

# Program Ogólnopolskiej Konferencji Naukowej z okazji 10-lecia Polskiego Towarzystwa Mykologicznego

24-28 września 2022 r.





Autorka grafiki: Zofia Urbaniak



*Hygrocybe acutoconica*, fot. Sebastian Piskorski

Pod redakcją: Julia Pawłowska, Polina Havrysh, Marlena Lembicz, Anna Biedunkiewicz, Monika Urbaniak

Opracowanie graficzne: Aleksandra Mazgaj

ISBN 978-83-940504-7-4 Polskie Towarzystwo Mykologiczne, Warszawa 2022

Sugerowany sposób cytowania:

Nazwisko pierwszego autora streszczenia i wsp. 2022. Tytuł streszczenia. W: Pawłowska J., Havrysh P., Lembicz M., Biedunkiewicz A., Urbaniak M. (reds.), Książka abstraktów, Ogólnopolska Konferencja Naukowa z okazji 10-lecia Polskiego Towarzystwa Mykologicznego, 24-28 września 2022, Poznań, Polska. Polskie Towarzystwo Mykologiczne, Warszawa, p. 126

Autorzy ponoszą pełną odpowiedzialność za treść merytoryczną abstraktów. Abstrakty nie były poddawane recenzji, jak również nie ingerowano w ich treść.

# Organizatorzy

Polskie Towarzystwo  
Mykologiczne



Uniwersytet im. Adama Mickiewicza  
w Poznaniu



# Partnerzy

Polskie Towarzystwo  
Fitopatologiczne



Polskie Towarzystwo  
Botaniczne



Lasy Państwowe



Lasy Państwowe

# Patronat honorowy

Minister Edukacji i Nauki



Minister  
Edukacji i Nauki

Polska Akademia Nauk



Uniwersytet im. Adama Mickiewicza  
w Poznaniu



Dyrektor Generalny  
Lasów Państwowych



Lasy Państwowe

Instytut Genetyki Roślin



Biologia w szkole



## Sponsorzy

Genomed



Laboratorium Techniki  
Biologii Molekularnej



Precoptic



Botaniki



Eurx



Epro



# Komitet naukowy

## Przewodnicząca

dr hab. Anna Biedunkiewicz – Katedra Mikrobiologii i Mykologii, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

## Członkowie

dr hab. Lidia Błaszczyk, prof. IGR – Zakład Mikrobiomiki Roślin, Instytut Genetyki Roślin PAN

dr Łukasz Grewling – Zakład Botaniki Systematycznej i Środowiskowej, Laboratorium Aeropalinologii, Wydział Biologii Uniwersytet Adama Mickiewicza w Poznaniu

prof. dr hab. czl. koresp. PAN Małgorzata Jędryczka – Zakład Genetyki Patogenów i Odporności Roślin, Instytut Genetyki Roślin PAN

dr hab. Izabela Kałucka – Katedra Algologii i Mykologii, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki

dr hab. Anna Muszewska – Pracownia Bioinformatyki Grzybów, Instytut Biochemii i Biofizyki PAN

dr. hab. Sylwia Różalska, prof. UŁ – Katedra Mikrobiologii Przemysłowej i Biotechnologii, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki

prof. dr hab. Maria Rudawska – Pracownia Badania Związków Symbiotycznych, Instytut Dendrologii PAN

dr hab. Marta Wrzosek, prof. UW – Ogród Botaniczny Uniwersytetu Warszawskiego

# Komitet organizacyjny

## Przewodnicząca

prof. dr hab. Marlena Lembicz, Zakład Botaniki Systematycznej i Środowiskowej, Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

## Członkowie

dr Julia Pawłowska – Prezes Polskiego Towarzystwa Naukowego, Instytut Biologii Ewolucyjnej, Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski

dr hab. Małgorzata Ruszkiewicz-Michalska, zastępca Prezesa Polskiego Towarzystwa Mykologicznego, Katedra Algologii i Mykologii, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki

mgr Kamila Kulesza, sekretarz Polskiego Towarzystwa Mykologicznego, Katedra Mikrobiologii i Mykologii, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

dr inż. Monika Urbaniak – skarbnik Polskiego Towarzystwa Mykologicznego, sekretarz konferencji, Zakład Integracji Roślina-Patogen, Instytut Genetyki Roślin, Polska Akademia Nauk, Poznań

dr hab. Lidia Błaszczyk, prof. IGR – Zakład Mikrobiomiki Roślin, Instytut Genetyki Roślin, Polska Akademia Nauk, Poznań

mgr Barbara Kudławiec – Instytut Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich w Poznaniu

dr Anna Kujawa – Polskie Towarzystwo Mykologiczne

mgr inż. Grażyna Naser – Ogród Botaniczny, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

mgr Sebastian Piskorski – Polskie Towarzystwo Mykologiczne

dr Sylwia Salamon – Zakład Mikrobiomiki Roślin, Instytut Genetyki Roślin Polska Akademia Nauk, Poznań

**Studenci** – Piotr Banachewicz, lic. Polina Havrysh, Patrycja Jerzyńska, mgr Wojciech Wysoczański, Wiktoria Praśniewska, mgr Oliwia Sęk, lic. Katarzyna Sieińska, mgr Krzysztof Stawrakakis, Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

# Program warsztatów

24 września 2022 r.

**9.00 - 10.00** Rejestracja uczestników warsztatów w holu Wydziału Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, ul. Uniwersytetu Poznańskiego 6, 61-614 Poznań

## **10.00 - 19.30 WARSZTAT PIERWSZY: Mykologia w terenie i online**

prowadzący: dr Julia Pawłowska, dr Anna Kujawa, mgr Barbara Kudławiec,  
mgr inż. Grażyna Naser, prof. Urmaz Kõljalg

Cel warsztatu: (1) identyfikacja grzybów w terenie, (2) nauka zbierania owocników w celach popularyzacji grzybów poprzez wystawy, (3) edukacja w zakresie grzybów jadalnych i trujących oraz bezpiecznych grzybobrań, (4) narzędzia informatyczne do zbierania danych o grzybach w terenie oraz (5) udostępnianie danych o występowaniu grzybów.

**10.00 - 10.45** Narzędzia do zbierania danych o występowaniu grzybów w terenie  
prowadzący: dr J. Pawłowska, prof. Urmaz Kõljalg (Mała Aula)

**10.45 - 11.15** Dlaczego warto organizować wystawy grzybów?  
prowadzące: dr A. Kujawa, mgr inż. G. Naser, mgr B. Kudławiec (Mała Aula)

**11.30 - 16.00** Różnorodność grzybów w terenie – zbiór owocników na wystawę i do dokumentacji  
prowadzące: dr A. Kujawa, mgr inż. G. Naser, mgr B. Kudławiec (wyjście w teren)

**16.00 - 17.00** Przerwa obiadowa

**17.00 - 19.30** Identyfikacja zebranych grzybów, wprowadzanie danych do bazy, wstępne przygotowanie ekspozycji  
prowadzący: dr J. Pawłowska, dr A. Kujawa, mgr inż. G. Naser, mgr B. Kudławiec,  
prof. Urmaz Kõljalg (sala ćwiczeniowa B1, duża sala komputerowa)

25 września 2022 r.

**9.00 - 10.00** Rejestracja uczestników warsztatów w holu Wydziału Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, ul. Uniwersytetu Poznańskiego 6, 61-614 Poznań

## **10.00 - 17.30 WARSZTAT PIERWSZY - kontynuacja**

**10.00 - 12.00** Udostępnianie danych do GBIF  
prowadząca: dr J. Pawłowska (duża sala komputerowa)

**10.00 - 12.00** Uzupełnianie zbioru okazów na wystawę grzybów  
prowadzące: dr A. Kujawa, mgr inż. G. Naser, mgr B. Kudławiec

**12.00 - 13.00** Przerwa obiadowa

**13.00 - 17.30** Wspólne przygotowywanie ekspozycji owocników grzybów

## 9.30 - 17.30 WARSZTAT DRUGI: Molekularna identyfikacja grzybów

prowadzące: dr hab. Lidia Błaszczyk, prof. IGR PAN, dr Sylwia Salamon

Cel warsztatu: zapoznanie uczestników z procedurami oraz technikami analizy DNA wykorzystywanymi do identyfikacji grzybów.

9.30 - 12.00 Izolacja DNA (sala ćwiczeniowa)

12.00 - 13.00 Przerwa obiadowa

13.00 - 15.30 Amplifikacja regionów markerowych (sala ćwiczeniowa)

15.30 - 17.30 Analiza sekwencji DNA (duża sala komputerowa)

## Wystawy

25 września 2022 r.

### 18.00 Otwarcie wystaw artystyczno-edukacyjnych połączone z poczęstunkiem (spotkanie w głównym holu Wydziału Biologii UAM)

Wystawa owocników grzybów (prowadzące: dr A. Kujawa, mgr inż. G. Naser, mgr. B. Kudławiec)

**Ryzosfera: Organizm.** Wystawa artystyczna Klubu Nauki i Sztuki. Badania naukowe dotyczące rozległych sieci interakcji zachodzących w sferze korzeniowej między roślinami, grzybami i mikroorganizmami inspirowane nie tylko naukowców. Prowokują do refleksji i pytań wykraczających daleko poza obszary nauk przyrodniczych, zmieniając nasze postrzeganie relacji między jednostką a środowiskiem, między człowiekiem a jego naturalnym, społecznym i kulturowym habitatem. Multimedialna wystawa Klubu Nauki i Sztuki wpisuje się w międzyuczelniany projekt artystyczno-badawczo-edukacyjny pt. „Ryzosfera: Wielka Sieć Małych Światów”, realizowany w ramach współpracy między Wydziałem Biologii UAM a Pracownią Projektów i Badań Transdyscyplinarnych Uniwersytetu Artystycznego w Poznaniu. W wystawie udział biorą: Joanna Hoffmann-Dietrich (prowadząca), Liwia Klupś, Malwina Postaremczak, Piotr Słomczewski (prowadzący), Zuzanna Szczepańska, Emilia Wysocka.

**Wild networking - WiFi of plants and fungi** - wspólne tworzenie wraz z uczniami obrazów interakcji roślin i zwierząt z GRZYBAMI (prowadzący: mgr Tomasz Ordza ze Szkoły Podstawowej im. Kazimierza Nowaka w Dąbrówce wraz z uczniami)

Wystawa konkursowych zdjęć grzybów (prowadzący: dr Ł. Grewling)

Grzyby w grafice komputerowej (autorki grafik - Julia Filipiak, Aleksandra Mazgaj, Zofia Urbaniak - studentki kierunku Bioinformatyka Wydziału Biologii i Politechniki Poznańskiej)



26 września 2022 r.

Miejsce obrad: Aula im. Józefa Paczosińskiego, Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, ul. Umultowska 6, 61-614 Poznań

9.00 - 10.00 Rejestracja uczestników konferencji w holu Wydziału Biologii UAM

## 10.00 Uroczyste otwarcie konferencji

10.15 - 10.30 10 lat istnienia Polskiego Towarzystwa Mykologicznego – co dalej?  
dr Julia Pawłowska

10.30 - 11.00 Czy mykologia w Polsce ma przyszłość i jeśli ma, to jaką?  
dr hab. Marta Wrzosek, prof. UW, prof. dr hab. Zbigniew Sierota

11.00 - 11.30 Przerwa na kawę

## 11.30 - 13.00 Sesja EWOLUCJA GRZYBÓW

prowadząca: dr hab. Anna Muszewska

11.30 - 11.45 Podglądanie różnorodności linii ewolucyjnych królestwa *Fungi*  
Anna Muszewska, Małgorzata Orłowska, Blanka Sokołowska, Julia Pawłowska

11.45 - 12.00 Nowe spojrzenie na różnorodność i filogenezę rzędu *Myriangiales*  
Paweł Czachura, Magdalena Owczarek-Kościelniak, Marcin Piątek

12.00 - 12.15 Ukryta różnorodność efemerycznych mykopasożytów - *Pyxidiophorales*  
(*Laboulbeniomycetes*, *Ascomycota*)  
Michał Gorczak, Marta Wrzosek

12.15 - 12.30 *Formicomycetes* – nowy rodzaj „czarnych drożdży” (*Chaetothyriales*) wyizolowany z grudek policzkowych mrówki ćmawej (*Formica polyctena*)  
Igor Siedlecki, Marcin Piątek, Maria Majchrowska, Alicja Okraśńska,  
Magdalena Owczarek-Kościelniak, Julia Pawłowska

12.30 - 12.45 Nowe taksony *Lichenostigmatales* ze zbiorowisk grzybów sadzakowych  
Marcin Piątek, Paweł Czachura, Magdalena Owczarek-Kościelniak

12.45 - 13.00 Grzybowe klastry biosyntezy makrolaktonów  
- niespodziewani goście wśród znanych podejrzanych  
Grzegorz Koczyk, Michał Kawałiło

## **13.00 - 14.30 Sesja RÓŻNORODNOŚĆ GRZYBÓW W POLSCE**

prowadząca: dr hab. Izabela Kałucka

### **13.00 - 13.15 Występowanie i potencjał infekcyjny grzybów – patogenów roztoczy fitofagicznych i drapieżnych**

Cezary Tkaczuk, Tomasz Krzyczkowski, Marta Wrzosek

### **13.15 - 13.30 Co decyduje o rozprzestrzenianiu obcych grzybów niepatogenicznych?**

Marcin Pietras

### **13.30 - 13.45 Rzadkie i zagrożone gatunki grzybów wielkoowocnikowych w wybranych proponowanych rezerwach woj. zachodniopomorskiego**

Grażyna Domian

### **13.45 - 14.00 Mykobiota Biebrzańskiego Parku Narodowego**

Anna Kujawa, Małgorzata Ruszkiewicz-Michalska, Błażej Gierczyk, Judyta Konik

### **14.00 - 14.15 Im dalej w las, tym więcej *Cortinarius*, czyli o poznawaniu bestii**

Izabela Kałucka

**14.30 - 16.00** Obiad

## **16.00 - 18.00 Sesja FITOPATOLOGIA**

prowadząca: prof. dr hab. Małgorzata Jędryczka

### **16.00 - 16.20 Mykologia w fitopatologii**

Małgorzata Mańka

### **16.20 - 16.40 Fascynująco o chorobach zbóż**

Marek Korbas

### **16.40 - 16.55 Etiologia brudnej plamistości jabłek w Polsce**

Ewa Mirzwa-Mróż, Roman Bzdyk, Elżbieta Żygała, Wojciech Wakuliński, Marcin Wit, Elżbieta Paduch-Cichał

### **16.55 - 17.15 Znaczenie grzybów zasiedlających nasiona i metody ich wykrywania**

Dorota Szopińska

### **17.15 - 17.30 Tlenek azotu kontroluje ekspresję genów u *Phytophthora infestans* za pośrednictwem deacetylaz histonowych**

Joanna Gajewska, Przemysław Jagodzik, Arkadiusz Kosmala, Jolanta Floryszak-Wieczorek, Magdalena Arasimowicz-Jelonek

### **17.30 - 17.45 2-DIGE and ITRAQ analyses of proteins from selected isolates of *Rhizoctonia solani***

Narayanaswamy Bharathan

### **17.45 - 18.00 Grzyby fitopatogeniczne w powietrzu**

Małgorzata Jędryczka, Joanna Kaczmarek

## 18.00 **Sesja PLAKATOWA**

prowadzące: dr hab. Anna Biedunkiewicz i dr hab. Małgorzata Stasińska, prof. US

Poczęstunek

**27 września 2022 r.**

**10.00 - 10.30** **Między świętymi a demonami czyli o miejscu grzybów halucynogennych w kulturze**  
dr hab. Marta Wrzosek, prof. UW, Małgorzata Wrzosek

**10.30 - 11.00** Przerwa na kawę

## **11.00 - 13.00 Sesja METABOLITY GRZYBÓW**

prowadząca: dr hab. Lidia Błaszczyk, prof. IGR

## **Sesja MYKOLOGICZNE INNOWACJE**

prowadząca: dr hab. Sylwia Różalska, prof. UŁ

**11.00 - 11.20** **Mykotoksyny – wtórne metabolity grzybów**

Agnieszka Waśkiewicz

**11.20 - 11.35** **Muchomor sromotnikowy – doskonalenie leczenia nowotworu mocą amanityny**

Robert Cysewski

**\*Sesja plakatowa obu sekcji w godzinach obrad**

**13.00 - 14.00** Obiad

## **14.00 - 15.00 Sesja GRZYBY A ZDROWIE CZŁOWIEKA**

prowadzący: dr Łukasz Grewling

**14.00 - 14.15** **Czas na grzyby! Rola mykobiomu u noworodków hospitalizowanych w Oddziałach Intensywnej Opieki Medycznej**

Dobrochna Wojciechowska, Katarzyna Wróblewska-Seniuk

**14.15 - 14.30** **Aktywność przeciwgrzybicza wybranych olejków eterycznych na drożdże wyizolowane ze zmywarek kuchennych**

Anna Biedunkiewicz, Dagmara Falkowska, Kamila Kulesza

**14.30 - 14.45** **Zmiany profilu lekowrażliwości biofilmu *Candida* spp. w hodowlach mieszanych wybranymi bakteriami probiotycznymi i komensalnymi**

Katarzyna Góralska, Sandra Galant, Ewa Brzeziańska-Lasota

**14.45 - 15.00** **Zarodniki *Alternaria* i *Cladosporium* jako alergeny powietrzno pochodne - czasoprzestrzenne zmiany stężenia, uwarunkowania środowiskowe i konsekwencje kliniczne**

Łukasz Grewling, Agata Szymańska, Łukasz Kostecki, Małgorzata Nowak, Paweł Bogawski

**18.00** **Uroczysta kolacja**

## 28 września 2022 r.

10.00 - 12.00 Walne Zgromadzenie członków PTMyk

12.00 - 12.30 Przerwa na kawę

### 12.30 - 14.30 **Sesja EKOLOGIA INTERAKCJI**

prowadzące: prof. dr hab. Maria Rudawska i prof. dr hab. Marlena Lembicz

12.30 - 12.45 **Ekologia i interakcje grzybów z rodzaju *Umbelopsis***

Alicja Okraśńska, Zuzanna Błocka, Julia Pawłowska

12.45 - 13.00 **Czy *Rickia wasmannii* (*Laboulbeniales*) wpływa na podział pracy i odpowiedź immunologiczną mrówek *Myrmica scabrinodis*?**

Michał Kochanowski, Marta Wrzosek, Igor Siedlecki, Piotr Ślipiński, Anna Dubiec, Magda Witek

13.00 - 13.15 **Arbuskularna mykoryza wiązu szypułkowego rosnącego w zróżnicowanych warunkach środowiskowych**

Marta Kujawska, Maria Rudawska, Leszek Karliński, Tomasz Leski

13.15 - 13.30 **Wpływ patogenów na rozwój inwazji biologicznych**

Katarzyna Patejuk, Wojciech Puszczyk, Anna Batur-Cieśniewska, Kamil Najberek

13.30 - 13.45 **Grzyby *Epichloë* w sieci ekologicznej: analiza kosztów**

Krzysztof Stawrakakis, Marlena Lembicz

13.45 - 14.00 **Transfer wertykalny grzybów endofitycznych: dlaczego jest niedoskonały i jakie są tego ekologiczne konsekwencje**

Ewa Węgrzyn, Paweł Olejniczak, Wojciech Wysoczański, Marlena Lembicz

14.00 - 14.15 **Wpływ obcych i inwazyjnych gatunków drzew na grzyby ektomykoryzowe w rodzimych ekosystemach leśnych**

Robin Wilgan, Tomasz Leski

14.15 - 14.30 **Mikroorganizmy jako wsparcie endofityzacji. Czy przedstawiciele *Cordycipitaceae* potrzebują partnera, by stać się endofitami?**

Kamil Kisło, Marta Wrzosek

14.45 **Zamknięcie konferencji i wręczenie nagród**

15.30 - 16.30 Obiad

## **10 lat istnienia Polskiego Towarzystwa Mykologicznego - co dalej?**

**Julia Pawłowska**

*Polskie Towarzystwo Mykologiczne*

*Institut Biologii Ewolucyjnej, Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski*

*julia.z.pawłowska@uw.edu.pl*

Polskie Towarzystwo Mykologiczne zostało powołane do życia 5 listopada 2011 roku w Łodzi, 10 lat po formalnym zgłoszeniu takiej propozycji przez ówczesny Zarząd Sekcji Mykologicznej PTB. W gronie założycieli Towarzystwa były 34 osoby, reprezentujące naukowców i amatorów zainteresowanych mykologią (Ławrynowicz, Wrzosek, 2012). Dzisiaj Towarzystwo zrzesza prawie 200 mykologów, działających w pięciu sekcjach tematycznych i poza nimi.

Niewątpliwie najważniejszym wydarzeniem w ciągu ostatniej dekady była organizacja XVIII Kongresu Mykologów Europejskich w 2019 roku (Pawłowska et al. 2021). Członkowie Towarzystwa spotykali się także na krajowych seminariach, warsztatach, sesjach terenowych oraz webinarach. Wśród spotkań wyróżnić należy trzy edycje studenckiej konferencji MycoRise Up! Niektóre z objętych patronatem Towarzystwa działań uzyskały finansowanie zewnętrzne, jak np. wydana w roku 2020 książka “Grzyby chronione Polski. Rozmieszczenie, zagrożenia, rekomendacje ochronne”. Obecnie członkowie PTMyk realizują dofinansowany przez Ministerstwo Nauki i Edukacji projekt edukacyjny “Mykoteka”. Towarzystwo konsultowało również projekty aktów prawnych oraz wydawało rekomendacje nt. polskich nazw grzybów. PTMyk dba też o udostępnianie danych o rozmieszczeniu grzybów w Polsce do Global Biodiversity Information Facility.

Podsumowując, PTMyk w ciągu minionej dekady stał się towarzystwem naukowym aktywnie działającym na rzecz rozwoju mykologii w Polsce. Jego działania można śledzić na stronie internetowej (ptmyk.pl), oraz w mediach społecznościowych (fb.me/ptmykPL). Mamy nadzieję, że te minione 10 lat to dopiero początek. Zapraszamy do dzielenia się pomysłami na nadchodzącą dekadę działalności.

## **10 years of the Polish Mycological Society – what is next?**

**Julia Pawłowska**

*Polish Mycological Society*

*Institute of Evolutionary Biology, Faculty of Biology, University of Warsaw*

*julia.z.pawłowska@uw.edu.pl*

The Polish Mycological Society was established on November 5, 2011, in Łódź. This event took place 10 years after the formal submission of such a proposal by the then Board of the Mycological Section of the Polish Botanical Society. There were 34 mycologists among the Society’s founders, both scientists and amateurs (Ławrynowicz, Wrzosek, 2012). Today the Society consists of nearly 200 mycologists, operating in five thematic sections and beyond.

The most important event in the last decade was the organization of the XVIII Congress of European Mycologists in 2019 (Pawłowska et al. 2021). The Society members also met at national seminars, workshops, field sessions and webinars. PMS also organized three editions of the MycoRise Up! student conference. PMS took patronage over numerous educational activities, including the webinars and the book “Protected fungi of Poland. Distribution, threats and conservation recommendations”, published in 2020. Some PMS projects, such as the ongoing “Mykoteka”, obtained funding from the Polish Ministry of Education and Science. The Polish Mycological Society also consulted numerous draft legal acts and issued recommendations on Polish names of mushrooms. PMS is also publishing data on fungal distribution to GBIF.

To sum up, over the past decade, PMS has become a scientific society actively working for the development of mycology in Poland. Our activities can be followed on the website (ptmyk.pl) and social media (fb.me/ptmykPL). We hope that the past 10 years are just the beginning, and we invite everyone to share ideas for the next decade.

## WYKŁAD INAUGURACYJNY

### **Czy mykologia w Polsce ma przyszłość i jeśli ma, to jaką?**

**Marta Wrzosek<sup>1</sup>, Zbigniew Sierota<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Ogród Botaniczny, Uniwersytet Warszawski*

<sup>2</sup> *Wydział Rolnictwa i Leśnictwa, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie*

*ma.wrzosek@uw.edu.pl*

Nie da się wskazać jednoznacznie początków mykologii jako nauki, ale ważnymi krokami w jej rozwoju było wydanie *Systema Mycologicum* w 1821, wielotomowego dzieła E. Friesa i powstanie Brytyjskiego Towarzystwa Mykologicznego w 1896. W Polsce badania mykologiczne mają długą historię, a wśród badaczy, których dzieła dołączyły do światowego dziedzictwa nauki możemy zaliczyć F. Kamińskiego, T. Dominika czy T. Majewskiego. Mimo, że grzyby jako takie cieszą się ostatnio dużym zainteresowaniem to niektóre dziedziny mykologii – systematyka czy ekologia grzybów stają się mniej popularne. Mykologia ulega wulgaryzacji – a naukowe zagadnienia podejmowane przez popularne periodyki są skrajnie upraszczane i ulegają modom kulturowym. Wydaje się że możliwa rola grzybów w ratowaniu świata przed zmianami cywilizacyjnymi jest przeceniana, co może doprowadzić w niedługim czasie do drastycznej obniżki zainteresowania i niekorzystnych zmian w finansowaniu badań mykologicznych. W związku z zarysowanymi tu problemami warto wyznaczyć takie kierunki badań, które wpisują się w trendy ogólne, łączyć badania mykologiczne z badaniami innych dziedzin – np. medycyny, farmacji, chemii. Szczególnie cenne wydają się badania interakcji mikroorganizmów – bakterii i grzybów, a także wirusów w kształtowaniu mikrobiomów. Wyzwaniem obecnych czasów jest badanie wpływu podwyższenia temperatury i obniżenia wilgotności na grzyby w interakcjach, co będzie kluczem w profilaktyce strat związanych z ocieplaniem klimatu.

## OPENING LECTURE

### **Whether mycology in Poland has a future, and if so, what future?**

**Marta Wrzosek<sup>1</sup>, Zbigniew Sierota<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Botanic Garden, University of Warsaw*

<sup>2</sup> *Faculty of Agriculture and Forestry, University of Warmia and Mazury in Olsztyn*

*ma.wrzosek@uw.edu.pl*

The beginnings of mycology as a science cannot be clearly indicated, but important steps in its development were the publication of *Systema Mycologicum* in 1821 by E. Fries, and the establishment of the British Mycological Society in 1896. In Poland, mycological research has a long history, and among the researchers whose works have joined the world heritage of science, we can include F. Kamiński or T. Dominik, and T. Majewski. Although fungi as such have recently received a lot of attention, some areas of mycology – systematics or fungal ecology – are becoming less popular. Mycology is becoming vulgarised – and the scientific issues taken up by popular periodicals are extremely simplified and succumb to cultural fads. It seems that the possible role of fungi in saving the world from civilizational change is being overestimated, which may soon lead to a drastic reduction in interest and funding for mycological research. In view of the problems outlined here, it is worth setting such research directions that fit in with general trends, combining mycological research with research in other fields – e.g. medicine, pharmacy, chemistry. Studies of the interaction of microorganisms – bacteria and fungi, as well as viruses in the formation of microbiomes – seem to be particularly valuable. The challenge of the present times is to study the effects of increasing temperature and decreasing humidity on fungal interactions, which will be a key in the prevention of climate warming losses.

# Ewolucja grzybów

dr hab. Anna Muszewska



## WYKŁAD

### Podglądanie różnorodności linii ewolucyjnych królestwa *Fungi*

Anna Muszewska<sup>1</sup>, Małgorzata Orłowska<sup>1</sup>, Blanka Sokolowska<sup>1,2</sup>, Julia Pawłowska<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Institut Biochemii i Biofizyki, Polska Akademia Nauk, Warszawa*

<sup>2</sup> *Institut Biologii Ewolucyjnej, Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski*

*ania.muszewska@gmail.com*

Badanie genomów grzybów dostarcza wglądu w różnorodność całego drzewa życia grzybów. Obserwowane zróżnicowanie pomiędzy grupami taksonomicznymi grzybów bywa zaskakujące, jeśli spojrzymy na praktyczne konsekwencje tych różnic. Jednocześnie okazuje się jak bardzo niewiele wiemy o ekologii całych typów (*Mortierellomycota*) czy rzędów grzybów (*Umbelopsidales*) związanych z roślinami i tu właśnie z pomocą mogą przyjść badania genomowe dając poszlaki odnośnie ich potencjalnych możliwości.

Wiele cech uważanych za uniwersalne dla grzybów było traconych u wybranych grup grzybów, w tym ergosterol u *Mortierellomycota* i *Glomeromycota*. Uważamy, że może mieć to znaczenie dla interakcji z roślinnym gospodarzem. *Mucoromycota* mają ścianę komórkową zbudowaną głównie z chityny i chitozanu z domieszką fukozy, która być może odgrywa rolę w interakcjach z innymi organizmami.

Postrzeganie grzybów ulega zmianie również w kontekście mikrobiomu grzybów, ponieważ rozpoznano fakultatywnie oraz trwale związane bakterie towarzyszące niektórym grzybom. Relacje te bywają bardzo złożone obejmujące uwspólnienie elementów metabolizmu, regulację rozmnażania płciowego czy składu lipidowego błon komórkowych.

Prezentowane badania były finansowane z projektów 2021/41/B/NZ2/02426 i 2017/25/B/NZ2/01880.

## LECTURE

### A glimpse on the diversity of the evolutionary lines of the *Fungi* kingdom

Anna Muszewska<sup>1</sup>, Małgorzata Orłowska<sup>1</sup>, Blanka Sokolowska<sup>1,2</sup>, Julia Pawłowska<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Institute of Biochemistry and Biophysics, Polish Academy of Sciences, Warsaw*

<sup>2</sup> *Institute of Evolutionary Biology, Faculty of Biology, University of Warsaw*

*ania.muszewska@gmail.com*

Fungal genomics provides an insight into the diversity of the entire fungal tree of life. The observed differences between taxonomic groups of fungi are sometimes surprising, but the practical consequences of these differences are of paramount significance. At the same time, it turns out that very little is known about the ecology of whole types (*Mortierellomycota*) or orders of fungi (*Umbelopsidales*) associated with plants. This is where genomic research can help, giving clues about their potential possibilities.

Many features considered universal to fungi were lost in selected groups of fungi including ergosterol in *Mortierellomycota* and *Glomeromycota*. We believe this trait may be important for interactions with the plant host. *Mucoromycota* have a cell wall made mainly of chitin and chitosan with an admixture of fucose, which may play a role in interactions with other organisms.

The perception of fungi is also changing in the context of the fungal microbiome. Both facultatively and permanently associated endohyphal bacteria have been identified in fungi. These relations can be very complex, including a shared metabolism, regulation of sexual reproduction or the lipid composition of cell membranes.

Prezentowane badania były finansowane z projektów 2021/41/B/NZ2/02426 i 2017/25/B/NZ2/01880.



## WYKŁAD

### **Nowe spojrzenie na różnorodność i filogenezę rzędu *Myriangiales***

**Paweł Czachura, Magdalena Owczarek-Kościelniak, Marcin Piątek**

*Instytut Botaniki im. W. Szafera, Polska Akademia Nauk, Kraków*

*p.czachura@botany.pl*

Rząd *Myriangiales* obejmuje gatunki o różnych wymaganiach ekologicznych, w tym patogeny roślin, saproby i epifity. Niektóre gatunki z rodzaju *Myriangium* uważane są za pasożyty czerwców. Przedstawiciele rzędu znani są przede wszystkim z tropików i subtropików, a w mniejszym stopniu z regionów o klimacie umiarkowanym. W obrębie *Myriangiales* wyróżnia się dwie rodziny: *Elsinoaceae* i *Myriangiaceae* oraz kilka rodzajów o niejasnej przynależności. Z wyjątkiem rodzaju *Elsinoe*, który został dość rzetelnie przebadany w ostatnich latach, dane molekularne na temat pozostałych przedstawicieli rzędu *Myriangiales* są dość skąpe. W ramach prowadzonych przez nas badań nad grzybami sadzakowymi w Polsce uzyskano liczne kultury grzybów z rzędu *Myriangiales*. Analizy morfologiczne oraz molekularne (w oparciu o wiele loci - ITS, LSU, SSU, rpb2, tef1) umożliwiły identyfikację gatunkową uzyskanych kultur grzybów oraz dostarczyły nowych danych molekularnych dla rzędu *Myriangiales*. Stwierdzono szereg nowych dla nauki gatunków, m.in. w rodzajach *Myriangium* i *Mendogia*. Przeprowadzona rekonstrukcja filogenezy przedstawicieli *Myriangiales* dostarczyła nowych danych o ewolucji tej grupy grzybów. Badania poszerzyły także wiedzę na temat ekologii *Myriangiales* poprzez wykazanie, że gatunki z tego rzędu są częstym komponentem zbiorowiska grzybów sadzakowych w klimacie umiarkowanym.

Badania zostały sfinansowane przez Narodowe Centrum Nauki w ramach projektu 2017/27/B/NZ9/02902.

## LECTURE

### **New insights into diversity and phylogeny of the order *Myriangiales***

**Paweł Czachura, Magdalena Owczarek-Kościelniak, Marcin Piątek**

*W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Cracow*

*p.czachura@botany.pl*

The order *Myriangiales* includes species with different ecological requirements, including plant pathogens, saprobes, and epiphytes. Some species of the genus *Myriangium* are also considered as parasites of scale insects. The representatives of the order are known primarily from the tropics and subtropics, and to a lesser extent from the temperate climate. The order *Myriangiales* is divided into two families: *Elsinoaceae* and *Myriangiaceae*, and several genera with unclear affiliation. Except for the genus *Elsinoe*, which has been fairly well-researched in recent years, molecular data on the remaining members of the order *Myriangiales* are fairly scarce. Numerous cultures of fungi from the order *Myriangiales* were obtained as the part of research on sooty moulds in southern Poland. Morphological and molecular analyses (based on multiple loci – ITS, LSU, SSU, rpb2, tef1) enabled species identification of the cultured fungi and provided new molecular data for the order *Myriangiales*. The species new to science have been found, among others within the genera *Myriangium* and *Mendogia*. The phylogenetic reconstruction of the order *Myriangiales* provided new insights into the evolution of this group of fungi. The research expanded our knowledge of the ecology of *Myriangiales* by showing that species of this order are a common component of the sooty mould communities in the temperate climate.

The research was funded by the National Science Centre, Poland, under project 2017/27/B/NZ9/02902.

## WYKŁAD

### **Ukryta różnorodność efemerycznych mykopasożytów – *Pyxidiophorales* (*Laboulbeniomyces*, *Ascomycota*)**

**Michał Gorczak<sup>1,2</sup>, Marta Wrzosek<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Ogród Botaniczny, Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski*

<sup>2</sup> *Instytut Biologii Ewolucyjnej, Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski*

*michal.gorczak@uw.edu.pl*

*Pyxidiophorales* to słabo poznany rząd grzybów workowych z klasy *Laboulbeniomyces*, który obejmuje 21 gatunków, głównie mykopasożytów. Znane *Pyxidiophorales* wykazują się niezwykle specyficznym sposobem rozprzestrzeniania przy pomocy roztoczy foretycznych i chrząszczy ze specjalnie przystosowaną do tego anamorficzną formą dyspersyjną. *Pyxidiophorales* stanowią ponadto ogniwo pośrednie pomiędzy skrajnie wyspecjalizowanymi, biotroficznymi pasożytami owadów jakimi są *Laboulbeniales*, a resztą grzybów workowych.

Celem badania było rozpoznanie różnorodności *Pyxidiophorales* Polski oraz uzyskanie nowych danych molekularnych do rekonstrukcji ewolucji *Laboulbeniomyces*. Dodatkowym celem było przeanalizowanie sekwencji DNA *Pyxidiophorales* z badań środowiskowych z ogólnodostępnych baz danych.

W trakcie badania stwierdzono pięć gatunków z rodzaju *Pyxidiophora*, w tym trzy nowe dla Polski oraz dwa nowe dla nauki. Uzyskane nowe dane molekularne pozwoliły na stworzenie referencyjnego drzewa filogenetycznego *Pyxidiophorales* oraz umiejscowienie na nim 194 środowiskowych sekwencji DNA z baz GenBank i Unite. Wyniki pokazują niepoznaną różnorodność tej grupy, której przedstawiciele występują w takich środowiskach jak gleba, korzenie i liście roślin czy dojrzewające sery.

## LECTURE

### **Hidden diversity of ephemeral mycoparasites – *Pyxidiophorales* (*Laboulbeniomyces*, *Ascomycota*)**

**Michał Gorczak<sup>1,2</sup>, Marta Wrzosek<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Botanic Garden, Faculty of Biology, University of Warsaw*

<sup>2</sup> *Institute of Evolutionary Biology, Faculty of Biology, University of Warsaw*

*michal.gorczak@uw.edu.pl*

*Pyxidiophorales* is an order of ascomycetes belonging to the class *Laboulbeniomyces*. It consists of 21 mostly mycoparasitic species. Known *Pyxidiophorales* have intricate ways of dispersal by phoretic mites and beetles, using specialised dispersal anamorph. Additionally *Pyxidiophorales* have an intermediate evolutionary position between *Laboulbeniales* – extremely specialised, biotrophic parasites of insects, and the rest of *Ascomycota*.

The aims of the study were to assess the diversity of *Pyxidiophorales* of Poland and to obtain new molecular data for phylogenetic reconstruction of *Laboulbeniomyces*. Additional aim was to analyse environmental DNA sequences from publicly available databases.

During the study five species of *Pyxidiophora* were recorded, three of them are new to Poland and two new to science. Novel molecular data allowed for reconstruction of a reference *Pyxidiophorales* phylogenetic tree and later placing 194 environmental DNA sequences from GenBank and Unite databases on it. The results reveal an undiscovered diversity of the group, in which members occur in such habitats as soil, roots, leaves of plants, and maturing cheeses.

WYKŁAD

***Formicomycetes* – nowy rodzaj „czarnych drożdży” (*Chaetothyriales*) wyizolowany z grudek policzkowych mrówki ćmawej (*Formica polyctena*)**

Igor Siedlecki<sup>1,2</sup>, Marcin Piątek<sup>3</sup>, Maria Majchrowska<sup>2</sup>, Alicja Okraśńska<sup>2</sup>, Magdalena Owczarek-Kościelniak<sup>3</sup>, Julia Pawłowska<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ogród Botaniczny, Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski

<sup>2</sup> Instytut Biologii Ewolucyjnej, Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski

<sup>3</sup> Instytut Botaniki im. W. Szafera, Polska Akademia Nauk, Kraków

[igor.siedlecki@uw.edu.pl](mailto:igor.siedlecki@uw.edu.pl)

*Chaetothyriales* to rząd grzybów workowych obejmujący silnie zmelanizowane, wolnorosnące gatunki, zamieszkujące różnorodne, często ekstremalne środowiska. Rząd obejmuje również grzyby związane z mrówkami, przede wszystkim symbionty przerastające ściany gniazd kartonowych tropikalnych mrówek. W badaniach nad mykobiotą grudek policzkowych europejskiej mrówki ćmawej (*Formica polyctena*) udało nam się wyizolować dwa wolnorosnące szczepy tzw. „czarnych drożdży”. Celem tego badania było ustalenie pozycji taksonomicznej uzyskanych szczepów. Identyfikacja molekularna oparta o rekonstrukcję drzew filogenetycznych metodami największej wiarygodności oraz bayesowską, na sekwencjach dwóch markerów rybosomalnych: ITS i LSU, dla 78 izolatów, wykazała, że wyizolowane przez nas szczepy, tworzą monofiletyczny kład w obrębie rodziny *Trichomeriaceae*, siostrzany do kładu tworzonego przez grzyby z rodzaju *Trichomerium*. Dogłębna analiza morfologiczna, oparta o opis cech mikro- i makromorfologicznych, dodatkowo uzasadniła odrębność wyizolowanych szczepów. Od przedstawicieli rodzaju *Trichomerium*, uzyskane szczepy różnią się budową aparatu konidiotwórczego oraz morfologią konidiów. Otrzymane przez nas wyniki wskazują, że wyizolowane szczepy reprezentują przedstawicieli nowego rodzaju i gatunku. Ze względu na źródło izolacji, oraz bliskie pokrewieństwo ze szczepem wyizolowanym z gniazda mrówek kartonówek, proponujemy nazwę *Formicomycetes microglobosus* Siedlecki & Piątek dla tego grzyba.

LECTURE

***Formicomycetes* – a novel genus of “black yeasts” (*Chaetothyriales*) isolated from  
infrabuccal pockets of *Formica polyctena***

Igor Siedlecki<sup>1,2</sup>, Marcin Piątek<sup>3</sup>, Maria Majchrowska<sup>2</sup>, Alicja Okraśńska<sup>2</sup>, Magdalena Owczarek-  
Kościelniak<sup>3</sup>, Julia Pawłowska<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Botanic Garden, Faculty of Biology, University of Warsaw

<sup>2</sup> Institute of Evolutionary Biology, Faculty of Biology, University of Warsaw

<sup>3</sup> W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Cracow

*igor.siedlecki@uw.edu.pl*

*Chaetothyriales* is an order of highly melanized, slow growing ascomycetous fungi, which inhabit diverse, often extreme habitats. Some *Chaetothyriales* representatives are also associated with ants, mostly as symbionts which overgrow walls of carton nests of tropical species. In our previous study on the mycobiota of infrabuccal pellets of *Formica polyctena* (a common European ant), we managed to isolate two slow growing strains of “black yeasts” preliminarily identified as *Chaetothyriales* representatives. The aim of this work was to determine the systematic and phylogenetic position of the isolated strains. Molecular analyses based on maximum likelihood and bayesian inference, using sequences of two ribosomal markers: ITS and LSU, for 78 isolates, have shown that the isolated strains form a monophyletic clade within the family *Trichomeriaceae*, sister to a clade formed by representatives of the genus *Trichomerium*. Morphological analyses, based on micro- and macroscopic characteristics, additionally justified distinctiveness of the isolated strains, which have different morphology of conidia and conidiophores than *Trichomerium* representatives. Therefore, our results show that the isolated strains represent a new species within a not yet described fungal genus. Due to the strains’ isolation source and their close relatedness to a fungal strain isolated from a carton nest of *Lasius fuliginosus*, we propose a name *Formicomycetes microglobosus* Siedlecki & Piątek for this fungus.

## WYKŁAD

### **Nowe taksony *Lichenostigmatales* ze zbiorowisk grzybów sadzakowych**

**Marcin Piątek, Paweł Czachura, Magdalena Owczarek-Kościelniak**

*Instytut Botaniki im. W. Szafera, Polska Akademia Nauk, Kraków*

*m.piatek@botany.pl*

Grzyby sadzakowe to epifity, które występują na liściach drzew i krzewów pokrytych wydzielinami owadów żywiących się sokami roślinnymi, głównie spadzią mszyc, lub słodkimi wysiękami roślin. Powodują one choroby roślin ograniczając ich fotosyntezę i oddychanie. Grzyby sadzakowe tworzą wielogatunkowe zbiorowiska złożone z gatunków należących głównie do rzędów *Capnodiales*, *Chaetothyriales*, *Cladosporiales*, *Dothideales* i *Pleosporales*. Etiologia czynników sprawczych tego kompleksu chorobowego jest nadal słabo poznana, zwłaszcza w regionach o klimacie umiarkowanym. W badaniach nad grzybami sadzakowymi wyizolowano kilka szczepów należących do rzędu *Lichenostigmatales*. Rząd ten został niedawno opisany dla grupy grzybów naporostowych i zasiedlających skały, siostrzanych do rzędu *Arthoniales*, obejmującego porosty. W rzędzie *Lichenostigmatales* znanych jest też kilka gatunków izolowanych z fyllosfery liści, ale nie ze zbiorowisk grzybów sadzakowych. Analizy morfologiczne i molekularne oparte na sekwencjach z czterech loci (rDNA ITS, LSU, SSU, mtSSU) wykazały, że wyizolowane szczepy należą do czterech nowych taksonów *Lichenostigmatales*: nowego rodzaju i gatunku, nowego gatunku *Antarctolichenia* i dwóch nowych gatunków *Phaeococcomyces*. Nowe wyniki dały podstawy do zrewidowania wewnętrznej klasyfikacji rzędu *Lichenostigmatales* i poszerzyły wiedzę na temat systematyki grzybów sadzakowych.

Badania zostały sfinansowane przez Narodowe Centrum Nauki w ramach projektu 2017/27/B/NZ9/02902.

## LECTURE

### **New taxa of *Lichenostigmatales* from sooty mould communities**

**Marcin Piątek, Paweł Czachura, Magdalena Owczarek-Kościelniak**

*W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Cracow*

*m.piatek@botany.pl*

Sooty moulds are epiphytic fungi that live on leaves of trees and shrubs covered with exudates of phloem-feeding insects, mostly honeydew of aphids or sweet exudates of plants. Those fungi cause diseases of plants due to reduction of photosynthesis and respiration. Sooty moulds form multispecies communities, including species that are mostly members of the orders *Capnodiales*, *Chaetothyriales*, *Cladosporiales*, *Dothideales* and *Pleosporales*. Etiology of causal agents of this disease complex is still weakly known, especially in temperate regions. In our studies on sooty mould communities in southern Poland we isolated several strains showing affinity to the order *Lichenostigmatales*. This order was recently described for lichenicolous and rock-inhabiting fungi that formed sister lineage to the order *Arthoniales* that include lichen forming fungi. *Lichenostigmatales* comprise also few species isolated from leaf phyllosphere, but were not reported from sooty moulds. The morphological and molecular analyses based on sequences from four loci (rDNA ITS, LSU, SSU, mtSSU) showed that isolated strains belong to four new lineages assigned to one new genus and species, one new species of *Antarctolichenia* and two new species of *Phaeococcomyces*. The new results enabled internal reclassification of the order *Lichenostigmatales* and extended spectrum of fungal orders that include sooty moulds.

The research was funded by the National Science Centre, Poland, under project 2017/27/B/NZ9/02902.

## WYKŁAD

### Grzybowe klastry biosyntezy makrolaktonów – niespodziewani goście wśród znanych podejrzanych

Grzegorz Koczyk, Michał Kawalilo

*Instytut Genetyki Roślin PAN, Poznań*

*gkoc@igr.poznan.pl*

Laktony benzenodiolowe są bioaktywnymi związkami posiadającymi znaczącą aktywność zarówno przeciwbakteryjną (zearalenon, radicol), jak i fitotoksyczną (kurwularyna). Przedstawiamy wyniki analizy porównawczej 16 nowych genomów z klastrami typu BDL, na tle referencyjnego zbioru ponad tysiąca zróżnicowanych filogenetycznie genomów modelowych. Zsekwencjonowano i adnotowano genomy przedstawicieli następujących taksonów: *Coniella fragariae*, *Curvularia affinis*, *C. inequalis*, *Diaporthe toxica*, *Diaporthella coryllina*, *Fusarium cerealis* (2 szczepy), *F. equiseti*, *Ilyonectria leucospermi*, *Leucostoma cinctum*, *Penicillium sanguifluum*, *Phoma* sp., *Pochonia* sp., *Talaromyces acaricola*, *Thozetella tocklaiensis*, *Valsa ceratophora*.

Poprzez rekonstrukcje filogenomiczne i analizę porównawczą składu klastrów genów biosyntetycznych udokumentowaliśmy istotny wpływ transferu poziomego na różnorodność taksonomiczną producentów laktonów (w szczególności kurwularyny i dehydrokurwularyny). Dodatkowo, potwierdziliśmy wcześniejsze doniesienia o rekombinacji międzygrupowej, w wyniku której powstają klastry sieroce (orphans) łączące niekompatybilne pary syntaz poliketydowych. Na koniec, zbadaliśmy obecność wcześniej niescharakteryzowanego podtypu aktywnych transkrypcyjnie klastrów biosyntetycznych obecnych u wielu przedstawicieli rzędu *Diaporthales* (*C. fragariae*, *D. coryllina*, *L. cinctum*, *V. ceratophora*).

Badania przeprowadzone w ramach grantu OPUS/2016/21/B/NZ9/01875 Narodowego Centrum Nauki.

## LECTURE

### Fungal macrolactone biosynthesis toolkit - unexpected guests amongst usual suspects

Grzegorz Koczyk, Michał Kawalilo

*Institute of Plant Genetics, Polish Academy of Sciences, Poznan*

*gkoc@igr.poznan.pl*

Benzenediol lactones (BDLs) are bioactive compounds possessing significant antimicrobial (zearalenone, radicol) as well as phytotoxic (curvularin) activities. We present the results of comparative analysis of 16 new genomes with BDL/BDL-like clusters, against the background of a reference set of over 1k non-redundant, phylogenetically diverse model strains. The genomes of representatives of the following taxa were sequenced and annotated: *Coniella fragariae*, *Curvularia affinis*, *C. inequalis*, *Diaporthe toxica*, *Diaporthella coryllina*, *Fusarium cerealis* (2 strains), *F. equiseti*, *Ilyonectria leucospermi*, *Leucostoma cinctum*, *Penicillium sanguifluum*, *Phoma* sp., *Pochonia* sp., *Talaromyces acaricola*, *Thozetella tocklaiensis*, *Valsa ceratophora*.

Through phylogenomic reconstructions and comparative analysis of the composition of biosynthetic gene clusters, we confirm the significant impact of horizontal transfer on the taxonomic diversity of lactone producers (in particular curvularin and dehydrocurvularin). Additionally, we corroborate past reports of intercluster recombination resulting in orphan clusters with dysfunctional pairings of core polyketide synthases. Lastly we discuss the presence of previously uncharacterized subset of transcriptionally active biosynthetic clusters present in multiple representatives of the *Diaporthales* order (*C. fragariae*, *D. coryllina*, *L. cinctum*, *V. ceratophora*).

Research carried out under OPUS/2016/21/B/NZ9/01875 National Science Centre (PL) grant.

# Różnorodność grzybów w Polsce

dr hab. Izabela Kałucka



## WYKŁAD

### Występowanie i potencjał infekcyjny grzybów – patogenów roztoczy fitofagicznych i drapieżnych

Cezary Tkaczuk<sup>1</sup>, Tomasz Krzyczkowski<sup>1</sup>, Marta Wrzosek<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach

<sup>2</sup> Uniwersytet Warszawski

cezary.tkaczuk@uph.edu.pl

Roztocze są powszechnie spotykanymi szkodnikami wielu gatunków roślin. Dotychczas poznano stosunkowo niewiele patogenów roztoczy, ale najliczniejszą grupę mikroorganizmów chorobotwórczych względem tych stawonogów stanowią grzyby. W trakcie przeprowadzonych w latach 2010-2018 w okolicach Siedlec badań terenowych, stwierdzono występowanie 27 gatunków grzybów akaropatogenicznych na różnych przedstawicielach roztoczy fitofagicznych i drapieżnych. Sześć gatunków grzybów reprezentowało owadomorkowce (*Entomophthoromycota*), a 21 pozostałych należało do anamorf workowców (*Ascomycota*, *Hypocreales*). 26 gatunków roztoczy okazało się zupełnie nowymi żywicielami dla poszczególnych gatunków grzybów. Do najliczniejszych patogenów roztoczy należały zdecydowanie grzyby z rodzaju *Hirsutella*. W trakcie przeprowadzonych badań stwierdzono występowanie na roztoczach fitofagicznych i drapieżnych 12 gatunków grzybów z tej grupy. Grzyby z rodzaju *Hirsutella* towarzyszą większości populacji szpecieli (*Eriophyidae*) występujących na różnych roślinach uprawnych jak i dziko rosnących. Na szpecielach żerujących na trawach stwierdzono cztery gatunki grzybów z rodzaju *Hirsutella*, z których *H. thompsonii* i *H. kirchneri* są gatunkami dominującymi, a *H. gregis* i *H. necatrix* należą zwykle do komponentów towarzyszących. Wysokim potencjałem infekcyjnym (lokalnie 80-90%) w populacjach roztoczy roślinożernych z rodziny przedziorkowatych (*Tetranychidae*) charakteryzował się grzyb *Neozygites floridana*.

## LECTURE

### The occurrence and infective potential of fungal pathogens of phytophagous and predatory mites

Cezary Tkaczuk<sup>1</sup>, Tomasz Krzyczkowski<sup>1</sup>, Marta Wrzosek<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Siedlce University of Natural Sciences and Humanities

<sup>2</sup> Warsaw University

cezary.tkaczuk@uph.edu.pl

Mites are common pests of many plants species. So far, relatively few pathogens of mites have been known, but the most numerous group of pathogenic microorganisms in relation to these arthropods are fungi. During the field studies conducted in the years 2010-2018, 27 species of acaropathogenic fungi were found on various representatives of phytophagous and predatory mites. Six species represented entomophthoralean fungi (*Entomophthoromycota*), and 21 others belonged to anamorphs (*Ascomycota*, *Hypocreales*). 26 species of mites turned out to be completely new hosts for individual acaropathogenic fungi. Among the most numerous representatives of mite pathogens were definitely fungi of the genus *Hirsutella*. In the course of the conducted research, 12 species of fungi from this group were found on phytophagous and predatory mites. Fungi of the genus *Hirsutella* accompany the majority of the population of eryophide mites (*Eriophyidae*) found on cultivated and wild growing plants. Four species of fungi of the genus *Hirsutella* have been found on grass-feeding eryophide mites, of which *H. thompsonii* and *H. kirchneri* are the dominant species, and *H. gregis* and *H. necatrix* are usually associated components. High infective potential (80-90%) in populations of herbivorous mites from the family *Tetranychidae* was characterized by the entomophthoralean fungus *Neozygites floridana*.



## WYKŁAD

### Co decyduje o rozprzestrzenianiu obcych grzybów niepatogenicznych?

Marcin Pietras

Zakład Biogeografii i Systematyki, Instytut Dendrologii Polskiej Akademii Nauk w Kórniku

*mpietras@man.poznan.pl*

Obecność organizmów obcych, w tym inwazyjnych, jest jednym z głównych problemów współczesnej ochrony przyrody. Większość badań nad obcymi organizmami skupia się na występowaniu roślin i zwierząt, szczególnie tych ważnych gospodarczo. Niewiele jednak wiadomo o rozprzestrzenianiu obcych grzybów niepatogenicznych.

W badaniach biogeografii grzybów można zastosować różne podejścia metodologiczne, od klasycznej taksonomii grzybów i metod biologii molekularnej, po narzędzia do modelowania niszy bioklimatycznej. Metody molekularne oparte na analizie grzybowego barcodu (fragmentu ITS rDNA) są szeroko stosowane w badaniach mykologicznych. Na przykład badania zbiorowisk grzybów ektomikoryzowych wykazało obecność północnoamerykańskich gatunków grzybów: *Suillus lakei* i *Rhizopogon salebrosus* na plantacjach obcych gatunków drzew iglastych w Europie. Analiza mykobioty glebowej za pomocą sekwencjonowania nowej generacji ujawniła występowanie kolejnych obce grzybów związanych z daglezią zieloną.

Innym narzędziem przydatnym w biogeografii grzybów jest modelowanie niszy ekologicznych. Metoda ta pozwala oszacować potencjalny zasięg gatunku na podstawie analizowanych zmiennych klimatycznych lub środowiskowych. Przeprowadzone modelowanie wykazało, że obecność północnoamerykańskich grzybów suilloidalnych poza naturalnym zasięgiem może być znacznie powszechniejsza niż obecnie znana na podstawie obserwacji owocników. Sugeruje to, że niepatogeniczne grzyby mogą potencjalnie zwiększać swój obszar. Przeprowadzone badania wykazały, że najważniejszymi czynnikami determinującymi występowanie grzybów suilloidalnych poza ich naturalnym zasięgiem były opady najchłodniejszego kwartału, stosunek miesięcznej amplitudy temperatury do amplitudy rocznej oraz średnia roczna temperatura. Spośród czynników biologicznych za najistotniejszy czynnik decydujący o występowaniu grzyba należy uznać występowanie partnera roślinnego. Z przeprowadzonych badań wynika również, że grzyby suilloidalne można uznać za główny czynnik odpowiedzialny za rozprzestrzenianie się inwazyjnych gatunków iglastych w Europie.

## LECTURE

### **What determines the expansion of alien non-pathogenic fungi?**

**Marcin Pietras**

*Department of Biogeography and Systematics, Institute of Dendrology of the Polish Academy of Sciences in Kórnik*

*mpietras@man.poznan.pl*

Nowadays, the presence of alien and invasive organisms is one of the most crucial problems of nature conservation. Most biogeography studies focus on the introduction of various species of plants and animals, mainly economically important and pathogenic organisms. However, little is known about the spread of alien fungi, especially nonpathogenic taxa, beyond their natural range.

Different methodological approaches can be used in studies dealing with fungal biogeography, ranging from classical fungal taxonomy and molecular biology tools to niche modeling methods.

Molecular methods based on the analysis of fungal barcode (ITS rDNA fragment) are widely used in mycological research. For example, studies of ectomycorrhizal fungi communities showed the presence of North American fungi, *Suillus lakei*, and *Rhizopogon salebrosus* in plantations of alien conifers in Europe. Analysis of soil mycobiom using next-generation sequencing revealed the presence of other alien fungi associated with Douglas fir.

Another tool useful in fungal biogeography is the modeling of ecological niches. This method allows, based on data describing the presence-only data, allow to estimate the potential range of a taxon based on the analyzed climatic or environmental variables. Such models showed that the presence of North American suilloid fungi in the invasive range may be underestimated in comparison with the currently known range assessed by fruitbodies' observations. This suggests that non-pathogenic fungi have the potential to increase their acreage. The conducted research showed that the most important factors determining the occurrence of suilloid fungi were precipitation in the coldest quarter, isothermality, and the average annual temperature. Among the biological factors, the presence of an ectomycorrhizal partner should be considered the most important factor determining the presence of alien fungi. The research also shows that suilloid fungi are the main factor responsible for the spread of invasive conifers in Europe.

## WYKŁAD

### **Rzadkie i zagrożone gatunki grzybów wielkoowocnikowych w wybranych proponowanych rezerwach woj. zachodniopomorskiego**

**Grażyna Domian**

*Polskie Towarzystwo Mykologiczne, Sekcja Różnorodność i Ochrona Grzybów*

*jagd@interia.pl*

W latach 2004-2022 prowadzono rozpoznanie wartości przyrodniczych w wybranych proponowanych rezerwach województwa zachodniopomorskiego. Na terenie 76 obiektów stwierdzono występowanie 332 gatunków grzybów wielkoowocnikowych (23 gatunki *Ascomycota* na 64 stanowiskach i 309 gatunków *Basidiomycota* na 811 stanowiskach) uznanych za szczególnie cenne. Wśród nich znajdują się: jeden gatunek objęty ochroną ścisłą (soplówka jeżowata *Hericium erinaceus* na dwóch stanowiskach), dziewięć gatunków objętych ochroną częściową (ozorek dębowy *Fistulina hepatica* na pięciu stanowiskach, lakownica żółtawa *Ganoderma lucidum* na czterech stanowiskach, żagwica listkowata *Grifola frondosa* na dwóch stanowiskach, soplówka bukowa *Hericium coralloides* na czterech stanowiskach, błyskoporek podkorowy *Inonotus obliquus* na 26 stanowiskach, smardz wyniosły *Morchella elata* na jednym stanowisku, smardz jadalny *Morchella esculenta* na dwóch stanowiskach, kruchaweczka plamista *Psathyrella maculata* na jednym stanowisku i szyszkowiec łuskowaty *Strobilomyces strobilaceus* na trzech stanowiskach), 119 gatunków wymienionych na Czerwonej liście grzybów wielkoowocnikowych w Polsce, 154 gatunki notowane na nielicznych stanowiskach w kraju (do 10 stanowisk w ostatnich 40 latach) i 49 gatunków nie ujętych na listach krytycznych grzybów Polski. Zebrane dane będą wykorzystywane podczas dalszych prac zmierzających do formalnego ustanowienia nowych rezerwatów przyrody.

## LECTURE

### **Rare and endangered macromycetes in the proposed reserves of the West Pomeranian Voivodeship**

**Grażyna Domian**

*Polish Mycological Society, Section Diversity and Mushroom Protection*

*jagd@interia.pl*

In the years 2004-2022, the recognition of natural values was carried out in selected proposed reserves of the West Pomeranian Voivodeship. In 76 sites, 332 species of macromycetes (23 species of *Ascomycota* at 64 sites and 309 species of *Basidiomycota* at 811 sites) recognized as particularly valuable were found. Among them there are: one species under strict protection (*Hericium erinaceus* at two sites), nine species under partial protection (*Fistulina hepatica* at five sites, *Ganoderma lucidum* at four sites, *Grifola frondosa* at two sites, *Hericium coralloides* in four sites, *Inonotus obliquus* in 26 sites, *Morchella elata* in one site, *Morchella esculenta* in two sites, *Psathyrella maculata* in one site and three sites of *Strobilomyces strobilaceus*), 119 species included in the Red List macromycetes in Poland, 154 species recorded in a few localities (up to 10 sites in the last 40 years) and 49 species not included in the lists of critical Polish fungi. The collected data will be used in further work aimed at the formal establishment of new nature reserves.

## WYKŁAD

### **Mykobiota Biebrzańskiego Parku Narodowego**

**Anna Kujawa<sup>1</sup>, Małgorzata Ruszkiewicz-Michalska<sup>2</sup>, Błażej Gierczyk<sup>3</sup>, Judyta Konik<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Polskie Towarzystwo Mykologiczne*

<sup>2</sup> *Katedra Algologii i Mykologii, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki*

<sup>3</sup> *Wydział Chemii UAM, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu*

*annakuja@poczta.onet.pl*

Historia badań mikologicznych na terenie Biebrzańskiego Parku Narodowego jest bardzo krótka. Pierwsze doniesienia o grzybach wielkoowocnikowych pochodzą z początku XXI wieku i obejmują zaledwie 11 źródeł publikowanych i niepublikowanych. Niewiele dłuższa jest historia badań grzybów mikroskopijnych, która obejmuje 24 źródła danych, a rozpoczęła się w latach 90-tych XX wieku od doniesień dotyczących grzybów izolowanych z wody i gleby. Znaczący wkład w badania mykobioty Parku wnieśli członkowie PTMyk podczas dwóch tygodniowych wyjazdów terenowych w 2012 i 2013 r. Obecnie przez PTMyk realizowany jest projekt sporządzenia operatu ochrony grzybów, w ramach którego inwentaryzację makrogrzybów prowadzono od kwietnia 2021 do czerwca 2022. Operat obejmie grzyby zarówno grzyby makroskopowe, jak i mikroskopowe (w oparciu o dane publikowane) oraz porosty. W referacie przedstawiony zostanie aktualny stan zbadania mykobioty Parku.

## LECTURE

### **Funga in the Biebrza National Park (Poland)**

**Anna Kujawa<sup>1</sup>, Małgorzata Ruszkiewicz-Michalska<sup>2</sup>, Błażej Gierczyk<sup>3</sup>, Judyta Konik<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Polish Mycological Society*

<sup>2</sup> *Department of Algology and Mycology, Faculty of Biology and Environmental Protection, University of Lodz*

<sup>3</sup> *Faculty of Chemistry, Adam Mickiewicz University in Poznań*

*annakuja@poczta.onet.pl*

The history of mycological research in the Biebrza National Park is brief. The first reports of macromycetes come from the beginning of the 21st century and include only 11 published and unpublished sources. A slightly longer history of micromycetes research includes 24 data sources, the first of which concerned species isolated from water and soil in the 1990s. A significant contribution to the knowledge of the Park's funga was made by the members of the Polish Mycological Society, who carried out two one-week field inventories in 2012 and 2013. Currently, the Polish Mycological Society is implementing a project to prepare a long-term plan of fungal conservation in the Park, under which an inventory of macromycetes was carried out from April 2021 to June 2022. Besides macroscopic fungi and lichens, the survey also covers microscopic fungi (evaluation based on published data). The presentation aims to summarize the current state of research into the non-lichenized fungi in the Biebrza National Park.

## WYKŁAD

### **Im dalej w las, tym więcej *Cortinarius*, czyli o poznawaniu bestii**

**Izabela L. Kalucka**

*Katedra Algologii i Mykologii, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki*

*izabela.kalucka@biol.uni.lodz.pl*

Rodzaj *Cortinarius* jest prawdopodobnie najbardziej taksonomicznie zróżnicowanym rodzajem grzybów makroskopowych na świecie, z liczbą znanych gatunków przekraczającą obecnie 3000 w szerokim lub 2000 w wąskim ujęciu (Liimatainen i in. 2022). Ze względu na niezwykle zróżnicowanie morfologiczne i ekologiczne w obrębie rodzaju, ale niewielkie różnice między spokrewnionymi taksonami, jest również powszechnie uważany za bardzo trudny. Identyfikacja gatunków, poza niewielką liczbą tych najbardziej charakterystycznych, wymaga stosowania obok metod klasycznych także metod molekularnych. Ze względu jednak na mnogość dotychczasowych interpretacji, trwające rewizje i stosunkowo jeszcze niewielką liczbę dostępnych sekwencji barcodingowych odnoszących się do typów nomenklatorycznych, porównanie uzyskanych sekwencji do baz referencyjnych często nie daje wiarygodnego wyniku i powinno być traktowane ostrożnie.

Jako ilustrację problemu przedstawiono wyniki identyfikacji kilku wybranych gatunków *Cortinarius*, które nie były dotychczas wyróżniane na obszarze Polski, a które prawdopodobnie nie należą do rzadkich. Pochodzą one z kolekcji zebranych w ciągu ostatnich lat z różnych zbiorowisk leśnych Polski Środkowej i Sudetów, o zróżnicowanym nasileniu antropopresji.

## LECTURE

### **The more you get into the forest, the more *Cortinarius* you find: trying to recognize the beast**

**Izabela L. Kalucka**

*Department of Algology and Mycology, Faculty of Biology and Environmental Protection, University of Lodz*

*izabela.kalucka@biol.uni.lodz.pl*

*Cortinarius* is probably the most taxonomically diverse genus of macroscopic fungi. The number of known species exceeds 3,000 in a broad or 2,000 in a narrow sense (Liimatainen et al., 2022). Due to the remarkable morphological and ecological variation within the genus, but slight differences between related taxa, it is also widely regarded as very difficult. Identification of species, apart from a small number of the most characteristic ones, requires using molecular methods in addition to classical ones. However, due to the multitude of interpretations to date, ongoing revisions, and the relatively small number of available barcode sequences of type specimens, comparing the obtained sequences to reference databases often does not give reliable results and should be treated with caution.

As an illustration of the problem, the results of the identification of a few selected *Cortinarius* species, which have not been distinguished in Poland so far and are probably not rare, are presented. They were collected from various forest communities of Central Poland and the Sudetes, differing in anthropogenic impact.

# Fitopatologia

prof. dr hab. Małgorzata Jędryczka



WYKŁAD

## **Mykologia w fitopatologii**

**Małgorzata Mańka**

*Polskie Towarzystwo Fitopatologiczne*

*Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu*

*mmanka@up.poznan.pl*

Fitopatologia, czyli nauka o chorobach roślin, zajmuje się głównie infekcyjnymi chorobami roślin. Wśród patogenów przeważają zdecydowanie grzyby, zostawiając daleko za sobą bakterie, wirusy, nicienie i rośliny wyższe. Choroby powodowane przez grzyby (zwane czasem mykozami) zostały rozpoznane jako pierwsze i przyczyniło się to w XIX w. do powstania jednostronnego zainteresowania grzybami fitopatogenicznymi, czyli tzw. dzisiaj etiologizmu.

Głównym obiektem zainteresowania fitopatologii jest jednak chora roślina, czyli roślina-gospodarz. Wszelkie badania w zakresie szeroko pojętej fitopatologii mają zatem aspekt aplikacyjny, gdyż służą w ostatecznym rezultacie ochronie rośliny przed chorobą. Osiągnano to zwykle przez zapobiegnięcie infekcji albo przez zahamowanie rozwoju choroby, a ostatnio wiele uwagi poświęca się też polepszeniu odporności roślin (na drodze hodowli opornościowej i – ostatnio – inżynierii genetycznej) oraz kształtowaniu środowiska uprawnego w sposób sprzyjający roślinie albo/i ograniczający patogena. Podejście „środowiskowe” wymaga wzięcia pod uwagę wielu organizmów innych niż roślina-gospodarz i patogen, co znacznie rozszerza zakres badań fitopatologicznych. Pod względem zastosowania najnowszych, wyrafinowanych metod badawczych fitopatologia nie pozostaje w tyle za biologią, a w tym mykologią, ze znacznym udziałem informatyki. Natomiast pod względem przełożenia ogromnej masy informacji na zastosowanie w produkcji roślinnej mamy ciągle nowe wyzwania.

LECTURE

## **Mycology in plant pathology**

**Małgorzata Mańka**

*Polish Phytopathological Society*

*Poznań University of Life Sciences*

*mmanka@up.poznan.pl*

Plant Pathology (phytopathology) which is science and research dealing with diseases of plants, is focused on infectious plant diseases. The majority of pathogens are fungi, followed by bacteria, viruses, nematodes and higher plants. Diseases caused by fungi (sometimes called mycoses) were the first recognized which resulted in XIX century in so called „etiologism” – research interest in phytopathogenic fungi only.

Yet, the main object of plant pathology is the diseased plant (host plant). Any research within the field of phytopathology aim at application, as they are used for protection of plants against diseases. That was originally achieved by preventing infection of plant by pathogen or by inhibition or slowing down the disease development. Recently big issues are also improving plant resistance to diseases (breeding for resistance with genetical engineering) and shaping the environment of cultivated plants to improve the condition for plants' growth and/or limiting the growth and development of pathogens. The „environmental” approach considers many organisms other than the host plant and pathogen, making the field of phytopathological research much wider. From the point of view of modern sophisticated research methods plant pathology goes together with biology, including mycology, with a great share of computer science. From the point of view of the transmission of the enormous mass of information to plant production, however – the results are not satisfactory yet.

## Fascynująco o chorobach zbóż

Marek Korbas

*Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy w Poznaniu*

*m.korbas@iorpib.poznan.pl*

Literatura fitopatologiczna zawiera opisy 80 tys. chorób powodowanych przez grzyby. W tym wiele opisów dotyczy grzybów wywołujące różnorodne objawy na roślinach zbożowych.

Szacuje się, że ogólna liczba gatunków grzybów wynosi 1,5 mln. Grzyby pojawiły się w erze proterozoicznej. Było to 800 mln lat temu. Gromady *Ascomycota* (Workowce) i *Basidiomycota* (Podstawczaki) wydzieliły się ok. 600 mln lat temu. Zdecydowana większość patogenów powodujące choroby w uprawie zbóż należy do wymienionych wyżej gromad. *Deuromycotina* to grupa patogenów zbóż stanowi sztucznie utworzony zbiór grzybów, których nie jest znane stadium zarodnikowania doskonałego.

Już w starożytności znajdowano wzmianki o stratach powodowanych przez klęskę (epidemię) wywołaną przez rdzę. Obecność klęski powodowanej przez rdzę przynosiła głód z powodu niedostatku ziarna na mąkę, z której wypiekano chleb. W przeszłości znajomość przyczyn chorób na roślinach uprawianych w tym zbożach była niewielka. Obecnie sytuacja radykalnie uległa zmianie, dzięki posiadaniu wielu narzędzi, w tym z możliwością stosowania technik związanych z biologią molekularną można precyzyjnie określić przyczynę (grzyb chorobotwórczy, który powoduje w zbożach chorobę).

W gromadzie *Ascomycota* do ważnych grzybów powodujących straty o znaczeniu gospodarczym należą przykładowo gatunki: *Puccinia recondita* – rdza brunatna, *Puccinia striiformis* – rdza żółta, *Puccinia graminis* – rdza żdźbłowa, *Puccinia hordei* – rdza jęczmienia, *Puccinia coronata* – rdza owsa, *Blumeria graminis* – mączniak prawdziwy zbóż i traw, *Mycosphaerella graminicola* (st. kon. *Zymoseptoria tritici*) – septorioza paskowana liści, *Pyrenophora tritici-repentis* (st. kon. *Drechslera tritici-repentis*) – brunatna plamistość liści, *Phaeosphaeria nodorum* (st. kon. *Stagonospora nodorum*) – septorioza plew pszenicy. W gromadzie *Basidiomycota* są to np. takie gatunki jak: *Ustilago nuda* – głownia pyląca jęczmienia, *Ustilago hordei* – głownia zwarta jęczmienia, *Tilletia caries* – śnieć cuchnąca, *Tilletia controversa* – śnieć karłowa.

W grupie grzybów niezarodnikujących *Deuteromycotina* duże zbiorowisko gatunków grzybów należących do rodzaju *Fusarium* ma znaczenie dla rozwoju zbóż przez cały okres wegetacyjny, a także wtedy, gdy ziarno zbóż jest w magazynach. Choroby powodowane przez gatunki grzybów należące do rodzaju *Fusarium* nazywa się fuzariozami. Sprawcy chorób powodują w zbożach wiele zróżnicowanych objawów na wszystkich podziemnych i nadziemnych organach. Mogą też rozwijać się w szerokim zakresie temperatur i przedziale pH 2-8,5. Jednak optymalny wzrost dla zdecydowanej większości z nich następuje w środowisku kwaśnym. Obserwowana tendencja wskazująca na ocieplenie się klimatu bezpośrednio lub pośrednio będzie wpływać na biologię grzybów powodujących choroby w uprawie pszenicy, pszenżyta, jęczmienia i owsa.



## LECTURE

### **Exciting talk about fungal diseases**

**Marek Korbas**

*Institute of Plant Protection – National Research Institute, Poznan*

*m.korbas@iorpib.poznan.pl*

Phytopathological literature contains descriptions of 80 thousand fungal diseases. Many descriptions refer to fungi causing various symptoms on cereal plants. The *Ascomycota* and *Basidiomycota* divisions evolved around 600 million years ago. The vast majority of pathogens causing diseases in the cereals belong to the above-mentioned groups. Among *Ascomycota* division, the following species are the most important in the cereal cultivation: *Puccinia recondita*, *Puccinia striiformis*, *Puccinia graminis*, *Puccinia hordei*, *Puccinia coronata*, *Mycosphaerella graminicola* (*Zymoseptoria tritici*), *Pyrenophora tritici-repentis* (*Drechslera tritici-repentis*), *Phaeosphaeria nodorum* (*Stagonospora nodorum*). In the *Basidiomycota* division: *Ustilago nuda*, *Ustilago hordei*, *Tilletia caries*, *Tilletia controversa*. The disease agents causes many different symptoms in cereals on all underground and above-ground organs. They can also develop over a wide temperature range and a pH range of 2-8.5. However, optimal growth for the vast majority of them occurs in an acidic environment. The observed trend of global warming will directly or indirectly affect the biology of the disease-causing fungi in the cultivation of wheat, triticale, barley and oats.

## WYKŁAD

### Etiologia brudnej plamistości jabłek w Polsce

Ewa Mirzwa-Mróż<sup>1</sup>, Roman Bzdyk<sup>2</sup>, Elżbieta Żygała<sup>3</sup>, Wojciech Wakuliński<sup>1</sup>, Marcin Wit<sup>1</sup>, Elżbieta Paduch-Cichal<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Zakład Fitopatologii, Katedra Ochrony Roślin, Instytut Nauk Ogrodniczych, SGGW w Warszawie

<sup>2</sup> Urząd Gminy Komańcza

<sup>3</sup> Arboretum i Zakład Fizjografii w Bolestraszczech

ewa\_mirzwa\_mroz@sggw.edu.pl

Brudna plamistość jabłek jest chorobą, która do tej pory występowała głównie w sadach ekologicznych. Jednak w ostatnim czasie zaczyna stanowić problem także w sadach towarowych z prawidłowo prowadzoną ochroną chemiczną przed chorobami jabłoni. Celem przeprowadzonych badań była identyfikacja sprawców brudnej plamistości jabłek i gruszek w wybranych regionach Polski (województwa: lubelskie, łódzkie, mazowieckie, podkarpackie, podlaskie, pomorskie i świętokrzyskie). Analizę mykologiczną przeprowadzono przy użyciu mikroskopu świetlnego oraz mikroskopów elektronowych: skaningowego i transmisyjnego. Przy identyfikacji izolatów grzybów do gatunku większość z nich scharakteryzowano z użyciem technik molekularnych. Izolaty te stanowiły wzorzec przy oznaczaniu pozostałych sprawców choroby. Amplifikację wybranych fragmentów rDNA grzybów (ITS1, 5.8S, ITS2) przeprowadzono ze starterami ITS1F i ITS4A. W badaniach własnych uzyskano łącznie ponad 300 izolatów sprawców brudnej plamistości jabłek. Część z nich zaklasyfikowano do pięciu gatunków: *Peltaster fructicola*, *Phialophora sessilis*, *Microcyclosporella mali*, *Microcyclospora malicola* i *Microcyclospora pomicola*, a pozostałe wymagają jeszcze dalszych badań. Grzyby te rozwijały się na powierzchni epikutylarnych wosków i nie zaobserwowano penetracji kutykuli przez ich strzępki. Wyjątek stanowił gatunek *M. mali*, którego strzępki rozwijały się także na powierzchni kutykuli, ale wnikały w głębsze jej warstwy.

## LECTURE

### Etiology of sooty blotch in Poland

Ewa Mirzwa-Mróż<sup>1</sup>, Roman Bzdyk<sup>2</sup>, Elżbieta Żygała<sup>3</sup>, Wojciech Wakuliński<sup>1</sup>, Marcin Wit<sup>1</sup>, Elżbieta Paduch-Cichal<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Div. Plant Pathology, Department of Plant Protection, Institute of Horticultural Sciences, Warsaw University of Life Sciences – SGGW

<sup>2</sup> Commune Office Komancza, Poland

<sup>3</sup> Arboretum and Department of Physiography in Bolestraszyce

ewa\_mirzwa\_mroz@sggw.edu.pl

Apple sooty blotch is a disease that has mainly occurred in organic orchards so far. However, it is becoming a problem in commercial orchards with proper chemical disease control as well. The aim of the studies was to identify the causal agents of apple and pear sooty blotch in selected regions of Poland (voivodeship Lublin, Łódz, Masovian, Subcarpatian, Podlaskie, Pomoravian and Holy Cross). The mycological analysis was performed using a light microscope and electron microscopes: scanning and transmission. For identification of fungal isolates to species the molecular techniques were used as well. Isolates identified in this way served as standards for the other isolate identification. The amplification of selected fungal rDNA fragments (ITS1, 5.8S, ITS2) was performed with the ITS1F and ITS4A primers. In our studies over 300 fungal isolates were obtained. Some of them were classified into five species: *Peltaster fructicola*, *Phialophora sessilis*, *Microcyclosporella mali*, *Microcyclospora malicola* and *Microcyclospora pomicola*, while others require further studies. Identified fungi developed on the surface of epicuticular waxes and penetration of the cuticle by their hyphae was not observed. The only exception was the species *M. mali* that developed hyphae also on the cuticle surface, but was able to penetrate its deeper layers.

## WYKŁAD

### **Znaczenie grzybów zasiedlających nasiona i metody ich wykrywania**

**Dorota Szopińska**

*Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Katedra Fitopatologii i Nasiennictwa*

*dorota.szopinska@up.poznan.pl*

Nasiona oraz wyprodukowane z nich rośliny są podstawą wyżywienia ludzi i zwierząt a tym samym ważnym elementem światowego handlu. Ponad 90% roślin uprawnych na świecie rozmnaża się z nasion. Nasiona są także biernymi nosicielami patogenicznych bakterii, grzybów i wirusów, które mogą powodować poważne choroby roślin. Wśród czynników sprawczych przenoszonych z nasionami dominują grzyby. Związanie z nasionami umożliwia patogenom przeniesienie na dalekie odległości i opanowanie nowych rejonów geograficznych. Grzyby często wywierają negatywny wpływ na kiełkowanie nasion i wschody roślin a po dostaniu się do gleby wraz z nasionami mogą przez wiele lat stanowić zagrożenie dla nowych upraw. Ponadto, wśród grzybów patogenicznych i saprotroficznych, powszechnie zasiedlających nasiona, są gatunki, takie jak *Alternaria* spp. i *Fusarium* spp., znane ze zdolności wytwarzania toksyn o działaniu szkodliwym dla ludzi i zwierząt, natomiast grzyby rodzajów *Alternaria* i *Cladosporium* mogą wywoływać reakcje alergiczne, co ma szczególne znaczenie dla producentów i technologów nasion.

Globalizacja, rozwój światowego handlu, a w związku z tym wzrastający obrót materiałem siewnym, spowodowały konieczność opracowania skutecznych metod kontroli fitosanitarnej. Wśród organizacji zajmujących się oceną jakości materiału siewnego dominującą rolę na świecie pełni Międzynarodowy Związek Oceny Nasion (ang. International Seed Testing Association, ISTA). Głównym zadaniem Komitetu Zdrowotności Nasion (ang. Seed Health Committee, SHC) ISTA jest opracowywanie i walidacja metod wykrywania patogenów w nasionach. W prezentacji zostaną omówione zalety i wady metod rekomendowanych przez SHC do wykrywania patogenów grzybowych.

## LECTURE

### **The importance of seed-borne fungi and methods of their detection**

**Dorota Szopińska**

*Poznań University of Life Sciences, Department of Phytopathology, Seed Science and Technology*

*dorota.szopinska@up.poznan.pl*

Seeds and plants grown from them, are essential food sources for humans and animals, and thus an important component of world trade. More than 90% of cultivated crops in the world are propagated from seeds. Seeds are also passive carriers of pathogenic bacteria, fungi and viruses, which may cause severe plant diseases. Fungi are the dominating causative agents transmitted with seeds. Association with seeds provides an avenue for the dispersion of crop pathogens and their distribution in new geographical regions. Fungi often negatively affected seed germination and plant emergence, and introduced with seeds into the soil they could be a threat for subsequent crops for many years. Moreover, among saprotrophic and pathogenic fungi, commonly associated with seeds, several species, such as *Alternaria* spp. and *Fusarium* spp., are able to produce toxins harmful to humans and animals, whereas fungi from genera *Alternaria* and *Cladosporium*, may trigger allergic reactions, what is especially important for seed producers and technologists.

Globalization, development of world trade, and increasing international seed movement, raised the demand for effective phytosanitary control measures. The International Seed Testing Association (ISTA) plays a dominating role in the world among organizations focused on seed quality testing. The main task of ISTA Seed Health Committee is development and validation of methods for seed-borne pathogens detection. The advantages and limitations of methods recommended by SHC for detection of fungi will be discussed in the presentation.

WYKŁAD

**Tlenek azotu kontroluje ekspresję genów u *Phytophthora infestans* za pośrednictwem deacetylaz histonowych**

**Joanna Gajewska<sup>1</sup>, Przemysław Jagodzik<sup>1</sup>, Arkadiusz Kosmala<sup>3</sup>, Jolanta Floryszak-Wieczorek<sup>2</sup>,  
Magdalena Arasimowicz-Jelonek<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Zakład Ekofizjologii Roślin, Instytut Biologii Eksperymentalnej, Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

<sup>2</sup> Katedra Fizjologii Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

<sup>3</sup> Instytut Genetyki Roślin, Polskiej Akademii Nauk, Poznań

*joanna.gajewska@amu.edu.pl*

*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary jest jednym z najważniejszych patogenów roślin, zdolnym do syntezy tlenku azotu – ważnej cząsteczki sygnałowej. Do tej pory nie zaobserwowano u *Oomycetes* metylacji DNA w postaci 5-metylocytozyny, dlatego odwracalne reakcje acetylacji mogą być alternatywnym mechanizmem szybkiego przeprogramowywania transkrypcyjnego w obliczu zmian (mikro)środowiskowych. Aby uzyskać wgląd w status acetylacji zależnej od reaktywnych form azotu (RFA) w strukturach awirulentnego i wirulentnego izolatu *P. infestans* (względem ziemniaka odmiany Sarpo Mira), patogen poddano działaniu RFA generowanych ze związków donorowych oraz pochodzących od rośliny-gospodarza.

Donory RFA wywołały ok. 1.5-krotny wzrost ekspresji genów kodujących deacetylazy histonowe (HDACs), w szczególności HDAC1, HDAC3 i HDAC5. Jednakże, maksymalną, ok. 6-krotnie wyższą ekspresję zanotowano dla HDAC3 w 72 h po potraktowaniu. Wobec powyższego określono również zmiany na poziomie białka HDAC3. Warunki in planta skutkowały ok. 1.5-krotnie wyższą akumulacją białka HDAC3 niż wzrost *P. infestans in vitro*, co wskazuje na udział HDAC3 podczas strategii ofensywnej patogena. Powyższe zmiany *via* RFA korelowały ze wzrostem aktywności HDACs w 2 h, a począwszy od 24 h z jej zahamowaniem.

Reasumując, stres nitrozacyjny u *P. infestans* modyfikuje HDACs na poziomie transkrypty, białka i aktywności enzymatycznej.

Badania sfinansowano przez Narodowe Centrum Nauki - projekt nr. UMO-2018/31/B/NZ9/00355.

LECTURE

**Nitric oxide controls gene expression of *Phytophthora infestans* by targeting histone deacetylases**

**Joanna Gajewska<sup>1</sup>, Przemysław Jagodzki<sup>1</sup>, Arkadiusz Kosmala<sup>3</sup>, Jolanta Floryszak-Wieczorek<sup>2</sup>,  
Magdalena Arasimowicz-Jelonek<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Department of Plant Ecophysiology, Institute of Experimental Biology, Faculty of Biology, Adam Mickiewicz University in Poznan*

<sup>2</sup> *Department of Plant Physiology, Poznan University of Life Sciences*

<sup>3</sup> *Institute of Plant Genetics, Polish Academy of Sciences, Poznan*

*joanna.gajewska@amu.edu.pl*

*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary is one of the most important plant pathogens, able to synthesize an important signal, nitric oxide. The oomycete lacks an efficient DNA methylation system defined as 5-methylcytosine, therefore reversible acetylation could serve as an alternative mechanism of quick transcriptional reprogramming in the face of (micro)environmental changes. To gain insight into the reactive nitrogen species (RNS) dependent acetylation status in the pathogen structures we performed analyses on the avirulent and virulent *P. infestans* isolates (in reference to the potato cv. Sarpo Mira) exposed to donor- and host-derived RNS sources.

RNS donors provoked a ca. 1.5-fold increase of gene expression encoding histone deacetylases (HDACs), including HDAC1, HDAC3 and HDAC5. However, the maximum expression (ca. 6-fold increase) was observed at 72h for HDAC3. Thus, we also determined changes in the HDAC3 protein accumulation. In planta growth resulted in a 1.5-fold higher HDAC3 protein abundance than it was in the in vitro phase indicating involvement of HDAC3 during the *P. infestans* offensive strategy. Finally, an RNS-dependent increase of HDAC total activity was noted at the 2h after donor application, whereas starting from 24h the activity was inhibited.

Taking together, nitrosative stress modified HDACs at the transcript, protein and enzyme activity levels in *P. infestans*.

This research was funded by the National Science Centre – project no. UMO-2018/31/B/NZ9/00355.

## WYKŁAD

### **Analiza 2-D DIGE i iTRAQ białek z wybranych izolatów *Rhizoctonia solani***

**Narayanaswamy Bharathan**

*Biology Department, Indiana University of Pennsylvania, USA*

*bharathn@iup.edu*

Choroba *Rhizoctonia* wywołana przez *Rhizoctonia solani* sprawia, że chore rośliny są zahamowane wyraźnymi plamami i zmniejsza produktywność roślin, takich jak ziemniak, pszenica i owies. Jednak niektóre izolaty grzybów (zmniejszone uzupełnienia genomu) *Rhizoctonia solani* nie powodują choroby. Głównym celem tego badania było poszukiwanie wszelkich znanych różnic w ekspresji białek między niepatogennymi i patogennymi dzikimi izolatami typu *R. solani*. Trzy zredukowane izolaty genomu *R. solani*, T2 (+), szczepy 123E i 29,3A oraz RS29 typu dzikiego porównano pod kątem różnic w sygnaturach białkowych. Białko zostało wyizolowane ze wszystkich próbek za pomocą zestawu do kwantyfikacji białek ToPA i znormalizowane zgodnie z protokołem Bradford. Izolowane próbki białka rozcieńczono do pożądaných stężeń za pomocą nano kropli, a następnie przeanalizowano za pomocą bioanalyzera Agilent 2100, SDSS-PAGE i dwuwymiarowej elektroforezy żelowej (2-D DIGE). Spektrofotometria mas i technologie iTRAQ zostały zastosowane do walidacji, generowania i identyfikacji białek kandydujących, które ulegają zróżnicowanej lub unikalnej ekspresji. Sekwencja peptydowa generowana wewnętrznie przez LC / MS / MS została opisana przy użyciu pochodnej sekwencji aminokwasów uzyskanej.

## LECTURE

### **2-D DIGE and iTRAQ analysis of proteins from select isolates *Rhizoctonia solani***

**Narayanaswamy Bharathan**

*Biology Department, Indiana University of Pennsylvania, USA*

*bharathn@iup.edu*

*Rhizoctonia* disease caused by *Rhizoctonia solani* makes diseased plants stunted with pronounced spots and reduces the productivity of plants such as potato, wheat, and oats. However, some fungal isolates (reduced genome restorations) of *Rhizoctonia solani* do not cause disease. The main objective of this study was to look for any known differences in protein expression between non-pathogenic and pathogenic wild *R. solani* type isolates. Three reduced genome isolates of *R. solani*, T2 (+), strains 123E and 29.3A, and RS29 of the wild type were compared for differences in protein signatures. The protein was isolated from all samples using the ToPA protein quantification kit and standardized with the Bradford protocol. Isolated protein samples were diluted to the desired concentrations using nano drop and then analyzed by Agilent 2100 bioanalyzer, SDSS-PAGE, and Two-Dimensional Gel Electrophoresis (2-D DIGE). The Mass Spectrophotometry and iTRAQ technologies were applied to validate, generate, and identify candidate proteins that are differentially or uniquely expressed. Peptide sequence generated in-house by LC/MS/MS were annotated using the derived amino acid sequence obtained from the genome sequence. The derived amino acid sequence was used to construct an in-house database for annotation. Results from four proteins unique to these isolates were identified. Method of detection and their role in each isolate will be presented.

## WYKŁAD

### **Grzyby fitopatogeniczne w powietrzu**

**Małgorzata Jędrzycka, Joanna Kaczmarek**

*Institut Genetyki Roślin Polskiej Akademii Nauk, Poznań*

*mjed@igr.poznan.pl*

Choroby roślin uprawnych powodowane przez grzyby bardzo często zapoczątkowane są przez zarodniki przeniesione z prądami powietrza. Opad zarodników na rośliny wrażliwe na porażenie, w połączeniu z warunkami sprzyjającymi ich kiełkowaniu i wnikaniu grzybni do tkanek roślinnych skutkują epifitozami, możliwymi do opanowania wyłącznie przy pomocy skutecznych metod i środków. Nowe zasady obowiązujące w ramach Europejskiego Zielonego Ładu (European Green Deal) zdecydowanie zachęcają do stosowania integrowanych metod ochrony roślin, w których ważnym elementem są systemy wspomaganie decyzji, dzięki którym można przewidzieć nasilenie porażenia roślin uprawnych i zastosować środki zaradcze. Dotyczy to zwłaszcza ochrony chemicznej, która ma być użyta tylko w uzasadnionych przypadkach. Systemy wspomaganie decyzji wykorzystują wiedzę o cyklach rozwojowych oraz warunkach optymalnego i suboptymalnego rozwoju grzybów chorobotwórczych. Epidemiologia chorób jest nauką o globalnym znaczeniu dla bezpieczeństwa żywności. Stężenia zarodników grzybów fitopatogenicznych w powietrzu można śledzić przy zastosowaniu metod aerobiologicznych w połączeniu z mikroskopowymi i molekularnymi. Największy system monitorowania zmian stężenia zarodników grzybów chorobotwórczych względem rzepaku działa w Polsce i obejmuje wszystkie rejony jego intensywnej uprawy ([www.spec.edu.pl](http://www.spec.edu.pl)). Zastosowanie metod aeromycologicznych chroni środowisko i sprzyja zdrowiu ludzi i zwierząt gospodarskich.

## LECTURE

### **Phytopathogenic fungi in the air**

**Małgorzata Jędrzycka, Joanna Kaczmarek**

*Institute of Plant Genetics, Polish Academy of Sciences, Poznań*

*mjed@igr.poznan.pl*

Diseases of crop plants caused by fungi are very often initiated by spores carried by air currents. The fall of spores on plants susceptible to infection, combined with the conditions that favor their germination and the penetration of mycelium into plant tissues, result in epiphytosis, manageable only with effective methods and means. The new rules under the European Green Deal strongly encourage the use of integrated methods of plant protection, in which decision support systems are an important element, thanks to which it is possible to predict the infection severity of cultivated plants and apply countermeasures. This applies in particular to chemical protection that should be used only in justified cases. Decision support systems use knowledge about disease cycles and conditions of optimal and suboptimal development of pathogenic fungi. Disease epidemiology is a science of global importance for food security. The concentration of phytopathogenic fungal spores in the air can be monitored using aerobiological methods in combination with microscopic and molecular tools. The largest system for monitoring spore fluctuations of phytopathogenic fungi in relation to oilseed rape operates in Poland and covers all areas of intensive cultivation of this crop ([www.spec.edu.pl](http://www.spec.edu.pl)). The use of aeromycological methods protects the environment and promotes the health of people as well as farm animals.

# Wykład plenarny

dr hab. Marta Wrzosek, prof. UW  
Małgorzata Wrzosek



Autorka grafiki: Zofia Urbaniak



## WYKŁAD PLENARNY

### Między świętymi a demonami czyli o miejscu grzybów halucynogennych w kulturze

Marta Wrzosek<sup>1</sup>, Małgorzata Wrzosek<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Ogród Botaniczny, Uniwersytet Warszawski*

<sup>2</sup> *Institut Edukacji Artystycznej, Akademia Pedagogiki Specjalnej im. M. Grzegorzewskiej w Warszawie*

*martawrzosek@gmail.com*

Grzyby halucynogenne były i są wykorzystywane jako inspiracja dla sztuki począwszy od neolitu po dziś dzień. Ich miejsce w kulturze jest jednak szczególne. Są łączone najczęściej ze światem chtonicznym. Znajdujemy odniesienia do nich w mitologii greckiej, odszukujemy ich inspiracji w kultach misteryjnych starożytności. Z kręgu sztuki wczesnochrześcijańskiej znamy metaforyczne związki grzybów halucynogennych oraz drzewa wiadomości złego i dobrego. Bardzo spójna grupa przedstawień artystycznych związanych z wykorzystaniem grzybów halucynogennych i innych środków zmieniających percepcję nosi nazwę sztuki psychodelicznej. Sztuka ta charakteryzuje się między innymi wyższym niż w innych dziełach artystycznych nagromadzeniem kształtów fraktalopodobnych, replikacjami motywów oraz geometryzacją przedstawień. Do najciekawszych dokumentalistów wpływu grzybów na ludzi średniowiecza zaliczyć można P. Bruegela i H. Boscha, którzy przedstawiali zarówno ofiary ergotyzy jak i samo działanie pochodnych kwasu lizergowego na psychikę. W świecie chrześcijańskim w sposób szczególnie z grzybami były związane trzy postacie: Św. Antoni Pustelnik, św. Wit oraz św. Izydor Oracz. Święci Izydor oraz Antoni są ikonicznymi postaciami tych, którzy są w stanie znieść, a nawet wykorzystać intoksykację. Będziemy argumentować, że atrybuty św. Wita i św. Antoniego są symbolami antidotum na zatrucie toksynami sporysza.

## KEYNOTE LECTURE

### Between saints and demons. The place of hallucinogenic fungi in culture

Marta Wrzosek<sup>1</sup>, Małgorzata Wrzosek<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Botanic Garden, University of Warsaw*

<sup>2</sup> *Institute of Art Education, The Maria Grzegorzewska University*

*martawrzosek@gmail.com*

Hallucinogenic fungi have been used as an inspiration for art from the Neolithic period up to now. However, their place in culture is special. They are linked most often to the Chthonic world. We find references to them in Greek mythology and find their inspiration in the mystery cults of antiquity. From early Christian art, we know the metaphoric representation of the tree of the knowledge of good and evil in the shape of *Amanita muscaria*. A very coherent group of artistic representations associated with the use of hallucinogenic mushrooms and other perception-altering agents is called psychedelic art. Among others, this art is characterized by a higher accumulation of fractal-like shapes, replications of motifs, and geometrized representations than in other artistic works. Among the most inspirational documenters of the influence of fungi on people in the Middle Ages were P. Bruegel and H. Bosch, who depicted both the victims of ergotism and the effects of lysergic acid derivatives themselves on the psyche. In the Christian world, three figures were particularly associated with fungi: St Anthony the Great, St Vitus, and St Isidore. Saints Isidore and Anthony are iconic figures of those who can cope with intoxication. We will argue that the iconographic attributes of St Vitus and St Anthony are symbols of antidote for ergot toxins poisoning.

# Metabolity grzybów

dr hab. Lidia Błaszczyk, prof. IGR

# Mykologiczne innowacje

dr hab. Sylwia Różalska, prof. UŁ



## WYKŁAD

### **Mykotoksyny – wtórne metabolity grzybów**

**Agnieszka Waśkiewicz**

*Katedra Chemii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu*

*agat@up.poznan.pl*

Mykotoksyny – metabolity wtórne grzybów *Fusarium*, *Penicillium*, *Aspergillus* i *Alternaria* – powszechnie zasiedlają uprawy zbóż, powodując znaczne straty gospodarcze.

Obecnie poznano i opisano kilkaset metabolitów grzybowych o właściwościach toksycznych. Do najważniejszych toksyn ze względu na ich powszechność występowania i toksyczność, które można podzielić na dwie grupy, należą: toksyny powstające podczas przechowywania produktów rolnych – aflatoksyny i ochratoksyny oraz toksyny fuzaryjne tworzone w okresie wegetacji roślin – trichoteceny, zearalenon, fumonizyny. Toksyny te powodują liczne przewlekłe lub ostre zatrucia, zarówno na poziomie całego organizmu, jak i na poziomie tkanek i komórek, a dla najważniejszych z nich ustalono maksymalne dopuszczalne poziomy stężeń w surowcach i produktach przeznaczonych dla ludzi i zwierząt.

Na wydajność biosyntezy mykotoksyn mają wpływ takie czynniki, jak szczep grzyba, rodzaj podłoża oraz obecność mikro- i makroelementów, a także wilgotność i temperatura.

Zmieniające się warunki klimatyczne i zdolności adaptacyjne grzybów toksynotwórczych w nowych środowiskach wpływają na profil grzybów i nowe źródła mykotoksyn.

## LECTURE

### **Mycotoxins – secondary fungal metabolites**

**Agnieszka Waśkiewicz**

*Department of Chemistry, Poznań University of Life Sciences*

*agat@up.poznan.pl*

Mycotoxins – secondary metabolites of *Fusarium*, *Penicillium*, *Aspergillus* and *Alternaria* – commonly inhabit cereal crops causing significant economic losses.

Currently, several hundred fungal metabolites having toxic properties have been known and described. The most important toxins because of their common occurrence and toxicity that can be divided into two groups include: toxins formed during storage of agricultural produce – aflatoxins and ochratoxins and *Fusarium* toxins produced during the growing season of plants – trichothecenes, zearalenone, fumonisins. These toxins cause a numerous chronic or acute poisoning, both at the level of the whole organism and at the level of tissues and cells, and for the most important of them, the maximum acceptable levels in raw materials and products intended for humans and animals has been determined.

The yield of mycotoxin biosynthesis is influenced by factors such as the fungal strain, the type of substrate, and the presence of micro- and macronutrients as well as humidity and temperature.

Changing climatic conditions and the adaptability of pathogenic fungi in new environments affect the profile of fungi and new sources of mycotoxins.

## WYKŁAD

### **Muchomor sromotnikowy - doskonalenie leczenia nowotworu mocą amanityny**

**Robert Cysewski**

*Gospodarstwo Badawczo-Rozwojowe Robert Cysewski*

*info@biosynteza.pl*

Koniugaty Przeciwciało-Lek (ang. ADCs) łączą wysokie powinowactwo i specyficzność przeciwciał z siłą niewielkich cytotoksycznych cząsteczek w leczeniu raka i chorób zapalnych. Ukierunkowane Koniugaty Przeciwciało - Amanityna (ang. ATACs) to nowe ADCs, których aktywnym składnikiem jest cząsteczek amatoksyny ( $\alpha$  lub  $\beta$  amanityny). Amatoksyny to małe bicykliczne peptydy (bicykliczne oktapeptydy) naturalnie występujące w muchomorze sromotnikowym (*Amanita phalloides*). Na całym świecie grzyb ten jest bardzo znany gdyż powoduje większość śmiertelnych zatruc grzybami. Amatoksyny są silnymi i selektywnymi inhibitorami polimerazy RNA II, ważnego enzymu w syntezie mRNA, mechanizmu, który jest kluczowy dla przetrwania komórek eukariotycznych i małego jądrowego RNA (snRNA). Bez mRNA synteza niezbędnych białek i metabolizm komórkowy jest niemożliwa, co prowadzi do śmierci komórki. W testach przedklinicznych ATACs wykazały wysoki potencjał oraz skuteczność, przewyżniając często spotykane mechanizmy oporności nowotworów, zwalczając nawet nieaktywne komórki nowotworowe. Zastosowanie ATACs pozwala na całkowitą remisję raka piersi oraz nowotworów krwi.

## LECTURE

### **Death Cap - improving cancer treatments with the power of amanitin**

**Robert Cysewski**

*Research and Development Farm Robert Cysewski*

*info@biosynteza.pl*

Antibody-drug conjugates or ADCs combine the high affinity and specificity of antibodies with the potency of cytotoxic small molecules for the treatment of cancer and inflammatory diseases. Antibody Targeted Amanitin Conjugates or ATACs are new ADCs whose active ingredient is made up of amatoxin molecules ( $\alpha$  or  $\beta$  amanitin). Amatoxins are small bicyclic peptides (bicyclic octapeptides) naturally occurring in the death cap mushroom (*Amanita phalloides*). Around the world, this mushroom is best known for causing most cases of fatal mushroom poisonings. Amatoxins are potent and selective inhibitors of RNA polymerase II, a vital enzyme in the synthesis of mRNA, a mechanism that is crucial for the survival of eukaryotic cells, and small nuclear RNA (snRNA). Without mRNA, essential protein synthesis and cell metabolism grind to a halt leading to cell death. In pre-clinical testing, ATACs have shown high potential advances and be highly efficacious, overcoming frequently encountered resistance mechanisms and combating even quiescent tumor cells. ATACs shows complete remission in patients with breast cancer and multiple myeloma.

# Grzyby a zdrowie człowieka

dr Łukasz Grewling



## WYKŁAD

### **Czas na grzyby! Rola mykobioty u noworodków hospitalizowanych w Oddziałach Intensywnej Opieki Medycznej.**

**Dobrochna Wojciechowska, Katarzyna Wróblewska-Seniuk**

*II Klinika Neonatologii, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu*

*dobrochna.naskrecka@gmail.com*

Od wielu lat prowadzone są badania dotyczące mikrobiomu bakteryjnego noworodków. Badania te pozwoliły na jego częściowe scharakteryzowanie i określenie wpływu dysbiozy bakteryjnej na chorobowość w tej grupie pacjentów. Do mikrobiomu należy również mykobiotę, którego skład oraz transfer pre- i postnatalny nie zostały dotychczas szczegółowo opisane. Mykobiotę człowieka uczestniczy w wielu procesach fizjologicznych zachodzących w jelitach (zwiększa wchłanianie substancji odżywczych i witamin i uczestniczy w biosyntezie mikroskładników odżywczych) oraz odgrywa ważną rolę w procesach immunologicznych. Ponadto patogeny grzybowe mają wpływ na chorobowość i śmiertelność noworodków urodzonych przedwcześnie. Wywołują inwazyjne zakażenia oraz uczestniczą w rozwoju martwiczego zapalenia jelit, co wynika z niedojrzałości układu immunologicznego, w tym naturalnych barier ochronnych. Antybiotykoterapia, szeroko stosowana na oddziałach intensywnej terapii noworodków (OITN), przyczynia się do zaburzenia równowagi w jakościowym i ilościowym składzie mykobioty. Prowadzi to do przerostu gatunków należących do patobiontów i zwiększonego ryzyka infekcji grzybiczych. Zakażenia grzybicze należą do najczęstszych zakażeń nozokomialnych w OITN. Inne interwencje terapeutyczne mające wpływ na zróżnicowanie jakościowe i ilościowe mykobioty to stosowanie leków przeciwgrzybiczych, probiotykoterapia, a także podaż mleka matczynego oraz kolonizacja grzybami w środowisku OITN.

## LECTURE

### **It's fungi time! The role of human mycobiome in neonatal intensive care units.**

**Dobrochna Wojciechowska, Katarzyna Wróblewska-Seniuk**

*IInd Department of Neonatology, Poznań University of Medical Sciences*

*dobrochna.naskrecka@gmail.com*

For many years a lot of research has been conducted on the bacterial microbiome of newborns. These studies allowed for its partial characterization and described the influence of bacterial dysbiosis on the morbidity in this group of patients. The mycobiome is a part of the microbiome. Its composition, as well as pre- and postnatal transfer have not yet been described in detail. Human mycobiome participate in many physiological processes occurring in the intestines (the absorption of nutrients and vitamins and the biosynthesis of micronutrients) and plays an important role in immunological processes. Moreover, fungal pathogens influence the morbidity and mortality of preterm infants. They cause invasive infections and participate in the development of necrotising enterocolitis, which results from the immaturity of the immune system, including natural protective barriers. Antibiotic therapy, widely used in neonatal intensive care units (NICU), contributes to an imbalance in the qualitative and quantitative composition of the mycobiome. This leads to an overgrowth of species belonging to the pathobionts and an increased risk of fungal infections. Fungal infections are among the most common infections in the NICU. Other therapeutic interventions influencing the qualitative and quantitative differentiation of the mycobiome include the use of antifungal drugs, probiotic therapy, as well as the supply of mother's milk and fungal colonization in the NICU environment.

## WYKŁAD

### **Aktywność przeciwgrzybicza wybranych olejków eterycznych na drożdże wyizolowane ze zmywarek kuchennych**

**Anna Biedunkiewicz, Dagmara Falkowska, Kamila Kulesza**

*Katedra Mikrobiologii i Mykologii, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie*

*alibi@uwm.edu.pl*

Sukcesywny wzrost lekooporności grzybów chorobotwórczych i potencjalnie chorobotwórczych przyczynił się do rosnącej liczby infekcji grzybiczych. Określa się je „porażką współczesnej medycyny”. Wobec braku alternatywnych, skutecznych a dostępnych na rynku środków przeciwgrzybiczych podjęto się próby przetestowania wpływu hamującego olejków eterycznych, pochodzenia naturalnego, bogatych w składniki biologicznie czynne.

Przebadano aktywność przeciwgrzybiczą 8 olejków eterycznych w odniesieniu do 31 szczepów drożdży wyizolowanych ze zmywarek kuchennych. Określono strefy inhibicji (INH) w metodzie dyfuzyjno-krażkowej oraz określono MIC dla najskuteczniejszego olejku.

Największą skuteczność na testowane szczepy drożdży wykazały olejki: tymiankowy (INH<sub>tym</sub> = 41,5-69 mm) oraz z drzewa herbacianego (INH<sub>drzewherb</sub> = 10,5-28 mm). MIC dla olejku tymiankowego wyniosło 0,975 µl.

Uzyskane wyniki wskazują na możliwość zastąpienia dostępnych środków przeciwgrzybiczych związkami pochodzenia naturalnego, co wyeliminuje lub ograniczy powstawanie szczepów opornych. Jednocześnie wpłynie na skuteczną higienizację urządzeń AGD w bezpośrednim otoczeniu człowieka.

## LECTURE

### **Antifungal activity of selected essential oils against yeast isolated from dishwashers**

**Anna Biedunkiewicz, Dagmara Falkowska, Kamila Kulesza**

*Department of Microbiology and Mycology, Faculty of Biology and Biotechnology, University of Warmia and Mazury in Olsztyn*

*alibi@uwm.edu.pl*

The successive increase in drug resistance of pathogenic and potentially pathogenic fungi contributed to the growing number of fungal infections. They are called "the failure of modern medicine". In the absence of alternative, effective and available on the market antifungal agents, attempts were made to test the inhibitory effect of essential oils of natural origin, rich in biologically active ingredients.

The antifungal activity of 8 essential oils was tested against 31 yeast strains isolated from dishwashers. The zones of inhibition (INH) were determined using the disc diffusion method and the MIC for the most effective oil was determined.

The oils of thyme (INH<sub>tym</sub> = 41.5-69 mm) and tea tree (INH<sub>dwood</sub> = 10.5-28 mm) were most effective against the tested yeast strains. The MIC for thyme oil was 0.975 µl.

The obtained results indicate the possibility of replacing the available antifungal agents with compounds of natural origin, which will eliminate or limit the formation of resistant strains. At the same time, it will affect the effective hygiene of household appliances in the immediate vicinity of humans.

**Zmiany profilu lekowrażliwości biofilmu *Candida* spp. w hodowlach mieszanych z wybranymi bakteriami probiotycznymi i komensalnymi**

**Katarzyna Góralska<sup>1</sup>, Sandra Galant<sup>1</sup>, Ewa Brzezińska-Lasota<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Zakład Biologii i Parazytologii, Katedra Biologii i Mikrobiologii Medycznej, Uniwersytet Medyczny w Łodzi

<sup>2</sup> Zakład Biomedycyny i Genetyki, Katedra Biologii i Mikrobiologii Medycznej, Uniwersytet Medyczny w Łodzi

*katarzyna.goralska@umed.lodz.pl*

Zdolność do tworzenia biofilmu o zwiększonej oporności na standardowo stosowane leki przeciwgrzybicze jest jednym z istotnych czynników wirulencji grzybów z rodzaju *Candida*. W ontocenozach w obrębie organizmu człowieka na strukturę i właściwości biofilmu w ogromnym stopniu wpływają interakcje z naturalną mikrobiotą. Bakterie mogą stymulować lub hamować potencjał wirulencji grzybów, w tym również ich zdolność do tworzenia oraz oporność biofilmu na antymykotyki.

Do badań wykorzystano osiem wzorcowych szczepów z rodzaju *Candida* oraz szczepy wzorcowe bakterii *Escherichia coli* i *Lactobacillus rhamnosus*. Badania prowadzono w hodowlach jednogatunkowych oraz mieszanych: drożdże + bakterie. Stosując test redukcji soli tetrazolowych (TTC) określono wartość minimalnego stężenia hamującego (MIC) zdolność do tworzenia biofilmu. Analizę statystyczną przeprowadzono za pomocą programu Statistica 13.0.

Wartość MIC hamująca tworzenie biofilmu hodowli jednogatunkowych wahała się od 0,15 do 26,5 mg/l, w zależności od zastosowanego antymykotyku. W hodowlach mieszanych hamowanie tworzenia biofilmu było obserwowane w przypadku *L. rhamnosus* przy 0,06-17,56 mg/l oraz w przypadku *E. coli* przy 0,07-16 mg/l. Szczegółowe wyniki zostaną zaprezentowane w trakcie konferencji.

Bakterie probiotyczne *L. rhamnosus* oraz komensalne *E. coli* hamują tworzenie biofilmu przez *Candida*. Oporność biofilmu grzybiczego na azole była niższa w przypadku hodowli mieszanej z *L. rhamnosus*, natomiast na polieny z *E. coli*.



## LECTURE

### **Changes in the drug susceptibility profile of the biofilm of *Candida* spp. in mixed cultures with selected probiotic and commensal bacteria**

**Katarzyna Góralaska<sup>1</sup>, Sandra Galant<sup>1</sup>, Ewa Brzezińska-Lasota<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Department of Biology and Parasitology, Chair of Biology and Medical Microbiology, Medical University of Lodz*

<sup>2</sup> *Department of Biomedicine and Genetics, Chair of Biology and Medical Microbiology, Medical University of Lodz*

*katarzyna.goralska@umed.lodz.pl*

The ability to form a biofilm with increased resistance to standard antifungal drugs is one of the important factors in the virulence of fungi of the genus *Candida*. In ontocenoses within the human body, the structure and properties of the biofilm are greatly influenced by interactions with the natural microbiota. Bacteria can stimulate or inhibit the virulence potential of fungi, including their ability to form and the resistance of the biofilm to antimicrobials.

Eight standard strains of the genus *Candida* and standard strains of *Escherichia coli* and *Lactobacillus rhamnosus* were used for the study. The research was carried out in single-species and mixed cultures: yeast + bacteria. The minimum inhibitory concentration (MIC) value for biofilm formation was determined using the tetrazole salt reduction test (TTC). Statistical analysis was performed using the Statistica 13.0 software.

The MIC value inhibiting the biofilm formation of single species cultures ranged from 0.15 to 26.5 mg/l, depending on the antimicrobial used. In mixed cultures, inhibition of biofilm formation was observed in the case of *L. rhamnosus* at 0.06-17.56 mg/l and in the case of *E. coli* at 0.07-16 mg/l. Detailed results will be presented during the conference.

*L. rhamnosus* probiotic bacteria and commensal *E. coli* inhibit *Candida*'s biofilm formation. The resistance of fungal biofilm to azoles was lower in the case of mixed culture with *L. rhamnosus*, and to polyenes with *E. coli*.

## WYKŁAD

### **Zarodniki *Alternaria* i *Cladosporium* jako alergeny powietrzno pochodne – czasoprzestrzenne zmiany stężenia, uwarunkowania środowiskowe i konsekwencje kliniczne**

**Łukasz Grewling<sup>1,2</sup>, Agata Szymańska<sup>1</sup>, Łukasz Kostecki<sup>1</sup>, Małgorzata Nowak<sup>1</sup>, Paweł Bogawski<sup>2,3</sup>**

<sup>1</sup> *Laboratorium Aerobiologii, Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu*

<sup>2</sup> *Zakład Botaniki Systematycznej i Środowiskowej, Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza*

<sup>3</sup> *Laboratorium Biologicznych Informacji Przestrzennych, Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza*

*grewling@amu.edu.pl*

Alergia uznawana jest za chorobę cywilizacyjną. Ocenia się, że w Polsce około 5% populacji ma pozytywne testy skórne na alergeny zarodników grzybów. Wśród najczęstszych przyczyn dolegliwości alergicznych wymienia się zarodniki z rodzaju *Alternaria* oraz *Cladosporium*. Ich stężenie w powietrzu decyduje o intensywności objawów alergicznych oraz o prawdopodobieństwie wystąpienia alergii. Z tego też względu wyznaczenie zmian w przebiegu sezonów zarodnikowych wraz z określeniem ich uwarunkowań są niezwykle istotne w kontekście oceny przyszłej sytuacji epidemicznej. Głównym celem pracy jest wskazanie zmian w przebiegu sezonów zarodnikowych *Alternaria* i *Cladosporium* w Poznaniu na przestrzeni 25 lat (1996-2020), określenie ich możliwych przyczyn oraz konsekwencji dla mieszkańców. Analizy te zostały wykonane w oparciu o dane o stężeniu zarodników grzybów zebrane metodą wolumetryczną w centrum Poznania, danych meteorologicznych oraz lokalnych danych przestrzennych obrazujących zmiany w pokryciu terenu miasta. W pracy omówione zostaną również ostatnie wyniki badań opisujące zmiany w stężeniu zarodników grzybów w kontekście takich zjawisk jak działalność człowieka (zabiegi rolnicze, zmiany w zagospodarowaniu przestrzeni), daleki transport atmosferyczny oraz zmiany klimatyczne.

## LECTURE

### ***Alternaria* and *Cladosporium* spores as airborne allergens – spatiotemporal variation, causes and clinical consequences**

**Łukasz Grewling<sup>1,2</sup>, Agata Szymańska<sup>1</sup>, Łukasz Kostecki<sup>1</sup>, Małgorzata Nowak<sup>1</sup>, Paweł Bogawski<sup>2,3</sup>**

<sup>1</sup> *Laboratory of Aerobiology, Faculty of Biology, Adam Mickiewicz University in Poznan*

<sup>2</sup> *Department of Systematic and Environmental Botany, Faculty of Biology, Adam Mickiewicz University*

<sup>3</sup> *Laboratory of Biological Spatial Information, Faculty of Biology, Adam Mickiewicz University*

*grewling@amu.edu.pl*

Allergy is considered a civilization-related disease. It is estimated that in Poland about 5% of the population has positive skin tests for fungal spore allergens. The spores of the genus *Alternaria* and *Cladosporium* are among the most common causes of allergy reactions. Their concentration in the air determines both the intensity of allergic symptoms and the likelihood of allergy occurrence. Therefore, the determination of changes in the pattern of spore seasons along with their causes are extremely important in the context of assessing the future epidemic situation. The main aim of the study is to determine changes in the course of the *Alternaria* and *Cladosporium* spore seasons in Poznań over 25 years (1996-2020) and indicate their possible causes and consequences for city residents. These analyzes were performed based on the fungal spore concentration data collected using the volumetric method in the center of Poznań, meteorological data and local data on land use changes. The work will also discuss the latest research results describing changes in the concentration of fungal spores in the context of such phenomena as human activity (agriculture, land use), long-distance atmospheric transport and climate change.

# Ekologia interakcji

prof. dr hab. Maria Rudawska  
prof. dr hab. Marlena Lembicz



## WYKŁAD

### **Ekologia i interakcje grzybów z rodzaju *Umbelopsis***

**Alicja Okraśńska, Zuzanna Blocka, Julia Pawłowska**

*Institut Biologii Ewolucyjnej, Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski*

*a.okrasinska@uw.edu.pl*

Mimo że pierwsze grzyby z rodzaju *Umbelopsis* zostały zaobserwowane już ponad sto lat temu, ekologia tego rodzaju pozostaje nieznana. Początkowo uważano, że grzyby te są typowe dla suchych i kwaśnych gleb, a przy tym związane z wrzosami i drzewami. *Umbelopsis* spp. były też uważane za gatunki wskaźnikowe czystych gleb, a także silnie związane z leśną ryzosferą. Niedawno szczep z tego rodzaju został opatentowany nawet jako stymulant wzrostu roślin. Podczas badań wyizolowałyśmy wiele szczepów *Umbelopsis* z korzeni i drewna iglastego z Puszczy Białowieskiej, ale, przy użyciu metody sekwencjonowania wysokoprzepustowego markera ITS2 rDNA, wykryłyśmy *Umbelopsis* spp. również w miejscach zanieczyszczonych ropą. Za tak zaskakującymi zdolnościami może stać jednak ten sam aparat enzymatyczny, ponieważ zarówno drewno, jak i związki ropopochodne to organiczne polimery.

Nasze badanie oparte na metodzie PCR wykazało również, że większość szczepów z rodzaju *Umbelopsis* współwystępuje z bakteriami, w tym z wewnątrzstrzępkowymi *Burkholderiaceae*. Ich rola w metabolizmie grzyba jest nieznana, ale podejrzewamy, że mogą one poszerzać zdolności metaboliczne gospodarza. Wyniki chromatografii gazowej (GC-FID) sugerują, że konsorcjum *Umbelopsis-Paraburkholderia* potrafi degradować związki ropopochodne takie jak antracen, choć mechanizm rozkładu nie został jeszcze poznany. W przyszłości planujemy również sprawdzić jak bakteria wpływa na zdolność adaptacji grzyba do zmieniających się warunków środowiskowych.

## LECTURE

### **Ecology and interkingdom relationships of *Umbelopsis* spp.**

**Alicja Okraśńska, Zuzanna Blocka, Julia Pawłowska**

*Institute of Evolutionary Biology, Faculty of Biology, University of Warsaw*

*a.okrasinska@uw.edu.pl*

Even though the *Umbelopsis* representatives were first discovered more than a century ago, ecology of the genus remains elusive. Some reports claim that its representatives are characteristic for dry acidic soils and potentially associated with heathers and conifers. They were also considered characteristic for undisturbed habitats, associated with forest rhizosphere, and even patented as plant growth promoters. While we indeed isolated some *Umbelopsis* strains from coniferous wood and roots in the primeval Białowieża Forest; with the usage of ITS2 rDNA high throughput sequencing, we also detected them in the soils heavily contaminated with oil derivatives. While it seemed surprising, both wood and oil are made of organic polymers and similar enzymes may underlie both ability to colonize wood and to thrive in contaminated soils. Our PCR-based screening also indicated that the majority of *Umbelopsis* strains coexist with various bacteria, most notably endohyphal *Burkholderiaceae*. Their role in fungal metabolism remains unknown, but bacteria are generally known to broaden metabolic capabilities of their fungal hosts. Based on the results of our preliminary GC-FID experiments, the *Umbelopsis-Paraburkholderia* consortium can indeed metabolize oil derivatives, such as anthracene. In the near future, we also plan to understand the role of bacteria in fungal adaptations to changing environmental conditions.

## WYKŁAD

### **Czy *Rickia wasmannii* (*Laboulbeniales*) wpływa na podział pracy i odpowiedź immunologiczną mrówek *Myrmica scabrinodis*?**

Michał Kochanowski<sup>1</sup>, Marta Wrzosek<sup>1</sup>, Igor Siedlecki<sup>1</sup>, Piotr Ślipiński<sup>2</sup>, Anna Dubiec<sup>2</sup>, Magda Witek<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ogród Botaniczny, Uniwersytet Warszawski

<sup>2</sup> Muzeum i Instytut Zoologii PAN, Warszawa

*mj.kochanowski@student.uw.edu.pl*

Rząd *Laboulbeniales* (*Acomycota*) jest grupą grzybów o bardzo specyficznej biologii. Są one pasożytami zewnętrznymi stawonogów, głównie owadów. Interakcję pomiędzy *Laboulbeniales* a ich gospodarzami nie są jeszcze do końca opisane. *Rickia wasmannii*, jeden z przedstawicieli *Laboulbeniales*, wraz ze swoim gospodarzem, mrówkami z rodzaju *Myrmica*, jest układem modelowym w badaniach nad interakcjami “łagodnych pasożytów” i ich gospodarzy. *R. wasmannii* rośnie na zainfekowanych mrówkach w dużym zagęszczeniu, jednakże nie penetruje kutykuli i nie odżywia się składnikami odżywczymi z wnętrza mrówki. Jak dotąd wiadomo między innymi, że *R. wasmannii* nieznacznie zmniejsza długość życia robotnic, zwiększa się zapotrzebowanie robotnic na wodę i zmienia się ich zachowanie. W naszym badaniu chcieliśmy sprawdzić czy zakażenie *R. wasmannii* wpływa na: 1) odpowiedź immunologiczną wyrażoną poziomem fenyllooksydazy i 2) czy przyspiesza zmianę funkcji z zadań wewnątrz gniazda na poszukiwanie pokarmu poza gniazdem w zakażonych koloniach.

## LECTURE

### **Does the *Rickia wasmannii* (*Laboulbeniales*) change the task performance and immune response of ants *Myrmica scabrinodis*?**

Michał Kochanowski<sup>1</sup>, Marta Wrzosek<sup>1</sup>, Igor Siedlecki<sup>1</sup>, Piotr Ślipiński<sup>2</sup>, Anna Dubiec<sup>2</sup>, Magda Witek<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Botanic Garden, University of Warsaw

<sup>2</sup> Museum and Institute of Zoology, PAS, Warsaw

*mj.kochanowski@student.uw.edu.pl*

The order *Laboulbeniales* (*Ascomycota*) is a group of fungi with a very peculiar biology. They grow as the exoparasites of arthropods, mostly insects. Interactions between *Laboulbeniales* and their hosts are not yet fully understood. One of the *Laboulbeniales* representatives, *Rickia wasmannii* and its host – ants belonging to the genus *Myrmica* are a model for studying host and ‘mild parasite’ interactions. While *R. wasmannii* grows on its host cuticle in high density, it does not penetrate the cuticle and does not feed on the nutrients from the inside of the ant. It is already known that *R. wasmannii* slightly reduces the lifespan of the workers, increases their need for water, and changes their behavior. However, other effects of the parasite on the host remain unknown. In our study we would like to check if *R. wasmannii* infection affects 1) ants’ immunological response by comparing the phenoloxidase level between infected and healthy individuals and 2) workers task performance by accelerating the change from intranidal tasks to outside foraging by workers in infected colonies.

## WYKŁAD

### **Arbuskularna mykoryza wiązu szypułkowego rosnącego w zróżnicowanych warunkach środowiskowych**

**Marta Kujawska, Maria Rudawska, Leszek Karliński, Tomasz Leski**

*Institut Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, Kórnik*

*mkowalska@man.poznan.pl*

Wiązy należą do rodzaju drzew, wśród których działania szkodników odcisnęły piętno na miarę epidemii. Odpowiedzialnym za holenderską chorobę wiązów (zwaną grafiozą) jest grzybowy patogen *Ophiostoma novo-ulmi*, w wyniku działania którego nastąpiła znaczna redukcja liczby drzew stanowiących istotny element zbiorowisk lęgowych, zieleni miejskiej czy alei przydrożnych. Naukowcy na całym świecie skupili się głównie na kwestiach związanych z chorobą, pomijając inne ważne aspekty biologii wiązów. Drzewa nawiązujące symbiozę z grzybami mykoryzowymi mają nie tylko lepszy dostęp do składników pokarmowych i wody, ale również zyskują skuteczną ochronę przed czynnikami chorobotwórczymi. Ze względu na kluczową rolę grzybów arbuskularnych w funkcjonowaniu wiązów celem prowadzonych badań jest ocena stopienia kolonizacji korzeni wiązu szypułkowego (*Ulmus laevis* Pall.), który spośród trzech rodzimych gatunków wiązów, okazał się najbardziej odporny na grafiozę. Do badań wybrano 18 lokalizacji reprezentujących typy siedlisk o zróżnicowanych warunkach środowiskowych (lasy lęgowe i mieszane, szkółki leśne, stanowiska miejskie, wiejskie i przemysłowe). Wstępne wyniki uzyskane wiosną 2021 wskazują, że wśród porównywanych typach siedlisk stopień kolonizacji mykoryzowej jest najwyższy na terenach leśnych, zaś najniższy na terenach przemysłowych.

Projekt realizowany dzięki wsparciu finansowemu Narodowego Centrum Nauki: 2020/37/N/NZ9/01915.

## LECTURE

### **Arbuscular mycorrhiza of *Ulmus laevis* Pall., grown in different environmental conditions**

**Marta Kujawska, Maria Rudawska, Leszek Karliński, Tomasz Leski**

*Institute of Dendrobiology PAS, Kórnik*

*mkowalska@man.poznan.pl*

Elm trees (*Ulmus* spp.) belong to tree species that experienced an unforeseen decline due to the expansion of specialized pests, leaving a path of dead and damaged trees in their wake. Responsible for Dutch elm disease (DED), aggressive fungal pathogen *Ophiostoma novo-ulmi* resulted in the loss of many elm trees constituting an essential element of alluvial forests, urban greenery or roadside avenues in Europe and North America. Scientists around the world have mostly focused on disease-related issues and neglected other important aspects of elm biology. Due to the key role of arbuscular fungi in the functioning of elms, the aim of the research is to assess the degree of colonization of the roots of *Ulmus laevis*, which of the three native elm species best survived after the DED. Eighteen locations were selected for the study, representing different types of environments (alluvial forest and oak-hornbeam forest, forest nursery, roadside avenues urban and post-industrial areas). At each location, the same elm trees were sampled during the two sampling periods – spring and autumn 2021. Arbuscular colonization was evaluated based on microscopy analysis. Our preliminary results carried out in the spring of 2021 indicate that mycorrhizal colonization is the highest in the forests and the lowest in the post-industrial areas.

This work was supported by the National Science Centre, Poland: grant number 2020/37/N/NZ9/01915.

## WYKŁAD

### Wpływ patogenów na rozwój inwazji biologicznych

Katarzyna Patejuk<sup>1</sup>, Wojciech Pusz<sup>1</sup>, Anna Baturo-Cieśniewska<sup>2</sup>, Kamil Najberek<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Katedra Ochrony Roślin

<sup>2</sup> Politechnika Bydgoska im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich; Wydział Rolnictwa i Biotechnologii; Katedra Biologii i Ochrony Roślin

<sup>3</sup> Instytut Ochrony Przyrody PAN w Krakowie

katarzyna.patejuk@upwr.edu.pl

Inwazja biologiczna to jedno z największych wyzwań środowiskowych XXI wieku. Wymieranie rodzimych gatunków, straty gospodarcze, a nawet zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi to tylko niektóre ze skutków ekspansji obcych gatunków. Głównym celem badań było określenie składu mykobioty zamieszkującej trzy inwazyjne gatunki roślin: *Acer negundo*, *Padus serotina* i *Spiraea tomentosa*. Badania prowadzono w latach 2017-2019 w trzech lokalizacjach w Polsce: we Wrocławiu, w Borach Dolnośląskich oraz w Wigierskim Parku Narodowym. Na podstawie miesięcznych obserwacji terenowych określono zróżnicowanie i dynamikę pojawu objawów chorobowych. Szczepy wyizolowane z tkanek zielonych i nasion poddano analizie genetycznej na podstawie fragmentów ITS. Za pomocą modeli GLMM określono zależności pomiędzy wskaźnikiem porażenia tkanek zielonych, mykobioty nasion i bioróżnorodność grzybów w odniesieniu do czynników klimatycznych, zanieczyszczenia powietrza i warunków siedliskowych. Po raz pierwszy zidentyfikowano nowy szczep *Fusarium* powodujący zamieranie pędów klonu jesionolistnego w Europie oraz określono potencjalne zagrożenie ze strony fitopatogenów zasiedlających rośliny inwazyjne dla upraw sadowniczych. Jest to pierwsze kompleksowe badanie identyfikujące mykobiotę roślin inwazyjnych w Polsce i jedno z pierwszych tego typu badań w Europie.

## LECTURE

### Phytopathogens and their influence on the biological invasion

Katarzyna Patejuk<sup>1</sup>, Wojciech Pusz<sup>1</sup>, Anna Baturo-Cieśniewska<sup>2</sup>, Kamil Najberek<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Department of Plant Protection, Division of Plant Pathology and Mycology, Wrocław University of Environmental and Life Sciences

<sup>2</sup> Laboratory of Molecular Mycology, Department of Biology and Plant Protection, Phytopathology and Entomology, UTP University of Science and Technology

<sup>3</sup> Institute of Nature Conservation, Polish Academy of Sciences

katarzyna.patejuk@upwr.edu.pl

Biological invasion is one of the greatest environmental challenges of the 21st century. Displacement of native taxa, economic losses and even threat to human health are just some of the effects of the expansion of alien species. The main aim of the research was to determine the mycobiota composition inhabiting three invasive plant species: *Acer negundo*, *Padus serotina* and *Spiraea tomentosa*, and to determine the pathogenicity potential of selected species of fungi isolated from the infected tissues. The research was conducted throughout 2017-2019 in three locations in Poland: in Wrocław, in Bory Dolnośląskie and in the Wigry National Park. Based on monthly field observations, the diversity and dynamics of disease symptoms appearance were determined. Strains isolated from green tissues and seeds were genetically analyzed, based on ITS fragments. Using GLMM models, the disease index, mycobiota of seeds and the biodiversity of fungi were analyzed in relation to climatic factors, air pollution and habitat conditions. New *Fusarium* strains have been identified causing dieback of the shoots of the ash-leaf maple in Europe. This is the first comprehensive study to identify the mycobiota of invasive plants in Poland and one of the first of such kind in Europe.

## WYKŁAD

### **Grzyby *Epichloë* w sieci ekologicznej: analiza kosztów**

**Krzysztof Stawrakakis, Marlena Lembicz**

*Uniwersytet Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Biologii, Zakład Botaniki Systematycznej i Środowiskowej*

*krzysztof.stawrakakis@amu.edu.pl*

Grzyby endofityczne z rodzaju *Epichloë* pełnią kluczową rolę – są węzłem łączącym sieć interakcji biotycznych w sposób wielopoziomowy. Wpływają na cechy historii życia innych elementów sieci, szczególnie swojego gospodarza, zwierząt roślinożernych i mykofagów (w tym wektorów swoich zarodników). Wykorzystują liczne sposoby rozmnażania i rozprzestrzeniania osobników potomnych. Każdy z tych mechanizmów to ewolucyjne trade-off. Co więc stanowi główny sukces inwestycji *Epichloë*, w oparciu o zasadę alokacji zasobów?

W tym referacie omówione zostaną koszty i zyski grzyba endofitycznego, w przykładzie interakcji z muchówką *Botanophila* sp. Prezentowane mechanizmy dotyczą podstawowych procesów: (1) rozmnażania, (2) odżywiania, (3) wzrostu. Dynamika tej interakcji, zależąc od dostępnych zasobów, jest zmienna w czasie. Interakcja *Botanophila* sp.-*Epichloë* sp. to międzywęźle, w którym zależność jest jednostronnie ścisła i opiera się na przebiegu interakcji podstawowej grzyb-symbiont i roślina-gospodarz. Dowodzą tego nasze trzyletnie badania terenowe, polegające na obserwacji populacji dzikiej trawy *Holcus lanatus* zainfekowanej *Epichloë* sp., na której bytowała muchówka *Botanophila* sp.

## LECTURE

### ***Epichloë* fungi in the ecological network: a cost-benefit analysis**

**Krzysztof Stawrakakis, Marlena Lembicz**

*Adam Mickiewicz University, Poznań, Faculty of Biology, Department of Systematic and Environmental Botany*

*krzysztof.stawrakakis@amu.edu.pl*

Endophytic fungi of genus *Epichloë* play a key role as a node in a network of biotic interactions on a multi-level scale. They impact life-history traits of other elements of this network. It is particularly prominent in hostplants, their herbivores and stromata mycophages, including vectors of *Epichloë* spores. *Epichloë* fungi utilize multiple ways of reproduction and dispersion. Those mechanisms are evolutionary tradeoffs. Therefore, what is the main investment success of *Epichloë*, based on the principle of resource allocation?

In this lecture the costs and benefits of endophytic fungi will be presented using an example of *Botanophila* sp. fly – *Epichloë* interaction. The presented mechanisms regard the basic processes: (1) reproduction, (2) nutrition, (3) growth. The dynamics of this interaction, depending on the available resources, varies in time. The interaction of *Botanophila* sp.-*Epichloë* sp. is an internode in which the relationship is one-sidedly strict. It is dependent on the course of the basal fungal-symbiote and hostplant interaction. This is evidenced by our three-year field research. It involved the observation of the population of wild grass *Holcus lanatus* infected with *Epichloë* sp., on which the *Botanophila* sp. did forage.



## WYKŁAD

### **Transfer wertykalny grzybów endofitycznych: dlaczego jest niedoskonały i jakie są tego ekologiczne konsekwencje**

Ewa Węgrzyn<sup>1</sup>, Paweł Olejniczak<sup>2</sup>, Wojciech Wysoczański<sup>1</sup>, Marlena Lembicz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Zakład Botaniki Systematycznej i Środowiskowej, Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

<sup>2</sup> Instytut Ochrony Przyrody, Polska Akademia Nauk, Kraków

*e.wegrzyn@amu.edu.pl*

Transfer wertykalny to jeden ze sposobów rozprzestrzeniania się grzybów endofitycznych. Ten sposób rozprzestrzeniania się grzybów jest niedoskonały. Oznacza to, że endofity grzybowe nie zawsze przedostają się do nasion gospodarza, którego zasiedlają. W tym referacie stawiamy pytanie (1) o przyczyny niedoskonałości transferu wertykalnego endofitów grzybowych na dwóch etapach życia rośliny, tj. od rośliny dojrzałej do nasion i od nasion do siewek oraz (2) efekty ekologiczne trwania interakcji symbiotycznej roślina – endofit. Odpowiedzi na postawione pytania udzielamy wykorzystując wyniki pochodzące z naszych ostatnich badań i konfrontujemy je z wynikami innych badaczy dotyczących efektywności transferu wertykalnego grzybów endofitycznych. Testowaliśmy hipotezę, że efektywność transferu wertykalnego endofitów maleje wraz z wiekiem rośliny - gospodarza oraz w kolejnych jego i grzyba pokoleniach i jest efektem spadku tempa wzrostu mycelium. Hipotezę tę testowaliśmy w eksperymencie *in vitro* wykorzystując pasażowanie mycelium grzyba *Epichloë typhina* jako imitacji jego transferu wertykalnego w roślinie. Stwierdzono, że tempo wzrostu endofita różni się w zależności od tego, czy grzyb jest izolowany z pierwszego czy drugiego pokolenia trawy. Mycelium rośnie wolniej także wraz z wiekiem rośliny. Tracenie symbionta ma miejsce w czasie życia rośliny, kiedy spada jej kondycja.

## LECTURE

### **Vertical transfer of endophytic fungi: causes of imperfections and its ecological consequences**

Ewa Węgrzyn<sup>1</sup>, Paweł Olejniczak<sup>2</sup>, Wojciech Wysoczański<sup>1</sup>, Marlena Lembicz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Systematic and Environmental Botany, Faculty of Biology, Adam Mickiewicz University

<sup>2</sup> Institute of Nature Conservation, Polish Academy of Sciences, Cracow

*e.wegrzyn@amu.edu.pl*

Vertical transfer is one of the mechanisms of spreading endophytic fungi. This way of spreading fungi is imperfect. This means that fungal endophytes do not always make their way to the seeds of the host they infest. In this presentation, we ask the question (1) about the reasons for the imperfections of vertical transfer of fungal endophytes at two stages of plant life, i.e. from mature plant to seeds and from seeds to seedlings, and (2) ecological effects of the symbiotic interaction plant-endophyte. We provide answers to these questions using the results of our recent research and confronting them with the results from other researchers on the effectiveness of vertical transfer of endophytic fungi. We tested the hypothesis that the efficacy of vertical transfer of endophytes decrease with the age of the host plant and in subsequent generations of the host and the fungus. This is the result of a decreased growth rate of the mycelium. We tested this hypothesis in an *in vitro* experiment using mycelium passing of *Epichloë typhina* as an imitation of its vertical transfer in the plant. The growth rate of the fungi varies, depending on whether the fungus is isolated from the first or second generation grasses. Mycelium also grows slower with the age of the plant. Therefore, loss of the symbiote takes place during the life of the plant while its condition declines.

## WYKŁAD

### **Wpływ obcych i inwazyjnych gatunków drzew na grzyby ektomykoryzowe w rodzimych ekosystemach leśnych**

**Robin Wilgan, Tomasz Leski**

*Institut Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, Kórnik*

*rwilgan@man.poznan.pl*

Inwazje biologiczne to jeden z głównych problemów współczesnej ochrony przyrody. Inwazyjne gatunki drzew zmniejszają bioróżnorodność i wpływają na obieg pierwiastków, zmieniając rodzime siedliska w nowe ekosystemy, zdominowane przez gatunki obce. Wpływ inwazyjnych gatunków drzew na grzyby ektomykoryzowe, z którymi drzewa leśne związane są ścisłą relacją symbiotyczną, pozostaje w niewielkim stopniu poznany. Dlatego też celem badań jest określenie, jak inwazyjne gatunki: robinia akacyjowa, czeremcha amerykańska oraz dąb czerwony, wpływają na grzyby ektomykoryzowe w rodzimych lasach. W tym celu zastosowano sekwencjonowanie nowej generacji, pozwalające wykryć DNA tysięcy taksonów grzybów w glebie, czyli tzw. metagenomy grzybów. Glebę do badań pobrano wzdłuż gradientu rosnącego udziału gatunku inwazyjnego; każdy gatunek inwazyjny drzewa badano niezależnie. Założono także eksperyment z dębem szypułkowym i sosną zwyczajną, które posadzono w glebie z lasów zdominowanych przez dany gatunek inwazyjny, oraz w lasów bez inwazyjnych gatunków drzew.

Wyniki badań pozwolą określić, jak inwazyjne gatunki drzew wpływają na grzyby w rodzimych ekosystemach leśnych w zależności od liczebności gatunku inwazyjnego. Eksperyment pozwoli określić, jak gatunki inwazyjne wpływają na glebę a przez to na rozwój rodzimych gatunków drzew. Otrzymane wnioski pozwolą opracować skuteczniejsze strategie ochrony rodzimych ekosystemów leśnych przed negatywnymi skutkami inwazji gatunków obcych.

## LECTURE

### **Impact of alien and invasive tree species on the the ectomycorrhizal fungi in native forest ecosystems**

**Robin Wilgan, Tomasz Leski**

*Institute of Dendrology Polish Academy of Sciences, Kórnik*

*rwilgan@man.poznan.pl*

Biological invasions are a key element of modern nature conservation. Invasive tree species reduce biodiversity, modify nutrient cycles and turn native forests into novel ones, determined by invaders. The impact of invasive tree species on ectomycorrhizal (ECM) fungi in native forests remains poorly studied. ECM fungi form a close symbiosis with forest trees and are necessary for the development of trees. This study is aimed to determine, how invasive *Robinia pseudoacacia*, *Prunus serotina*, and *Quercus rubra*, affect ECM fungi in native forests. In addition, other trophic groups of fungi were tested. We used the NGS sequencing, which allows to detect thousands of fungal taxa (i.e. metagenomes of fungi), based on DNA isolated from soil. The soil was sampled along the gradient of the increasing abundance of invasive trees. The experiment was established using native *Quercus robur* and *Pinus sylvestris* sown in soil taken from forests dominated by invasive tree species and native forests free of invasive trees. Each invasive species was tested separately.

The results will determine, how invasive tree species affect fungi in native forests, depending on the abundance of invaders. The experiment will determine, how soil modified by invasive tree species supports the development and ECM symbiosis of native trees. The conclusions of our study provide crucial data to support the effective conservation of native forests against the negative impact of invasive tree species.

## WYKŁAD

### **Mikroorganizmy jako wsparcie endofityzacji. Czy przedstawiciele *Cordycipitaceae* potrzebują partnera, by stać się endofitami?**

**Kamil Kisło, Marta Wrzosek**

*Ogród Botaniczny Uniwersytetu Warszawskiego*

*K.kislo@student.uw.edu.pl*

Endofity to mikroorganizmy bytujące asymptomatycznie w tkankach roślin. Niektóre z grzybów obligatoryjnie zamieszkują tkanki roślin, natomiast dla niektórych, jak dla owadobójczych *Cordycipitaceae*, endofityczność jest jedną z zajmowanych sporadycznie niszy. Istnieje wiele doniesień o korzyściach dla obu partnerów płynących z tej interakcji. Okazuje się, że taka symbioza jest również korzystna dla człowieka. Owadobójcze *Cordycipitaceae* są używane w charakterze biopestycydów i tzw. "roślinnych szczepionek". Badania nad inokulacją roślin przez człowieka były prowadzone wielokrotnie. Okazuje się jednak, iż sukces tego zabiegu waha się nawet u szczepów należących do tego samego gatunku. Grzyby wchodzą również w symbiozy z różnego rodzaju wewnątrz- lub zewnątrzstrzępkowymi bakteriami. Tego typu Prokaryota potrafią np. modyfikować źródła węgla pobieranego przez gospodarza.

Celem przedstawianych badań było sprawdzenie, czy interakcja grzyb - bakteria może polepszyć współczynnik endofityzacji. Na początku z gleby i liści żyta wyizolowano 41 szczepów potencjalnie owadobójczych przedstawicieli *Cordycipitaceae*. Amplifikacja bakteryjnego genu 16S rDNA. 5 z nich wybrano do dalszych analiz. Przeniesiono je na podłoże zawierające cztery antybiotyki: ampicylinę, kanamycynę, tetracyklinę i cyprofloksacynę, aby zabić bakterie wewnątrzstrzępkowe. Dalsze analizy wykazały zmieniony wzrost jednego ze szczepów na podłożu minimalnym z chityną jako jedynym źródłem węgla. Ostatni, inokulacyjny, eksperyment wykazał, iż dwa z badanych szczepów posiadają wyższy sukces inokulacji przed poddaniem ich kuracji antybiotykowej.

Przedstawiane wstępne badanie zostanie poszerzone o kilka powtórzeń technicznych i kolejne szczepy owadobójczych *Cordycipitaceae*. Uzyskane wyniki potencjalnie mogą zmienić postrzeganie procesu endofityzacji oraz umożliwić tworzenie biopreparatów lepszej jakości.

## LECTURE

### **Microorganisms as helpers in endophytisation. Do *Cordycipitaceae* representatives need a partner to become the endophytes?**

**Kamil Kislo, Marta Wrzosek**

*Botanical Garden University of Warsaw*

*K.kislo@student.uw.edu.pl*

Endophytes are the microorganisms that live inside plant tissues and do not cause any negative changes in host fitness. Some fungi are obligatory endophytes but some of them, like entomopathogenic *Cordycipitaceae*, are able to inhabit plant tissues sporadically. There are many benefits for both partners in this interaction. People can also benefit from it. *Cordycipitaceae* representatives are used in agrary as biopesticides and also are called “plant vaccines”. Artificial inoculation has been broadly studied so far but the success ratio is variable even in strains that belong to the same species. Fungi can also interact with endo- and extra hyphal bacteria. Prokaryotes like that are able, i.e. to alter the carbon source used by fungus. The aim of the presented study was to check whether fungal-bacterial interaction can improve endophytisation ratio. First of all 41 strains of potentially entomopathogenic *Cordycipitaceae* representatives were isolated from rye leaves and soil. Amplification of 16S rDNA gene showed that 13 of them had endohyphal bacteria. 5 of them were put on medium with four antibiotics: kanamycin, tetracycline, ciprofloxacin and ampicillin to kill the bacteria inside fungal hyphae. Further analyzes showed that one of cured strains has different growth on minimal agar with chitin as an only carbon source. Final inoculation experiment showed that two of examined strains have better endophytization ratio before antibiotic treatment.

Presented preliminary study will be extended with more technical repetitions and more strains will be examined. Obtained results may potentially change the perspective on fungal endophytization and improve the quality of biopesticides.

# Sesja plakatowa

dr hab. Anna Biedunkiewicz  
dr hab. Małgorzata Stasińska, prof. US



## PLAKAT

### **Częstość występowania bakterii wewnątrzstrzępkowych u *Mucoromycota* z gleb przemysłowych**

**Beniamin Abramczyk, Julia Pawłowska**

*Instytut Biologii Ewolucyjnej, Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski*

*b.abramczyk2@student.uw.edu.pl*

Zanieczyszczenia (np. metale ciężkie i ropopochodne) stanowią poważne zagrożenie dla funkcjonowania gleby. Część zanieczyszczeń pochodzi ze źródeł naturalnych, ale większość to skutek działalności człowieka. Przedstawiciele *Mucoromycota* mają potencjał remediacyjny wynikający z ich możliwości metabolicznych, więc bywa, że dominują w glebach zanieczyszczonych. U *Mucoromycota* stwierdzono występowanie bakterii wewnątrzstrzępkowych (EHB), mogących poszerzać ich możliwości metaboliczne. Wysłunięto hipotezę, że częstość występowania EHB zależy od stężenia metali ciężkich i węglowodorów w glebie.

By ją zweryfikować pobrano próby z gleb przemysłowych, gdzie spodziewano się występowania zanieczyszczeń i próby kontrolne z gleby w pobliżu. W pobranych próbach zbadano stężenia węglowodorów i metali ciężkich. Z gleby izolowano *Mucoromycota* w jednogatunkowe kultury. Grzyby były identyfikowane metodami molekularnymi w oparciu o sekwencje markera ITS. Obecność EHB weryfikowano amplifikując fragment 16S bakteryjnego rDNA.

W przypadku dwóch prób wykazano podwyższone stężenie węglowodorów. Wykryto EHB u 32% wyizolowanych szczepów. W glebie o podwyższonym stężeniu drobnocząsteczkowych węglowodorów alifatycznych oraz oleju mineralnego częstość występowania EHB u *Mucoromycota* jest istotnie większa -  $p < 0.01$  (test chi2). Ostatecznie potwierdzono, że częstość występowania EHB na obszarach zanieczyszczonych ropopochodnymi jest istotnie większa, co prawdopodobnie wynika z silnej presji selekcyjnej.

## POSTER

### **The frequency of endohyphal bacteria occurrence in *Mucoromycota* hyphae isolated from post-industrial soil**

**Beniamin Abramczyk, Julia Pawłowska**

*Institute of Evolutionary Biology, Faculty of Biology, University of Warsaw*

*b.abramczyk2@student.uw.edu.pl*

Pollution (ie. with heavy metals and hydrocarbons) is one of major threats for soil functioning. Some pollutants come from natural sources but most of them is of anthropogenic origin. Some representatives of *Mucoromycota* have bioremediation potential due to their metabolic capacities. They may also harbor endohyphal bacteria (EHB) that can affect their metabolic capacities. Consequently it was hypothesised that frequency of EHB in *Mucoromycota* is affected by heavy metals and hydrocarbons concentration in soil.

To verify the hypothesis we sampled soil from postindustrial sites, where pollution was expected. Control soil samples were taken from sites nearby. The concentrations of heavy metals and hydrocarbons were measured in taken samples. Then *Mucoromycota* strains were isolated on MEA medium. The strains were identified based on sequences of ITS rDNA. The presence of EHB was verified using PCR amplification of 16S bacterial rDNA.

In two soil samples elevated concentration of hydrocarbons was detected. EHB were present in 32% of isolated *Mucoromycota* strains. It was demonstrated that elevated concentration of aliphatic low molecular weight hydrocarbons (C6-C12) and mineral oil in soil correlates with higher frequency of EHB in *Mucoromycota* strains -  $p < 0.01$  (chi2 test). It was confirmed that the EHB are more frequent in *Mucoromycota* in areas polluted with hydrocarbons, which is probably the consequence of high selection pressure.

## PLAKAT

### **Spektrum gatunków grzybów patogenicznych występujących na fistaszkach (*Arachis hypogaea* L.)**

**Joanna Barton, Jadwiga Tomalak, Magdalena Ogonowska, Pola Wasilewska, Julia Konstantynów**

*SKN Medyków Roślin "Armillaria", Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*

*124140@student.upwr.edu.pl*

Orzeszki ziemne (*Arachis hypogaea* L.) to jedna z ulubionych przekąsek, która od lat podbija serca konsumentów na całym Świecie. Na tle pozostałych alternatywnych snacków fistaszki wyróżniają się swoimi zdrowotnymi właściwościami. Posiadają nie tylko najwięcej białka spośród wszystkich orzechów, ale są też cennym źródłem niacyny, polifenoli, kwasów nienasyconych oraz witamin. Mimo to produkt ten uważany jest za jeden z najbardziej skażony mykotoksynami. Mowa szczególnie o aflatoksynach, które mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia ludzi jak i zwierząt oraz pochodzą od grzybów rodzaju *Aspergillus*. Zasadlają one łupiny fistaszków jak i same orzechy.

Celem doświadczenia wykonanego przez nasze studenckie koło naukowe było sprawdzenie, jaki przekrój gatunków grzybów bytuje na orzeszkach ziemnych, pochodzących z różnych dyskontów spożywczych oraz na tej podstawie ocenienie potencjalnego zagrożenia dla konsumentów. Badanie przeprowadzono na fistaszkach oraz na ich łupinach pochodzących z różnych sklepów, upraw oraz zapakowanych na różne sposoby. Badania zostały przeprowadzone w warunkach laboratoryjnych. Do analizy wykorzystano trzy pożywki o różnym składzie (Malt-Agar, Czapek-Doxa i Potato Dextrose Agar – PDA), w 702 powtórzeniach. Połowa próbek była odkażana w roztworze podchlorynu sodu o stężeniu 10% przez 30 sekund. Wyizolowane kolonie oznaczono przy użyciu mikroskopu optycznego oraz odpowiednich kluczy taksonomicznych a dane zostały zebrane w formie bazy danych.

## POSTER

### **Spectrum of pathogenic fungi occurring on peanuts (*Arachis hypogaea* L.)**

**Joanna Barton, Jadwiga Tomalak, Magdalena Ogonowska, Pola Wasilewska, Julia Konstantynów**

*The Students Scientific Association of Plant Medics "Armillaria", Wrocław University of Environmental and Life Sciences*

*124140@student.upwr.edu.pl*

Peanuts (*Arachis hypogaea* L.) are one of the favourite snacks that for years have been winning the hearts of consumers all over the world. Compared to other alternative snacks, peanuts are distinguished by their health properties, mostly thanks to the high amount of the protein, niacin, polyphenols, unsaturated acids and vitamins. Nevertheless, peanuts are considered to be one of the most contaminated products by mycotoxins. Especially dangerous might be aflatoxins, produced by fungi of the genus *Aspergillus*, which can pose a direct threat to human and animal health. This hazardous species inhabits the shells of the peanuts and the nuts themselves.

The aim of the experiment carried out by our student research club was to check what kind of fungi species exists on peanuts from various food discount stores, and on this basis to assess the potential risk for consumers. The study was conducted on peanuts and their shells from various stores, crops and packed in various ways. The tests were carried out in laboratory conditions. Three different mediums (Malt-Agar, Czapek-Doxa and Potato Dextrose Agar – PDA) were used for the analysis, in 702 repetitions. Half of the samples were disinfected in a 10% sodium hypochlorite solution for 30 seconds. The isolated colonies were identified based on morphological microscopic and macroscopic features of strains, in usage of microscope and taxonomic keys.

## PLAKAT

### **Metabarkoding mykobiomu mikoryzowego dębu szypułkowego (*Quercus robur* L.) jako potencjalne narzędzie oceny bioróżnorodności środowisk leśnych**

**Mikołaj Mieszko Charchuta, Władysław Polcyn**

*Zakład Fizjologii Roślin, Wydział Biologii, Uniwersytet Adama Mickiewicza w Poznaniu*

*mmcharchuta@gmail.com*

Katastrofalny spadek różnorodności biologicznej przykuł powszechną uwagę, ale szkody wyrządzone w ekosystemach podziemnych są wciąż dalekie od rozpoznania. Światowe organizacje pozarządowe i konsorcja naukowe próbują temu zapobiec, mapując potencjalne hotspoty globalnej różnorodności grzybów mikoryzowych przy użyciu nowoczesnych narzędzi obliczeniowych. Próbujemy robić to samo na lokalnym podwórku, korzystając z tegorocznego finansowania "Best Student Grant" z naszej uczelni. Badania te wciąż trwają i mają na celu określenie bogactwa mykobiomów lasu dębowego Rezerwatu Przyrody "Meteoryt Morasko" oraz porównanie efektywności metodyki metabarkodingu z podejściami bardziej tradycyjnymi. Korzystamy z baz danych aktualnych sekwencji przypisanych do taksonów innymi, bardziej pracochłonnymi metodami. Przeszkodami w tym procesie były: znalezienie wiarygodnych metod pobierania próbek i izolacji DNA oraz specyfika samego procesu bioinformatycznego.

## POSTER

### **Metabarcoding of *Quercus robur* L. mycorrhizal mycobiome as a potential tool for assessment of forest biodiversity**

**Mikołaj Mieszko Charchuta, Władysław Polcyn**

*Department of Plant Physiology, Faculty of Biology, Adam Mickiewicz University in Poznan*

*mmcharchuta@gmail.com*

The catastrophic decline in biodiversity has caught the attention of many, but the damage done to underground ecosystems is still far from being recognised. Global NGOs and scientific consortia are trying to prevent this by mapping global potential biodiversity hotspots for mycorrhizal fungi using modern computational tools. We are trying to do the same in the local backyard, using this year's "Best Student Grant" funding from our university. This research is still ongoing and aims to determine the richness of mycobiomes of the oak forest of the "Meteoryt Morasko" Natural Reserve and to compare the efficiency of the metabarcoding methodology with more traditional approaches. We are using databases of valid sequences assigned to taxa by other, more laborious methods. Hurdles in the process included: finding reliable sampling and DNA isolation methods and specifics of the bioinformatics process itself.



## PLAKAT

### Różnorodność grzybów ektomykoryzowych na terenie rezerwatu „Dolina Pięciu Jezior”

Anna Durska<sup>1</sup>, Joanna Nita<sup>2</sup>, Joanna Mucha<sup>3</sup>, Jan Holeksa<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Zakład Ekologii Roślin i Ochrony Środowiska, Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

<sup>2</sup> Laboratorium Cyfryzacji Bioróżnorodności, Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

<sup>3</sup> Instytut Dendrologii, Polska Akademia Nauk, Kórnik

anna.durska@amu.edu.pl

Celem badań podjętych w październiku 2021 roku było rozpoznanie różnorodności grzybów ektomykoryzowych (ECM) zasiedlających korzenie buka pospolitego (*Fagus sylvatica*) na terenie zbocza rynnny polodowcowej w rezerwacie „Dolina Pięciu Jezior”. Obserwacje prowadzono metodą transektów, wyznaczonych zgodnie ze spadkiem terenu. Identyfikacji wyszczególnionych morfotypów dokonano na podstawie porównania wyników sekwencjonowania fragmentu ITS1 z sekwencjami zdeponowanymi w bazie danych NCBI. Matrycę DNA uzyskano wykonując izolację z pojedynczej końcówki mykoryzowej.

Porównanie zbiorów pozyskanych z dwóch transektów wykazało obecność 24 unikalnych gatunków ECM buka oraz dużą różnorodność biologiczną. Wśród zidentyfikowanych gatunków tylko cztery były obecne w próbach pozyskanych z obu transektów. Są to *Cenococcum* sp., *Tomentellopsis echinospora*, *Tomentella* sp., *Xerocomus pruinatus*.

Ponadto podczas oceny fitosocjologicznej buczyny zaobserwowano występowanie owocników grzybów rzadkich t.j.: *Mucidula mucida* oraz *Peziza* sp. oraz zamieszczonych na Czerwonej liście grzybów wielkoowocnikowych t.j.: *Hericium coralloides* - gatunek narażony na wymarcie, status V and *Byssocorticium atrovirens* – gatunek wymierający, krytycznie zagrożony status VE. W celu identyfikacji owocnika wykonano zdjęcia mikroskopowe grzybni oraz zarodników, jak również wykonano sekwencjonowanie pozyskanego materiału.

## POSTER

### The biodiversity of ectomycorrhizas in The Five Lakes Valley

Anna Durska<sup>1</sup>, Joanna Nita<sup>2</sup>, Joanna Mucha<sup>3</sup>, Jan Holeksa<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Plant Ecology and Environmental Protection, Faculty of Biology, Adam Mickiewicz University in Poznan

<sup>2</sup> Biodiversity Digitization Laboratory, Faculty of Biology, Adam Mickiewicz University in Poznan

<sup>3</sup> Institute of Dendrology, Polish Academy of Sciences, Kórnik

anna.durska@amu.edu.pl

The objective of the research conducted in October 2021 was to assess the biodiversity of ectomycorrhizal (ECM) fungi colonizing the roots of *Fagus sylvatica* in the glacial gutter in The Five Lakes Valley. The observations were conducted with transect method according to the slope of terrain. Identification of the morphotypes was conducted based on NCBI records on ITS1 sequences. The DNA matrices was obtained by the isolation of a single mycorrhizal tip.

The mycorrhizas from two transects show 24 unique ECM species in beech as well as huge biodiversity of ECM fungi. Among the obtained species, only four were present in both transects: *Cenonocum* sp., *Tomentellopsis echinospora*, *Tomentella* sp., *Xerocomus pruinatus*. Moreover, during the phytosociological assessment of the beech, the fruit bodies of following muchrooms were spotted: *Mucidula mucida* and *Peziza* sp. As well as the Red List Mushrooms such as: *Hericium coralloides* – status V of endangered mushroom species – on the brink of extinction and *Byssocorticium atrovirens* – critically endangered species (VE status). In order to identify the mushroom, the photographs of the mycelium and spores were taken followed by obtaining the DNA material for sequencing.

## PLAKAT

### **Strategie poprawy efektywności wykorzystania zasobów glebowych poprzez interakcje między roślinami a mikrobiomami - odrębne grupy mikrobiomu odmian ziemniaka i ich troficzne gildie grzybowe**

**Magdalena Frąc<sup>1</sup>, Jacek Panek<sup>1</sup>, Dominika Siegieda<sup>1</sup>, Krzysztof Treder<sup>2</sup>, Anna Pawłowska<sup>2</sup>, Dorota Michałowska<sup>2</sup>, Joana Falcão Salles<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> *Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk, Lublin*

<sup>2</sup> *Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Pracownia Diagnostyki Molekularnej i Biochemii*

<sup>3</sup> *Department of Microbial Ecology, Center for Evolutionary and Ecological Studies, University of Groningen, The Netherlands*

*m.frac@ipan.lublin.pl*

Rośliny i związane z nimi mikrobiomy tworzą złożone i dynamiczne wzajemne interakcje, w których rośliny zapewniają mikrobiomowi nisze ekologiczne i łatwo przyswajalny węgiel, co z kolei silnie wpływa na rozwój, wzrost i kondycję roślin. Oddziaływania te mogą być różne w zależności od odmiany ziemniaka, co może być przydatne do opracowania nowych strategii hodowlanych uwzględniających interakcje roślin i mikrobiomów.

Celem badań było rozpoznanie mikrobiomu ryzosfery 50 różnych odmian ziemniaka w celu wyselekcjonowania 10 odmian charakteryzujących się zróżnicowanym mikrobiomem. Hipotezą badawczą było założenie, że odmiany ziemniaka można pogrupować w odrębne grupy na podstawie podobieństwa profilu mikrobiomu i mykobiomu ich ryzosfery. Badania obejmowały sekwencjonowanie następnej generacji w technologii Illumina markerów V4 16S i ITS2 rDNA, odpowiednio dla bakterii i grzybów.

Hierarchiczna analiza skupień wykazała jedną osobną odmianę i 4 odrębne grupy wykazujące największe podobieństwa między mikrobiomami. Zaobserwowano wyraźne różnice w składzie mikrobiomu na poziomie rodziny pomiędzy uzyskanymi grupami. Ponadto troficzne gildie grzybów zostały ocenione na podstawie baz danych FUNGuild i FungalTraits, wskazując na różnice pomiędzy bazującymi na mikrobiomach, poszczególnymi grupami odmian ziemniaka.

Praca finansowana przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach programu ERA-NET SusCrop, numer umowy SUSCROP/I/POTATOMETABIOME/01/2019

POSTER

**Strategies to improve soil resource-use efficiency through plant-microbiome interactions  
– microbiome discrete groups of potato cultivars and their fungal trophic guilds**

**Magdalena Frąc<sup>1</sup>, Jacek Panek<sup>1</sup>, Dominika Siegieda<sup>1</sup>, Krzysztof Treder<sup>2</sup>, Anna Pawłowska<sup>2</sup>, Dorota Michałowska<sup>2</sup>, Joana Falcão Salles<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> *Institute of Agrophysics, Polish Academy of Sciences, Lublin*

<sup>2</sup> *Plant Breeding and Acclimatization Institute (IHAR) – National Research Institute, Laboratory of Molecular Diagnostics and Biochemistry*

<sup>3</sup> *Department of Microbial Ecology, Center for Evolutionary and Ecological Studies, University of Groningen, The Netherlands*

*m.frac@ipan.lublin.pl*

Plants and their associated microbiomes form complex and dynamic mutualistic interactions in which plants provide ecological niches and easily utilizable carbon to the microbiome, which in turn strongly influence plant development, growth and fitness. These interactions can be different depending on the potato cultivar which can be useful for development of new strategies of breeding taking into account plant-microbiome interactions.

The aim of the research was to recognize microbiome of 50 different cultivars of potato rhizosphere in order to select 10 varieties characterised by varied microbiome. Hypothesis of the study was that potato cultivars can be grouped into discrete groups based on similarities of their rhizosphere microbiome and mycobiome profile. The research included next generation sequencing in Illumina technology of V4 16S and ITS2 rDNA markers for bacteria and fungi, respectively.

Hierarchical clustering analysis indicated one separate cultivar and 4 discrete groups sharing the most similarities between microbiome. Distinctive differences in composition of family level microbiome between obtained groups were observed. Moreover fungal trophic guilds were assessed using FUNGuild and FungalTraits database indicating differences between particular microbiome-based groups of potato cultivars.

This paper was financed by The National Centre for Research and Development in frame of the ERA-NET SusCrop, contract number SUSCROP/I/POTATOMETABIOME/01/2019

## PLAKAT

### **Sezonowa zmienność kolonizacji mykoryzowej topoli białej (*Populus alba* L.) na stanowiskach łągowych Doliny Dolnej Wisły**

**Anna Frymark-Szymkowiak, Jolanta Tyburska-Woś, Magdalena Kulczyk-Skrzeszewska, Agnieszka Rosa-Jabłońska**

*Katedra Biologii Środowiska, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego, Bydgoszcz*

*afrymark@ukw.edu.pl*

Jednym z głównych czynników wpływających na symbiozę mykoryzową jest zawartość wody w glebie. Celem projektu było zbadanie wpływu wilgotności podłoża oraz sezonu na kolonizację mykoryzową topoli białej na terenach zalewowych w Dolinie Dolnej Wisły. Topola biała (*Populus alba* L.) należy do podstawowych gatunków drzew budujących okresowo zalewane lasy łągowe w dolinach wielkich rzek, które na skutek prac hydrotechnicznych oraz wylesiania, zostały niemal zupełnie zniszczone. Topola ze względu na obecność na jednym systemie korzeniowym dwóch typów mykoryzy: ektomykoryzy (ECM) oraz mykoryzy arbuskularnej (AM), stanowi niezwykle ciekawy obiekt badań. Do analiz wybrano dwa stanowiska leśne różniące się istotnie wilgotnością gleby: Starogród (STA), o średniej wilgotności 26% oraz Małą Kępą (MK), której wilgotność wynosiła 12%. Próby glebowo-korzeniowe pobierano cztery razy w trakcie sezonu wegetacyjnego (kwiecień, czerwiec, sierpień, październik) z trzech głębokości (0-10cm, 10-20cm, 20-30cm). Wszystkie obserwowane korzenie charakteryzowały się wyższą kolonizacją grzybami arbuskularnymi w porównaniu z ektomykoryzowymi, przy czym kolonizacja AM osiągała większe wartości na stanowisku suchym (MK). Jednakże wilgotność gleby nie wpłynęła na ilość wierzchołków ECM. Ilość obserwowanych zarodników grzybów arbuskularnych była skorelowana z zawartością struktur mykoryzy arbuskularnej na każdym z miejsc. Termin pobierania prób nie był czynnikiem decydującym o poziomie kolonizacji mykoryzowej.

## POSTER

### **Seasonal variability of mycorrhizal colonization of the white poplar (*Populus alba* L.) in the riparian sites of the Lower Vistula Valley**

**Anna Frymark-Szymkowiak, Jolanta Tyburska-Woś, Magdalena Kulczyk-Skrzeszewska, Agnieszka Rosa-Jabłońska**

*Department of Environmental Biology, Kazimierz Wielki University, Bydgoszcz*

*afrymark@ukw.edu.pl*

One of the main factors influencing mycorrhizal symbiosis is the water content in the soil. The aim of the project was to investigate the influence of soil moisture and the season on mycorrhizal colonization of white poplar in the floodplain in the Lower Vistula Valley. The white poplar (*Populus alba* L.) is one of the basic tree species that builds periodically flooded riparian forests in the valleys of great rivers, which have been almost completely destroyed as a result of hydrotechnical works and deforestation. Due to the presence of two types of mycorrhiza on one root system: ectomycorrhiza (ECM) and arbuscular mycorrhiza (AM), it is an extremely interesting research object. Two forest sites with significant differences in soil moisture were selected for the analyzes: Starogród (STA), with an average moisture content of 26%, and Mała Kępa (MK), with a moisture content of 12%. Material for research was collected four times during the growing season (April, June, August, October) from three depths (0-10cm, 10-20cm, 20-30cm). All samples were characterized by greater colonization by arbuscular fungi than by ectomycorrhizal fungi, with AM colonization reaching higher values in the dry site (MK). However, soil moisture did not affect the number of ECM root tips. The number of observed AM spores was correlated with the content of arbuscular mycorrhiza structures at each site. The timing of the sampling was not the factor determining the level of mycorrhiza colonization.

PLAKAT

**Fitopatogeny reprezentujące różne style życia – *Phytophthora infestans* i *Botrytis cinerea*  
– w obliczu stresu miedziowego**

**Joanna Gajewska<sup>1</sup>, Yufeng Guan<sup>1</sup>, Jolanta Floryszak-Wieczorek<sup>2</sup>, Magdalena Arasimowicz-Jelonek<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Zakład Ekofizjologii Roślin, Instytut Biologii Eksperymentalnej, Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

<sup>2</sup> Katedra Fizjologii Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

magdalena.arasimowicz@amu.edu.pl

Miedź (Cu) należąca do metali ciężkich klasyfikowana jest jako pierwiastek niezbędny do funkcjonowania organizmów żywych oraz składnik powszechnie stosowanych w rolnictwie fungicydów. Stąd nadrzędnym celem badań było określenie wpływu różnych stężeń Cu na biologię ważnych gospodarczo fitopatogenów reprezentujących różne wymogi w stosunku do żywiciela, tj. hemibiotrofa *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary – sprawcy zarazy ziemniaka oraz nekrotrofa *Botrytis cinerea* Pers. – sprawcy szarej pleśni.

Prezentowane wyniki dokumentują wpływ dwóch stężeń Cu, tj. 5 i 10 mg/L na wybrane aspekty metabolizmu redoks patogenów. Stres Cu, zwłaszcza w stężeniu 10 mg/L, powodowała zmniejszenie żywotności *P. infestans*. Z kolei u *B. cinerea* stres miedziowy nie prowadził do istotnych zmian w analizowanym parametrze. W kolejnym etapie określiliśmy indukowane jonami Cu natężenie stresu oksydacyjnego w postaci formowania reaktywnych form tlenu i oksydacyjnie modyfikowanego RNA. W strukturach *P. infestans* poddanych działaniu Cu 5 mg/L zanotowano ok. 2-krotny wzrost anionorodnika ponadtlenkowego oraz ok. 4-krotny wzrost generowania nadtlenu wodoru. Przeciwnie, *B. cinerea* w obecności Cu wykazywał zmniejszone formowanie nadtlenu wodoru.

Uzyskane wyniki wskazują, że fitopatogeny reprezentujące różny styl życia wykazują różny stopień tolerancji na Cu, co może wynikać z odmiennego metabolizmu redoks.

Badania sfinansowano z projektu Inicjatywa doskonałości – Uczelnia Badawcza, projekt nr. 017/02/SNP/0004.

POSTER

**Phytopathogens of different lifestyles – *Phytophthora infestans* and *Botrytis cinerea* – in the challenge of copper stress**

**Joanna Gajewska<sup>1</sup>, Yufeng Guan<sup>1</sup>, Jolanta Floryszak-Wieczorek<sup>2</sup>, Magdalena Arasimowicz-Jelonek<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Department of Plant Ecophysiology, Institute of Experimental Biology, Faculty of Biology, Adam Mickiewicz University in Poznan*

<sup>2</sup> *Department of Plant Physiology, Poznan University of Life Sciences*

*magdalena.arasimowicz@amu.edu.pl*

Copper (Cu) is classified as an essential heavy metal (HM), which is also a component of the most popular fungicides. Therefore, the overriding goal of our study was to determine the effect of various Cu concentrations on the biology of economically important phytopathogens representing different lifestyles, i.e. a hemibiotroph *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary – the causative agent of potato late blight, and a necrotroph *Botrytis cinerea* Pers. responsible for gray mold.

To gain insight into the effect of Cu on selected aspects of redox metabolism, pathogens were grown in the presence of 5 and 10 mg/L of Cu. In the first step we noted that Cu, especially at the dose of 10 mg/L, provoked a decreased viability of *P. infestans*; however, Cu stress did not modify viability of *B. cinerea*. Then we determined the Cu-induced oxidative stress in pathogen structures manifested in reactive oxygen species and oxidatively modified RNA. Briefly, *P. infestans* exposed to Cu 5 mg/L showed a ca. 2-fold and ca. 4-fold increase of superoxide anion and hydrogen peroxide generation, respectively. In turn, *B. cinerea* in the presence of Cu showed a decreased formation of hydrogen peroxide.

The results indicate that phytopathogens with different lifestyles represent various degrees of tolerance to Cu stress, which can result from changes in the pathogen's redox metabolism.

This research was funded by Excellence Initiative – Research University project no. 017/02/SNP/0004.

## PLAKAT

### **Różnorodność i aktywność grzybów pod drzewami jako wskaźnik potencjalnego wietrzenia biologicznego i formowania gleby**

Anna Gałązka<sup>1</sup>, Anna Marzec-Grządziel<sup>1</sup>, Jarosław Grządziel<sup>1</sup>, Milan Varsadiya<sup>2</sup>, Łukasz Pawlik<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Zakład Mikrobiologii Rolniczej, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy (IUNG-PIB)

<sup>2</sup> Department of Ecosystems Biology, University of South Bohemia in České Budějovice

<sup>3</sup> Instytut Nauk o Ziemi, Wydział Nauk Przyrodniczych, Uniwersytet Śląskie w Katowicach

agalazka@iung.pulawy.pl

W ramach niniejszej pracy pytamy, jaki jest poziom aktywności grzybów w systemach korzeniowych drzew i jak może wpływać na wietrzenie biologiczne. Obszar zainteresowania leży w przełomie Popradu w południowej części Beskidu Sądeckiego, w Karpatach Zewnętrznych Zachodnich. Pobraliśmy próbki gleby z profilu glebowego opracowanego bezpośrednio pod świerkiem pospolitym. Dodatkowo próbki gleby pobrano z próbek referencyjnych niezasiadlonych przez drzewa. Ogółem badaniu poddano 25 próbek gleby. Zastosowano następujące analizy: 1) określenie zróżnicowania strukturalnego grzybów (na podstawie sekwencjonowania nowej generacji) oraz 2) ocena profilu metabolicznego gleb (Biolog FFPlates). Największą średnią liczbę sklasyfikowanych rodzajów stanowiły grzyby pełniące jednocześnie funkcje patotroficzne, saprotroficzne i symbiotroficzne. Najliczniejszymi rzędami były *Boletales*, *Agaricales*, *Cantharellales* i *Archaeorhizomycetales*, ale w jednej próbce znaleźliśmy również szczególnie wysoki udział rzędu *Mortierellales*. Rząd *Boletales* i jego rodzina *Boletaceae* były istotnie wzbogacone w próbkach pęknięć skalnych, natomiast najwięcej taksonów o zróżnicowanej liczebności zaobserwowano w próbkach referencyjnych. Typ *Mortierellomycota* i jego członkowie dominował w próbkach referencyjnych w porównaniu ze strefą korzeniową drzewa. Substratami najczęściej wykorzystywanymi przez grzyby były: kwasy glicylo-L-glutaminowe, L-ornityna, L-feniloalanina, L-prolina, kwas D-galakuronowy, kwasy fumarowe, kwasy D-sacharydowe, kwasy bursztynowe i N-acetylo-D-glukozamina. Nasze badania wykazały, że zbiorowiska grzybów w strefie korzeniowej są geochemicznie aktywne, a kwasy organiczne wydzielane przez korzenie roślin w warunkach oligotroficznych i ograniczeniach składników pokarmowych mają istotny wpływ na wietrzenie gleby.

POSTER

**Fungal diversity and activity under trees as an indicator of potential biological weathering and soil formation**

Anna Gałazka<sup>1</sup>, Anna Marzec-Grządziel<sup>1</sup>, Jarosław Grządziel<sup>1</sup>, Milan Varsadiya<sup>2</sup>, Łukasz Pawlik<sup>3</sup>

<sup>1</sup> *Department of Agricultural Microbiology, Institute of Soil Science and Plant Cultivation-State Research Institute (IUNG-PIB)*

<sup>2</sup> *Department of Ecosystems Biology, University of South Bohemia in České Budějovice, Czech Republic*

<sup>3</sup> *Institute of Earth Sciences, Faculty of Natural Sciences, University of Silesia in Katowice*

*agalazka@iung.pulawy.pl*

Within the present study we ask what is the level of fungal activity within root systems of trees and how can it influence biological weathering. The area of interest is in the Poprad River gorge in the southern part of the Sącz Beskidy Mountains, the Outer Western Carpathians. We collected soil samples from a soil profile developed directly below a Norway spruce tree. Additionally, soil samples were collected from a reference samples not occupied by trees. In total, 25 soil samples were subjected to microbiological examination. We applied the following analyses: 1) determination of the structural diversity of fungi (based on next-generation sequencing of the internal transcribed spacer) and 2) assessment of the metabolic profile of soils (Biolog FFPlates). The highest average number of classified genera were fungi which simultaneously carried out pathotrophic, saprotrophic and symbiotrophic functions. *Boletales*, *Agaricales*, *Cantharellales* and *Archaeorhizomycetales* were the most abundant orders, but in one sample we also found a particularly high proportion of the order *Mortierellales*. The order *Boletales* and its family *Boletaceae* were significantly enriched in rock crack samples, whereas the highest number of differentially abundant taxa was observed in reference samples. The phylum *Mortierellomycota* and its members were significantly enriched in reference samples compared with the tree root zone. The most frequently utilised substrates by fungi were: glycyl-L-glutamic acids, L-ornithine, L-phenylalanine, L-proline, D-galacturonic acid, fumaric acids, D-saccharic acids, succinic acids and N-acetyl-D-glucosamine. Our study demonstrates that the fungal community in the root zone is geochemically active and the organic acids secreted by plant roots in oligotrophic conditions and nutrient limitations significantly affect soil weathering.



## PLAKAT

### **Populacja grzybów związanych z korzeniami i ich potencjał metaboliczny w glebie ze strefy okółkorzeniowej olszy czarnej, brzozy brodawkowatej i sosny zwyczajnej**

Anna Galązka<sup>1</sup>, Anna Marzec-Grządziel<sup>1</sup>, Milan Varsadiya<sup>2</sup>, Jacek Niedźwiecki<sup>3</sup>, Karolina Gawryjolek<sup>3</sup>,  
Karolina Furtak<sup>3</sup>, Marcin Przybyś<sup>4</sup>, Jarosław Grządziel<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Zakład Mikrobiologii Rolniczej, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy (IUNG-PIB)

<sup>2</sup> Department of Ecosystems Biology, University of South Bohemia in České Budějovice, Czech Republic

<sup>3</sup> Zakład Gleboznawstwa Erozji i Ochrony Gruntów, IUNG-PIB

<sup>4</sup> Zakład Hodowli i Biotechnologii Roślin, IUNG-PIB

agalazka@iung.pulawy.pl

Celem badań było określenie strukturalnej i funkcjonalnej różnorodności biologicznej grzybów zasiedlających ryzosferę trzech wybranych gatunków drzew: *Alnus glutinosa*, *Betula pendula* i *Pinus sylvestris*. Próbkę gleby pobrano w 2019 i 2020 roku z lasu mieszanego zlokalizowanego w pobliżu Rolniczej Stacji Doświadczalnej IUNG-PIB w Osinach. Próbkę pobrano z warstwy ryzosferowej drzew. Określono podstawowe parametry fizyko-chemiczne i biologiczne gleb. Najwyższą aktywność metaboliczną na płytkach FFPlates zaobserwowano w glebie pobranej spod olszy czarnej i brzozy brodawkowatej. Z kolei gleba pobrana spod sosny zwyczajnej charakteryzowała się znacznie mniejszą aktywnością biologiczną i niższym potencjałem metabolicznym. Dominującymi klasami były: *Leotiomyces*, *Mortierellomyces*, *Lecanomyces* oraz *Sordariomyces*.

## POSTER

### **Root-Associated Fungal Communities and their Metabolic Potential in Bulk Soil from Peri-root Zone of Black Alder, Silver Birch and Scots Pine**

Anna Galązka<sup>1</sup>, Anna Marzec-Grządziel<sup>1</sup>, Milan Varsadiya<sup>2</sup>, Jacek Niedźwiecki<sup>3</sup>, Karolina Gawryjolek<sup>3</sup>,  
Karolina Furtak<sup>3</sup>, Marcin Przybyś<sup>4</sup>, Jarosław Grządziel<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Agricultural Microbiology, Institute of Soil Science and Plant Cultivation (IUNG-PIB)

<sup>2</sup> Department of Ecosystems Biology, University of South Bohemia in České Budějovice, Czech Republic

<sup>3</sup> Department of Soil Science Erosion and Land Conservation, IUNG-PIB

<sup>4</sup> Department of Plant Breeding and Biotechnology, IUNG-PIB

agalazka@iung.pulawy.pl

The aim of the study was to determine the structural and functional biodiversity of soil microorganisms inhabiting the rhizosphere of three selected tree species: *Alnus glutinosa*, *Betula pendula* and *Pinus sylvestris*. Soil samples were collected in 2019 and 2020 from a mixed forest located near the Agricultural Experimental Station IUNG-PIB in Osiny, Poland. Samples were taken from tree root layers. The basic physico-chemical and biological parameters of soils were determined. The highest metabolic activity on FFPlates was observed in soil collected from under black alder and warty birch. In turn, the soil collected from under Scots pine was characterized by a much lower biological activity and a lower metabolic potential. The dominant classes were: *Leotiomyces*, *Mortierellomyces*, *Lecanomyces* and *Sordariomyces*.

The research was carried out as part of the implementation of the project 1.02 (earlier 1.27) "Structural and functional characteristics of the biodiversity of soil microorganisms in the forest and agricultural ecosystem", (2019-2022).

PLAKAT

**Wpływ WWA i odcieków składowiskowych na błonę komórkową grzyba strzępkowego  
*Nectriella pironii* IM 6443**

**Aleksandra Góralczyk-Bińkowska<sup>1</sup>, Andrzej Długoński<sup>2,3</sup>, Przemysław Bernat<sup>1</sup>, Jerzy Długoński<sup>1</sup>, Anna Jasińska<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Katedra Mikrobiologii Przemysłowej i Biotechnologii, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki*

<sup>2</sup> *Instytut Nauk Biologicznych, Wydział Biologii i Nauk o Środowisku, Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie*

<sup>3</sup> *Instytut Ekologii i Ochrony Środowiska, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki*

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

Ściana komórkowa i błona komórkowa to struktury stanowiące barierę przed niekorzystnymi czynnikami, w tym substancjami niebezpiecznymi znajdującymi się w środowisku zewnętrznym komórek. Przetrawanie drobnoustrojów w niekorzystnych warunkach jest możliwe na skutek wykształcenia przez nie mechanizmów adaptacyjnych m.in. zmiany składu lipidów tworzących błony komórkowe.

Celem niniejszej pracy była ocena wpływu wybranych związków zaliczanych do wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) oraz odcieków pobranych ze składowiska znajdującego się na terenie dawnych Zakładów Produkcji Barwników „Boruta” w Zgierzu na profil fosfolipidowy szczepu mikroskopowego grzyba strzępkowego *Nectriella pironii* IM 6443. W badaniach wykorzystano fenantren, benz[a]antracen i benz[a]piren (w stężeniu 20 mg/l), będące przedstawicielami odpowiednio trzy-, cztero- i pięciopierścieniowych WWA. Fosfolipidy *N. pironii* wyekstrahowano metodą Folcha, a następnie poddano analizie z wykorzystaniem LC-MS/MS.

W oparciu o przeprowadzone badania dowiedziono, iż ekspozycja błon komórkowych *N. pironii* IM 6443 na działanie fenantrenu i odcieku powoduje istotne zmiany w profilu fosfolipidowym obejmujące wzrost płynności błony. Ponadto, analiza kwasów tłuszczowych wskazuje na wzrost integralności błony komórkowej badanego drobnoustroju.

Projekt finansowany ze środków Narodowego Centrum Nauki w Krakowie przyznanych na podstawie umowy nr UMO 2017/27/N/NZ9/02160.

POSTER

**Effect of PAHs and landfill leachates on *Nectriella pironii* IM 6443 cell membrane**

**Aleksandra Góralczyk-Bińkowska<sup>1</sup>, Andrzej Długoński<sup>2,3</sup>, Przemysław Bernat<sup>1</sup>, Jerzy Długoński<sup>1</sup>, Anna Jasińska<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Department of Industrial Microbiology and Biotechnology, Faculty of Biology and Environmental Protection, University of Lodz*

<sup>2</sup> *Institute of Biological Sciences, Faculty of Biology and Environmental Sciences, Cardinal Stefan Wyszyński University in Warsaw*

<sup>3</sup> *Institute of Ecology and Environmental Protection, Faculty of Biology and Environmental Protection, University of Lodz*

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

The cell wall and the cell membrane are structures that constitute a barrier against adverse factors, including hazardous substances present in the external environment of cells. The survival of microorganisms under unfavorable conditions is possible because of the development of adaptive mechanisms, e.g. changes in the composition of lipids that build cell membranes.

The aim of this study was to evaluate the effect of selected compounds classified as polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) and leachate collected from the landfill of the former “Boruta” Dye Industry Plant in Zgierz on the phospholipid profile of the microscopic filamentous fungus *Nectriella pironii* IM 6443. In this work, phenanthrene, benz[a]anthracene, and benz[a]pyrene (at a concentration of 20 mg/l), representing three-, four-, and five-ring PAHs, respectively were used. The phospholipids of *N. pironii* were extracted by the Folch method and then analyzed using LC-MS/MS.

Based on the conducted research, it was proved that exposure of *N. pironii* IM 6443 cell membranes to phenanthrene and leachate causes significant changes in the phospholipid profile, including an increase in membrane fluidity. Furthermore, analysis of fatty acids indicates increased integrity of the cell membrane of the tested microorganism.

This study was supported by the National Science Centre of Poland, project no. UMO 2017/27/N/NZ9/02160.

## PLAKAT

### **Interakcje pomiędzy organizmami różnych królestw: grzyby *Epichloë* i ich roślinni, zwierzęcy i grzybowi partnerzy**

Górzyńska Karolina

*Zakład Botaniki Systematycznej i Środowiskowej, Wydział Biologii, Uniwersytet im. A. Mickiewicza*

*karjan@amu.edu.pl*

Endofityczne grzyby *Epichloë* zasiedlają bezobjawowo nadziemne części traw. Królestwo roślin nie jest jednak jedynym, z którym są związane – ich symbiotycznych partnerów można znaleźć również w królestwie zwierząt. Znane są też ich wzajemne oddziaływania z innymi grzybami. Jeden z nich – *Clonostachys epichloë* – jest nie tylko mykopasożytem *Epichloë*, ale również czynnikiem modyfikującym inne interakcje, w które zaangażowane są te grzyby.

Grzyb *C. epichloë* notowany na podkładkach *Epichloë* całkowicie blokuje reprodukcję płciową – wytwarzanie askospor odpowiedzialnych za rozprzestrzenianie się poziome grzyba. Jego obecność na podkładkach wpływa również na interakcję między *Epichloë* a owadami. Muchówki *Botanophila* umożliwiają krzyżowe zapłodnienie podkładek, wykorzystując je jako miejsce na złożenie jaj oraz źródło pokarmu. *C. epichloë*, zmniejszając sukces rozrodczy owadów, zmienia bilans zysków i strat i modyfikuje mutualistyczny charakter interakcji. Grzyb ten wpływa także na efekty obecności endofita *Epichloë* w zasiedlonych przez niego nasionach żywiciela. W naszym eksperymencie grzyb *Epichloë typhina* zwiększał kiełkowanie nasion trawy *Puccinellia distans*, pod warunkiem braku obecności *C. epichloë*, który naturalnie występował na zebranych nasionach. W przeciwnym razie, *C. epichloë* znosił pozytywny wpływ *Epichloë*.

Interakcje grzybów *Epichloë* z innymi organizmami, zmieniając się w czasie i przestrzeni, stanowią dowód braku stałości w grze ewolucyjnej.

## POSTER

### **INTERkingdom INTERactions: *Epichloë* fungi and their plant, animal and fungal partners**

Górzyńska Karolina

*Department of Systematic and Environmental Botany, Adam Mickiewicz University in Poznań*

*karjan@amu.edu.pl*

Endophytic fungi *Epichloë* colonize asymptotically above-ground parts of grasses. The plant kingdom, however, is not the only one with which they are associated. Their symbiotic partners can also be found in the animal kingdom and *Epichloë* interactions with other fungi are also well known. One of them – *Clonostachys epichloë* – is not only a mycoparasite of *Epichloë*, but also a factor modifying other interactions in which these fungi are involved.

Fungus *C. epichloë* found on *Epichloë* stromata completely inhibits their sexual reproduction – the production of ascospores responsible for the horizontal transmission of the fungus. Its presence on stromata also influences the interaction between *Epichloë* and insects. *Botanophila* flies enable the cross-fertilization of stromata, using them as a place to lay eggs and a food source. *C. epichloë*, by reducing the reproductive success of insects, alters the cost-benefit balance and modifies the mutualistic nature of interaction. This fungus also influences the effects of the *Epichloë* endophyte presence in the seeds. In our experiment, *Epichloë typhina* increased the germination of *Puccinellia distans* grass seeds, but only when *C. epichloë*, naturally present on the harvested seeds, was absent. Otherwise, *C. epichloë* abolished the positive influence of *Epichloë*.

The interactions of *Epichloë* fungi with other organisms, changing over time and space, are evidence of the instability in the evolutionary game.

## PLAKAT

### **Analiza różnorodności zbiorowisk grzybów w glebie w zależności od uprawianej rośliny**

**Agata Gryta<sup>1</sup>, Magdalena Frac<sup>1</sup>, Anna Piotrowska-Długosz<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk, Lublin*

<sup>2</sup> *Katedra Biogeochemii i Gleboznawstwa, Wydział Rolnictwa i Biotechnologii, Politechnika Bydgoska*

*a.gryta@ipan.lublin.pl; m.frac@ipan.lublin.pl*

Mikrobiom grzybowy, często nazywany również mykobiomem, tworzą przedstawiciele tego Królestwa wraz z ich metabolitami, które nadają swoiste właściwości i kształtują daną niszę ekologiczną. Rośliny uprawne mają wpływ na skład mykobiomu glebowego, charakteryzując się specyficzną strukturą zbiorowisk mikroorganizmów w glebie, która kształtowana jest przez wydzieliny korzeniowe roślin oraz występujące w glebie resztki roślinne. Analiza składu mykobiomu glebowego w zależności od uprawianej rośliny umożliwia zrozumienie ich interakcji, co jest istotnym czynnikiem w określaniu zmian środowiskowych czy klimatycznych.

Celem przeprowadzonych badań było określenie składu zbiorowisk grzybów występujących w glebie pod uprawą różnych roślin: pszenicy, lucerny, winorośli oraz gruszy. Skład mykobiomu określono na podstawie sekwencjonowania fragmentów DNA w obrębie sekwencji ITS1, z wykorzystaniem sekwencjonowania następnej generacji (NGS) na platformie MiSeq Illumina.

Badania wykazały znaczne różnice w składzie mykobiomu gleb pochodzących z różnych upraw. Spośród zidentyfikowanych grzybów we wszystkich badanych próbkach dominowały przedstawiciele typu *Ascomycota*, natomiast *Basidiomycota* zostały zidentyfikowane w glebie pod uprawą winorośli i w sadzie grusзовym. *Mortierellomycota* występowały z kolei w glebie pod uprawą lucerny, pszenicy i winorośli.

Praca sfinansowana przez Narodowe Centrum Nauki w ramach programu Opus 15, numer umowy UMO-2018/29/B/NZ9/00982

POSTER

**Evaluation of the diversity of fungal communities in the soil depending on the cultivated plant**

**Agata Gryta<sup>1</sup>, Magdalena Frąc<sup>1</sup>, Anna Piotrowska-Długosz<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Institute of Agrophysics, Polish Academy of Sciences, Lublin*

<sup>2</sup> *Department of Biogeochemistry and Soil Science, Faculty of Agriculture and Biotechnology, Bydgoszcz University of Science and Technology*

*a.gryta@ipan.lublin.pl; m.frac@ipan.lublin.pl*

The fungal microbiome, also referred to as the mycobiome is made up of representatives of this Kingdom and their metabolites which give specific properties and shape an ecological niche. Cultivated plants have an impact on the composition of the soil mycobiome characterized by a specific structure of microbial communities in the soil which is shaped by plant root secretions and plant residues present in the soil. By analyzing the composition of the soil mycobiome depending on the cultivated plant, it is possible to understand their interactions which is an important factor in determining environmental or climatic changes.

The aim of the research was to determine the composition of the communities of fungi occurring in the soil under the cultivation of various plants: wheat, lucerne, grapevine and pear. The composition of the mycobiome was determined on the basis of sequencing of DNA fragments within the ITS1 sequence using next-generation sequencing (NGS) on the MiSeq Illumina platform.

The studies showed significant differences in the mycobiome composition of soils from different crops. Among the identified fungi representatives of the *Ascomycota* type dominated in all the tested samples, while *Basidiomycota* were identified in the soil under grapevine and in the pear orchard. *Mortierellomycota*, in turn, occurred in the soil under the cultivation of lucerne, wheat and grapevines.

The work was financed by National Science Center in frame of the project Opus 15, contract number UMO-2018/29/B/NZ9/00982

PLAKAT

## Różnorodność i ewolucja acetylotransferaz i deacetylaz histonowych w rodzaju *Phytophthora*

Yufeng Guan<sup>1</sup>, Joanna Gajewska<sup>1</sup>, Jolanta Floryszak-Wieczorek<sup>2</sup>, Ewa Sobieszczuk-Nowicka<sup>3</sup>, Magdalena Arasimowicz-Jelonek<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Zakład Ekofizjologii Roślin, Instytut Biologii Eksperymentalnej, Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

<sup>2</sup> Zakład Fizjologii Roślin, Instytut Biologii Eksperymentalnej, Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

<sup>3</sup> Katedra Fizjologii Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

yufeng.guan@amu.edu.pl

Rodzaj *Phytophthora* skupia wiele niebezpiecznych patogenów roślin, odpowiedzialnych za szereg chorób prowadzących do poważnych strat w produkcji rolnej. Należą do nich gatunki tj.: *P. infestans*, *P. capsica*, *P. cinnamomi*, *P. parasitica*, *P. ramorum* i *P. sojae*. Obecność dużej liczby ortologów acetylotransferaz (HATs) i deacetylaz histonowych (HDACs) w genomie przedstawicieli *Phytophthora* sugeruje, że odwracalna acetylacja białek histonowych może odgrywać krytyczną rolę w regulacji transkrypcji tych grzybopodobnych mikroorganizmów.

Przeprowadzone analizy *in-silico* w obrębie 6 wspomnianych gatunków fitopatogenów z rodzaju *Phytophthora* wykazały łącznie obecność aż 202 białek HATs i 75 HDACs. Na podstawie analizy filogenetycznej, HDACs i HATs zostały sklasyfikowane odpowiednio w 3 klasach (Klasa 1, 2, 3) i 5 rodzinach (HAGs, HAFs, HACs, HAMs i Hat1s). Dodatkowo sekwencje białek HDAC i HAT patogena o najwyższym potencjale pandemicznym, tj. *P. infestans*, zostały przeanalizowane pod kątem występowania konserwatywnych motywów domen białkowych. W dalszej kolejności scharakteryzowano strukturę genów HDACs i HATs u *P. infestans*.

Reasumując, uzyskane wyniki dostarczają szczegółowych informacji na temat struktury, różnorodności i filogenezy HATs i HDACs w rodzaju *Phytophthora*. Wyniki te mogą być pomocne w charakterystyce mechanizmów epigenetycznych u fitopatogenicznych gatunków *Phytophthora*.

Badania zostały sfinansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki - nr projektu UMO-2018/31/B/NZ9/00355.

POSTER

**Diversity and evolution of histone acetyltransferases and deacetylases in the genus  
*Phytophthora***

**Yufeng Guan<sup>1</sup>, Joanna Gajewska<sup>1</sup>, Jolanta Floryszak-Wieczorek<sup>2</sup>, Ewa Sobieszczuk-Nowicka<sup>3</sup>, Magdalena  
Arasimowicz-Jelonek<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Department of Plant Ecophysiology, Institute of Experimental Biology, Faculty of Biology, Adam Mickiewicz  
University in Poznan*

<sup>2</sup> *Department of Plant Physiology, Institute of Experimental Biology, Faculty of Biology, Adam Mickiewicz  
University in Poznan*

<sup>3</sup> *Department of Plant Physiology, Poznań University of Life Sciences*

*yufeng.guan@amu.edu.pl*

The oomycete genus *Phytophthora* harbors many dangerous plant pathogens that cause destructive diseases leading to severe losses in agricultural production. These include species such as *P. infestans*, *P. capsica*, *P. cinnamomi*, *P. parasitica*, *P. ramorum* and *P. sojae*. The presence of a large number of acetyltransferase (HAT) and deacetylase (HDAC) orthologs in the genome of *Phytophthora* species implies that reversible acetylation of histone proteins may play a critical role in transcriptional reprogramming of these fungus-like organisms.

In this study in-silico analyses revealed a total of 202 HAT and 75 HDAC proteins belonging to six different plant-damaging *Phytophthora* species. Based on the phylogenetic analysis the HDACs and HATs were categorized in three classes (Class 1, 2, and 3) and five families (HAGs, HAFs, HACs, HAMs, and Hat1s), respectively. In addition, the protein sequences of HDACs and HATs of the pandemic *P. infestans* were analyzed for conserved motifs and domain architecture. Furthermore, gene structure (exon/intron organization) of HDACs and HATs in *P. infestans* was reconstructed.

Taken together, our finding provides detailed information concerning the structure, diversity and phylogeny of HATs and HDACs in *Phytophthora*. These results may be helpful in developing a framework for exploring the epigenetic mechanisms in phytopathogenic *Phytophthora* species.

This research was funded by the National Science Centre – project no. UMO-2018/31/B/NZ9/00355.



## PLAKAT

### **Czy *Entoloma callichroum* występuje w Ameryce Północnej?**

**Marek Halama<sup>1</sup>, Bartosz Pencakowski<sup>2</sup>, Renée Lebeuf<sup>3</sup>, Maja Sulek<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Muzeum Przyrodnicze, Uniwersytet Wrocławski

<sup>2</sup> Zakład Biotechnologii Farmaceutycznej, Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu

<sup>3</sup> Rapide Nord, Saint-Casimir, Canada

<sup>4</sup> Muzeum Przyrodnicze, Uniwersytet Wrocławski

marek.halama@uwr.edu.pl

Celem pracy jest identyfikacja taksonomiczna dwóch kolekcji dzwonekówek zebranych na terenie Kanady, wstępnie zaklasyfikowanych do rzadkiego gatunku *Entoloma callichroum* i próba odpowiedzi na pytanie dotyczące możliwości występowania tego taksonu na obszarze Ameryki Północnej. Identyfikację kolekcji grzybów przeprowadzono w oparciu o analizę określonych cech morfologiczno-anatomicznych owocników oraz na podstawie analizy molekularnej (sekwencje ITS1-5.8S-ITS2). W wyniku przeprowadzonych badań przygotowano charakterystykę cech makroskopowych i mikroskopowych owocników oraz zaprezentowano wyniki analizy porównawczej badanych kolekcji z uwzględnieniem istotnych cech taksonomicznych (zróżnicowanie morfologiczne, charakterystyka i przyrównanie otrzymanych sekwencji DNA, oszacowanie drzewa filogenetycznego). Przy przyjęciu określonego kryterium podobieństwa, wstępnie potwierdzono tożsamość analizowanych kolekcji, wykazując, że mieszczą się one w zakresie zmienności morfologicznej i genetycznej *Entoloma callichroum* sensu lato. Wyniki przeprowadzonych badań sugerują jednocześnie potrzebę kontynuacji badań nad zróżnicowaniem taksonomicznym *E. callichroum* celem uściślenia granic zmienności fenotypowej i genetycznej tego rzadko notowanego taksonu.

## POSTER

### **Does *Entoloma callichroum* occur in North America?**

**Marek Halama<sup>1</sup>, Bartosz Pencakowski<sup>2</sup>, Renée Lebeuf<sup>3</sup>, Maja Sulek<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Museum of Natural History, Wrocław University

<sup>2</sup> Department of Pharmaceutical Biotechnology, Wrocław Medical University

<sup>3</sup> Rapide Nord, Saint-Casimir, Canada

<sup>4</sup> Museum of Natural History, Wrocław University

marek.halama@uwr.edu.pl

The aim of this study is a taxonomic identification of two collections of *Entoloma* originated from Canada, originally identified as *Entoloma callichroum*, a rare species presently known only from Europe and Northern Asia. Collections from Canada were shown to be closely related to *E. callichroum sensu lato* both by morphology and by sequence homology. This is a strong argument for the confirmation that *E. callichroum* can occur in North America. Phylogenetic analyses based on ribosomal ITS sequences confirm that the *E. callichroum* form a well-supported clade, sister to *Entoloma allochroum*. Further finds of *E. callichroum* are necessary to fully understand the macro- and micromorphology of the fungus and its huge infraspecific variability as well as delimitation against other closely related species.

## PLAKAT

### **Reliktowa roślina zasiedlona przez grzyby endofityczne: przypadek *Wollemia nobilis***

**Polina Havrysh<sup>1</sup>, Wojciech Wysoczański<sup>1</sup>, Grażyna Naser<sup>2</sup>, Marlena Lembicz<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Zakład Botaniki Systematycznej i Środowiskowej, Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza

<sup>2</sup> Ogród Botaniczny Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

polhav@st.amu.edu.pl

*Wollemia nobilis* W.G.Jones, K.D.Hill & J.M.Allen (*Araucariaceae*), drzewo iglaste, które uważano za wymarłe od milionów lat, zostało odkryte w 1994 roku w Górach Błękitnych. W tej roślinie stwierdzono występowanie grzybów endofitycznych takich jak *Pestalotiopsis guepinii* (Desm.) Steyaert czy *Cladosporium langeronii* (Fonseca, Leão & Nogueira) Vuill. Są to grzyby produkujące związki chemiczne - taxol i paklitaxel o dużym potencjale wykorzystania w medycynie. Obecnie poszukuje się innych grzybów produkujących te związki chemiczne. My dysponując materiałem zielnikowym *Wollemia nobilis* sprawdzaliśmy obecność endofitycznych grzybów w jej liściach na gałązce, liściach opadniętych z gałązek, korze i wnętrzu gałązki oraz w jej żywicy. Uzyskane izolaty endofitów zostały pogrupowane na morfotypy w oparciu o cechy makroskopowe, takie jak wygląd i kolor grzybni. Wykonano analizę mikroskopową otrzymanego mycelium w hodowli *in vitro* i zarodników za pomocą mikroskopu świetlnego i konfokalnego. Izolaty reprezentujące poszczególne morfotypy były identyfikowane z użyciem markerów molekularnych ITS1 i ITS2. Stwierdzono występowanie kilka taksonów endofitycznych grzybów, niektórych z nich, nie notowano wcześniej w tym gatunku. Molekularnie zidentyfikowane grzyby przyporządkowano wyróżnionym morfotypom, ich mikroskopowym obrazom sieci strzępek i zarodników. To pierwszy raport o występowaniu grzybów w żywicy tego ewolucyjnie starego gatunku.

## POSTER

### **Relict plants inhabited by fungal mycelia: the case of *Wollemia nobilis***

**Polina Havrysh<sup>1</sup>, Wojciech Wysoczański<sup>1</sup>, Grażyna Naser<sup>2</sup>, Marlena Lembicz<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Department of Systematic and Environmental Botany, Faculty of Biology, Adam Mickiewicz University

<sup>2</sup> The Botanical Garden of the Adam Mickiewicz University in Poznań

polhav@st.amu.edu.pl

*Wollemia nobilis* W.G.Jones, K.D.Hill & J.M.Allen (*Araucariaceae*), a coniferous tree presumed extinct for millions of years, was discovered in 1994 in the Blue Mountains. A presence of the endophytic fungi, such as *Pestalotiopsis guepinii* (Desm.) Steyaert and *Cladosporium langeronii* (Fonseca, Leão & Nogueira) Vuill., was confirmed in this plant. This type of fungi produces chemical compounds – taxol and paclitaxel, which could be of great use in medicine. A search for other fungi, that can also produce these chemical compounds, is presently carried out. Having the *Wollemia nobilis* herbarium material at our disposal we were able to check for the presence of endophytic fungi in the plant's twig leaves, leaves which have fallen from the twigs, the bark, the interior of the twig and its resin. The obtained endophytic isolates were grouped into morphotypes according to their macroscopic features, such as the mycelium look and color. A microscopic analysis of the obtained *in vitro* mycelium and spores was conducted by using a light and confocal microscope. The isolates, representing different morphotypes, were identified by using the ITS1 and ITS2 molecular markers. A presence of several endophytic fungal taxa was confirmed, some of which have not been recorded to be present in this species before. The molecularly identified fungi were assigned to featured morphotypes and their microscopic images were matched with hyphal structures and spores. This is the first report about the presence of fungi in the resin of this evolution-wise old species.

## PLAKAT

### **Charakterystyka polskich izolatów *Rhizoctonia solani* AG11 jako patogenów roślin**

**Patrycja Hendel, Ewa Moliszewska, Małgorzata Nabrdalik, Paweł Kudrys**

*Wydział Przyrodniczo-Techniczny, Instytut Inżynierii Środowiska i Biotechnologii, Uniwersytet Opole*

*patrycja.hendel@uni.opole.pl*

*Rhizoctonia solani* ze względu na dużą różnorodność w obrębie gatunku jest uznawany za gatunek zbiorowy. Z tego względu nieformalnie wydzielono w nim 13 grup anastomozowych (AG), utworzonych ze względu na zdolność zlewania się ze sobą strzępek (anastomozowania). Wiele z tych grup podzielonych jest na podgrupy na podstawie morfologii, jak i patogeniczności wobec roślin. W 1994 roku Carling i in. scharakteryzowali, wtedy nową grupę AG11, wykorzystując do tego szczepy nieoznaczone co do przynależności do dotychczas znanych grup. W badaniach uwzględnili szczepy *R. solani* pochodzące z terenów Australii i Arkansas wyizolowane z zainfekowanego łubinu wąskolistnego (*Lupinus angustifolius* L.) oraz szczepy m.in. z Japonii (z *Beta vulgaris*, *Oryza sativa*), Waszyngtonu (z *Triticum aestivum*, *Hordeum vulgare*). Od tego czasu pojawiało się coraz więcej doniesień dotyczących występowania w świecie tej grupy *R. solani*. W 2015 roku w Japonii wyizolowano izolaty AG11 z lili (*Lilium* spp.) (Misawa i in. 2017), z kolei w 2018 Woodhall i in. (2020) wyizolowali je z fasolii zwykłej (*Phaseolus vulgaris*). W 2020 roku po raz pierwszy opisano polskie szczepy *R. solani* AG11 pochodzące z buraków cukrowych (Moliszewska i in. 2020). To właśnie te szczepy poddaliśmy badaniom określając ich morfologię na poziomie makroskopowym i mikroskopowym, częstotliwość powstawania basidiospor, wielkość podstawek, tempo wzrostu w temperaturach 10, 15, 20, 25°C oraz patogeniczność względem łubinu żółtego, pszenicy, fasoli i buraka cukrowego.

## POSTER

### **Characterization of Polish isolates of *Rhizoctonia solani* AG11 as plant pathogens**

**Patrycja Hendel, Ewa Moliszewska, Małgorzata Nabrdalik, Paweł Kudrys**

*Faculty of Natural Sciences and Technology, Institute of Environmental Engineering and Biotechnology,  
University of Opole*

*patrycja.hendel@uni.opole.pl*

*Rhizoctonia solani* is a highly variable species considered a complex species. Within the species, 13 anastomosis groups (AG) were informally separated due to the ability of hyphae to fuse together (anastomosis). Many of these groups are subdivided into subgroups based on morphology as well as plant virulence. In 1994, Carling et al. characterized the AG11 group using strains from Australia and Arkansas isolated from narrow-leaved lupine (*Lupinus angustifolius*), from Japan (from *Beta vulgaris* and *Oryza sativa*), and from Washington (isolated from *Triticum aestivum* and *Hordeum vulgare*). Since then, there have been more and more reports of the emergence of this group in the world. In 2015, AG11 isolates from lily (*Lilium* spp.) were isolated in Japan (Misawa et al. 2017), while in 2018 Woodhall et al. (2020) isolated it from bean (*Phaseolus vulgaris*). In 2020 Polish AG11 isolates, isolated from sugar beets, were for the first time described (Moliszewska et al. 2020). These strains were tested to determine their macroscopic and microscopic appearance, the frequency of basidiospores formation, the size of the bases, and growth rate at temperatures of 10, 15, 20, °C, and pathogenicity to lupine, wheat, beans, and sugar beet.

Carling et al. 1994 *Phytopathol* 84 (12): 1387-1393

Misawa et al. 2017 *J Gen Plant Pathol* (2017), 83: 406-409

Moliszewska et al. 2020 *Saudi Journal of Biological Sciences* 27(7): 1863-1870

Woodhall et al. 2020 *Plant Disease* 104(9): 2516-2516

POSTER

## **Wpływ mikrocząsteczek plastiku na wzrost grzyba *Trichoderma harzianum* oraz degradację metolachloru**

**Anna Jasińska, Przemysław Bernat, Volha Rusetskaya**

*Katedra Mikrobiologii Przemysłowej i Biotechnologii, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki*

*anna.jasinska@biol.uni.lodz.pl*

Mikroplastik (MP) to cząsteczki tworzyw sztucznych o wielkości  $< 5$  mm, których obecność wykryto w różnych elementach ekosystemów wodnych i lądowych, w tym w tkankach roślin, zwierząt i człowieka. MP wpływa niekorzystnie na organizmy żywe m.in. powodując zaburzenia funkcjonowania układu pokarmowego i odpornościowego. Może być także nośnikiem toksyn oraz patogenów.

W pracy oceniono wpływ mikrocząsteczek polietylenu o niskiej gęstości (LDPE) na wzrost grzyba *Trichoderma harzianum* oraz degradację metolachloru (MET). Stwierdzono wzrost zawartości biomasy grzyba *T. harzianum* w obecności MP. Sucha masa grzybni oznaczona w 72 godzinie hodowli płynnej prowadzonej w obecności MP była prawie o 1/3 wyższa niż w hodowli bez MP. Ponadto MP nieznacznie zniósł negatywny wpływ MET na wzrost *T. harzianum*. Produkcja biomasy w hodowlach zawierających wyłącznie MET była o około 10-17% niższa niż w hodowlach kontrolnych, natomiast przy dodatkowej obecności MP, zawartość biomasy była zbliżona do układu kontrolnego lub nieco wyższa. Po 72 godzinach hodowli eliminacja MET przekraczała 75% zarówno w systemach zawierających tylko MET, jak i MET razem z MP.

Uzyskane wyniki wskazują, że grzyb *T. harzianum* zdolny jest do wzrostu i eliminacji MET w obecności MP. Badane zagadnienie jest niezwykle ważne, ze względu na współistnienie w środowisku zanieczyszczeń zawierających pestycydy oraz mikrocząstek plastiku powstających np. podczas eksploatacji materiałów i sprzętu rolniczego.

Praca badawcza była finansowana z grantu Narodowego Centrum Nauki Nr UMO-2020/39/B/NZ9/00471.

POSTER

**The influence of plastic microparticles on the growth of the fungus *Trichoderma harzianum* and the degradation of metolachlor**

**Anna Jasińska, Przemysław Bernat, Volha Rusetskaya**

*Department of Industrial Microbiology and Biotechnology, Faculty of Biology and Environmental Protection,  
University of Lodz*

*anna.jasinska@biol.uni.lodz.pl*

Microplastic (MP) are plastic particles smaller than 5 mm that have been detected in various components of aquatic and terrestrial ecosystems, including plant, animal and human tissues. MP adversely affects living organisms, e.g. causing disturbances in the functioning of the digestive and immune systems. It can also be a carrier of toxins and pathogens.

The study assessed the effect of low-density polyethylene (LDPE) microparticles on the growth of the fungus *Trichoderma harzianum* and the degradation of metolachlor (MET). *T. harzianum* biomass content increased in the presence of MP. The dry weight of mycelium determined at 72 hours of the liquid culture carried out in the presence of MP was almost 1/3 higher than in the culture without MP. Moreover, MP slightly mitigated the negative effect of MET on the growth of *T. harzianum*. The production of biomass in the cultures containing only MET was about 10-17% lower than in the control cultures, while with the additional presence of MP, the biomass content was similar or slightly higher than in the control system. After 72 hours of culture, MET elimination exceeded 75% in both MET-only and MET+MP systems.

The obtained results show that *T. harzianum* is able to grow and eliminate MET in the presence of MP. The studied issue is extremely important due to the coexistence in the environment of pollutants containing pesticides and microparticles of plastic (e.g. formed during the use of agricultural materials and equipment).

This study was supported by the National Science Centre, Poland (Project No. 2020/39/B/NZ9/00471).

## PLAKAT

### Zróżnicowanie cech morfologicznych u potomstwa *Pleurotus ostreatus*

Paweł Kudrys, Ewa Moliszewska, Małgorzata Nabrdalik, Patrycja Hendel

Wydział Przyrodniczo-Techniczny, Instytut Inżynierii Środowiska i Biotechnologii, Uniwersytet Opolski

pawel.kudrys@uni.opole.pl

Bocznik ostrygowaty (*Pleurotus ostreatus*, Basidiomycota) w środowisku naturalnym występuje na pniach osłabionych drzew, czy próchniejących kłodach. Jest on ważnym gatunkiem uprawianym przemysłowo. Uprawa jest prowadzona na podłożach bogatych w elementy lignocelulozowe. Owocowanie bocznika ma postać owocników rosnących w grupach wyrastających ze wspólnej podstawy. Wyniki przeprowadzonych badań przedstawiają zróżnicowanie cech morfologicznych bocznika ostrygowatego w obrębie jego potomstwa w zależności od rodzaju grzybni oraz warunków wzrostu podczas prowadzonych badań. Hodowla grzybni bocznika (monokariotycznych i dikariotycznych) w warunkach laboratoryjnych na podłożach zagaryzowanych pozwala na dokładniejsze poznanie morfologii uzyskanych strzępek. Grzybnie potomne i mateczne rosnące na pożywce agarowej różnią się morfologią. Grzybnie monokariotyczne są zazwyczaj puszyste i białe, natomiast grzybnie dikariotyczne w większości przypadków tworzą charakterystyczne „gruzełki”. Typowa barwa grzybni bocznika to kolor biały, ale także część kultur cechuje pomarańczowe czy kremowe zabarwienia. Pod względem struktury grzybnia może zawierać charakterystyczne strefowania, intensywniejszy wzrostu ku górze i zwiększoną puszystość, niektóre grzybnie mogą być skąpe płasko ścielące się po powierzchni pożywki. Różnice występują także pod względem tworzenia wypustek, zawierających nicieniobójczą toksynę, przez poszczególne plechy.

## POSTER

### Variation of morphological features among the offspring of *Pleurotus ostreatus*

Paweł Kudrys, Ewa Moliszewska, Małgorzata Nabrdalik, Patrycja Hendel

Faculty of Natural Sciences and Technology, Institute of Environmental Engineering and Biotechnology,  
University of Opole

pawel.kudrys@uni.opole.pl

The oyster mushroom (*Pleurotusostreatus*, Basidiomycota) naturally occurs onweakened tree trunks or dead and rotten logs. It is an important mushroom industrially cultivated on substrates rich in lignocellulosic compounds. The fruiting bodies are characteristic, they grow in groups on the same stalk. The results of our experiments present the diversity of morphological features of the oyster mushroom mycelia within its' offspring depending on the type of the mycelium and growth conditions during the research.The oyster mushroom cultivation in laboratory conditions on agarized shows in more detailthe morphology of the obtained hyphae. Mycelia grown on agar media differed morphologically among the offspring and the mother organisms. Monokaryotic mycelia were usually fluffy and white, while dikaryotic mycelia in most cases formed characteristic "lumps". The typical color of oyster mushroom mycelia is white, but some of them created also orange or cream colors. In terms of structure, the mycelium may contain characteristic zoning, more intense upward growth, and increased fluffiness, some mycelia may be smooth and poorlygrowing on the surface of the medium. There are also differences in the ability to form the hypal knobs containing a nematocidal toxin.

## PLAKAT

### **Różnorodność drożdży izolowanych ze skrzeli śledzi bałtyckich (*Clupea harengus membras* L.) poławianych do celów konsumpcyjnych**

**Kamila Kulesza<sup>1</sup>, Anna Biedunkiewicz<sup>1</sup>, Monika Urbaniak<sup>2</sup>, Łukasz Stępień<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Katedra Mikrobiologii i Mykologii, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie*

<sup>2</sup> *Zespół Interakcji Roślina-Patogen, Zakład Genetyki Patogenów i Odporności Roślin, Instytut Genetyki Polskiej Akademii Nauk*

*kamila.kulesza@uwm.edu.pl*

Infekowanie śledzi bałtyckich przez drożdże zależy od kondycji zdrowotnej ryb oraz czynników biotycznych i abiotycznych, jakie stwarzają wody Morza Bałtyckiego. Przyczyniać się może także do krążenia drożdży między hydrosferą i mającą bezpośredni z nią kontakt ontosferą ryb. Celem badań było określenie różnorodności gatunkowej drożdży na powierzchni skrzeli śledzia bałtyckiego (*Clupea harengus membras* L.) przeznaczonego do celów konsumpcyjnych.

Materiał badawczy stanowiły wymazy pobrane z powierzchni skrzeli 100. śledzi w grudniu 2019 roku. Wyrosłe kolonie drożdży identyfikowano przy użyciu metod klasycznych (cechy makro- i mikroskopowe oraz wybrane właściwości biochemiczne) i molekularnych (sekwencjonowanie fragmentu wewnętrznych sekwencji transkrybowanych ITS1 i ITS2).

Drożdże wyizolowano z powierzchni skrzeli 64% badanych śledzi. Łącznie uzyskano 68 izolatów drożdży, należących do 13 gatunków z 9 rodzajów. Najczęściej notowanym gatunkiem była *Issatchenkia orientalis* (41 izolatów), rzadziej *Pichia fermentans* (7), *Yarrowia lipolytica* (4), *Cutaneotrichosporon curvatum*, *Y. deformans*, *Debaryomyces* sp. (po 3) oraz *Candida glaeobsa*, *Rhodotorula mucilaginosa*, *Meyerozyma* sp., *Kluyveromyces marxianus*, *Y. alimentaria*, *Y. bubula* oraz *Y. divulgata* (po 1).

Występowanie drożdży w skrzelach, które są obmywane przez wodę morską i mają stały kontakt ze środowiskiem zewnętrznym, może negatywnie wpływać na zdrowie ryb oraz prowadzić do obniżenia jakości mikrobiologicznej produktów rybnych.

POSTER

**A variety of yeast isolated from the gills of Baltic herring (*Clupea harengus membras* L.) caught for consumption**

**Kamila Kulesza<sup>1</sup>, Anna Biedunkiewicz<sup>1</sup>, Monika Urbaniak<sup>2</sup>, Łukasz Stępień<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Department of Microbiology and Mycology, Faculty of Biology and Biotechnology, University of Warmia and Mazury in Olsztyn*

<sup>2</sup> *Plant-Pathogen Interaction Team, Department of Pathogen Genetics and Plant Resistance, Institute of Plant Genetics of the Polish Academy of Sciences*

*kamila.kulesza@uwm.edu.pl*

Infection of the Baltic herring by yeast depends on the health condition of the fish as well as the biotic and abiotic factors created by the waters of the Baltic Sea. It may also contribute to the circulation of yeast between the hydrosphere and the ontosphere of the fish having direct contact with it. The research aimed to determine the species diversity of yeast on the gill surface of Baltic herring (*Clupea harengus membras* L.) for consumption.

The research material consisted of swabs taken from the gill surface of 100 herring in December 2019. The yeast colonies were identified using classical methods (macro- and microscopic features and selected biochemical properties) and molecular methods (sequencing of a fragment of internal sequences transcribed ITS1 and ITS2).

Yeast were isolated from the gill surface of 64% of the herring tested. A total of 68 yeast isolates were obtained, belonging to 13 species from 9 genera. The most frequently recorded species was *Issatchenkia orientalis* (41 isolates), less often *Pichia fermentans* (7), *Yarrowia lipolytica* (4), *Cutaneotrichosporon curvatum*, *Y. deformans*, *Debaryomyces* sp. (3 each) and *Candida glaeobsa*, *Rhodotorula mucilaginosa*, *Meyerozyma* sp., *Kluyveromyces marxianus*, *Y. alimentaria*, *Y. bubula* oraz *Y. divulgata* (1 each).

The presence of yeast in gills that are washed by seawater and are in constant contact with the external environment can adversely affect the health of the fish and lead to a reduction in the microbiological quality of fish products.



POSTER

**Porównanie działania przeciwdrobnoustrojowego ekstraktów roślinnych, kombinacji Brix/pH i konserwantów na *Aspergillus* sp. (teleomorf *Neosartorya* sp.)**

Wiktoria Maj, Giorgia Pertile, Magdalena Frąć

*Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk, Lublin*

*m.frac@ipan.lublin.pl*

Przepisy UE podkreślają znaczenie poszukiwania bardziej ekologicznych alternatyw dla chemikaliów stosowanych w rolnictwie i produkcji żywności, które często są szkodliwe dla środowiska i mają niekorzystny lub nieznany wpływ na zdrowie człowieka. Ideą prezentowanych badań było porównanie wpływu standardowo stosowanych substancji chemicznych z naturalnymi ekstraktami roślinnymi i kombinacjami Brix/pH na czynnik mikrobiologiczny powodujący psucie żywności – zarodnikującą formę grzyba *Aspergillus* sp. o nazwie *Neosartorya* sp. w stadium teleomorficznym. Gatunki tej grupy grzybów są przenoszone przez glebę, co oznacza, że kontakt produktu warzywnego lub owocowego z glebą umożliwia ich zanieczyszczenie przez te grzyby. Co więcej, askospory wytwarzane przez grzyby z rodzaju *Neosartorya* podczas rozmnażania, należą do jednych z najbardziej termoopornych struktur spośród wszystkich zarodników grzybów powodujących psucie płodów rolnych. Jest to istotne, gdyż późniejsza obróbka termiczna produktów jest wobec nich nieefektywna. Badania przeprowadzono z wykorzystaniem mikroplitek MT2 BiologTM. Pomiarów spektrofotometrycznych dokonywano codziennie przez 10 dni inkubacji w 30°C, po zaszczepieniu mikroplitek zawiesiną grzybów o gęstości 75% transmitancji. Wyniki wykazały różnice w aktywności przeciwdrobnoustrojowej badanych ekstraktów roślinnych i innych kombinacji związków.

Badania zostały sfinansowane przez Narodowe Centrum Nauki w ramach projektu Preludium Bis-2, 2020/39/O/NZ9/03421

POSTER

**Comparison of antimicrobial effects caused by plant extracts, Brix/pH combinations, and preservatives on *Aspergillus* sp. (teleomorph *Neosartorya* sp.)**

Wiktoria Maj, Giorgia Pertile, Magdalena Frąć

*Institute of Agrophysics, Polish Academy of Sciences, Lublin*

*m.frac@ipan.lublin.pl*

European Union laws underline the importance of searching for greener alternatives to chemicals used in agriculture and food production, which often are detrimental to the natural environment and have an adverse or unknown effects on human health. The idea of the presented research was to compare the influence of standardly used chemical substances versus natural plant extracts and Brix/pH combinations on a widely present food spoilage agent – a sporulating form of *Aspergillus* sp. fungi called *Neosartorya* sp. in teleomorph stage. Species of this group of filamentous fungi are soil-borne, meaning contact of vegetable or fruit produces with soil enables its' contamination by said fungi. Furthermore, the ascospores created by fungi belonging to *Neosartorya* genus as a means of reproduction, are one of the most heat-resistant ones among any spores of fungi causing produce decay. This is important because the subsequent thermal treatment of products is ineffective against them. The research was carried out using the MT2 BiologTM microplates. Spectrophotometric measurements were performed using BIOLOGTM microstation daily for 10 days of incubation at 30°C, after inoculating the microplates with fungal suspension of density corresponding to 75% transmittance. The results indicated differences in antimicrobial activity of tested plant extracts and other compounds combinations.

The work was supported by the National Science Centre, Poland, Preludium Bis-2, 2020/39/O/NZ9/03421

## PLAKAT

### **Charakterystyka genetyczna i metaboliczna grzybów obecnych w ekosystemie leśnym**

**Anna Marzec-Grządziel, Anna Gałązka, Karolina Furtak, Karolina Gawryjolek, Jarosław Grządziel**

*Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy, Puławy, Zakład Mikrobiologii Rolniczej*

*agrządziel@iung.pulawy.pl*

Lasy pełnią wiele ważnych funkcji, konieczne jest więc zachowanie ich bioróżnorodności. Jednym z podstawowych elementów ekosystemu jest gleba, której kluczowy aspekt – mikroorganizmy, pełni szereg pozytywnych funkcji. Analiza genetyczna mikroorganizmów obecnych w ekosystemie leśnym pozwala na dogłębne poznanie tego środowiska.

Celem badań była charakterystyka genetyczna grzybów w glebie leśnej. Materiał do badań stanowiły próby gleby pobrane z lasu w latach 2019-2020. Bioróżnorodność genetyczna określona została za pomocą technik sekwencjonowania nowej generacji, z wykorzystaniem sekwencji regionu ITS1 genomu grzybowego. Uzyskane sekwencje poddano analizie bioinformatycznej, która pozwoliła na określenie taksonów obecnych w środowisku. Dodatkowo wykonano analizę FungalTraits, która pozwoliła na oznaczenie potencjalnych funkcji metabolicznych pełnionych w środowisku przez obecne w nim grzyby.

Badania wykonano w ramach tematu statutowego 1.27 IUNG-PIB „Charakterystyka strukturalna i funkcjonalna bioróżnorodności mikroorganizmów glebowych w ekosystemie leśnym i rolniczym”

## POSTER

### **Genetic and metabolic characteristic of fungi of forest ecosystem**

**Anna Marzec-Grządziel, Anna Gałązka, Karolina Furtak, Karolina Gawryjolek, Jarosław Grządziel**

*Department of Agricultural Microbiology, Institute of Soil Science and Plant Cultivation*

*agrządziel@iung.pulawy.pl*

Forests perform many important functions, so it is necessary to preserve their biodiversity. One of the basic elements of the ecosystem is the soil, a key aspect of which – microorganisms – perform a number of positive functions. Genetic analysis of microorganisms present in the forest ecosystem allows an in-depth understanding of this environment.

The aim of this study was the genetic characteristic of fungi in forest soil. The material for the study consisted of soil samples collected from the forest in 2019-2020. Genetic biodiversity was determined by next-generation sequencing techniques, using sequences of the ITS1 region of the fungal genome. The obtained sequences were subjected to bioinformatics analysis, which identified the taxa present in the environment. In addition, FungalTraits analysis was performed to determine the potential metabolic functions performed in the environment by the fungi present.

The research was carried out within the statutory subject 1.27 of IUNG-PIB "Structural and functional characterization of soil microorganisms biodiversity in forest and agricultural ecosystems"

PLAKAT

## **Analiza metagenomiczna zbiorowisk grzybów w zdegradowanej glebie nawożonej fosforowym bionawozem**

**Mateusz Mącik<sup>1</sup>, Agata Gryta<sup>1</sup>, Lidia Sas-Paszt<sup>2</sup>, Magdalena Frąc<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk, Lublin*

<sup>2</sup> *Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach*

*m.macik@ipan.lublin.pl*

Analiza kondycji mikrobiologicznej agroekosystemów stanowi jeden z kluczowych obszarów prac na rzecz rozwoju zrównoważonych praktyk zarządzania glebą, opartych na zastosowaniu preparatów zawierających szczepy pożytecznych mikroorganizmów. Utrzymanie bogatej bioróżnorodności mikrobiomu i mykobiomu jest warunkiem zachowania żyzności i produktywności gleb uprawnych na odpowiednio wysokim poziomie.

Celem badań było określenie zmian w różnorodności genetycznej zbiorowisk grzybów zasiedlających zdegradowaną glebę nawożoną fosforowym nawozem mineralnym wzbogaconym mikrobiologicznie.

Doświadczenie polowe prowadzono w latach 2018-2019, na glebie zdegradowanej pod uprawą kukurydzy. Różnorodność genetyczna zbiorowisk grzybów została określona z wykorzystaniem sekwencjonowania następnej generacji.

Po aplikacji fosforowego bionawozu zaobserwowano zmiany we względnej obfitości zbiorowisk grzybów na poziomie typu, klasy i rzędu. Na poziomie rzędu dominowały *Hypocreales* (11.31%-23.75%), *Mortierellales* (8.16%-21.95%), *Sordariales* (3.64%-14.30%) oraz *Agaricales* (>3.00%-20.91%). Analizy PCoA oraz UPGMA wskazały na wyraźne grupowanie wariantów nawożenia w zależności od terminu poboru próbek gleby. Zwiększone wartości współczynnika różnorodności Shannona, w porównaniu do odpowiadających kontroli zaobserwowano dla wybranych wariantów nawozu wzbogaconego mikroorganizmami.

Praca finansowana przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach programu BIOSTRATEG, numer umowy BIOSTRATEG3/347464/5/NCBR/2017

POSTER

**Metagenomic analysis of fungal communities in degraded soil amended with phosphorus biofertilizer**

Mateusz Maćik<sup>1</sup>, Agata Gryta<sup>1</sup>, Lidia Sas-Paszt<sup>2</sup>, Magdalena Frąc<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Institute of Agrophysics, Polish Academy of Sciences, Lublin*

<sup>2</sup> *Institute of Horticulture in Skierniewice*

*m.macik@ipan.lublin.pl*

Microbes status in agroecosystems represents one of the key research field for the development of sustainable soil management practices including beneficial microorganisms-based preparations. Preservation of a rich biodiversity of the microbiome and mycobiome is a prerequisite for maintaining the fertility and productivity of agricultural soils at a sufficiently high level.

The aim of the study was to determine variations in the genetic diversity of fungal communities inhabiting degraded soil amended with microbiologically enriched phosphorus mineral fertilizer.

The field experiment conducted in 2018-2019, on degraded soil under maize cultivation. The genetic diversity of fungal communities was determined using Next Generation Sequencing (NGS).

After phosphorus biofertilizer application, changes in the relative abundance of fungal communities at the phylum, class and order level were observed. The dominant order included *Hypocreales* (11.31%-23.75%), *Mortierellales* (8.16%-21.95%), *Sordariales* (3.64%-14.30%) and *Agaricales* (>3.00%-20.91%). PCoA and UPGMA analyses indicated a clear grouping of treatments with respect to the soil sampling time. The increased values of the Shannon diversity index, as compared to corresponding controls, were observed for selected variants of fertilizer enriched with microorganisms.

This study was financed by The National Centre for Research and Development in frame of the project BIOSTRATEG, contract number BIOSTRATEG3/347464/5/NCBR/2017

## PLAKAT

### **Zmienność właściwości nicieniobójczych w obrębie potomstwa *Pleurotus ostreatus***

**Ewa Moliszewska, Paweł Kudrys, Małgorzata Nabrdalik, Patrycja Hendel**

*Wydział Przyrodniczo-Techniczny, Instytut Inżynierii Środowiska i Biotechnologii, Uniwersytet Opolski*

*ewamoli@uni.opole.pl*

Bocznik ostrygowaty (*Pleurotus ostreatus*, *Basidiomycota*) oprócz swojego szerokiego rozpowszechnienia kulinarnego wykorzystania ze względu na swoje walory smakowe oraz łatwość uprawy, wykazuje także właściwości bójcze względem nicieni. Jego mechanizm obronny skupia się głównie na wydzielaniu kropli kwasu decenodiowego na małych wypustkach zlokalizowanych na strzępkach. Nicienie po kontakcie z kroplą toksyny zostaje sparaliżowany i umiera, stanowiąc idealne źródło substancji odżywczych dla bocznika. Zdolność ta jest charakterystyczna dla grzybni wegetatywnej bocznika ostrygowatego, ale zróżnicowanie w wydzielaniu toksyny w obrębie organizmów matecznych jak i potomstwa różni się w niezbyt szerokim zakresie. Głównymi cechami różnicującymi są cechy takie jak: wielkość kropli z toksyną, ilość wypustek jak i czas w jakim nicienie zostanie sparaliżowane. W głównej mierze jest to efekt uwarunkowań biologicznych regulujących wydzielanie toksyny jak i rodzaj użytego podłoża. Pomimo bardzo dobrej znajomości działania mechanizmu obronnego jak i właściwości samej toksyny, właściwości bójcze bocznika ostrygowatego nie znalazły szerszego praktycznego zastosowania, zatem nasze badania mają na celu wyselekcjonowanie najbardziej efektywnej grzybni pod kątem bójczym względem nicieni.

## POSTER

### **Variation within nematocidal properties among the offspring of *Pleurotus ostreatus***

**Ewa Moliszewska, Paweł Kudrys, Małgorzata Nabrdalik, Patrycja Hendel**

*Faculty of Natural Sciences and Technology, Institute of Environmental Engineering and Biotechnology,  
University of Opole*

*ewamoli@uni.opole.pl*

The oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*, *Basidiomycota*) is a widely spread and culinary used mushroom due to its taste and ease of cultivation, however, it also exhibits nematode-killing properties. Its defense mechanism is mainly focused on the secretion of drops of decenedioic acid produced on tiny knobs located on the hyphae. The nematode, after contact with a drop of the toxin, becomes paralyzed and dies, being an ideal source of nutrients for the oyster mushroom. This ability is characteristic of the vegetative mycelium of oyster mushrooms, but the differences in the secretion of the toxin may vary in a not wide range among the mother mycelia and their offspring. The main differentiating features were the size of the toxin drop, the number of hyphal knobs producing the toxin, and the time in which the nematodes become paralyzed. These differences are results mainly of the biological abilities that determined the release of the toxin and the type of substrate used. Despite the very good knowledge of the *P. ostreatus* mycelium defense mechanisms and the properties of the toxin, the killing properties of the oyster mushroom have not been widely practically applied, thus our research is focused on the selection of the most effective mycelium which could be used against phytopathogenic nematodes.

## PLAKAT

### **Lekooporność *Trichophyton benhamiae***

**Aleksandra Mosurek, Małgorzata Wcisło, Małgorzata Wąchocka, Julia Świeboda, Aleksander Rytlewski, Weronika Kowal, Paweł Krzyściak**

*Uniwersyteckie Centrum Medycyny Weterynaryjnej UJ-UR, Weterynaryjne Koło Mikrobiologiczne*

*mosurekaleksandra@gmail.com*

*Trichophyton benhamiae* jest zoofilnym dermatofitem. Wyróżnia się dwa fenotypy tego patogenu — biały i żółty. Od ok. 2000 r. fenotyp żółty zaczął rozprzestrzeniać się na terenie Europy, a w ostatniej dekadzie również na terenie Polski. *T. benhamiae* jest związany z małymi ssakami szczególnie kawiami domowymi, które uznawane są za rezerwuuar tego grzyba. Cechuje się wysoką zakaźnością, przez co często wywołuje także zakażenia zoonotyczne u dzieci i dorosłych hodujących kawie. Celem niniejszej pracy było oznaczenie wrażliwości na leki przeciwgrzybicze szczepów *T. benhamiae* pochodzących od kawi domowych oraz ludzi. Badanie zostało przeprowadzone metodą mikrorozcieńczeń wg EUCAST z wyznaczeniem minimalnych stężeń hamujących (MIC50 i MIC90). Szczepy zwierzęce pozyskane zostały zarówno od zwierząt ze zmianami klinicznymi, jak i klinicznie zdrowych z hodowli na terenie Śląska i Małopolski. Szczepy odludzkie pochodziły z laboratorium mikrobiologicznego. Najniższe wartości MIC uzyskano dla terbinafiny MIC50=0,008 µg/ml MIC90=0,125 µg/ml, najwyższe dla izawukonazolu MIC50=0,5 µg/ml MIC90=1 µg/ml. Izawukonazol oraz worykonazol cechowały się większymi MIC niż itraconazol i pozakonazol.

## POSTER

### **Susceptibility *Trichophyton benhamiae***

**Aleksandra Mosurek, Małgorzata Wcisło, Małgorzata Wąchocka, Julia Świeboda, Aleksander Rytlewski, Weronika Kowal, Paweł Krzyściak**

*Veterinary Microbiological Science club, University Centre of Veterinary Medicine JU-AU*

*mosurekaleksandra@gmail.com*

*Trichophyton benhamiae* is a zoophilic dermatophyte. There are two phenotypes of this pathogen – white and yellow. Since the 2000's the yellow phenotype began to spread in Europe and the last decade in Poland as well. *T. benhamiae* is associated with small mammals, especially guinea pigs, which are considered a reservoir of this fungus. It is highly infectious, that is why it often causes zoonotic infections in children and adults who breed guinea pigs. This study aimed to determine the susceptibility to antifungal drugs of *T. benhamiae* strains from domestic guinea pigs and humans. The study was carried out using the microdilution method according to EUCAST with the determination of the minimum inhibitory concentrations (MIC50 and MIC90). Animal strains were obtained both from animals with clinical changes and from clinically healthy animals from farms in Silesia and Lesser Poland. The human strains came from a microbiological laboratory. The lowest MIC values were obtained for terbinafine MIC50 = 0.008 µg / ml MIC90 = 0.125 µg / ml, the highest for isavuconazole MIC50 = 0.5 µg / ml MIC90 = 1 µg / ml. Isavuconazole and voriconazole had higher MICs than itraconazole and posaconazole.

## PLAKAT

### **Ekspansja amerykańskiego borowikowca *Aureoboletus projectellus* w Europie (lata 2014-2021)**

**Maksymilian Nowak, Julia Pawłowska**

*Institut Biologii Ewolucyjnej, Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski*

*me.nowak6@student.uw.edu.pl*

Złotoborowik wysmukły (*Aureoboletus projectellus*) jest borowikowcem rodzimym dla wschodniej części Ameryki Północnej, gdzie formuje mykoryzy z występującymi tam różnymi gatunkami sosen. Pierwsze zarejestrowane obserwacje *A. projectellus* w Europie pochodzą z początku XXI wieku z wybrzeża Morza Bałtyckiego. Od tego czasu złotoborowik wysmukły intensywnie powiększa swój zasięg występowania, wchodząc w mykoryzę z europejskimi sosnami np. *P. sylvestris*. Z tego powodu został uznany za dobry gatunek modelowy do badania inwazji grzybów wielkoowocnikowych. W 2017 informacje o zasięgu *A. projectellus* zostały zebrane i na ich podstawie skonstruowano model mający oszacować rozłożenie jego potencjalnych nisz w Europie. Celem tego badania jest zebranie dostępnych informacji geobiologicznych dotyczących obecności *A. projectellus* w Europie i na ich podstawie zweryfikowanie wcześniej zaproponowanego modelu. Na podstawie dotychczasowych danych złotoborowik wysmukły poszerza swój zasięg w Europie, zarówno w kierunku północnym jak i południowym.

## POSTER

### **The expansion of American bolete *Aureoboletus projectellus* in Europe (years 2014-2021)**

**Maksymilian Nowak, Julia Pawłowska**

*Institute of Evolutionary Biology, Faculty of Biology, University of Warsaw*

*me.nowak6@student.uw.edu.pl*

*Aureoboletus projectellus* is a bolete native for North East America, where it forms mycorrhizas with various pine. The first recorded sightings in Europe are from early 2000 in coastal areas of Baltic Sea. Since then, the species has been rapidly expanding switching mycorrhizal host to European pines e.g. *P. sylvestris*, thus it was considered as a good model species for studying macrofungal invasion. In 2017, the data on the spread in Europe has been gathered and used to estimate the distribution of its potential niche in Europe. The aim of this study was to collect new available data regarding the presence of *A. projectellus* in Europe and to compare and contrast them with predicted models of expansion. According to the acquired data *A. projectellus* has been expanding further into potential niches in Europe in northern and southern directions.

PLAKAT

**Produkcja destruksyn u grzybów entomopatogennych z rodzaju *Metarhizium* w obecności acetamiprydu**

**Monika Nowak, Sylwia Różalska**

*Uniwersytet Łódzki, Katedra Mikrobiologii Przemysłowej i Biotechnologii*

*monika.nowak@biol.uni.lodz.pl*

Grzyby entomopatogenne z rodzaju *Metarhizium* to bioinsektocydy wykorzystywane do zwalczania szkodników upraw. Do pełnienia tej funkcji wykształciły szereg przystosowań, m.in. produkują destruksyny, które zaburzają procesy fizjologiczne oraz reakcje obronne owadów podczas patogenez. Spośród około 40 opisanych rodzajów tych heksadepsipeptydów, największy udział w zwalczaniu szkodników mają destruksyny A, B oraz E. Jednakże bioinsektocydy wciąż stanowią jedynie alternatywę dla powszechnie stosowanych insektycydów chemicznych, do których zaliczane są m.in. neonikotynoidy, wśród których jeden z głównych przedstawicieli – acetamipryd, jest szeroko stosowany do zwalczania owadów ssących, np. mszyc, żerujących na polach uprawnych.

Celem niniejszych badań była ocena wpływu acetamiprydu na produkcję destruksyn u grzybów z rodzaju *Metarhizium* przy zastosowaniu techniki chromatografii cieczowej sprzężonej ze spektrometrią mas (LC-MS/MS).

Acetamipryd hamował produkcję destruksyn wśród pięciu badanych *Metarhizium* spp. Wraz ze wzrostem stężenia insektocydu (od 5 do 50 mg/L), w hodowlach grzybowych oznaczano coraz niższą zawartość destruksyn. Największa dawka acetamiprydu spowodowała spadek ilości destruksyn A i B odpowiednio do 9.01% i 17.47% u *M. robertsii* ARSEF727, 27.91% i 26.85% u *M. robertsii* IM6519, 56.95% i 75.79% u *M. robertsii* IM2358, 11.99% i 14.58% u *M. brunneum* ARSEF2107 oraz do 56.39% i 59.97% u *M. anisopliae* ARSEF7487, w odniesieniu do kontroli biotycznych.

Praca była finansowana z grantu z Narodowego Centrum Nauki w Krakowie (Polska), nr umowy UMO-2016/23/B/NZ9/00840



POSTER

**Production of destruxins in entomopathogenic fungi of the genus *Metarhizium* in the presence of acetamiprid**

**Monika Nowak, Sylwia Różalska**

*University of Lodz, Department of Industrial Microbiology and Biotechnology*

*monika.nowak@biol.uni.lodz.pl*

Entomopathogenic fungi of the genus *Metarhizium* are bioinsecticides used to control crop pests. They have developed a number of adaptations to perform this function, e.g. they produce destruxins that disrupt physiological processes and defensive reactions of insects during the pathogenesis. Among the about 40 described types of these hexadepsipeptides, destruxins A, B and E have the highest contribution to pest control. However, bioinsecticides are still an alternative to the commonly used chemical insecticides, including the neonicotinoids. Acetamiprid, which is a representative of this group of compounds, is widely used in the control of sucking insects, e.g. aphids attacking crops.

The aim of this study was to evaluate the effect of acetamiprid on the production of destruxins in fungi of the genus *Metarhizium* using the liquid chromatography technique coupled with mass spectrometry (LC-MS / MS).

Acetamiprid inhibited the production of destruxins among the five tested *Metarhizium* spp. As the concentration of the insecticide increased (from 5 to 50 mg/L), the content of destruxins in the fungal cultures was getting lower. The highest dose of acetamiprid decreased the amount of destruxins A and B (relative to biotic controls) to 9.01% and 17.47% in *M. robertsii* ARSEF727, 27.91% and 26.85% in *M. robertsii* IM6519, 56.95% and 75.79% in *M. robertsii* IM2358, 11.99% and 14.58% in *M. brunneum* ARSEF2107 and up to 56.39% and 59.97% in *M. anisopliae* ARSEF7487, respectively.

This work was supported by the National Science Center in Krakow (Poland), grant number UMO-2016/23/B/NZ9/00840.

## PLAKAT

### ***Fusarium oxysporum* jako zagrożenie dla roślin ozdobnych**

**Magdalena Ogonowska, Jadwiga Tomalak, Pola Wasilewska, Joanna Barton, Julia Konstantynów**

*SKN Medyków Roślin "Armillaria", Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*

*104596@student.upwr.edu.pl*

*Fusarium oxysporum* to gatunek grzyba, będącego patogenem wielu gatunków roślin. Zakres żywicieli tego gatunku jest bardzo szeroki, obejmuje rośliny, zwierzęta oraz ludzi. Występuje w wielu krajach, w prawie we wszystkich strefach klimatycznych. *F. oxysporum* poraża rośliny uprawne takie jak: bawełna, warzywa, owoce oraz zboża, a także rośliny ozdobne oraz wiele innych mniej istotnych gospodarczo roślin.

W Europie *F. oxysporum* powszechnie występuje w Holandii ze względu na masową produkcję i obrót roślin ozdobnych na dużą skalę, uprawianych zarówno w gruncie, jak i w szklarniach. Ograniczanie występowania tego patogena jest niemal niemożliwe, ze względu na typ rozprzestrzeniania: konidia rozprzestrzeniają się wraz z wiatrem i deszczem, a także przy wegetatywnym rozmnażaniu roślin. *F. oxysporum* często znajduje się także w glebie oraz podłożach sztucznych, co sprzyja zasiedlaniu przez ten gatunek roślin młodych oraz osłabionych. Ponadto występujące formy wyspecjalizowane patogena, atakujące konkretne gatunki rośliny, stanowią wyzwanie w ochronie roślin, szczególnie nasadzeń wieloletnich i monokultur. Celem pracy było podkreślenie istotności *F. oxysporum* nie tylko jako patogenu roślin uprawnych, ale także jako powszechnego sprawcy chorób roślin ozdobnych. Wynikiem tych poszukiwań jest przegląd potencjalnych żywicieli tego patogena wśród roślin ozdobnych.

## POSTER

### ***Fusarium oxysporum* as a threat to ornamental plants**

**Magdalena Ogonowska, Jadwiga Tomalak, Pola Wasilewska, Joanna Barton, Julia Konstantynów**

*The Students Scientific Association of Plant Medics "Armillaria", Wrocław University of Environmental and Life Sciences*

*104596@student.upwr.edu.pl*

*Fusarium oxysporum* is a fungus species that is a pathogen of many plant species. The host range of this fungus is very wide, including plants, animals and humans. It is found in many countries, in almost all climatic zones. *F. oxysporum* infects crops such as cotton, vegetables, fruits and cereals, as well as ornamental plants and many other economically less important plants.

In Europe, it is widespread in the Netherlands due to the high production and turnover of ornamental plants, both grown outdoors and in greenhouses. Limiting the occurrence is almost impossible because of the pathogen's way of spreading: conidia transport with wind and rain, as well as with the vegetative reproduction of plants, what limited possible ways of spores contamination in the environment. *F. oxysporum* can also be found in the greenhouse beds, substrates and soil which aid the attack of young and weakened plants. Moreover, the specialised forms of the pathogen, attacking specific plant species, may pose a challenge in the protection of plants, especially in perennial plantings and monocultures. The aim of the study was to emphasise the importance of *Fusarium oxysporum* not only as a pathogen of cultivated plants, but also as a common cause of diseases of ornamental plants. The result of this search is an overview of potential hosts of this pathogen among ornamental plants.

## PLAKAT

### **Kriofilne *Mucoraceae* na wołowinie sezonowanej na sucho**

**Grzegorz Ostrowski, Julia Pawłowska**

*Instytut Biologii Ewolucyjnej, Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski*

*g.ostrowski@uw.edu.pl*

Dojrzewanie mięsa na sucho było wykorzystywane w przeszłości jako sposób przedłużenia jego przydatności do spożycia. Teraz jest ono używane do produkcji wołowiny sezonowanej na sucho znanej ze swojego wyrazistego smaku. Różne mikroorganizmy kolonizują powierzchnię takiej wołowiny, co częściowo może się przyczyniać do jej unikalnego smaku. Są to m.in. grzyby z rodziny *Mucoraceae*, w przeszłości opisywane jako członkowie rodzajów *Thamnidium* i *Mucor*. W tym badaniu wykorzystaliśmy metody bezpośredniej izolacji mikroorganizmów na podłoża mikrobiologiczne oraz metabarcoding w oparciu o ITS2 rDNA, by zidentyfikować grzyby kolonizujące wołowinę. Dodatkowo sprawdziliśmy, czy są one zdolne do hydrolizy białek oraz czy obecność bakterii może wpływać na tę zdolność. Wyizolowane grzyby należały do 6 różnych gatunków z rodzajów *Helicostylum* i *Mucor*. Podobnie jak w przypadku innych nowych badań przedstawiciele rodzaju *Thamnidium* nie zostali wykryci. Obecność tego gatunku w pracach przeglądowych prawdopodobnie jest artefaktem wynikającym z cytowania artykułów wykorzystujących przestarzałą filogenezę, w przeszłości zdarzało się, że rodzaj *Helicostylum* był uważany za podrodzaj w obrębie rodzaju *Thamnidium*. Niezależnie od ich przynależności taksonomicznej, większość wyizolowanych grzybów posiadała zdolności proteolityczne, które mogą pomagać im w kolonizacji wołowiny. W części z tych szczepów wykryto obecność bakterii jednak ich wpływ na gospodarza był trudny do jednoznacznego określenia.

Badania finansowane przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach projektu: Tango-IV-C/0005/2019.

## POSTER

### **Cryophilic *Mucoraceae* on the dry-aged beef**

**Grzegorz Ostrowski, Julia Pawłowska**

*Institute of Evolutionary Biology, Faculty of Biology, Biological and Chemical Research Centre, University of Warsaw*

*g.ostrowski@uw.edu.pl*

Dry ageing is a historically relevant method of meat preservation, now used as a way to produce the dry-aged beef (DAB) known for its pronounced flavour. This process allows various microorganisms to grow on the surface of the DAB, which may in part contribute to the unique characteristics of the product. Big part of the fungal community colonising the DAB are fungi of the *Mucoraceae* family, historically often described as members of the *Thamnidium* and *Mucor* genera. In this study we used both culture based approach as well as ITS2 rDNA metabarcoding analysis to investigate the fungal community of the DAB, check whether these fungi are capable of protein hydrolysis, and if bacterial presence may influence this ability. Isolated fungi were members of 6 different species, belonging to *Mucor* and *Helicostylum* genera. Similarly to other recent investigations, *Thamnidium* representatives were not detected. The presence of this species on DAB in current reviews is probably an artefact resulting from citing papers based on dated phylogeny and not reflecting current taxonomic positions. *Helicostylum* fungi which are reported today, in some of the past studies were assigned to *Thamnidium* genus. Independently of their taxonomic affinities, the majority of the isolated strains had some proteolytic activities which may help them in colonisation of the DAB. Some of these fungi harboured bacteria but their influence on the host was difficult to sufficiently quantify.

The research was supported by the National Center for Research and Development under project no. Tango-IV-C/0005/2019.

PLAKAT

**W jaki sposób strategie naturalizacji oparte o izolaty *Trichoderma* spp. wpływają na mykobiom malin porażonych fitopatogenami grzybowymi? Charakterystyka metataksonomiczna**

**Karolina Oszust, Michał Pylak, Jacek Panek, Magdalena Frąć**

*Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk, Lublin*

*k.oszust@ipan.lublin.pl*

Występowanie fitopatogenów grzybowych oraz intensyfikacja produkcji rolniczej, obserwowana w ostatnich dziesięcioleciach, doprowadziły do uzależnienia rolnictwa od chemicznych metod ochrony roślin.

Jednakże koncepcja naturalizacji upraw bardzo dobrze wpisuje się w założenia zrównoważonego i ekologicznego rolnictwa, które wspierają ograniczanie stosowania agrochemikaliów. Naturalizacja polega na zastosowaniu doglebowo lub/i do oprysku roślin starannie wyselekcjonowanych mikroorganizmów, pozyskanych z naturalnych i możliwie lokalnych siedlisk.

W kontrolowanych warunkach fitotronowych przeprowadzono doświadczenie wazonowe, polegające na wywołaniu inekcji malin grzybami z rodzaju *Botrytis*, *Verticillium*, *Colletotrichum*, *Phytophthora*. Jednocześnie dla każdego z patosystemów zastosowano następujące strategie naturalizacji *Trichoderma* spp.: brak naturalizacji, inokulacja korzeni, podlewanie, inokulacja korzeni i podlewanie.

Prezentowane badania miały na celu charakterystykę metataksonomiczną mykobiomu malin porażonych fitopatogenami grzybowymi, poddanych różnym strategiom naturalizacji. Analiza dotyczyła ryzosfery i fyllosfery malin i została przeprowadzona na podstawie sekwencjonowania następnej generacji, wykonanej w technologii Illumina®. Stwierdzono wpływ strategii naturalizacji oraz typu patogenu na skład taksonomiczny mykobiomy malin.

Praca finansowana przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach programu BIOSTRATEG, numer umowy BIOSTRATEG3/344433/16/NCBR/2018

POSTER

**How do the *Trichoderma* spp.- based naturalization strategies influence raspberry`s mycobiome facing fungal phytopathogens? A statement on metataxonomical response**

**Karolina Oszust, Michal Pylak, Jacek Panek, Magdalena Frać**

*Institute of Agrophysics, Polish Academy of Sciences, Lublin*

*k.oszust@ipan.lublin.pl*

Fungal pathogens infection occurrence and the intensification of agricultural production have led to the dependence of agriculture on chemical plant protection methods over the past decades. However, the naturalization concept fits very well in the concept of sustainable and organic agriculture supporting reduction of agrochemicals use. The naturalization approach is namely the soil or/and aboveground application of very carefully selected microorganisms obtained from natural and possibly local counterpart habitats. Here we present the work on the effect of the *Trichoderma*-based naturalization strategies on raspberry plants facing fungal pathogens occurrence. Raspberry pot experiment in phytotron controlled conditions was set up with the following pathosystems: *Botrytis*, *Verticillium*, *Colletotrichum*, *Phytophthora*, and no pathogens included (a control), within different *Trichoderma*-naturalization strategies: no naturalization, root inoculations, watering, root inoculations and watering.

We focused on plant-associated (rhizosphere and phyllosphere) mycobiota evaluation, namely the taxonomical composition. This was determined using Next Generation Sequencing in Illumina® technology. Correspondence between the naturalization strategy and the type of pathogen on metataxonomical mycobiome composition was noted.

This paper was financed by The National Centre for Research and Development in the frame of the project BIOSTRATEG, contract number BIOSTRATEG3/344433/16/NCBR /2018

POSTER

***Biscogniauxia nummularia* — nowe potencjalne zagrożenie dla bukowych lasów  
środkowoeuropejskich**

**Katarzyna Patejuk<sup>1</sup>, Anna Baturo-Cieśniewska<sup>2</sup>, Wojciech Pusz<sup>1</sup>, Agata Kaczmarek-Pieńczewska<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Katedra Ochrony Roślin*

<sup>2</sup> *Politechnika Bydgoska im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich; Wydział Rolnictwa i Biotechnologii; Katedra Biologii i Ochrony Roślin*

*katarzyna.patejuk@upwr.edu.pl*

*Biscogniauxia nummularia* (Bull.) Kuntze to gatunek patogenicznego grzyba workowego, wywołującego zrakowacenia kory na buku, znane w literaturze pod nazwą ‘charcoal canker’ lub ‘beech tarcrust – BTC’. Objawy infekcji widoczne są na korze drzewa żywicielskiego w postaci wydłużonych, czarniawych zmian kory na pniu i gałęziach. Ostatnie lata pokazały, jak ogromne znaczenie może mieć ten gatunek w naturalnych populacjach buka, szczególnie w regionie morza Śródziemnomorskiego. W Europie Środkowej do niedawna gatunek ten uważany był za takson rzadki. W ostatnich latach zaobserwowano wzrost jego obecności, izolując go najczęściej z drzew iglastych, teoretycznie będących poza pulą roślin żywicielskich *B. nummularia*. Podobną sytuację zaobserwowano w przypadku blisko spokrewnionego gatunku *Biscogniauxia mediterranea* (De Not.) Kuntze, którego jeszcze przed 2017 rokiem nie obserwowano w Europie Środkowej.

Niniejsze opracowanie prezentuje różnorodność genetyczną środkowoeuropejskich szczepów *Biscogniauxia* spp. (w oparciu o regiony ITS, TEF1, TUB2 i ACT) i jako pierwsze w Europie przedstawia badanie molekularne tego gatunku wyizolowanego z drzew iglastych. Jest to również pierwsza próba oszacowania potencjalnego wpływu tego patogenicznego grzyba na gospodarkę leśną Europy w najbliższej przyszłości, szczególnie w obliczu zmieniającego się klimatu.

POSTER

***Biscogniauxia* Charcoal Canker – a new potential threat for mid-European forests as an  
effect of climate change**

**Katarzyna Patejuk<sup>1</sup>, Anna Baturo-Cieśniewska<sup>2</sup>, Wojciech Pusz<sup>1</sup>, Agata Kaczmarek-Pieńczewska<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Department of Plant Protection, Division of Plant Pathology and Mycology, Wrocław University of Environmental and Life Sciences*

<sup>2</sup> *Laboratory of Molecular Mycology, Department of Biology and Plant Protection, Phytopathology and Entomology, UTP University of Science and Technology*

*katarzyna.patejuk@upwr.edu.pl*

*Biscogniauxia nummularia* (Bull.) Kuntze is a fungus which induces strip-cankers on beech, commonly referred to as charcoal canker. The symptoms of infection are visible on the host tree's bark as elongated, blackish bark lesions on the trunk and branches. Recent years have shown that, due to climate change causing local epidemics, the species is increasing its economic impact in Mediterranean regions. Until recently, *B. nummularia* was considered rare and uncommon in central Europe. However, in the last few years it has been noticed more often, mostly in coniferous trees, which are out of *B. nummularia*'s host range. A similar situation has been observed with the closely related species *Biscogniauxia mediterranea* (De Not.) Kuntze, which prior to 2017 had not been observed in central Europe at all.

This study shows the genetic diversity of mid-European strains of *Biscogniauxia* spp. (based on the ITS, TEF1, TUB2 and ACT regions) and, as the first in Europe, presents a molecular investigation of this species isolated from coniferous trees. It is also the first attempt at estimating the potential impact of this pathogenic fungus on European forestry management in the close future.

POSTER

**Pierwsze doniesienie o *Cryptosporiopsis tarraconensis* na *Corylus avellana* w Europie Środkowej**

**Katarzyna Patejuk<sup>1</sup>, Anna Baturo-Cieśniewska<sup>2</sup>, Wojciech Pusz<sup>1</sup>, Agata Kaczmarek-Pieńczyńska<sup>1</sup>,  
Amelia Piegdon<sup>3</sup>, Wiesław Faltynowicz<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> *Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Katedra Ochrony Roślin*

<sup>2</sup> *Politechnika Bydgoska im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich; Wydział Rolnictwa i Biotechnologii; Katedra Biologii i Ochrony Roślin*

<sup>3</sup> *Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej, Przemysł*

<sup>4</sup> *emerytowany profesor Uniwersytetu Wrocławskiego*

*katarzyna.patejuk@upwr.edu.pl*

*Cryptosporiopsis tarraconensis* to rzadki gatunek grzyba patogenicznego, powodującego nekrozy liści leszczyny i zgniliznę pąków. Do tej pory gatunek był obserwowany trzykrotnie na świecie, głównie w rejonach basenu Morza Śródziemnego, gdzie powodował znaczne szkody w sadach leszczynowych. W 2021 r. wyizolowano *C. tarraconensis* jako gatunek dominujący ze zmian chorobowych widocznych na liściach leszczyny z dzikiej populacji w Wigierskim Parku Narodowym. Zmiany zaobserwowano w 15 lokalizacjach i obejmowały od 5 do 100% populacji leszczyny. Patogeniczny charakter wyodrębnionego izolatu potwierdziły próby infekcyjne. Jest to czwarta identyfikacja tego rzadkiego taksonu na świecie i pierwsza w Europie Środkowej. Odkrycie sugeruje, że takson ten może mieć szerszą dystrybucję i prawdopodobnie znacznie większe znaczenie i wpływ na uprawy niż wcześniej podejrzewano. Ponadto poniższe opracowanie jako pierwsze wskazuje na potencjalne zagrożenie ze strony naturalnych populacji *C. avellana*, które mogą być potencjalnym źródłem inokulum patogena.

POSTER

**First report of *Cryptosporiopsis tarraconensis* on *Corylus avellana* in Central Europe**

**Katarzyna Patejuk<sup>1</sup>, Anna Baturó-Cieśniewska<sup>2</sup>, Wojciech Pusz<sup>1</sup>, Agata Kaczmarek-Pieńczyńska<sup>1</sup>,  
Amelia Piegdoń<sup>3</sup>, Wiesław Faltynowicz<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> *Department of Plant Protection, Division of Plant Pathology and Mycology, Wrocław University of Environmental and Life Sciences*

<sup>2</sup> *Laboratory of Molecular Mycology, Department of Biology and Plant Protection, Phytopathology and Entomology, UTP University of Science and Technology*

<sup>3</sup> *Bureau for Forest Management and Geodesy in Przemyśl*

<sup>4</sup> *retired professor of Wrocław University*

*katarzyna.patejuk@upwr.edu.pl*

*Cryptosporiopsis tarraconensis* is a rare fungal species, causing hazel leaf desiccation and the dry rot of buds. Until now, the species was observed only three times in the world, specifically from temperate regions, where it was causing considerable damage to hazel orchards. In 2021 *C. tarraconensis* was isolated as the dominant species for leaf lesions on wild populations of *Corylus avellana* in Wigry National Park (NE Poland). Lesions were observed in 15 field locations and covered from 5 to 100% of hazel populations at each location. Koch's postulates were satisfied as the pathogen was re-isolated from hazel leaves with symptoms after a pathogenicity assay, proving *C. tarraconensis* as the causal factor of the lesions. This is the fourth identification of this rare plant pathogen in the world and the first in Central Europe. The find suggests that the taxa may have broader distribution and possibly much greater importance and impact than previously suspected. Furthermore, this article is the first indication that natural populations of *C. avellana* could be a potential source of the pathogen inoculum threatening hazel orchards.



PLAKAT

**Efekty biotyczne interakcji grzyb-grzyb: przypadek *Gliomastix polychroma* i *Beauveria fellina***

**Wojciech Pijanowski<sup>1</sup>, <sup>2</sup>Sebastian Chmielewski, Polina Havrysh<sup>1</sup>, Wojciech Wysoczański<sup>1</sup>, <sup>3</sup>Katarzyna Turnau, Marlena Lembicz<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Zakład Botaniki Systematycznej i Środowiskowej, Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

<sup>2</sup> Pracownia Biologii Ewolucyjnej, Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

<sup>3</sup> Interakcje Roślin z Mikroorganizmami, Instytut Nauk o Środowisku, Uniwersytet Jagielloński w Krakowie

*lembicz@amu.edu.pl*

Obfitość występowania grzybów endofitycznych w biosferze i ich znaczenie dla rozwoju wielu gatunków roślin jest obecnie niepodważalnym faktem oraz częstym tematem badań naukowych. Jednakże wciąż wiele pytań pozostaje bez odpowiedzi, szczególnie w przypadku interakcji pomiędzy endofitami które mogą mieć znaczenie w ochronie roślin przed roślinożercami. W naszym eksperymencie badaliśmy rozwój dwóch grzybów z gromady workowców *Ascomycota* – *Gliomastix polychroma* (J.F.H. Beyma) Matsush. (= *Acremonium polychromum* (J.F.H. Beyma) W. Gams) oraz *Beauveria fellina* (DC.) J.W. Carmich. Tempo wzrostu obu gatunków *in vitro* umieszczonych razem na szalkach z pożywką PDA obserwowane było przez pięć tygodni, kontrolę stanowiły próby obu gatunków rosnących w izolacji. Ponadto po zakończeniu obserwacji pobrano fragmenty izolatów grzybowych w celu analizy mikroskopowej sieci strzępek. Zaobserwowaliśmy zmiany w tempie wzrostu *G. polychroma* w obecności *B. fellina*, powstanie strefy inhibicji pomiędzy grzybniami obu gatunków oraz zmianę morfologii strzępek. Dalsze zgłębienie tego tematu wymaga sprawdzenia eksperymentalnego obecności i stężenia związków chemicznych produkowanych przez oba grzyby i wypuszczanych do pożywki, które prawdopodobnie mogą mieć wpływ na zaobserwowane w naszym badaniu interakcje.

POSTER

**Biotic effects of a fungi-fungi interaction: The case of *Gliomastix polychroma* and *Beauveria fellina***

**Wojciech Pijanowski<sup>1</sup>, Sebastian Chmielewski<sup>2</sup>, Polina Havrysh<sup>1</sup>, Wojciech Wysoczański<sup>1</sup>, Katarzyna Turnau<sup>3</sup>, Marlena Lembicz<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Department of Systematic and Environmental Botany, Faculty of Biology, Adam Mickiewicz University in Poznań*

<sup>2</sup> *Evolutionary Biology Group, Faculty of Biology, Adam Mickiewicz University in Poznań*

<sup>3</sup> *Plant Microbial Interaction, Institute of Environmental Sciences, Jagiellonian University in Krakow*

*lembicz@amu.edu.pl*

The abundance of endophytic fungi and their importance for development of many plant species is an irrefutable fact and a frequent topic of scientific research, however, many aspects of this synergy remains unknown, especially concerning interactions between endophytes that could play a significant role in reducing threat from herbivores. In our research we were investigating growth rates of two fungi species from *Ascomycota* phylum: *Gliomastix polychroma* (J.F.H. Beyma) Matsush. (= *Acremonium polychromum* (J.F.H. Beyma) W. Gams) and *Beauveria fellina* (DC.) J.W. Carmich. *In vitro* growth rate of both species placed together in PDA medium was studied for 5 weeks, and compared to the control samples consisting of endophytes growing in isolation. Furthermore, samples of mycelia were taken after the observations were concluded for the purpose of microscopic analysis of the hyphae. We observed an unexpected change in *G. polychroma* growth rate in the presence of *B. fellina*, as well as change in hyphae morphology and forming of an inhibition zone between the two species' mycelia. Further insight on this topic would require conducting research on the presence and concentration of chemical substances produced by both endophytes, which in all likelihood affects the interaction observed in our experiment.

## PLAKAT

### **Wielkoowocnikowe grzyby związane z drewnem w grądzie wysokim Lasu Łagiewnickiego w Łodzi na tle struktury biologicznej drzewostanu**

**Sebastian Piskorski, Izabela L. Kalucka**

*Katedra Algologii i Mykologii, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego*

*s.piskorski.pkwl@gmail.com*

Wielkoowocnikowe grzyby związane z drewnem pod względem taksonomicznym i troficznym są grupą heterogenną, której przedstawiciele mają ogromne znaczenie dla funkcjonowania ekosystemu leśnego. Ich różnorodność wpływa nie tylko na rozkład drewna i mineralizację materii organicznej, ale także na inne procesy i organizmy żyjące w zbiorowiskach leśnych. Z drugiej strony grzyby te uzależnione są od lokalnych warunków siedliskowych i fitocenotycznych, w tym od materiału drzewnego.

Prezentowane wyniki dotyczą badań mykologicznych prowadzonych w 2020 roku w grądzie wysokim *Tilio-Carpinetum calamagrostietosum* w Lesie Łagiewnickim, położonym w administracyjnych granicach Łodzi (Polska Środkowa). Badania te miały na celu określenie bogactwa gatunkowego wielkoowocnikowych grzybów związanych z drewnem w drzewostanach grądowych oraz analizę ich zróżnicowania w zależności od struktury biologicznej drzewostanu.

Zidentyfikowano łącznie 124 taksony grzybów związanych z drewnem (28 gatunków *Ascomycota* i 96 *Basidiomycota*). Wśród nich wyróżniono 16 gatunków znajdujących się na Czerwonej liście grzybów Polski, dwa gatunki znane z nielicznych potwierdzonych stanowisk w Polsce nie uwzględnione na Czerwonej liście i jeden takson nowy dla mykobioty Polski – *Calycina lactea* (Sacc.) Baral, R. Galán & Platas. Najwyższą liczbę taksonów odnotowano na drewnie wielkowymiarowym – 63% wszystkich zebranych gatunków grzybów. Wyższa liczba drzew w drzewostanie określonego gatunku wiązała się z wyższą liczbą gatunków grzybów występujących na drewnie tego drzewa. Obserwowano także wyższe bogactwo gatunkowe grzybów związanych z drewnem konkretnego drzewa wraz ze wzrostem liczby starych osobników drzew tego gatunku w drzewostanie. Badania potwierdziły znaczenie dostępności i jakości substratu dla różnorodności gatunkowej grzybów związanych z drewnem.

POSTER

**Wood-related macrofungi in the oak-hornbeam forest of the Łagiewnicki Forest in Łódź against the background of the biological structure of the forest**

**Sebastian Piskorski, Izabela L. Kalucka**

*Department of Algology and Mycology, Faculty of Biology and Environmental Protection, University of Łódź*

*s.piskorski.pkwl@gmail.com*

Wood-related macrofungi are a heterogeneous group in taxonomic and trophic terms, which are of great importance for the functioning of the forest ecosystem. Their diversity affects not only the decomposition of wood and the mineralization of organic matter but also other processes and organisms living in forest communities. On the other hand, it depends on the local habitat and phytocoenotic conditions, including the wood with which they are associated.

The presented results relate to mycological research conducted in 2020 in the *Tilio-Carpinetum calamagrostietosum* forest in the Łagiewniki Forest, located within the administrative borders of Łódź (Central Poland). These studies aimed at determining the species richness of wood-related macrofungi in oak-hornbeam stands and the analysis of their diversity depending on the biological structure of the tree stand.

The study yielded 124 taxa of wood-related fungi (28 species of *Ascomycota* and 96 species of *Basidiomycota*). Among them were 16 species from the Red List of fungi of Poland, two species known from a few confirmed locations in Poland not included in the Red List, and one taxon new for the Polish funga – *Calycina lactea* (Sacc.) Baral, R. Galán & Platas. Large-dimension wood was a substrate for the highest number of fungal taxa – 63% of all species collected. The higher number of trees of a given species in a stand resulted in a higher number of fungal species found on the wood of this tree. The species richness of fungi associated with the wood of a specific tree species increased when the number of old trees of this species in the stand was higher. The studies have confirmed the importance of substrate availability and quality for species diversity of wood-related fungi.

## PLAKAT

### **Zmiany sezonowe w aktywności dehydrogenaz glebowych oraz różnorodności funkcjonalnej mikroorganizmów glebowych na ekologicznej plantacji malin po zastosowaniu biopreparatu naturalizacyjnego**

**Michał Pylak, Karolina Oszust, Magdalena Frąć**

*Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk, Lublin*

*m.frac@ipan.lublin.pl, m.pylak@ipanlublin.pl*

Zbyt intensywna uprawa i wzmożona chemizacja rolnictwa mogą powodować wyjaławianie gleb, zmniejszenie ilości materii organicznej oraz zmniejszenie bioróżnorodności mikroorganizmów glebowych. Ograniczenie tego procesu to jeden z głównych celów Strategii na rzecz Bioróżnorodności 2030 roku „Przywracanie przyrody do naszego życia” oraz główny cel rolnictwa regeneracyjnego. Celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu biopreparatu biotyzacyjnego, na aktywność i różnorodność funkcjonalną zbiorowisk mikroorganizmów zasiedlających glebę i fylosferę ekologicznych malin uprawnych.

W doświadczeniu zastosowano opracowany biopreparat składający się z inokulum 4 pożytecznych bakterii, należących do rodzajów *Arthrobacter*, *Pseudomonas* i *Rhodococcus*, wysuszonego na ziemi okrzemkowej, zarodników 9 szczepów grzybów *Trichoderma* spp. oraz suplementów wspierających wzrost mikroorganizmów pożytecznych. W próbkach gleby oznaczono aktywność enzymów z grupy dehydrogenaz oraz przy pomocy płytek EcoPlates i systemu BiologTM, przeprowadzono analizę zdolności metabolicznych mikroorganizmów.

Analiza uzyskanych wyników pozwoliła na zaobserwowanie zmian sezonowych w aktywności dehydrogenaz w glebie, a także różnorodności funkcjonalnej mikroorganizmów glebowych i zasiedlających fylosferę.

Praca finansowana przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach programu BIOSTRATEG, numer umowy BIOSTRATEG3/344433/16/NCBR/2018

POSTER

**Seasonal changes in the activity of soil dehydrogenases and the functional diversity of soil microorganisms on an organic raspberry plantation after the use of a biopreparation**

**Michał Pylak, Karolina Oszust, Magdalena Frać**

*Institute of Agrophysics, Polish Academy of Sciences, Lublin*

*m.frac@ipan.lublin.pl, m.pylak@ipanlublin.pl*

Too intensive cultivation and increased agriculture chemicalisation can cause soil degradation, reduction of organic matter and reduction of biodiversity of soil microorganisms. Slowing down this process is one of the main objectives of the Biodiversity Strategy 2030 "Bringing nature back to our lives" and the main goal of regenerative agriculture. The aim of the research was to evaluate the impact of biopreparation on the activity and functional diversity of microbial communities inhabiting the soil and phyllosphere of organic raspberries.

The experiment used a biopreparation consisting of an inoculum of 4 beneficial bacteria, belonging to the genera *Arthrobacter*, *Pseudomonas* and *Rhodococcus*, dried on diatomaceous earth, spores of 9 strains of *Trichoderma* spp. fungi and supplements supporting the growth of beneficial microorganisms. In soil samples, the activity of enzymes from the dehydrogenase group was determined, and with the help of EcoPlates plates and the BiologTM system, the metabolic capacity of microorganisms was analyzed.

The experiment allowed to observe seasonal changes in the activity of dehydrogenases in the soil, as well as to determine the effect of the biopreparation on soil microorganisms and inhabiting the phyllosphere.

This paper was financed by The National Centre for Research and Development in frame of the project BIOSTRATEG, contract number BIOSTRATEG3/344433/16/NCBR /2018

## PLAKAT

### **Czy grzyby tworzą dobre sieci? Sieci grzybowych powiązań w mykobiomie zdrowych i porażonych plantacji truskawki**

**Dominika Siegieda, Jacek Panek, Magdalena Frąć**

*Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk, Lublin*

*m.frac@ipan.lublin.pl*

Mikroorganizmy grzybowe, które żyją w bezpośredniej bliskości roślin ważnych z punktu widzenia rolnictwa, tworzą skomplikowane sieci zależności między innymi grzybami, ale również z gospodarzem roślinnym. Zrozumienie tych zależności, które są charakterystyczne nie tylko dla ryzosfery, gleby pozaryzosferowej, korzeni i części nadziemnych roślin, ale także dla zdrowych i porażonych chorobowo plantacji, może przybliżyć nas do wypracowania nowych rozwiązań dla zrównoważonego rolnictwa.

Badania obejmowały porównanie sieci powiązań, które tworzą grzyby na zdrowych i chorych plantacjach truskawek, po zsekwencjonowaniu ITS1 na platformie Illumina MiSeq. Uzyskana taksonomia grzybów, oparta na bazie danych UNITE 8.3, została przetworzona z wykorzystaniem bibliotek phyloseq oraz NetCoMi w programie RStudio, co pozwoliło na analizę sieci powiązań grzybowych i różnic między nimi.

Wykazano, że próbki pochodzące z porażonych chorobowo plantacji charakteryzowały się bardziej rozproszonymi klastrami w obrębie sieci i wykazywały mniej negatywnych korelacji pomiędzy nimi. Natomiast, w próbkach pobranych ze zdrowych plantacji wykazano więcej połączeń między klastrami i wytrzymałość sieci, co wskazuje, że sieci grzybów ze zdrowej gleby, ryzosfery, korzeni i części nadziemnych ekologicznej truskawki są bardziej stabilne niż sieci grzybowe plantacji porażonych chorobowo.

Praca finansowana przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach programu BIOSTRATEG, numer umowy BIOSTRATEG3/344433/16/NCBR/2018

## POSTER

### **Are fungi good networkers? Mycobiome networks in healthy and diseased strawberry fields**

**Dominika Siegieda, Jacek Panek, Magdalena Frąć**

*Institute of Agrophysics, Polish Academy of Sciences, Lublin*

*m.frac@ipan.lublin.pl*

Fungal microorganisms that live in close proximity to agricultural plants, create complicated networks with each other and with the plant host. Understanding those microbial dependencies that are distinctive not only for rhizosphere, bulk soil, roots and shoots, but also for healthy and diseased plantations, could bring us closer to develop new solutions for sustainable agriculture.

The research included comparison of fungal networks created on healthy and diseased plantations, after sequencing ITS1 with Illumina MiSeq platform. Obtained fungal taxonomy, based on UNITE 8.3 database, was proceeded using phyloseq and NetCoMi libraries in RStudio, which allowed to analyse the fungal networks and the differences between them.

It was indicated that samples derived from unhealthy plantations were characterised by more dispersed clusters within the networks, and showed less negative correlations between them. However, in healthy samples indicated more connections between the clusters and robustness of complex networks, which shows, that fungal networks from healthy soil, rhizosphere, roots and shoots of organic strawberry are more stable.

This paper was financed by The National Centre for Research and Development in frame of the project BIOSTRATEG, contract number BIOSTRATEG3/344433/16/NCBR /2018.

## PLAKAT

### **Określenie zdolności *Trichoderma* sp. do jednoczesnej eliminacji metolachloru i metali ciężkich w obecności mikroplastiku**

**Mirosława Ślaba, Volha Rusetskaya, Przemysław Bernat**

*Katedra Mikrobiologii Przemysłowej i Biotechnologii, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki*

*mirosława.slaba@biol.uni.lodz.pl*

Grzyby z rodzaju *Trichoderma* mogą promować wzrost roślin oraz hamować rozwój fitopatogenów. Ponadto charakteryzują się szybkim wzrostem oraz dużą tolerancją na różne toksyczne związki chemiczne. Szczep *Trichoderma* T1 został wyizolowany z nieskażonej gleby (Łódź, Polska). Celem pracy było określenie przydatności tego szczepu do usuwania łączonych zanieczyszczeń organicznych (herbicyd metolachlor, 50 mg/l) i nieorganicznych (siarczan miedzi i cynku) w obecności mikroplastiku. Zawartość metolachloru w zhomogenizowanych próbach określono po ekstrakcji metodą QuEChERS na chromatografii cieczowym sprzężonym z detektorem masowym. Analizę ilościową metali w zmineralizowanych grzybnicach wykonano metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej. Po 168 h hodowli płynnych szczep T1 usuwał 90% metolachloru dodanego do podłoża. Mikroplastik stymulował wzrost *Trichoderma* i nie miał znaczącego wpływu na degradację herbicydu. Miedź w najwyższym badanym stężeniu (5 mM) hamowała eliminację herbicydu o 70%, natomiast cynk o 30%. Niższe stężenia metali nie ograniczały degradacji metolachloru. Zarówno mikroplastik jak i metolachlor, dodane osobno i razem nie miały istotnego wpływu na usuwanie metali przez *Trichoderma*. Uzyskane wyniki wskazują na duży potencjał aplikacyjny tego szczepu do usuwania mieszanych zanieczyszczeń, również w obecności mikroplastiku.

Praca była finansowana z grantu NCN nr UMO 2020/39/B/NZ9/00471

## POSTER

### **Analyzing the ability of *Trichoderma* sp. to simultaneously eliminate metolachlor and heavy metals in the presence of microplastic**

**Mirosława Ślaba, Volha Rusetskaya, Przemysław Bernat**

*Department of Industrial Microbiology and Biotechnology, Faculty of Biology and Environmental Protection, University of Lodz*

*mirosława.slaba@biol.uni.lodz.pl*

Fungi of the genus *Trichoderma* can promote plant growth and inhibit the development of phytopathogens. Additionally, they are characterized by rapid growth and high tolerance to various toxic compounds. The *Trichoderma* T1 strain was isolated from uncontaminated soil (Łódź, Poland). The aim of the study was to determine the suitability of this strain for removing combined organic (metolachlor herbicide) and inorganic (copper and zinc sulphate) pollutants in the presence of microplastic. The content of metolachlor in the homogenized samples, extracted by the QuEChERS method was determined using a liquid chromatograph coupled with a mass detector. The metal quantitative analysis in mineralized mycelia was performed using atomic absorption spectrometry.

After 168 h of liquid cultures the T1 strain removed 90% of the metolachlor added to the medium. The microplastic stimulated the growth of *Trichoderma* and had no significant effect on the degradation of the herbicide. Copper in the highest tested concentration (5 mM) inhibited the elimination of the herbicide by 70%, and zinc by 30%. The lower concentrations of metals did not limit the degradation of metolachlor. Both microplastic and metolachlor added separately and together had no meaningful effect on the removal of metals by *Trichoderma*. The obtained results show a great potential of application the *Trichoderma* strain for removing mixed pollutants, even in the presence of microplastic.

The work was financed by the NCN grant no UMO 2020/39/B/NZ9/00471



## PLAKAT

### **Zróźnicowanie bioty grzybów makroskopijnych na tle oddziaływania antropogenicznego w lasach bukowych w północno-wschodnim kresie zasięgu *Fagus sylvatica* – studium przypadku**

**Małgorzata Stasińska, Zofia Sotek**

*Institut Nauk o Morzu i Środowisku, Uniwersytet Szczeciński*

*malgorzata.stasinska@usz.edu.pl*

Współczesne zbiorowiska leśne Pomorza są pozostałością dawnych lasów liściastych, których głównym drzewem lasotwórczym był buk zwyczajny *Fagus sylvatica*, osiagający tu północno-wschodnią granicę zasięgu. Celem badań jest poznanie różnorodności gatunkowej grzybów makroskopijnych lasów bukowych o charakterze naturalnym (żyźnej buczyny niżowej typu pomorskiego *Galio odorati-Fagetum* i kwaśnej buczyny niżowej *Luzulo pilosae-Fagetum*) objętych ochroną rezerwatową, ale w różnym stopniu narażonych na oddziaływania antropogeniczne. Badania prowadzono w dwóch rezerwach przyrody Buczyna nad Słupią i Parazyńskie Wąwozy, położonych w północno-wschodniej części Pomorza, w latach 2020-2021. Pierwszy z rezerwatów zlokalizowany jest 3 km na południowy wschód od centrum Ustki, przy linii kolejowej Ustka-Słupsk, a drugi wśród dużego kompleksu leśnego należącego do Nadleśnictwa Strzebielino. Wstępne wyniki badań wskazują na to, że bliskie sąsiedztwo dużych obszarów zurbanizowanych (Ustka) ma negatywny wpływ na biotę grzybów makroskopijnych. Badane fitocenozy charakteryzują się odrębnym składem zarówno jakościowym, jak i ilościowym grzybów wielkoowocnikowych. Najbogatsze w grzyby są płaty żyźnej buczyny niżowej *Galio odorati-Fagetum* w rezerwacie Parazyńskie Wąwozy.

## POSTER

### **Diversity of fungal biota against the background of anthropogenic impact in beech forests in the northeastern range limit of *Fagus sylvatica* – a case study**

**Małgorzata Stasińska, Zofia Sotek**

*Institute of Marine and Environmental Sciences, University of Szczecin*

*malgorzata.stasinska@usz.edu.pl*

The contemporary forest communities of Pomerania are remnants of primeval deciduous forests, whose main forest-forming tree was *Fagus sylvatica*, which reaches the northeastern limit of its range here. The objective of the study is to determine the species diversity of macroscopic fungi of natural beech forests (*Galio odorati-Fagetum* and *Luzulo pilosae-Fagetum*) under reserve protection, but exposed to anthropogenic impacts to varying degrees. The research was conducted in two nature reserves Buczyna nad Słupią and Parazyńskie Wąwozy, located in the northeastern part of Pomerania, in 2020-2021. The first of the reserves is located 3 km southeast of the center of Ustka, near the Ustka-Słupsk railroad line, and the second among a large forest complex belonging to the Strzebielino Forest District. Preliminary results of the study indicate that close proximity to large urbanized areas (Ustka) has a negative impact on the biota of macrofungi. The studied phytocenoses are characterized by a different composition of both qualitative and quantitative macroscopic fungi. The patches of *Galio odorati-Fagetum* in the Parazyński Wąwozy reserve are the richest in fungi.

PLAKAT

**Zmienność populacji grzybów *Fusarium* infekujących pszenicę jarą i ozimą w latach 2020-2021 w warunkach Polski Środkowo-Zachodniej**

**Łukasz Stępień<sup>1</sup>, Leszek Majchrzak<sup>2</sup>, Piotr Pańczak<sup>2</sup>, Monika Urbaniak<sup>1</sup>, Lily Toth<sup>2</sup>, Maria Kwiatkowska<sup>3</sup>, Ofeliya Hebibullayeva<sup>3</sup>, Jędrzej Przybył<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Instytut Genetyki Roślin PAN, Poznań, Polska

<sup>2</sup> Uniwersytet Przyrodniczy, Poznań, Polska

<sup>3</sup> Uniwersytet Adama Mickiewicza, Poznań, Polska

*lste@igr.poznan.pl*

Pszenica zwyczajna (*Triticum aestivum* L.) jest jednym z najczęściej uprawianych gatunków roślin w skali światowej, a fuzarioza kłosów zbóż jest wśród najważniejszych chorób ograniczających zbiory. Powodowana jest przez grupę kilku-kilkunastu gatunków, z których każdy jest zdolny do wytwarzania toksycznych metabolitów wtórnych – mykotoksyn. W warunkach europejskich najczęstszymi patogenami są *Fusarium graminearum*, *F. culmorum*, *F. avenaceum*, *F. poae*, *F. cerealis* i *F. sporotrichioides*, a częstość występowania poszczególnych gatunków zależy od wielu czynników, takich jak warunki klimatyczne, przedplon, zabiegi agrotechniczne, czy gatunki uprawiane na sąsiadujących polach.

Podczas niniejszych badań analizowano częstości występowania gatunków *Fusarium* w dwóch sezonach wegetacyjnych (2020 i 2021) w doświadczeniach polowych, porównujących parametry pszenic ozimej i jarej prowadzonej w ciągłej monokulturze, z zastosowaniem międzyplonu oraz zróżnicowanej agrotechniki w warunkach Polski Środkowo-Zachodniej. Oczyszczone izolaty *Fusarium* otrzymano z pojedynczych ziaren z zainfekowanych kłosów (przynajmniej 20 na analizowany wariant eksperymentalny). Patogeny były hodowane na sterylnym podłożu PDA i pasażowane aż do otrzymania czystych kultur. Identyfikacji gatunkowej dokonano z wykorzystaniem gatunkowo-specyficznych markerów PCR oraz analizy sekwencji genu czynnika elongacji translacji tef-1a w przypadku niespójnych wyników.

Pomimo, że doświadczenie z wykorzystaniem pszenicy jarej i ozimej było prowadzone w tej samej lokalizacji, badane odmiany różniły się częstością występowania i składem gatunkowym gatunków *Fusarium* infekujących kłosa. Podobne zmiany zaobserwowano dla dwóch kolejnych sezonów wegetacyjnych. *Fusarium avenaceum* był najczęstszym gatunkiem w roku 2020, podczas gdy w sezonie 2021 populacja patogenów była bardziej zróżnicowana: częściej izolowano *Fusarium poae*, podobnie jak *F. culmorum* i *F. sporotrichioides*. Co ciekawe, w próbach zebranych w sezonie 2021 zaobserwowano rzadko występujący gatunek *Fusarium acuminatum*.

POSTER

**Population diversity of *Fusarium* species infecting spring and winter wheat in 2020-2021 in Central-Western Poland**

**Lukasz Stępień<sup>1</sup>, Leszek Majchrzak<sup>2</sup>, Piotr Pańczak<sup>2</sup>, Monika Urbaniak<sup>1</sup>, Lily Toth<sup>2</sup>, Maria Kwiatkowska<sup>3</sup>, Ofeliya Hebibullayeva<sup>3</sup>, Jędrzej Przybył<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> *Institute of Plant Genetics, Polish Academy of Sciences, Poznań, Poland*

<sup>2</sup> *Poznań University of Life Sciences, Poznań, Poland*

<sup>3</sup> *Adam Mickiewicz University, Poznań, Poland*

*lste@igr.poznan.pl*

Wheat (*Triticum aestivum* L.) is among the top five crops cultivated world-wide and *Fusarium* head blight is one of the most destructive diseases of cereals (including wheat). It is caused by a complex of several species, each of which is able to synthesize toxic secondary metabolites – mycotoxins. In European conditions the most common pathogens are *Fusarium graminearum*, *F. culmorum*, *F. avenaceum*, *F. poae*, *F. cerealis* and *F. sporotrichioides*, but the frequency of the species depends on various factors, including climatic conditions, crops grown in neighboring fields and agricultural practices.

During this study the frequencies of *Fusarium* species were analysed in a course of repeated (2020 and 2021 seasons) field experiments comparing the performance of spring and winter wheat cultivars under interchangeable crops and various agro-technics conditions on a location in Central-Western Poland. Individual *Fusarium* isolates were retrieved from a single grain per head, at least twenty heads per experimental variant. Pathogens were plated on PDA medium and passaged until pure cultures were obtained. Species identification was done using species-specific PCR markers and *tef-1a* gene sequence analysis for the ones that gave ambiguous results.

Despite shared experiment locality, winter and spring wheat cultivars differed in frequencies and composition of *Fusarium* species infecting the heads. Similarly, changes were also observed for consecutive seasons. *Fusarium avenaceum* was the prevailing pathogen in 2020, while in 2021 population structure was more diverse: *Fusarium poae* was observed more frequently, along with *F. culmorum* and *F. sporotrichioides*. Interestingly, a rarely observed species – *Fusarium acuminatum* – was isolated from samples collected in 2021.

## PLAKAT

### Nowy gatunek z rodzaju *Gloeopycnis* (*Phacidiaceae*, *Phacidiales*)

Monika Stryjak-Bogacka<sup>1</sup>, Magdalena Owczarek-Kościelniak<sup>1</sup>, Beata Cykowska-Marzencka<sup>1</sup>, Ondřej Koukol<sup>2</sup>, Marcin Piątek<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instytut Botaniki im W. Szafera, Polska Akademia Nauk, Kraków

<sup>2</sup> Faculty of Science, Charles University, Republika Czeska

*m.bogacka@botany.pl*

Grzyby endofityczne to organizmy, które kolonizują żywe tkanki roślinne nie powodując negatywnych efektów dla organizmu gospodarza. Rośliny żywicielskie często pozyskują endofity z sąsiadującej gleby i ściółki. Rodzina *Phacidiaceae* obejmuje wiele gatunków grzybów patogenicznych, saprobnych i endofitycznych różnych grup roślin. Wiele endofitów należących do *Phacidiaceae* jest związanych z roślinami żywicielskimi należącymi do rodzin *Ericaceae*, *Pinaceae* i *Rosaceae*. W 2018 roku J.B. Tanney i K. Seifert opisali nowy monotypowy rodzaj *Gloeopycnis* z rodziny *Phacidiaceae*, z gatunkiem typowym *Gloeopycnis protuberans* wyizolowanym z igieł *Picea rubens* w Kanadzie. Podczas naszych badań endofitów mszaków i grzybów zasiedlających igły *Picea abies* stwierdzony został nowy gatunek z rodzaju *Gloeopycnis*. Kultury należące do tego gatunku zostały wyizolowane z *Polytrichum commune* z Górców (Polska) oraz z igieł *Picea abies* z Szumawy (Czechy). Analizy filogenetyczne regionu ITS rDNA wykazały, że sekwencje uzyskane z wyizolowanych kultur cechują się wysokim podobieństwem do sekwencji endofitów *Picea glauca* z USA dostępnych w bazie GenBank. Równolegle do badań molekularnych prowadzono hodowlę, na podstawie której opisano i zilustrowano cechy morfologiczne nowego gatunku.

## POSTER

### A new species of the genus *Gloeopycnis* (*Phacidiaceae*, *Phacidiales*)

Monika Stryjak-Bogacka<sup>1</sup>, Magdalena Owczarek-Kościelniak<sup>1</sup>, Beata Cykowska-Marzencka<sup>1</sup>, Ondřej Koukol<sup>2</sup>, Marcin Piątek<sup>1</sup>

<sup>1</sup> W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Cracow

<sup>2</sup> Faculty of Science, Charles University, Czech Republic

*m.bogacka@botany.pl*

Fungal endophytes are organisms that live within healthy plant tissues without causing apparent damage to the host. Host plants often acquire endophytes from neighbouring soil and litter. The family *Phacidiaceae* contains many pathogens, saprobic and endophytic species of diverse groups of plants. In particular, many endophytes belonging to the *Phacidiaceae* are associated with host plants in *Ericaceae*, *Pinaceae* and *Rosaceae*. Recently, J.B. Tanney and K. Seifert described a new monotypic genus *Gloeopycnis* of the family *Phacidiaceae*, with the type species, *Gloeopycnis protuberans* isolated from needles of *Picea rubens* in Canada. Another new species of the genus *Gloeopycnis* was discovered under our study focused on endophytes of bryophytes and fungi inhabiting needles of *Picea abies*. Those strains were obtained from *Polytrichum commune* from Gorce Mts (Poland) and from needles of *Picea abies* from Bohemian Forest (Czech Republic). Phylogenetic analyses of internal transcribed spacer of the nuclear ribosomal DNA indicated that sequences obtained from our strains are highly similar to the sequences of endophytes of *Picea glauca* from U.S.A. available in GenBank. Morphological characteristics of new species are briefly described and illustrated.

## PLAKAT

### **Wpływ wyciągów uzyskanych z podłoża po uprawie grzybów na kiełkowanie nasion i wschody cebuli (*Allium cepa* L.)**

**Dorota Szopińska<sup>1</sup>, Hanna Dorna<sup>1</sup>, Marek Siwulski<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Katedra Fitopatologii i Nasiennictwa, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu*

<sup>2</sup> *Katedra Warzywnictwa, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu*

*dorota.szopinska@up.poznan.pl*

Podłoża po uprawie grzybów zawierają substancje bioaktywne, które mogą korzystnie wpływać na wzrost i rozwój roślin. Celem doświadczenia było określenie wpływu wyciągów wodnych z podłoża po uprawie *Pleurotus ostreatus*, *Pleurotus eryngii*, *Hypsizygus marmoreus*, *Pholiota nameko* i *Flammulina velutipes* na kiełkowanie nasion i wschody cebuli.

Wyciągi uzyskano poprzez zalanie rozdrobnionego podłoża wodą o temp. pokojowej (wyciąg na zimno) i temp. 90°C (wyciąg na gorąco) w stosunku objętościowym 1:1. Nasiona cebuli moczone w wyciągach przez 3 i 24 h. Po traktowaniu nasiona płukano, lub pozostawiano bez płukania, a następnie suszono przez 24 h. Kontrolę stanowiły nasiona nietraktowane i nasiona moczone w wodzie. Analizę kiełkowania przeprowadzono zgodnie z wytycznymi Międzynarodowego Związku Oceny Nasion. Nasiona traktowane wyciągami na zimno przez 24 h, a następnie płukane, wysiewano w celu określenia wschodów roślin, oraz masy i długości siewek.

Traktowanie wyciągami uzyskanymi z podłoża po uprawie grzybów, zwłaszcza przez 24 h, na ogół korzystnie wpływało na energię i zdolność kiełkowania nasion. Najśłabsze działanie wykazywał wyciąg z podłoża po uprawie *F. velutipes* a najsilniejsze wyciągi z podłoża po uprawie *P. eryngii*, *H. marmoreus* i *P. nameko*. Ograniczenie liczby siewek anormalnych chorych i zniekształconych po traktowaniu nasion tymi wyciągami pozwala wnioskować, że zawierają one substancje o działaniu anty-grzybowym i anty-bakteryjnym, korzystnie wpływające na kiełkowanie nasion. Najwyższe wschody odnotowano po traktowaniu nasion wyciągiem uzyskanym z podłoża po uprawie *P. ostreatus*, natomiast najdłuższe siewki uzyskano z nasion traktowanych wyciągiem z podłoża po uprawie *P. nameko*.

POSTER

**The effect of spent mushroom extracts on onion (*Allium cepa* L.) seed germination and seedling emergence**

**Dorota Szopińska<sup>1</sup>, Hanna Dorna<sup>1</sup>, Marek Siwulski<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Department of Phytopathology, Seed Science and Technology, Poznań University of Life Sciences*

<sup>2</sup> *Department of Vegetable Crops, Poznań University of Life Sciences*

*dorota.szopinska@up.poznan.pl*

The spent mushroom substrates contain bioactive compounds, which may positively affect plant growth and development. The aim of the study was to evaluate the effects of water extracts from the spent substrates after cultivation of *Pleurotus eryngii*, *Hypsizygus marmoreus*, *Pholiota nameko* and *Flammulina velutipes* on seed germination and emergence of onion.

The extracts were obtained by pouring of ground substrate with water at room temperature (cold extract) or at 90°C (hot extract) in the volume ratio 1:1. Onion seeds were soaked in the extracts for 3 and 24 h. After treatments seed were washed or remained unwashed, and next dried for 24 h. Controls were untreated seeds and seeds soaked in water. Germination analysis was performed according to the International Seed Testing Association rules. Plant emergence and seedlings weight and length were determined for seeds treated with cold extracts for 24 h followed by washing.

Treating seeds with spent mushroom extracts, especially for 24 h, generally positively affected energy of seed germination and germination capacity. The lowest activity showed extract obtained from spent *F. velutipes* substrate and the highest extracts obtained from the spent *P. eryngii*, *H. marmoreus* and *P. nameko* substrates. Decrease in the number of abnormal deformed and diseased seedlings after seed treatment allow to conclude that these extracts contain antifungal and antibacterial compounds, which beneficially affected seed germination. The higher seedling emergence was recorded when seeds were treated with spent *P. ostreatus* substrate, whereas the longest seedlings were obtained from the seeds treated with spent of *P. nameko* substrate.

## PLAKAT

### **Pierwsze stwierdzenie choroby panamskiej w Polsce**

**Jadwiga Tomalak, Magdalena Ogonowska, Pola Wasilewska, Joanna Barton, Julia Konstantynów**

*SKN Medyków Roślin "Armillaria", Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*

*120088@student.upwr.edu.pl*

Choroba panamska to choroba grzybowa wywoływana przez *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense*, atakująca rośliny z rodzaju: banan (*Musa* L.) i helikonie (*Heliconia* L.). Choroba prawdopodobnie pochodzi z Południowo-wschodniej Azji, jednak obecnie występuje na całej południowej półkuli. Wyróżnia się cztery rasy, a za obecną epidemię tej choroby odpowiedzialna jest rasa 4, którą dzieli się na Rasę Tropikalną 4 (TR4) oraz Rasę Subtropikalną 4 (STR4). Jest to tak zwana choroba podsuszkowa, powodująca więdnienie rośliny.

Celem doświadczenia było poznanie patogena – *Fusarium oxysporum* występującej na bananowcu karłowatym (*Musa acuminata*) i ocena potencjalnego zagrożenia tą chorobą w Polsce, która jak dotąd nie była notowana w kraju. Bananowiec będący obiektem doświadczenia, został zakupiony w lokalnym sklepie z roślinami doniczkowymi w Poznaniu. Początkowo roślina nie wykazywała objawów choroby, po czasie pojawiły się na niej charakterystyczne żółte przebarwienia na liściach i zaczerwienienie łodygi. Próbkę do badań pobrane zostały z łodygi oraz starych i młodych liści, a następnie poddane odkażaniu w 10% roztworze podchlorynu sodu. Do wzrostu koloni wykorzystano podłoże PDA (Potato Dextrose Agar). Identyfikacji wyizolowanych kolonii dokonano na bazie cech morfologicznych kolonii, grzybni i zarodników obserwowanych pod mikroskopem świetlnym i binokulem.

## POSTER

### **First record of Panama disease in Poland**

**Jadwiga Tomalak, Magdalena Ogonowska, Pola Wasilewska, Joanna Barton, Julia Konstantynów**

*The Students Scientific Association of Plant Medics "Armillaria", Wrocław University of Environmental and Life Sciences*

*120088@student.upwr.edu.pl*

Panama disease is a fungal disease caused by *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense*, affecting the genera Banana (*Musa* L.) and Heliconia (*Heliconia* L.). The disease probably originated from Southeast Asia, but now has spread throughout the southern hemisphere. There exist four races of the pathogen, and race 4 is responsible for the current worldwide epidemic of this disease, which is divided into Tropical Race 4 (TR4) and Subtropical Race 4 (STR4).

The aim of the experiment was to learn about the pathogen – *Fusarium oxysporum* occurring on the dwarf banana plant (*Musa acuminata*) and to assess the potential risk of this disease in Poland, which by now was not reported from the country. The banana, which was the subject of the experiment, was purchased at a local shop with potted plants in Poznań. Initially, the plant did not show any symptoms of the disease, but after some time characteristic yellow discoloration on the leaves and red discoloration on the stem appeared on it. The test samples were taken from the stem, old and young leaves, which were disinfected in a 10% sodium hypochlorite solution. PDA (Potato Dextrose Agar) was used for colony growth. Identification of the isolated colonies was made on the basis of the morphological features of the colonies, mycelium and spores observed under the light microscope.

## PLAKAT

### **Pierwsze stwierdzenie *Graphiola phoenicis* na *Phoenix canariensis* w Polsce**

**Pola Wasilewska, Joanna Barton, Julia Konstantynów, Jadwiga Tomalak, Magdalena Ogonowska**

*SKN Medyków Roślin "Armillaria", Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*

*115661@student.upwr.edu.pl*

*Graphiola phoenicis* to obligatoryjny patogen, infekujący rośliny z rodzaju *Phoenix* spp., ze względu na wygląd objawów etiologicznych (drobne brunatne plamistości) widocznych na liściach jego żywiciela, zwany jest potocznie "pseudo-rdzą" (ang. false rust). Gatunek ten stanowi duże zagrożenie fitosanitarne w miejscach uprawy palm, w tym palmy kanaryjskiej i daktylowej. W Polsce, jak dotąd, gatunek ten zaobserwowany był jedynie raz na *Phoenix dactylifera*. Praca stanowi pierwsze doniesienie o *Graphiola phoenicis* na *Phoenix canariensis* w Polsce.

Celem doświadczenia było poznanie patogena – *Graphiola phoenicis* występującej na palmie kanaryjskiej *Phoenix canariensis* i ocena potencjalnego zagrożenie dla ozdobnych roślin doniczkowych w kraju. Palma kanaryjska będąca obiektem badawczym, została zakupiona w popularnym supermarkecie we Wrocławiu, bez widocznych symptomów chorobowych. Po pewnym czasie na liściach zaobserwowano skupiska zarodników grzyba oraz plamistości rozwijające się na górnej stronie blaszki liściowej. Wykonano zdjęcia rośliny i zdjęcia zarodni. Identyfikacji dokonano na bazie cech morfologicznych grzybni, obserwowanej pod mikroskopem świetlnym oraz binokulem. Podjęta została także próba wyhodowania czystej kolonii *Graphiola phoenicis* na podłożu PDA (Potato Dextrose Agar) w celu dalszych badań.

## POSTER

### **First record of *Graphiola phoenicis* on *Phoenix canariensis* in Poland**

**Pola Wasilewska, Joanna Barton, Julia Konstantynow, Jadwiga Tomalak, Magdalena Ogonowska**

*The Students Scientific Association of Plant Medics "Armillaria", Wrocław University of Environmental and Life Sciences*

*115661@student.upwr.edu.pl*

*Graphiola phoenicis* is an obligatory pathogen that infects plants of the genus *Phoenix* spp. Due to the appearance of etiological symptoms (small brown spots) on the leaves of its host, it is commonly called "false rust". This species is a great phytosanitary threat in places where palm trees are grown, including Canary Island date palms and date palms. In Poland, this species has been observed only once on *Phoenix dactylifera*. The work is the first report of *Graphiola phoenicis* on *Phoenix canariensis* in Poland.

The aim of the experiment was to investigate the pathogen – *Graphiola phoenicis* on the *Phoenix canariensis* Canary Island date palm and to assess the potential threat to ornamental potted plants in the country. The Canary Island date palm, which is a research object, was purchased in a popular supermarket in Wrocław, without any visible symptoms of disease. After some time, clusters of fungus spores and spots were developing on the leaves' upper side. Pictures of the plant and of the sporangia were taken. Identification was made on the basis of the morphological features of the mycelium, observed under a light microscope and binoculars. An attempt to grow a pure colony of *Graphiola phoenicis* on PDA (Potato Dextrose Agar) was also made.



## PLAKAT

### Zmienność morfologiczna a filogeneza grzybów z rodzaju *Umbelopsis*

Dorota Wiktorowicz, Beniamin Abramczyk

*Institut Biologii Ewolucyjnej, Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski*

*d.wiktorowicz@student.uw.edu.pl*

Rodzaj *Umbelopsis* został po raz pierwszy opisany przez Amos i Barnett w 1966 roku. Odkryli gatunek *U. versiformis*, stanowiący dziś gatunek typowy dla rodzaju. Obecnie do rodzaju należy 20 gatunków grzybów, charakteryzują się silnie zredukowaną kolumellą. Większość z nich prowadzi saprotroficzny tryb życia (Muszewska, 2021). Coraz częściej donosi się o interakcji *Umbelopsis* z roślinami, a niedawno opisano też interakcję *Umbelopsis* z bakteriami występującymi wewnątrzstrzępkowo (Okraśńska, 2021). Choć przedstawiciele tej grupy mają zastosowanie w biotechnologii, np. *U. isabellina* Oudemans jest wykorzystywana do produkcji tłuszczu mikrobiologicznego, relacje pokrewieństwa w obrębie tej grupy oraz ich ekologia ciągle pozostają słabo zbadane.

Celem pracy była rekonstrukcja filogenezy w obrębie rodzaju, ze szczególnym zwróceniem uwagi na zmienność cech morfologicznych. W oparciu o analizę sekwencji markerów ITS, LSU, act-1, SSU, mcm7 i COI policzono drzewo filogenetyczne metodą największej wiarygodności, na którym następnie zmapowano cechy morfologiczne, takie jak kolor kolonii, kształt sporangiospor i sporangioforów, kształt kolumelli.

Wskazano na podobieństwa między gatunkami o niepewnej filogenezie, takimi jak *U. dimorpha* Mahoney & W.Gams i *U. nana* (Linnem.) Arx, czy między *U. swartii* H.Y.Yip i *U. westeae* H.Y.Yip, tworzącymi wspólny kład. Podano również morfologiczne cechy różnicujące. Uzyskane dane morfologiczne i filogenetyczne wskazują na konieczność rewizji taksonomicznej.

## POSTER

### Morphological variation and phylogenetic analysis of the genus *Umbelopsis*

Dorota Wiktorowicz, Beniamin Abramczyk

*Institute of Evolutionary Biology, Faculty of Biology, University of Warsaw*

*d.wiktorowicz@student.uw.edu.pl*

The genus *Umbelopsis* was first described by Amos and Barnett in 1966. They discovered *U. versiformis*, which is now a type species for *Umbelopsis*. The genus currently comprises 20 species characterised by reduced columella. Most of them are saprotrophs (Muszewska, 2021) but the number of reported interactions of *Umbelopsis* with plants is increasing. The interaction of *Umbelopsis* with endohyphal bacteria has also recently been reported (Okraśńska, 2021). Although representatives of this group are used in biotechnology, e.g. *U. isabellina* Oudemans produces single cell oil, the phylogeny of this group and its ecology are still poorly studied.

The study aimed to resolve *Umbelopsis* phylogeny and to analyse morphological variability within this group. Based on the sequence analysis of the ITS, LSU, act-1, SSU, mcm7, and COI markers, the phylogenetic tree was calculated using the maximum likelihood method. Data on the morphology, such as colony color, the shape of sporangiospores and sporangiophores, and the shape of the columella were mapped on resulting tree.

Morphological similarities between species are shown, for example for *U. dimorpha* Mahoney & W.Gams and *U. nana* (Linnem.) Arx that have ambiguous phylogeny, or for *U. swartii* H.Y.Yip and *U. westeae* H.Y.Yip which fall in the same clade. Morphological differentiating features are also given. The obtained morphological and phylogenetic data indicate the need for a further taxonomic revision.

PLAKAT

**Wpływ zarastania drzewami torfowisk niskich oraz zabiegów koszenia na biomasę  
zbiorowisk mikroorganizmów w torfie**

**Mateusz Wilk<sup>1</sup>, Łukasz Kozub<sup>1</sup>, Tomasz Płociniczak<sup>2</sup>, Aleksandra Kukulka<sup>1</sup>, Julia Pawłowska<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> *Instytut Biologii Środowiskowej, Zakład Ekologii i Ochrony Środowiska, Centrum Nauk Biologiczno-Chemicznych, Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski*

<sup>2</sup> *Instytut Biologii, Biotechnologii i Ochrony Środowiska, Wydział Nauk Przyrodniczych, Uniwersytet Śląski w Katowicach*

<sup>3</sup> *Instytut Biologii Ewolucyjnej, Centrum Nauk Biologiczno-Chemicznych, Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski*

*mwilk@uw.edu.pl*

Torfowiska niskie stanowią główny typ torfowisk w Europie, wciąż jednak silnie zagrożony działalnością człowieka. W wyniku osuszenia, ekosystemy te często zarastane są przez drzewa i krzewy. Najpopularniejszym sposobem walki z zarastaniem torfowisk jest ich koszenie. Bardzo słabo poznany jest jednak wpływ zarastania torfowisk niskich na zbiorowiska mikroorganizmów zasiedlających torf. Nie wiadomo również na ile koszenie może odtwarzać strukturę tych zbiorowisk. Badaniami objęto 24 torfowiska niskie w północnej Polsce. Wybrano 12 torfowisk naturalnych (UM) i 12 koszonych (M), każde z parą poletek zadrzewionych i otwartych. W torfie zbadano gęstość objętościową oraz zawartości fosfolipidowych (PLFA) i neutralnych kwasów tłuszczowych (NLFA) jako markerów biomasy bakterii i grzybów, w tym grzybów tworzących mykoryzy arbuskularne (AMF). Całkowita zawartość PLFA oraz biomarkera AMF była zawsze wyższa na poletkach zadrzewionych w obu wariantach (UM i M). Zawartość markera ogólnego biomasy grzybów była wyższa na poletkach otwartych w UM, natomiast wyższa na poletkach zadrzewionych w M. Biomasa mikroorganizmów, w tym grzybów, jest zatem wskaźnikiem zakłócenia, powodowanego albo przez zarastanie (w UM), albo przez koszenie (w M). Dalsze analizy wykażą rolę roślinności, poziomów wody gruntowej oraz chemizmu torfu w kształtowaniu biomasy i struktury mikroorganizmów w badanych układach.

Badania sfinansowano ze środków Narodowego Centrum Nauki w ramach projektu 2019/35/D/NZ9/03212.

POSTER

**Effects of tree encroachment and management on biomass of peat-inhabiting microbial communities in alkaline fens**

Mateusz Wilk<sup>1</sup>, Łukasz Kozub<sup>1</sup>, Tomasz Płociniczak<sup>2</sup>, Aleksandra Kukulka<sup>1</sup>, Julia Pawłowska<sup>3</sup>

<sup>1</sup> *Institute of Environmental Biology, Department of Ecology and Environmental Conservation, Biological and Chemical Research Centre, Faculty of Biology, University of Warsaw*

<sup>2</sup> *Institute of Biology, Biotechnology and Environmental Protection, Faculty of Natural Sciences, University of Silesia in Katowice*

<sup>3</sup> *Institute of Evolutionary Biology, Biological and Chemical Research Centre, Faculty of Biology, University of Warsaw*

*mwilk@uw.edu.pl*

Groundwater-fed rich fens are major peatland type in temperate Europe. When drained, fens are often invaded by shrubs and trees. To fight tree encroachment, mowing and tree removal is applied. However, it is poorly known what impact does the tree encroachment have on belowground microbial communities in rich fens, and to what extent mowing may restore the structure of these communities. We investigated 24 fens in N Poland. We chose 12 natural (UM), and 12 managed (M) fens, each with a pair of treed and open plots. We analysed bulk density of peat, and microbial biomass was determined using phospholipid fatty acids (PLFAs) and one neutral lipid fatty acid (NLFA) as biomarkers for bacterial and fungal groups, including arbuscular mycorrhizal fungi (AMF). Total PLFA concentration and concentration of AMF biomass marker were always higher in treed plots in both fen types. Concentration of general fungal biomarker exhibited contrasting patterns between UM and M fens – it was higher in open plots in the former, but higher in treed plots in the latter. The biomass of microorganisms, including fungi, was a sensitive indicator of disturbance driven either by tree-encroachment (in case of UM) or mowing/tree removal (in case of M). Further analyses will elucidate the role of vegetation, groundwater level, and peat chemistry in shaping microbial biomass in these sites.

This study was funded by Polish National Science Centre grant no 2019/35/D/NZ9/03212.

## **ADRESY MAILOWE AUTORÓW PREZENTUJĄCYCH REFERAT/PLAKAT:**

Agata Gryta .....	a.gryta@ipan.lublin.pl
Agnieszka Waśkiewicz .....	agat@up.poznan.pl
Aleksandra Góralczyk-Bińkowska .....	aleksandra.goralczyk@biol.uni.lodz.pl
Aleksandra Mosurek .....	mosurekaleksandra@gmail.com
Alicja Okraśńska .....	a.okrasinska@uw.edu.pl
Anna Biedunkiewicz .....	alibi@uwm.edu.pl
Anna Durska .....	anna.durska@amu.edu.pl
Anna Frymark-Szymkowiak .....	afrymark@ukw.edu.pl
Anna Gałązka .....	agalazka@iung.pulawy.pl
Anna Jasińska .....	anna.jasinska@biol.uni.lodz.pl
Anna Kujawa .....	annakuja@poczta.onet.pl
Anna Marzec-Grządziel .....	agrzadziel@iung.pulawy.pl
Anna Muszewska .....	ania.muszewska@gmail.com
Beniamin Abramczyk .....	b.abramczyk2@student.uw.edu.pl
Bharathan Narayanaswamy .....	bharathn@iup.edu
Cezary Tkaczuk .....	cezary.tkaczuk@uph.edu.pl
Dobrochna Wojciechowska .....	dobrochna.naskrecka@gmail.com
Dominika Siegieda .....	d.siegieda@ipan.lublin.pl
Dorota Szopińska .....	dorota.szopinska@up.poznan.pl
Dorota Wiktorowicz .....	d.wiktorowicz@student.uw.edu.pl
Ewa Mirzwa-Mróż .....	ewa_mirzwa_mroz@sggw.edu.pl
Ewa Moliszewska .....	ewamoli@uni.opole.pl
Ewa Węgrzyn .....	e.wegrzyn@amu.edu.pl
Grażyna Domian .....	jagd@interia.pl
Grzegorz Koczyk .....	gkoc@igr.poznan.pl
Grzegorz Ostrowski .....	g.ostrowski@uw.edu.pl
Igor Siedlecki .....	igor.siedlecki@uw.edu.pl
Izabela Kałucka .....	izabela.kalucka@biol.uni.lodz.pl
Jadwiga Tomalak .....	120088@student.upwr.edu.pl
Joanna Barton .....	124140@student.upwr.edu.pl
Joanna Gajewska .....	joanna.gajewska@amu.edu.pl
Jolanta Tyburska - Woś .....	jola@ukw.edu.pl
Julia Pawłowska .....	julia.z.pawlowska@uw.edu.pl

Kamil Kisło.....	k.kislo@student.uw.edu.pl
Kamila Kulesza.....	kamila.kulesza@uwm.edu.pl
Karolina Górczyńska.....	karjan@amu.edu.pl
Karolina Oszust.....	k.oszust@ipan.lublin.pl
Katarzyna Góralska.....	katarzyna.goralska@umed.lodz.pl
Katarzyna Patejuk.....	katarzyna.patejuk@upwr.edu.pl
Krzysztof Stawrakakis.....	krzysztof.stawrakakis@amu.edu.pl
Lidia Błaszczuk.....	lgol@igr.edu.pl
Łukasz Grewling.....	grewling@amu.edu.pl
Łukasz Stępień.....	lste@igr.poznan.pl
Magdalena Arasimowicz-Jelonek.....	magdalena.arasimowicz@amu.edu.pl
Magdalena Frąc.....	m.frac@ipan.lublin.pl
Magdalena Ogonowska.....	104596@student.upwr.edu.pl
Maksymilian Nowak.....	me.nowak6@student.uw.edu.pl
Małgorzata Jędrzycka.....	mjed@igr.poznan.pl
Małgorzata Mańka.....	mmanka@up.poznan.pl
Małgorzata Stasińska.....	malgorzata.stasinska@usz.edu.pl
Marcin Piątek.....	m.piatek@botany.pl
Marcin Pietras.....	mpietras@man.poznan.pl
Marek Halama.....	marek.halama@uwr.edu.pl
Marek Korbas.....	m.korbas@iorpib.poznan.pl
Marlena Lembicz.....	lembicz@amu.edu.pl
Marta Kujawska.....	mkowalska@man.poznan.pl
Marta Wrzosek.....	martawrzosek@gmail.com
Mateusz Mącik.....	m.macik@ipan.lublin.pl
Mateusz Wilk.....	mwilk@uw.edu.pl
Michał Gorczak.....	michal.gorczak@uw.edu.pl
Michał Kochanowski.....	Mj.kochanowski@student.uw.edu.pl
Michał Pylak.....	mpylak@ipan.lublin.pl
Mikołaj Charchuta.....	mmcharchuta@gmail.com
Mirosława Słaba.....	mirosława.slaba@biol.uni.lodz.pl
Monika Nowak.....	monika.nowak@biol.uni.lodz.pl
Monika Stryjak-Bogacka.....	m.bogacka@botany.pl
Patrycja Hendel.....	patrycja.hendel@uni.opole.pl

Paweł Czachura.....p.czachura@botany.pl  
Paweł Kudrys.....pawel.kudrys@uni.opole.pl  
Pola Wasilewska.....115661@student.upwr.edu.pl  
Polina Havrysh.....polhav@st.amu.edu.pl  
Robert Cysewski.....info@biosynteza.pl  
Robin Wilgan.....rwilgan@man.poznan.pl  
Sebastian Piskorski.....s.piskorski.pkwl@gmail.com  
Sylwia Różalska.....sylwia.rozalska@biol.uni.lodz.pl  
Wiktoria Maj.....w.maj@ipan.lublinpl  
Wojciech Pijanowski.....wojpij@st.amu.edu.pl  
Yufeng Guan.....yufeng.guan@amu.edu.pl