ligninolytic enzymes during cultivation was examined and the dye accumulation inside the cell was evaluated. For this purpose, micro- and macroscopic observations of cultures containing 50 mg / L of dye and control cultures (containing no test compound) were made. The activity of laccase, manganese-dependent peroxidase (MnP) and lignin peroxidase (LiP) was evaluated using ABTS, veratrylic alcohol and DMP as substrates.

The decolorization of the dye after 24 h was 12%. However, the extension of the culture to 48h allowed for almost 85% elimination of the dye. No MnP and LiP activity was found in the studied cultures. The laccase activity in the first days of cultivation was 72 U / L and in subsequent days it increased to 574, 3005 and 190 U / L, respectively. Micro- and macroscopic observations under 24h incubation showed accumulation of the dye inside the fungal cells. This may indicate the involvement of two processes in AB113 decolorization: intracellular

accumulation of the dye and extracellular biotransformation to colorless derivatives with the participation of laccase.

Aktywność przeciwgrzybowa hemolimfy gąsienic *Galleria mellonella* zakażonych bakteriami *Pseudomonas aeruginosa*

Kunat Magdalena^{1*}, Siemińska-Kuczer Anna², Bryś Maciej¹, Andrejko Mariola², Ptaszyńska Aneta¹

⁽¹⁾Zakład Botaniki i Mykologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin

⁽²⁾Zakład Immunobiologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin

*magda.kunat@gmail.com

Wzrost zachorowań na grzybice obserwowany w ostatnich latach przyczynił się do zwiększenia ilości badań poświęconych problematyce grzybów patogenicznych. Kropidlak czarny *Aspergillus niger* jest pospolitym na całym świecie grzybem, który atakuje produkty spożywcze tworząc tzw. czarną pleśń. Ponadto, wytwarza wiele mykotoksyn szkodliwych dla ludzi, a zwłaszcza osób z osłabionym układem odpornościowym. Rozwój *A. niger* może powodować zmiany w płucach, innych organach oraz alergię. Na aspergillozy cierpi ponad 300 000 ludzi.

W doświadczeniach biologicznych coraz częściej jako organizmy modelowe stosowane są gąsienice barciaka większego *G. mellonella* do badania patogenezy i czynników wirulencji różnych bakterii i grzybów, w tym chorobotwórczych. Istotnym mechanizmem humoralnej odporności u owadów jest indukcja syntezy peptydów przeciwdrobnoustrojowych AMPs, wykazujących działanie przeciwbakteryjne, przeciwgrzybowe, przeciwwirusowe. Na przykład w hemolimfie barciaka peptydami przeciwgrzybowymi są galiomycyna, galleriomycyna.

Celem doświadczeń było zbadanie aktywności przeciwgrzybowej hemolimfy gąsienic *G. mellonella* zakażonych dwoma szczepami bakterii *Pseudomonas aeruginosa* (entomopatogennym ATCC 27853 oraz izolatem klinicznym PA 02/18). Aktywność sprawdzano metodą dyfuzyjną na podstawie stref zahamowania wzrostu grzyba *A. niger* w próbkach hemolimfy zebranych po 8, 15 i 18 godzinach od zakażenia owadów. Na podstawie wyników badań można stwierdzić, że hemolimfa gąsienic zainfekowanych bakteriami wykazywała aktywność przeciwgrzybową, której najwyższy poziom zaobserwowano po 18 godzinach od zakażenia. Pojawienie się w hemolimfie aktywności wobec *A. niger* było związane z syntezą peptydów o masie poniżej 6,5 kDa, co wykazano metodą elektroforezy trycynowej.

Ze względu na szerokie spektrum działania oraz selektywność peptydy odpornościowe w przyszłości mogą być alternatywą dla antybiotyków.

Antifungal activity of *Galleria mellonella* larvae hemolymph infected with *Pseudomonas aeruginosa* bacteria

Kunat Magdalena ^{1*}, Siemińska-Kuczer Anna², Bryś Maciej¹, Andrejko Mariola², Ptaszyńska Aneta A.¹

⁽¹⁾ Department of Botany and Mycology, Maria Curie-Skłodowska University, ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin

⁽²⁾ Department of Immunobiology, Maria Curie-Skłodowska University, ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin

*magda.kunat@gmail.com

The increase of fungal infections observed in recent years has contributed to an increase in the number of studies on pathogenic fungi. *Aspergillus niger* is a common fungus that attacks food products forming black mould. In addition, during its development *A. niger* produces many mycotoxins harmful to humans, especially people with weakened immune systems. Development of this fungus can cause allergies and fungal colonisation of lungs and other organs. Nowadays, more than 300,000 people suffer from aspergillosis.

Commonly, in biological experiments larvae of greater wax moth *Galleria mellonella* are used to study pathogenesis and the virulence factors of various bacteria and fungi, including pathogenic ones. An important mechanism of humoral immunity in insects is the induction of antimicrobial peptide (AMPs) synthesis, which has antibacterial, antifungal and antiviral activity. In the greater wax moth hemolymph the antifungal peptides are galiomycin, galleriomycin.

The aim of the experiment was to investigate the antifungal activity against *A. niger* in the hemolymph of *G. mellonella* larvae infected with two strains of *Pseudomonas aeruginosa*, the entomopathogenic strain ATCC 27853 and the clinical isolate PA 02/18. Activity was checked by diffusion method based on zones of *A. niger* fungus growth inhibition. Samples of hemolymph were collected 8, 15 and 18 hours after the infection of the insects. Based on the results of the study, it was noticed that the hemolymph of larvae infected with bacteria showed antifungal activity, the highest level of which was observed 18 hours after infection.

Appearance of *A. niger* activity in hemolymph was associated with the synthesis of peptides below 6.5 kDa, which was proved by the method of Tris-tricine SDS-PAGE.

Due to the broad spectrum of activity and selectivity, antimicrobial peptides in the future may be an alternative to antibiotics.

Zagrożenie miejskich alei lipowych przez grzyby – założenia i wstępne wyniki projektu

Muszyński Maciej^{1*}, Kaczmarek Konrad¹, Piskorski Sebastian^{1,2}, Ruszkiewicz-Michalska Małgorzata^{2,3}

⁽¹⁾ Sekcja Mykologiczno-Algologiczna Studenckiego Koła Naukowego Biologów, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki, ul. Banacha 12/16, 90-237 Łódź

⁽²⁾ Algologii i Mykologii, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki, ul. Banacha 12/16, 90-237 Łódź

⁽³⁾ Instytut Środowiska Rolniczego i Leśnego, Polska Akademia Nauk, ul. Bukowska 19, 60-809 Poznań

[*muszynski.maciej.ozw@gmail.com](mailto:muszynski.maciej.ozw@gmail.com)

Aleje drzew w miastach mają wysoką wartość przyrodniczą, gdyż wzbogacają różnorodność biologiczną i tworzą nisze ekologiczne dla różnych grup organizmów. Głównymi czynnikami osłabiającymi drzewa w mieście są emisje zanieczyszczeń i niektóre praktyki związane z utrzymaniem dróg, m.in. posypywanie ich solą. Natomiast jednym z najważniejszych czynników biologicznych kształtujących kondycję drzew w alejach miejskich są grzyby (symbiotyczne, pasożytnicze). Przy projektowaniu alei bardzo ważne jest zadbanie, aby drzewa i towarzyszące im organizmy nie stanowiły zagrożenia dla człowieka. Niezwykle istotny jest dobór gatunków roślin do nasadzeń wzdłuż dróg miejskich, ponieważ mogą one być w różnym stopniu zagrożone przez porażające je grzyby pasożytnicze, wywołujące zgnilizny drewna. Ważna jest także odpowiednia pielęgnacja roślin, która powinna być wykonywana w sposób przemyślany, jak najmniej inwazyjny i dopasowany do gatunku drzewa i warunków lokalnych. Rola grzybów w funkcjonowaniu alei, chociaż bardzo duża, jest zwykle pomijana.

Celem projektu jest poznanie stopnia zagrożenia alei lipowych w Łodzi, spowodowanych obecnością pasożytniczych gatunków grzybów z typów Ascomycota i Basidiomycota. Obserwacje prowadziliśmy wzdłuż położonej w centrum miasta ulicy Matejki (1,1 km długości), w okresie od marca 2018 do marca 2019 roku, metodą stałych powierzchni obserwacyjnych

(przyjmując pojedyncze drzewo za stałą powierzchnię). Na ulicy tej nasadzono trzy gatunki lipy, w tym 2 rodzime: lipa drobnolistna (*Tilia cordata*) i lipa szerokolistna (*T. platyphyllos*) i 1 obcy: lipa krymska (*Tilia* × *euchlora*), która jest mieszańcem *T. cordata* i *T. dasystyla*. Łączna liczba badanych drzew wynosi 210; badano drzewa znajdujące się w odległości nie większej niż 5 m od skraju drogi. Zostały one zinwentaryzowane pod względem przynależności gatunkowej, średnicy pnia w pierśnicy oraz cech morfologicznych wskazujących na kondycję drzewa (pokrój korony, obecność suchych lub złamanych gałęzi, stan zewnętrzny pnia). W przypadku stwierdzenia owocników grzybów szacowano ich liczbę lub zajmowaną przez nie powierzchnię.

W trakcie badań zidentyfikowano 13 gatunków grzybów pasożytniczych i saprotroficznych, których obecność wskazuje na postępującą zgniliznę drewna. Najczęstszym gatunkiem występującym na lipach przydrożnych był *Schizophyllum commune*, którego owocniki znajdowano częściej na lipie krymskiej (gatunku obcym), niż na lipach rodzimych. Nie zaobserwowaliśmy związku wieku zaatakowanego drzewa z występowaniem tego gatunku, gdyż jego owocniki występowały zarówno na osobnikach starszych (ok. 40 lat), jak i młodych (ok. 10 lat). Również obecność lub brak zabudowy wydaje się nie mieć wpływu na rozmieszczenie *S. commune*. Gatunek ten może być zarówno pasożytem (wzrost na żywych drzewach), jak i saprotrofem (rośnie na martwym drewnie drzew liściastych). Zaliczany jest on do tzw. pasożytów słabości (atakujących już osłabione drzewa).

Zarówno analiza literatury fachowej, jak i nasze wstępne wyniki wskazują, że opisany problem, badawczy jest złożony i wymaga dalszych badań. Planujemy przeprowadzić dalsze obserwacje kilku innych alei lipowych w Łodzi, o różnym wieku drzew i położonych w innych strefach miasta, a więc także zróżnicowanych pod względem stopnia antropopresji.

The fungal threat to urban lime alleys – project assumptions and preliminary results

Muszyński Maciej^{1*}, Kaczmarek Konrad¹, Piskorski Sebastian^{1,2}, Ruszkiewicz-Michalska Małgorzata^{2,3}

⁽¹⁾ Myco-Algological Section of the Students Scientific Society, Faculty of Biology and Environmental Protection, University of Łódź, ul. Banacha 12/16, 90-237 Łódź

⁽²⁾ Department of Algology and Mycology, Faculty of Biology and Environmental Protection, University of Łódź, ul. Banacha 12/16, 90-237 Łódź

⁽³⁾ Institute for Agricultural and Forest Environment, Polish Academy of Sciences, ul. Bukowska 19, 60- 809 Poznań

Tree alleys in cities are of high natural value, since they enrich biodiversity and create niches for different groups of organisms. The main factors that weaken trees in the city are emissions of pollutants and some practices related to road maintenance, including sprinkling with salt. One of the most important factors affecting the biological health of trees in urban alleys are fungi (symbiotic, parasitic). When designing an alley, it is very important to ensure that trees and the accompanying organisms do not pose a threat to humans. It is extremely important to select plant species for planting along city roads, because they can be endangered to a varying degree by parasitic fungi that cause wood rot. Also important is proper plant care, which should be done in a thoughtful way, as non-invasive as possible, matching tree species and local conditions. Although the role of fungi in the functioning of the alley is significant, it is usually ignored.

The aim of the project is to investigate the extent of the threat of limes planted in alleys in Łódź city, caused by parasitic asco- and basidiomycetes. The observations were carried out along the Matejki street (1.1 km long) in the city center, from March 2018 to March 2019, using the permanent observation plots (a single tree as a plot). Three lime species were planted there, including 2 native limes: small-leaved lime (*Tilia cordata*) and large-leaved lime (*T. platyphyllos*), and 1 alien: Crimean lime (*Tilia × euchlora*), which is a hybrid of *T. cordata* and *T. dasystyla*. Trees located at a distance of no more than 5 m from the edge of the road were examined; total number of surveyed trees is 210. They were catalogued by species, trunk diameter in breast height and morphological features indicating the condition of the tree (crown habit, presence of dry or broken branches, external condition of the trunk). In the case of fruit-bodies presence, their number and occupied area were estimated.

During the study, 13 species of parasitic and saprophytic fungi were identified, which indicated the progressive rot of wood. The most common species found on roadside limes was *Schizophyllum commune*, whose fruit-bodies were found more often on Crimean lime (a foreign species) than on native limes. We did not observe the relationship between the age of the attacked tree and the occurrence of this fungal species, because its fruit-bodies were found both in older (approx. 40 y/o) and young (approx. 10 y/o) trees. Also, the presence or absence of buildings seems to have no effect on the distribution of *S. commune*. This species can be both a parasite of living trees and a saprobiont decomposing dead wood of deciduous trees. It

belongs to the so-called parasites of weakness (attacking already weakened trees).

Both the analysis of professional literature and our preliminary results indicate that the research problem is complex and requires further research. We plan to carry out further observations of several other lime alleys in Łódź, selecting alleys of various age of trees and located in other zones of the city, and therefore also diverse in terms of the man-made stress.

Eliminacja zearalenonu przez grzyby entomopatogenne z rodzaju *Beauveria* i *Isaria* z różnych typów podłoży hodowlanych

Nowak Monika*, Różalska Sylwia

Katedra Mikrobiologii Przemysłowej i Biotechnologii, Uniwersytet Łódzki, ul. Banacha 12/16, 90-237 Łódź

[*monika.nowak@unilodz.eu](mailto:monika.nowak@unilodz.eu)

Mykotoksyny to metabolity wtórne produkowane przez różne gatunki grzybów. Jedną z najważniejszych mykotoksyn jest zearalenon (ZEN), wytwarzany przez kilka gatunków grzybów z rodzaju *Fusarium*, które naturalnie zasiedlają środowiska glebowe. Do tych gatunków zaliczamy między innymi *F. incarnatum*, *F. culmorum*, *F. graminearum*, *F. semitectum* or *F. equiseti*. ZEN powoduje zanieczyszczenia upraw zbóż na całym świecie. W szczególności atakuje kukurydzę, jęczmień, owies, pszenicę oraz sorgo, stanowiąc zagrożenie dla ludzi i zwierząt, którzy spożywają jedzenie wyprodukowane z zanieczyszczonych upraw. Ze względu na silną aktywność estrogenową, ZEN może wiązać się z receptorami estrogenu w komórkach ssaków, powodując zaburzenia rozrodczości u bydła i kurcząt, zespoły hiperestrogenne, a nawet problemy z niepłodnością (w szczególności u świń), a także choroby wątroby oraz układu odpornościowego u ludzi. Ze względu na ciągły problem obejmujący zanieczyszczenia upraw zbóż ZEN, wciąż poszukuje się skutecznych metod usuwania tej mykotoksyny ze środowiska naturalnego.

Celem przeprowadzonych badań było ustalenie, czy grzyby entomopatogenne z rodzaju *Beauveria* and *Isaria* mają zdolność do eliminacji ZEN z różnych typów podłoży hodowlanych. W badaniach wykorzystano następujące szczepy: *Beauveria bassiana*, *Beauveria brongniartii*, *Isaria fumosorosea*, *Isaria tenuipes* and *Isaria farinosa*. W celu scharakteryzowania najlepszych warunków do usuwania ZEN, wykorzystano trzy podłoża hodowlane: Lobos, Czapek-Dox i Czapek-Dox II.

Wszystkie badane szczepy wykazały zdolność do eliminacji ZEN. Wśród badanych grzybów entomopatogennych, najlepsze zdolności do usuwania ZEN z podłoża hodowlanego (stężenie dodanej mykotoksyny wynosiło 5 mg L⁻¹) wykazano dla *Isaria* sp. Bez względu na rodzaj zastosowanego podłoża hodowlanego uzyskano 100% eliminacji ZEN. Równie wysoką skuteczność w usuwaniu ZEN wyznaczono u *B. brongniartii*, w szczególności na podłożu Czapek-Dox i Czapek-Dox II (100% eliminacji). Dla podłoża Lobos uzyskano zdecydowanie gorszy wynik – 25% eliminacji ZEN. Wykazano, że *B. bassiana* ma najgorszy potencjał do usuwania ZEN (około 45-50% eliminacji mykotoksyny z każdego podłoża hodowlanego).

Elimination of zearalenone from different types of culture media by *Beauveria* and *Isaria* sp.

Nowak Monika*, Różalska Sylwia

Department of Industrial Microbiology and Biotechnology, University of Lodz, ul. Banacha 12/16, 90-237 Lodz

[*monika.nowak@unilodz.eu](mailto:monika.nowak@unilodz.eu)

Mycotoxins are secondary metabolites produced by various fungi species. One of the most important mycotoxin is Zearalenone (ZEN), produced by several *Fusarium* species which occur naturally in soil, e.g. *F. incarnatum*, *F. culmorum*, *F. graminearum*, *F. semitectum* or *F. equiseti*. ZEN causes contamination of cereal crops worldwide, especially maize, barley, oat, wheat, and sorghum, posing a threat to people and animals consuming food made from polluted crops. In view of its strong oestrogenic activity, ZEN has ability to bind to oestrogen receptors in mammalian cells which results in reproductive disorders in cattle or chickens, hyperestrogenic syndromes or even infertility problems, especially in pigs or hepatic and immune disorders in humans. Due to the problem of continuous contamination of cereal crops by ZEN, effective methods for its removal from the natural environment are still sought-after.

The aim of the study was to determine whether the entomopathogenic fungi of the genus *Beauveria* and *Isaria* have an ability to ZEN elimination from various types of culture media. *Beauveria bassiana*, *Beauveria brongniartii*, *Isaria fumosorosea*, *Isaria tenuipes* and *Isaria farinosa* were used in this research. In order to determine the conditions under which

the tested strains will demonstrate the greatest capabilities of ZEN elimination, three types of culture media were used, i.e. Lobos, Czapek-Dox and Czapek-Dox II.

All tested species showed the capability to eliminate ZEN. Among tested entomopathogenic fungi, the greatest ability to remove ZEN from the culture medium (the concentration of added mycotoxin was 0.5 mg L⁻¹) was determined for *Isaria* species. Regardless of the type of culture medium, 100% of ZEN was eliminated. *B. brongniartii* was also characterized by high efficiency in the removal of ZEN, in particular on Czapek-Dox and Czapek-dox II culture media (100% elimination), with an inferior result (25% elimination) for the Lobos culture medium. The worst ZEN elimination capacity was determined for *B. bassiana* (about 45-50% of elimination for each type of culture media).

Ocena przeciwgrzybowej aktywności grzybów z rodzaju *Trichoderma*

Nykiel-Szymańska Justyna^{1,2*}, Bąk Monika^{1,2}, Bernat Przemysław¹, Słaba Mirosława¹

⁽¹⁾Katedra Mikrobiologii Przemysłowej i Biotechnologii, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki, ul. Banacha 12/16, 90-237 Łódź

⁽²⁾Studenckie Koło Naukowe Biotechnologiczno-Mikrobiologiczne "Bio-Mik", Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki, ul. Banacha 12/16, 90-237 Łódź

*justyna.nykiel@biol.uni.lodz.pl

Biologiczna kontrola stosowana w rolnictwie jest naturalną i przyjazną dla środowiska alternatywą w stosunku do chemicznych środków ochrony roślin. Grzyby z rodzaju *Trichoderma* uznaje się za biologiczne czynniki kontroli ze względu na antagonistyczne działanie wobec patogenów roślinnych (np. *Fusarium* spp., *Rhizoctonia* spp., *Sclerotinia* spp. czy *Gaeumannomyces* spp.) oraz wytwarzanie metabolitów wtórnych o przeciwdrobnoustrojowej aktywności (np. peptaibole, kwas harzianowy, alamentycyny, tricholin, czy 6-pentyl- α -pyrol itp.). Celem przeprowadzonych badań była ocena przeciwgrzybowej aktywności *Trichoderma* sp.: *T. atroviride*, *T. viride*, *T. citrinoviride*, *T. koningii* wobec patogenów roślinnych: *Fusarium graminearum*, *F. culmorum* i *Rhizoctonia solani*. Przeciwwgrzybową aktywność płynów pochodzących, a także surowych ekstraktów antybiotycznych (uzyskanych poprzez ekstrakcję płynów pochodzących octanem etylu) *Trichoderma* sp. oznaczono metodą płytkową, tzw. metodą zatruwania podłoża. Odpowiednią objętość ekstraktu lub przesączu dodawano do rozpuszczonego i przestudzonego podłoża PDA, a następnie rozlewano zawartość na szalki Petriego. Po zastygnięciu podłoża, na płytki nanoszono centralnie kroplę zawiesiny zarodników

badanych patogenów. Płytki inkubowano w stałej temperaturze (28°C) mierząc radialne zahamowanie wzrostu grzybni patogenów po 7 lub 14 dniach inkubacji. Stwierdzono, że zarówno przesącze jak i surowe ekstrakty *T. atroviride*, *T. citrinoviride* oraz *T. koningii* hamowały wzrost testowanych fitopatogenów. Najsilniejszy efekt hamujący *Trichoderma* sp. odnotowano wobec *F. graminearum*, natomiast najslabszy wobec *R. solani*. Natomiast szczep *T. viride* nie wykazywał antagonistycznego oddziaływania na badane fitopatogeny. Surowe ekstrakty antybiotyczne szczepów *Trichoderma* wykorzystano również do jakościowej analizy metabolitów wtórnych za pomocą technik LC-MS/MS. Analiza chromatograficzna umożliwiła identyfikację 10 metabolitów wtórnych charakteryzujących się przeciwdrobnoustrojową aktywnością. Dokładniejsze poznanie mechanizmów biokontroli badanych szczepów *Trichoderma* pozwoli na określenie ich przydatności jako potencjalne składniki aktywnych biopestycydów.

Evaluation of the antifungal activity of selected *Trichoderma* spp.

Justyna Nykiel-Szymańska^{1,2*}, Monika Bąk^{1,2}, Przemysław Bernat¹, Mirosława Słaba¹

⁽¹⁾ Department of Industrial Microbiology and Biotechnology, University of Lodz, ul. Banacha 12/16, 90- 237 Lodz

⁽²⁾ Biotechnology and Microbiology Student Society „Bio-Mik”, Faculty of Biology and Environmental Protection, University of Lodz, ul. Banacha 12/16, 90-237 Lodz

*justyna.nykiel@biol.uni.lodz.pl

Biological control used in agriculture is a natural and environmentally friendly alternative to chemical pesticides. Fungal strains of the genus *Trichoderma* are important biocontrol agents because of their antagonistic action on soil-borne plant pathogens (e.g. *Fusarium* spp., *Rizoctonia* spp., *Sclerotinia* spp. or *Gaeumannomyces* spp.) and production of secondary metabolites with antimicrobial activity (e.g. harzianic acid, peptaibols, alamethycin or 6-pentyl- α -pyrone). The aim of the study was to evaluate the antifungal activity of four *Trichoderma* strains: *T. atroviride*, *T. viride*, *T. citrinoviride* and *T. koningii* towards plant pathogens: *Fusarium graminearum*, *F. culmorum* and *Rhizoctonia solani*. The antifungal activity of culture filtrates and crude extracts of *Trichoderma* spp. (obtained by the extraction of filtrates with ethyl acetate) was determined using a plate assay. The filtrates and extracts were amended with PDA medium and then poured into Petri dishes. The spore suspension of

the tested pathogens was applied centrally on the plates and the samples were incubated for 7 or 14 days at 28°C. The antifungal activity of crude extracts and culture filtrates against the test pathogens was recorded as the radial growth inhibition. The results indicated that the filtrates as well as extracts from *T. atroviride*, *T. citrinoviride* and *T. koningii* cultures inhibited *F. culmorum*, *F. graminearum* and *R. solani* growth. The highest inhibitory effect was noted against *F. graminearum*, and the lowest against *R. solani*. However, *T. viride* did not affect pathogens growth. The crude extracts of *Trichoderma* spp. were also used in the qualitative analysis of secondary metabolites by LC-MS/MS. The chromatographic analysis allowed the identification of ten metabolites with antimicrobial activity. The understanding of the biocontrol mechanisms of the tested *Trichoderma* strains will help to determine their potential usefulness as active components of biopesticides.

Wpływ bakterii wewnątrzstrzępkowych *Paraburkholderia rhizoxinica* na tempo wzrostu grzyba *Rhizopus microsporus*

Ostrowski Grzegorz*, Pawłowska Julia

Zakład Filogenetyki Molekularnej i Ewolucji, Centrum Nauk Biologiczno-Chemicznych, Wydział Biologii Uniwersytetu Warszawskiego, ul. Żwirki i Wigury 101, 02-089 Warszawa

[*g.ostrowski@student.uw.edu.pl](mailto:g.ostrowski@student.uw.edu.pl)

Interakcje bakterii wewnątrzstrzępkowych z grzybami są co raz intensywniej badane, choć odkryte zostały stosunkowo niedawno. Obecnie wiadomo, że bakterie mogą wpływać między innymi na zdolność płciowego i bezpłciowego rozmnażania gospodarza. Także jego patogeniczność względem roślin na których grzyb się rozwija, może zależeć od tego, czy występują w jego komórkach symbiotyczne bakterie. Wykazano, że te kolonizujące strzępki przedstawicieli rodzaju *Rhizopus*, są odpowiedzialne między innymi za produkcję toksyn, umożliwiających grzybowi infekcję roślin. Celem moich badań jest zbadanie wpływu bakterii wewnątrzstrzępkowych *P. rhizoxinica* na tempo wzrostu grzyba *Rhizopus microsporus*. W tym celu wyprowadzone zostały hodowle *R. microsporus* skolonizowane bakteriami *P. rhizoxinica* oraz ich pozbawione. Następnie sprawdzono jak obecność endosymbionta wpływa na zdolność wykorzystania przez gospodarza różnych źródeł węgla (z wykorzystaniem mikromacierzy fenotypowych) oraz tempo jego wzrostu w różnych warunkach temperaturowych. Wstępne

wyniki wskazują, że wyeliminowanie bakterii ze strzępek spowalnia tempo wzrostu i zmniejsza żywotność kolonii.

Influence of endohyphal bacteria *Paraburkholderia rhizoxinica* on growth speed of fungus *Rhizopus microsporus*

Ostrowski Grzegorz*, Pawłowska Julia

Department of Molecular Phylogenetics and Evolution, Biological and Chemical Research Centre, Faculty of Biology, University of Warsaw, ul. Zwirki i Wigury 101, 02-089 Warsaw

*g.ostrowski@student.uw.edu.pl

Despite being recently discovered, interactions between endohyphal bacteria and fungi, are in the scope of many scientists' interest. It is known that bacteria can change not only the ability of the fungus to reproduce both sexually and asexually, but also its pathogenic abilities towards the plants on which it grows. It was proven that bacteria inhabiting the hyphae of the genus *Rhizopus*, are responsible for production of toxins, which enable the fungus to infect plants. The aim of my study is to analyse in what way endohyphal bacteria *Paraburkholderia rhizoxinica* influence the growth rate of the *Rhizopus microsporus* fungus. For the purpose of this project, *R. microsporus*, colonised by the bacterium *P. rhizoxinica*, as well as that deprived of it, were cultured. Subsequently, an examination on how the presence of endosymbiote modifies the ability of the host to use various carbon sources (using phenotypic microarrays) and the rate of its growth under different temperature conditions was carried out. Early results indicate that elimination of bacteria from hyphae slows down the growth rate and reduces colony vitality.

Zbiorowiska grzybów zasiedlające wybrane gatunki roślin inwazyjnych na terenach zurbanizowanych

Patejuk Katarzyna*

Katedra Ochrony Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, pl. Grunwaldzki 24a, 53-363 Wrocław

*katarzyna.patejuk@gmail.com

Problem inwazji obcych gatunków na nowe tereny przykuwa uwagę uczonych od lat. Nagły wzrost ich liczebności, niekontrolowane rozprzestrzenianie się, zajmowanie siedlisk oraz krzyżowanie się z naszymi rodzimymi gatunkami, doprowadza do wypierania lokalnych taksonów, a niekiedy znacznego ograniczenia bioróżnorodności na obszarach silnie zasiedlonych. Mimo wielu badań na temat oddziaływania roślin inwazyjnych na środowisko, dotychczas powstało niewiele opracowań na temat fitopatogenów zasiedlających rośliny inwazyjne. Większość z nich stara się wytłumaczyć sukces tych organizmów, testując hipotezę ucieczki od patogena (ERH – Enemy Release Hypothesis). Coraz więcej badań wskazuje jednak na ograniczenia i nieścisłości tej hipotezy, poszukując nowych możliwych rozwiązań. Dostrzeżony został również potencjał patogenów bezwzględnych roślin inwazyjnych, które mogą zostać wykorzystane do ich zwalczania w formie mykoherbicydów.

Celem pracy jest określenie składu gatunkowego mykobioty zasiedlającej klon jesionolistny i czeremchę amerykańską, ze szczególnym uwzględnieniem grzybów patogenicznych. W roku 2018 na terenie gminy Wrocław i Ruszów, wyznaczono 11 stanowisk czeremchy amerykańskiej i 18 klona jesionolistnego. Każdą roślinę objętą badaniem co miesiąc obserwowano w celu odnotowania dynamiki zmian zachodzących w zbiorowisku grzybów patogenicznych zasiedlających tkanki rośliny. Dzięki temu udało się zaobserwować terminy pojawu mączniaka prawdziwego na *P. serotina* i *A. negundo*, a także innych patogenów np. *Taphrina deformans* oraz *Clasterosporium carpophilum* na *P. serotina*. Na uwagę zasługuje zaobserwowane zamieranie pędów klona jesionolistnego, spowodowane przez *Fusarium lateritum*, będące dotychczas pierwszym tego typu stwierdzeniem w Europie. Wykonana została również analiza mykologiczna nasion pod koniec sezonu wegetacyjnego.

Fungal communities inhabiting selected invasive plants species in urbanized areas

Patejuk Katarzyna*

Department of Plant Protection, Wrocław University of Environmental and Life Sciences, pl. Grunwaldzki 24a, 53-363 Wrocław

[*katarzyna.patejuk@gmail.com](mailto:katarzyna.patejuk@gmail.com)

The problem of alien species invasion has attracted the attention of researchers for years. The sudden increase in their numbers, uncontrolled spread, occupation of habitats and

interbreeding with native species, has led to the supersession of local taxa and a significant reduction of biodiversity. Despite many studies on the impact of invasive plants on the environment, so far few studies have been made on phytopathogens inhabiting invasive plants. Most of them try to explain the success of these organisms by testing the hypothesis of escape from the pathogen (ERH - Enemy Release Hypothesis). However, more and more research indicates the limitations and inaccuracies of this hypothesis, seeking new possible solutions. The potential of obligatory pathogens of invasive plants has also been noticed, which can be used to fight as mycoherbicides.

The aim of this study is to determine the fungal communities inhabiting ash-leaf and the bird cherry, with special emphasis on pathogenic fungi. In 2018, eleven plots with black cherry and eighteen plots autumn ash-leaf (in Wrocław and Ruszów) were identified, in which the plants were observed each month so as to record the dynamics of changes occurring in the pathogenic-fungi-colonizing plant tissues. The dates of occurrence of powdery mildew to *P. serotina* and *A. negundo*, as well as other pathogens (*Taphrina deformans* and *Clasterosporium carophilum* to *P. serotina*) were observed. Noteworthy is dieback of ash-leaf clones, which was observed first time in Europe, caused by *Fusarium lateritum*. In autumn, a mycological analysis of seeds was also performed.

Grzyby występujące na nasionach roszonek warzywnej (*Valerianella locusta* L.) o przeznaczeniu nasiennym

Pieczka Marek*, Winiarska Anita, Ogrodowicz Natalia, Wydra Sandra

Studenckie Koło Naukowe Medyków Roślin „*Armillaria*” Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, pl. Grunwaldzki 24a 53-363 Wrocław

[*marekpieczka966@gmail.com](mailto:marekpieczka966@gmail.com)

Roszonka warzywna (*Valerianella locusta*) jest jednoroczną rośliną uprawną cieszącą się coraz większą popularnością wśród konsumentów, ze względu na wysokie walory smakowe i wartość odżywczą. Polska nie jest liderem produkcji roszonek, jednak rosnące zainteresowanie konsumentów otwiera nowe możliwości dla producentów. Literatura dotycząca uprawy oraz przechowywania roszonek w naszym kraju jest bardzo uboga. Patogeny

występujące na roślinie oraz ich wpływ na jej rozwój również są słabo poznane, jednak coraz częściej pojawiają się wzmianki na temat nowych gatunków zasiedlających fyllosferę rośliny.

Celem doświadczenia była analiza składu gatunkowego grzybów nasion roszonek warzywnej na cele nasienne, ze szczególnym uwzględnieniem fitopatogenów, zagrażającym uprawom w Polsce. Dwukrotnie wykonana analiza mykologiczna, wykonana na podłożu hodowlanym PDA i MEA, wykazała występowanie 16 gatunków grzybów, w tym również gatunków patogenicznych, mogących wywoływać zgorzel siewek oraz plamistości liści. Najliczniej wyosabnianymi z nasion były grzyby z rodzaju *Penicillium* spp. oraz gatunki *Aureobasidium pullulans* i *Alternaria alternata*. Dodatkowo wykonano doświadczenie sprawdzające energię i siłę kiełkowania nasion roszonek. Testy kiełkowania wykonano dwukrotnie, po 3 i 6 miesiącach od zbioru nasion. Badania stanowią przyczynek do poznania bioty grzybów zasiedlających nasiona roszonek warzywnej, uprawianej na cele nasienne w Polsce.

Fungi occurring on cornsalad seeds (*Valerianella locusta* L.)

Pieczka Marek*, Winiarska Anita, Ogradowicz Natalia, Wydra Sandra

Students Scientific Society „*Armillaria*”, University of Environmental and Life Sciences, pl. Grunwaldzki 24a, 53-363 Wrocław

*marekpieczka966@gmail.com

Cornsalad (*Valerianella locusta*) is an annual crop that is becoming more and more popular among consumers due to high taste and nutritional value. Poland is not a leader in the production of cornsalad's, but the growing interest of consumers open up new opportunities for producers. Literature information regarding to cultivation and storage of cornsalad's in our country is very poor. Pathogens occurring on the plant and their impact on development are also poorly understood, however, there is a growing number of references to the emerging new pathogens that inhabit the plant.

The main subject of the research was to determine the occurrence of phytopathogens present on the cornsalad's seed for sowing purposes in Poland. A double mycological analysis, performed on PDA and MEA medium, showed the occurrence of 16 species of fungi, including

pathogenic species, which may cause seedling blights and cotyledons spots. Dominated *Penicillium* genus and the species *Aureobasidium pullulans* and *Alternaria alternata*. In addition, energy and germination rate of the seedling was tested. Germination tests were carried out twice, after 3 and 6 months from harvesting. The research is a contribution to the knowledge of the biota of fungi colonizing cornsalad's seeds cultivated for sowing purposes in Poland

Co wiemy o dystrybucji grzybów z rodziny *Mortierellaceae*?

Piotrowska Marta*, Duk Katarzyna, Malicki Brunon, Wrzosek Marta

Zakład Filogenetyki Molekularnej i Ewolucji, Wydział Biologii, Centrum Nauk Biologiczno-Chemicznych, Uniwersytet Warszawski, ul. Żwirki i Wigury 101, 02-089 Warszawa

*mpiotrowska@biol.uw.edu.pl

Mortierella to rodzaj grzybów glebowych zawierających ok. 100 opisanych gatunków występujących powszechnie na całym świecie. Udział procentowy tych grzybów wśród innych nie przekracza 6,3%, jednak zdecydowanie wzrasta wraz ze zmianą warunków klimatycznych strefy umiarkowanej, aż do obszarów polarnych, gdzie jest izolowany najczęściej. Dotychczas nie jest dobrze poznane występowanie i rozprzestrzenianie się grzybów z rodzaju *Mortierella*, a ich związek z glebami ubogimi czy zakwaszonymi w znacznym stopniu, może mieć związek z występowaniem endosymbiotycznych bakterii w strzępkach tych grzybów.

Celem badania było wyizolowanie szczepów grzybów z rodzaju *Mortierella* z gleb różnych pięter roślinności górskiej Ameryki Południowej i Północnej oraz Europy. Badania mają również na celu potwierdzenie czy wyizolowane przez nas szczepy wchodzą w układ symbiotyczny z bakteriami. Uzyskane dane zostaną porównane publikowanymi dotąd pracami innych badaczy.

Czyste kultury przedstawicieli *Mortierellomycotina* poddane zostały analizie sekwencji rejonu ITS1, a uzyskane sekwencje zostały porównane z dotąd poznanymi sekwencjami celem identyfikacji gatunku. Matryca całkowitego DNA posłużyła również do przeprowadzenia reakcji PCR z użyciem specyficznych sekwencji starterów bakteryjnych. Wyniki badań wstępnych przeprowadzonych na próbach gleby pobranych w Islandii w 3 punktach w różnych jej częściach, potwierdzają, że gatunek *M. elongata* jest jednym z najczęściej występujących gatunków *Mortierella*, jednak w strzępkach tych grzybów nie zidentyfikowano

endosymbiontów bakteryjnych, co oznacza, że nie potwierdzono wyników wcześniejszych badań publikowanych dla innych szczepów tego gatunku. Dalsze badania mają na celu odpowiedź na pytanie jaka jest rzeczywista dystrybucja gatunków z rodzaju *Mortierella* i czy może mieć to związek z występowaniem symbiotycznych bakterii.

What do we know about the distribution of fungi from the *Mortierellaceae* family?

Piotrowska Marta*, Duk Katarzyna, Malicki Brunon, Wrzosek Marta

University of Warsaw, Faculty of Biology, Department of Molecular Phylogenetics and Evolution, ul. Zwirki i Wigury 101, 02-089 Warsaw

*mpiotrowska@biol.uw.edu.pl

Mortierella is a type of soil fungi containing around 100 discovered species occurring widely around the world. The percentage of these fungi among others does not exceed 6.3%, however, it increases considerably with the change of climatic conditions of the temperate zone, up to the polar areas, where it is usually isolated.

Until now, the presence and spread of fungi of the genus *Mortierella* is not well understood, and their relationship with poor or heavily acidified soils may be related to the occurrence of endosymbiotic bacteria in the hyphae of these fungi.

The aim of the study was to isolate the strains of fungi from the *Mortierella* genus from the soils of various layers of mountain vegetation in South and North America and Europe. The research is also aimed at confirming whether the strains isolated by us enter into a symbiotic relationship with bacteria. The obtained data will be compared with the results of research published so far.

Pure cultures of representatives of *Mortierellomycotina* underwent analysis of the ITS1 region sequence, and the obtained sequences were compared with previously known sequences to identify the species. The total DNA template was also used to perform PCR reactions using specific bacterial primer sequences. The results of preliminary tests carried out on soil samples collected in Iceland in three different areas confirm that *M. elongata* is one of the most common species of *Mortierella*, however, no bacterial endosymbiosis was identified in the hyphae of these fungi, which means that no results were confirmed for previous studies

published for other strains of this species. Further research is aimed at answering the question of what the actual distribution of species of the *Mortirella* genus is and whether this may be related to the presence of symbiotic bacteria.

Reishi – skuteczna walka z nowotworem?

Piwowarska Dominika*, Latusek Mariusz

Studenckie Koło Naukowe Biotechnologiczno-Mikrobiologiczne „SKN Bio-Mik”, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki, ul. Banacha 12/16, 90-231 Łódź

*dpiwowska@vp.pl

Właściwości lecznicze grzybów Reishi znane były Japończykom już 2000 lat temu. To właśnie w krajach azjatyckich cieszą się one największą popularnością w medycynie naturalnej. Według oficjalnego spisu leków dopuszczonych w Chinach do obrotu, Reishi posiadają właściwości łagodzące kaszel i objawy astmy. Japończycy wierzą, że grzyby te są skuteczne w zwalczaniu bezsenności, zawrotów głowy, duszności oraz kołatania serca.

Jako że Reishi, zwany także boskim grzybem nieśmiertelności, uznawany jest przez medycynę naturalną za środek skuteczny w obniżaniu cholesterolu oraz leczeniu chorób wątroby i nerek, wykonano badania mające na celu obserwację wpływu ekstraktu z grzybów na komórki nowotworowe. Eksperymenty przeprowadzone przez naukowców z USA dowiodły, że wyciąg z Reishi nie tylko hamuje proliferację komórek nowotworu prostaty PC-3 ale również poprzez modulację aktywności receptora estrogenowego zapobiega namnażaniu poszczególnych linii ludzkich komórek raka piersi. Co więcej okazuje się, że przyjmowanie ekstraktu z tych grzybów zmniejsza liczbę guzów okrężnicy i odbytnicy.

Celem prezentowanej pracy jest przedstawienie doniesień naukowych dotyczących alternatywnych metod leczenia nowotworów przy użyciu ekstraktów z grzyba Reishi, powszechnie występującego na terenie Azji.

Reishi - effective fight against cancer?

Piwowarska Dominika*, Latusek Mariusz

[*dpiwowarska@vp.pl](mailto:dpiwowarska@vp.pl)

The healing properties of Reishi mushrooms were known to the Japanese 2,000 years ago. In Asian countries they are the most popular drugs in natural medicine. According to the official list of drugs admitted in China for marketing, Reishi has cough and asthma relieving properties. The Japanese believe that these mushrooms are effective in fighting insomnia, dizziness, shortness of breath and palpitations of heart.

Since Reishi, also known as the divine mushroom of immortality, is considered by natural medicine as effective in lowering level of cholesterol and treating liver and kidney diseases, studies have been carried out to observe the effect of fungal extract on cancer cells. Experiments conducted by US scientists have proved that the Reishi extract not only inhibits the proliferation of prostate cancer cells PC-3 but also by modulating the activity of the estrogen receptor prevents the multiplication of individual human breast cancer cells lines. What's more, it turns out that taking the extract from these fungi reduces the number of colon and rectal tumors.

The aim of the presented work is to present scientific reports on alternative cancer treatments using extracts from Reishi mushrooms, commonly found in Asia.

Różnorodność bakterii glebowych związanych z truflą letnią (*Tuber aestivum* Vittad.)

Siebyła Marta¹, Hilszczańska Dorota²

¹Zakład Ochrony Lasu, Instytut Badawczy Leśnictwa ul. Braci Leśnej 3, Sękocin Stary, 05-090 Raszyn, Polska

²Zakład Ekologii Lasu, Instytut Badawczy Leśnictwa ul. Braci Leśnej 3, Sękocin Stary, 05-090 Raszyn, Polska

[*m.siebyla@ibles.waw.pl](mailto:m.siebyla@ibles.waw.pl)

Trufle należą do grzybów charakteryzujących się podziemnym trybem życia, rosnących w symbiozie z wieloma gatunkami drzew i krzewów. Ich cykl życiowy oraz warunki stymulujące powstawanie owocników wciąż pozostają tajemnicą. Trufła letnia (*Tuber aestivum* Vittad.) jest jednym z najważniejszych gatunków trufli, cenionych z uwagi na walory smakowe i zapachowe,

występujących Polsce. Owocniki trufli letniej są pozyskiwane w drzewostanach jak i w ogrodach truflowych. W procesie rozwoju owocników trufli biorą udział niektóre gatunki bakterii, które kolonizują trufle. Owocniki trufli są też zasiedlane przez drożdże, grzyby strzępkowe i wirusy, które prawdopodobnie zaangażowane są w rozwój, jak również dyspersję zarodników trufli. W prezentowanych badaniach porównywano liczebność i zróżnicowanie bakterii na stanowiskach występowania trufli oraz na stanowiskach, w których nie odnotowano owocników trufli. Gleba ze stanowisk trufli charakteryzowała się wyższą liczbą bakterii. Bakterie z rodzaju *Rhodococcus* zasiedlały glebę tylko w miejscach, gdzie odnotowano owocniki trufli, natomiast bakterie z rodzaju *Streptomyces* (wyzolowane z prób gleby) częściej notowano na takich stanowiskach.

Wiedza na temat bakterii i określenie ich roli w rozwoju owocników trufli może być wykorzystana do zwiększenia plonowania tych grzybów oraz w ich ochronie.

The diversity of soil bacteria associated with summer truffle

(*Tuber aestivum* Vittad.)

Marta Siebyła¹, Dorota Hilszczańska²

⁽¹⁾Department of Forest Protection, Forest Research Institute, ul. Braci Leśnej 3, Sękocin Stary, 05-090 Raszyn

⁽²⁾Department of Forest Ecology, Forest Research Institute, ul. Braci Leśnej 3, Sękocin Stary, 05-090 Raszyn

*m.siebyla@ibles.waw.pl

Truffles (*Tuber* spp.) are hypogeous ascomycetes, which may grow in ectomycorrhizal symbioses with specified shrub and tree species. Their life cycle and the conditions which stimulate ascocarps' formation still remain a mystery. Summer truffle (*Tuber aestivum* Vittad.) is the most common European truffle species with great commercial value. In Poland, this species is harvested in forests stands and truffle orchards as well. In process of truffle fruiting bodies development some bacteria are engaged. The bacteria grow within truffle fruiting bodies accompanied by yeasts and filamentous fungi, that are presumably involved in ascocarp nutrition, development and maturation, as well as spore dispersal. The richness and role of bacteria associated with summer truffle have not been fully discovered so far. The presented studies compared the number and diversity of bacteria at truffle sites and where they do not occur. Soil from truffle localities is characterized by a higher number of bacteria. Bacteria of

the genus *Rhodococcus* settled the soil only in places where truffle fruiting bodies were recorded whereas *Streptomyces* are more frequently reported on such sites. Identification the bacteria that promote formation of truffle fruiting bodies is of particular importance in successful truffles' cultivation and protection.

***Heterobasidion annosum* od środowiska naturalnego do standaryzowanych kultur *in vitro* potwierdzonych genetycznie**

Siomak Oliwia^{1*}, Lazor Jan¹, Zapora Ewa², Wołkowycki Marek², Bakier Sławomir², Jaszek Magdalena³, Muszyńska Bożena¹

⁽¹⁾Katedra i Zakład Botaniki Farmaceutycznej, Wydział Farmaceutyczny Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego, ul. Medyczna 9, 30- 688 Kraków

⁽²⁾Zamiejscowy Wydział Leśny Politechniki Białostockiej w Hajnówce, ul. Piłsudskiego 1A, Hajnówka

⁽³⁾Zakład Biochemii. Wydział Biologii i Biotechnologii. Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin

*os.siomak@mail.ru

Grzyby owocnikowe stanowią obszerną i obiecującą bazę surowcową oraz źródło substancji leczniczych, w tym związków o właściwościach przeciwzapalnych, przeciwnowotworowych i immunomodulacyjnych. Interesującym pod względem właściwości biologicznych jest gatunek grzyba nadrewnowego: Korzeniowiec sosnowy (*Heterobasidion annosum*) – z rodziny jodłownicowatych (*Bondarzewiaceae*). Występuje w Ameryce Północnej i Środkowej, Europie, Azji, Afryce i Australii w lasach iglastych i mieszanych, zarówno na martwym drewnie, jak i na żywych drzewach. *H. annosum* jest groźnym pasożytem powodującym intensywną zgniliznę białą jamkowatą. Przez leśników uważany jest za jednego z najgroźniejszych grzybów. Zaatakowane przez niego pnie drzew próchnieją na wysokość wielu metrów, u jodeł i świerków nawet do kilkunastu metrów wysokości. Na podstawie dotychczasowych prac naukowych wiadomo, że *H. annosum* zawiera fomannozyne i fomannoksynę, aktywne biologicznie substancje o działaniu bakteriobójczym. Celem pracy jest optymalizacja metody otrzymywania kultur *in vitro* mycelium w standaryzowanych warunkach, które może stanowić surowiec użytkowy w potencjalnych preparatach farmaceutycznych.

Do eksperymentu zostały wykorzystane owocniki i mycelium z kultur *in vitro* *H. annosum*. Hodowle prowadzone były na podłożach stałych, wytrząsanych i napowietrzanych. Zastosowanie kultur *in vitro* pozwoliło na otrzymanie w sposób kontrolowany mycelium w wystandaryzowanych warunkach, a dzięki temu o odtwarzalnym składzie. Zawartość związków biologicznie czynnych w liofilizowanej grzybni określono za pomocą DAD-HPLC. Wyniki pierwszych analiz biologicznie czynnych związków mycelium *H. annosum* są bardzo obiecujące.

***Heterobasidion annosum* from the natural environment to standardized *in vitro* genetically confirmed cultures**

Siomak Oliwia^{1*}, Lazur Jan¹, Zapora Ewa², Wołkowycki Marek², Bakier Sławomir², Jaszek Magdalena³, Muszyńska Bożena¹

⁽¹⁾Department of Pharmaceutical Botany, Jagiellonian University Medical College, ul. Medyczna 9, 30-688 Kraków

⁽²⁾Faculty of Forestry BUT in Hajnówka, ul. Piłsudskiego 1A, 17-200 Hajnówka

⁽³⁾Department of Biochemistry, Maria Curie-Skłodowska University, ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin

[*os.siomak@mail.ru](mailto:os.siomak@mail.ru)

Edible mushrooms are a large and promising source of raw materials and a source of medicinal substances, including compounds with anti-inflammatory, anti-cancer and immunomodulatory properties. An interesting species in terms of biological properties is a fungus called *Heterobasidion annosum*. Occurs in North and Central America, Europe, Asia, Africa and Australia in coniferous and mixed forests, both on dead wood and on live trees. Based on current scientific works, it is known that *H. annosum* contains fomannosine and fomannoxin, biological active compounds with bactericidal activity. The aim of that work was to optimize the method of obtaining mycelium by *in vitro* cultures under the standardized conditions, which can be useful in potential pharmaceutical preparations.

The fruiting bodies and mycelium from *in vitro* cultures of *H. annosum* were used for the experiment. The cultures were carried out on solid, shaken and aerated media. The use of *in vitro* cultures allowed to obtain mycelium in standardized conditions with reproducible composition. The content of biologically active compounds in the lyophilized mycelium was determined by DAD-HPLC. The results of the first analyzes of biologically active compounds

mycelium *H. annosum* are very promising. The *H. annosum* mycelium is a potential good material to obtain the preparation useful in prophylaxis and treatment of diseases.

Mykocenoza grzybów saprotroficznych w rezerwacie przyrody „Ostoja bobrów na rzece Pasłęce”

Szreder Krzysztof*, Jagoda Wasilewska, Jolanta Behnke-Borowczyk

Katedra Fitopatologii Leśnej, Uniwersytet Przyrodniczy, ul. Wojska Polskiego 71c, 60-625 Poznań

*szreder_krzysiek@wp.pl

Rezerwat przyrody „Ostoja bobrów na rzece Pasłęce” został utworzony w 1970 roku i zajmuje powierzchnię 4249,20 ha, stanowiąc największy rezerwat przyrody w województwie warmińsko-mazurskim. Celem obserwacji było określenie bioróżnorodności mykocenozy w drzewostanach na obszarze prawnie chronionym. W zakres badań wchodziła lustracja drzew oraz ocena ich stanu zdrowotnego, które to obejmowały obserwację: stanu korony, pnia drzew stojących oraz drzew leżących. Badania prowadzone były na 29 powierzchniach kołowych o promieniu 5 m oraz na 18 o promieniu 8 m. Powierzchnie badawcze zlokalizowane były na 5 typach siedliskowych lasu: borze świeżym, borze mieszanym świeżym, lesie świeżym, olsie, olsie jesionowym. Identyfikację gatunków grzybów oparto o klucze mikologiczne.

Grzyby wielkoowocnikowe najliczniej obserwowano na sośnie zwyczajnej (*Pinus sylvestris*), świerku pospolitym (*Picea abies*), brzozie brodawkowatej (*Betula pendula*) oraz olszy czarnej (*Alnus glutinosa*). Wśród obserwowanych gatunków grzybów przeważały gatunki uważane za saprotrofy, takie jak: pniarek obrzeżony (*Fomitopsis pinicola*), białoporek brzozowy (*Piptoporus betulinus*), błyskoporek podkorowy (*Inonotus obliquus*), hubiak pospolity (*Fomes fomentarius*) czy wrośniak garbaty (*Trametes gibbosa*). Grzyby występujące na roślinach gospodarzach przyczyniały się do rozkładu drewna w przypadku drzew leżących, natomiast u drzew stojących warunkowały zahamowanie wzrostu, defoliację korony oraz zjawisko zamierania drzew. Lepszym stanem zdrowia charakteryzowały się gatunki iglaste niż liściaste. Ogólny stan zdrowotny drzewostanów znajdujących się na obszarze rezerwatu przyrody „Ostoja Bobrów na rzece Pasłęce” można uznać za zadowalający. Badania zostaną powtórzone w kwietniu 2019 roku w celu uzupełnienia otrzymanych wyników.

Saprobionts in mycocenosis of “Beaver refuge on the Pasłęka River”

Szreder Krzysztof*, Jagoda Wasilewska, Jolanta Behnke-Borowczyk

Department of Forest Pathology, Poznań University of Life Sciences, ul. Wojska Polskiego 71c, 60- 625 Poznań

*szreder_krzysiek@wp.pl

“Beaver refuge on the Pasłęka River” was founded in 1970 and covers an area of 4249,20 ha, which makes it the largest nature reserve in warmińsko-mazurskie district. In the observation it was aimed to determine fungi biodiversity in a legally protected forest stand. Scope of the research included tree exam and assessment of health status based on condition of tree crowns and standing and lying trunks. The study was conducted on 47 circular surfaces – 29 with a radius of 5 m and 18 with a radius of 8 m. Those surfaces were located in 5 forest habitat types: mesic coniferous forest, mesic mixed forest, mesic forest, alder forest and ash-alder forest. Fungi species were identified using fungi identification keys.

Macrofungi were mostly noticed on Scots pine (*Pinus sylvestris*), European spruce (*Picea abies*), European white birch (*Betula pendula*) and Common alder (*Alnus glutinosa*). Majority of observed mushrooms were saprobionts such as: red belt conk (*Fomitopsis pinicola*), birch polypore (*Piptoporus betulinus*), chaga mushroom (*Inonotus obliquus*), tinder fungus (*Fomes fomentarius*) and lumpy bracket (*Trametes gibbosa*). Mushrooms that have colonized farm plants contributed to wood decay in lying trees and growth inhibition, defoliation and withering. Conifers showed better health than deciduous trees. General tree health in “Beaver refuge on the Pasłęka River” was assessed as acceptable. The research will be repeated in April 2019 in order to top up its findings.

Porównanie grzybów strzępkowych występujących wewnątrz lodówek studenckich i pomieszczeniu, w którym się znajdują

Środoń Kacper*, Pieczka Marek

Studenckie Koło Naukowe Medyków Roślin „*Armillaria*”, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, pl. Grunwaldzki 24a, 53-363 Wrocław

*kacpigg@gmail.com

Zarodniki grzybów strzępkowych pospolicie występują w powietrzu. Wilgotność oraz temperatura mają istotny wpływ na skład gatunkowy oraz liczebność diaspor tworzących bioaerazol. Grzyby poprzez przerastanie produktów spożywczych przechowywanych wewnątrz lodówek, mogą powodować ich zanieczyszczanie metabolitami wtórnymi, tzw. mykotoksynami. Ich szkodliwe działanie przyczynić się może do zaburzeń układu odpornościowego, a także powodować powstawanie zmian w obrębie układu pokarmowego, oddechowego, jak i nowotworzeń.

Celem niniejszej pracy jest sprawdzenie składu bioaerozolu lodówek w domach studenckich na terenie Wrocławia. Wykorzystano metodę sedymentacyjną, z użyciem podłoża Sabourauda z dodatkiem rózu bengalskiego. Porównano skład i ilość zarodników grzybów występujących wewnątrz lodówki oraz w pomieszczeniu, w którym się one znajdują.

The composition of fungal spores in refrigerator and inside the room in students dormitory.

Środoń Kacper*, Pieczka Marek

Students Scientific Society „*Armillaria*”, University of Environmental and Life Sciences, pl. Grunwaldzki 24a, 53-363 Wrocław

[*kacpigg@gmail.com](mailto:kacpigg@gmail.com)

Fungal spores are commonly exist in the air. Humidity and temperature have a significant impact on the abundance and biodiversity of bioaerosol. Under favorable circumstances, fungi growing on foods stored in refrigerators may contaminate them with secondary metabolites, so-called mycotoxins. Their detrimental effect on humans may contribute to immune disorders, digestive and respiratory systems, as well as cause tumor formation.

The aim of the study is to determine species composition and the abundance of the fungi in refrigerators bioaerosol in student dormitory in Wrocław. The sedimentation method was applied. Fungi grew on Sabouraud medium with Rose-Bengal over 10-14 days in the dark and room temperature. The composition and abundance of fungi found in the refrigerator and inside the room were compared.

Nowe dla polskich Karpat Zachodnich i rzadkie w Karpatach gatunki zlichenizowanych grzybów z gromady Ascomycota

Tanona Magdalena*, Czarnota Paweł

Katedra Ekologii i Monitoringu Środowiska, Uniwersytet Rzeszowski, ul. Zelwerowicza 4, 35-601, Rzeszów

[*magdalena.tanona@gmail.com](mailto:magdalena.tanona@gmail.com)

Kilka nienotowanych dotychczas i rzadkich w Karpatach gatunków grzybów lichenizowanych (porostów) odnaleźli autorzy podczas badań lichenologicznych w Tatrach i Gorcach. Spośród nich, *Tetramelas chloroleucus* (Körb.) A. Nordin nie był notowany w Polsce od XIX stulecia i podobnie jak *Gyalecta russula* (Körb. ex Nyl.) Baloch, Lumbsch & Wedin został stwierdzony po raz pierwszy w polskiej części Karpat. *Absoconditella celata* Döbbeler & Poelt odnaleziono w polskich Karpatach Zachodnich. *Fellhanera gyrophorica* Sérus., Coppins, Diederich & Scheid. nienotowano dotychczas w Karpatach Zachodnich, a *Epigloea bactrospora* Zuck. w ogóle w Karpatach. Informacje o siedlisku i europejskim rozmieszczeniu tych gatunków uzupełniają część ilustrującą morfologię i anatomię wymienionych gatunków.

Species of lichenized Ascomycota new to Polish Western Carpathians and rare in whole Carpathians

Tanona Magdalena*, Czarnota Paweł

Department of Ecology and Environmental Monitoring, University of Rzeszów, ul. Zelwerowicza 4, 35-601 Rzeszów

[*magdalena.tanona@gmail.com](mailto:magdalena.tanona@gmail.com)

Several not reported yet and rare in the Carpathians species of lichenized fungi (lichens) have been found during lichenological researches by authors in the Tatra Mts and the Gorce Mts. Of these, *Tetramelas chloroleucus* (Körb.) A. Nordin has not been recorded in Poland since the nineteenth century and, similarly as *Gyalecta russula* (Körb. Ex Nyl.), Baloch, Lumbsch & Wedin has been found for the first time in the Polish part of the Carpathians. *Absoconditella celata* Döbbeler & Poelt has been discovered in the Polish Western Carpathians. *Fellhanera*

gyrophorica Sérus., Coppins, Diederich & Scheid. has never been listed before in the Western Carpathians and *Epigloea bactrospora* Zúkal in the whole Carpathians. Information on the habitat and European distribution of these species accompanied photo plates illustrating morphology and anatomy of the above mentioned species.