SPRAWOZDANIE

z działalności Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk w 2023 roku

Kórnik

SPIS TREŚCI

I. PODSUMOWANIE INFORMACJI ZAWARTYCH W SPRAWOZDANIU 3
II. INFORMACJE OGÓLNE 6
III. ZATRUDNIENIE 9
IV. SZCZEGÓŁOWE OMÓWIENIE WYKONANIA W 2023 R. TEMATÓW NAUKOWYCH BADAŃ STATUTOWYCH INSTYTUTU DENDROLOGII PAN PRZYJĘTYCH NA LATA 2022-2023 10
IV.1. Temat: Biologiczne podstawy funkcjonowania roślin drzewiastych w warunkach zmieniającego się środowiska – dyscyplina nauki biologiczne 10
IV.2. Temat: Złożoność funkcji ekosystemów leśnych jako podstawa ich ochrony i zarządzania nimi w układach naturalnych i przekształconych – dyscyplina nauki leśne 19
V. WYKAZ REALIZOWANYCH PROJEKTÓW BADAWCZYCH 29
V.1. Wykaz projektów badawczych realizowanych w Instytucie w ramach dyscypliny nauki biologiczne i dyscypliny nauki leśne 29
V.2. Szczegółowe omówienie projektów badawczych realizowanych w Instytucie w ramach dyscypliny nauki biologiczne i dyscypliny nauki leśne zakończonych w 2023 r. 34
V.3. Wykaz projektów badawczych innych placówek, w których uczestniczą pracownicy Instytutu Dendrologii PAN 67
VI. WYBRANE WAŻNIEJSZE WYNIKI BADAŃ 68
VI.1. Wybrane ważniejsze wyniki badań uzyskane w 2023 r. 68
VI.2. Wybrane ważniejsze uzyskane w 2023 r. osiągnięcia działalności naukowej o znaczeniu ogólnospołecznym lub gospodarczym 73
VI.3. Wybrane ważniejsze uzyskane w 2023 r. zastosowania wyników badań naukowych lub prac rozwojowych o znaczeniu społecznym 76
VII. WYKAZ PUBLIKACJI INSTYTUTU 79
VII.1. Publikacje w czasopismach wyróżnionych w wykazie czasopism naukowych i recenzowanych materiałów z konferencji międzynarodowych opublikowanych w roku 2023 79
VII.2. Rozdziały w książkach 899
VII.3. Książki 89
VII.4. Artykuły popularnonaukowe 900
VIII. WYKAZ OPINII I OCEN NAUKOWYCH 93
VIII.1. Recenzje wydawnicze 93
VIII.2. Ocena dorobku naukowego w związku z występowaniem o tytuł i stanowisko profesora 94
VIII.3. Recenzja w postępowaniu habilitacyjnym 94
VIII.4. Recenzja rozprawy doktorskiej 95
VIII.5. Ocena projektów badawczych krajowych 95
VIII.6. Ocena projektów badawczych zagranicznych 95
VIII.7. Inne oceny i opinie 95
IX. WYKAZ ORGANIZOWANYCH IMPREZ NAUKOWYCH 98
IX.1. Biologia i ekologia roślin drzewiastych", połączona z obchodami jubileuszu 90 lat Instytutu Dendrologii PAN – konferencja naukowa 98
IX.2. „Biologia rozmnażania i genetyka drzew leśnych a współczesne wyzwania szkółkarstwa i nasiennictwa leśnego” – seminarium naukowe 104
IX.3. Inne seminaria naukowe 109
X. WSPÓŁPRACA NAUKOWA Z ZAGRANICĄ 110
X.1. Umowy i porozumienia o współpracy naukowej zawarte przez Instytut Dendrologii PAN z partnerem zagranicznym 110

X.2. Zagraniczne instytucje naukowe, z którymi Instytut współpracuje w sposób ciągły bez zawartego porozumienia 110
X.3. Wybrane ważniejsze wyniki uzyskane w 2023 r. w wyniku współpracy zagranicznej 112
XI. UDZIAŁ W ŻYCIU TOWARZYSTW NAUKOWYCH, KONFERENCJACH, SYMPOZJACH ORGANIZOWANYCH W POLSCE I ZA GRANICĄ 117
XI.1. Prezentacja wyników prac naukowych przez pracowników i stypendystów Instytutu na konferencjach i zjazdach naukowych organizowanych przez inne jednostki 117
XI.2. Wykłady i referaty wygłoszone na zaproszenie instytucji naukowych – niebędące referatami czy wykładem w trakcie konferencji ani działalnością dydaktyczną 130
XI.3. Udział bierny (bez wystąpień) w konferencjach, zjazdach naukowych pracowników i stypendystów Instytutu 130
XII. DZIAŁALNOŚĆ POPULARYZATORSKA INSTYTUTU 132
XII.1. Media Społecznościowe 132
XII.1.1. Facebook 132
XII.1.2. YouTube 134
XII.2. SONP/SP/513422/2021 – Klimat na Bioróżnorodność 138
XII.3. XI Kórnickie Dni Nauki 148
XII.4. Wykłady na zaproszenie Gminy Czempiń 149
XII.5. Udział w realizacji pięciu filmów edukacyjnych pt. „Różnorodność biologiczna” 150
XII.6. Poznański Festiwal Nauki i Sztuki 151
XII.7. Udzielone wypowiedzi i wywiady 152
XII.8. Inne wykłady i wydarzenia 153
XIII. FUNKCJE PEŁNIONE W TOWARZYSTWACH NAUKOWYCH, KOMITETACH, REDAKCJACH, INNYCH ORGANIZACJACH NAUKOWYCH ORAZ W ID PAN 156
XIV. PODNOSZENIE KWALIFIKACJI 163
XIV.1. Uzyskane stopnie doktora habilitowanego 163
XIV.2. Uzyskane stopnie doktora 163
XIV.3. Studia doktoranckie 163
XIV.4. Szkoła doktorska 164
XIV.5. Studia podyplomowe 164
XIV.6. Uczestnictwo w szkoleniach 164
XV. ODZNACZENIA I NAGRODY 167
XVI. DZIAŁALNOŚĆ DYDAKTYCZNA INSTYTUTU 169
XVI.1. Opieka nad pracami doktorskimi 169
XVI.2. Opieka nad pracami magisterskimi 169
XVI.3. Opieka nad pracami inżynierskimi, licencjackimi 170
XVI.4. Staże naukowe w ID PAN 170
XVII. ARBORETUM I LAS DOŚWIADCZALNY 171
XVIII. BIBLIOTEKA 177
XIX. WYDAWNICTWA WŁASNE 179
XX. ARCHIWUM 180
XXI. ZIELNIK 182
XXII. LABORATORIUM ANALIZ MINERALNYCH 183
XXIII. UDZIAŁ W SIECIACH NAUKOWYCH I KONSORCJACH ORAZ POROZUMIENIACH NA RZECZ REALIZACJI PROJEKTÓW BADAWCZYCH 184
XXIII.1. Przynależność Instytutu do sieci naukowych 184
XXIII.2. Przynależność Instytutu do konsorcjów naukowych 185
XXIII.3. Porozumienia o współpracy na rzecz realizacji projektów badawczych 186

I. PODSUMOWANIE INFORMACJI ZAWARTYCH W SPRAWOZDANIU

1. W Instytucie Dendrologii Polskiej Akademii Nauk od 02.12.2020 r. funkcjonuje **pięć** zakładów (Biogeografii i Systematyki, Biologii Rozwoju, Genetyki i Interakcji Środowiskowych, Ekologii, Związków Symbiotycznych). W strukturze organizacyjnej Instytutu jest **pięć** działów pomocniczych (Arboretum i Las Doświadczalny, Laboratorium Analiz Mineralnych, Biblioteka, Archiwum, Zielnik) oraz Dział Administracyjny, Dział Finansowo-Księgowy i Dział Informacji Naukowej, a także samodzielne stanowiska **[szczegóły w rozdziale II. Informacje ogólne]**.

2. W Instytucie, w uprawianych dyscyplinach nauki biologiczne i nauki leśne, zatrudnienie ogółem według stanu na 31 grudnia 2023 r. wynosiło **103** osoby. Zatrudnienie średnioroczne w przeliczeniu na etaty wynosiło ogółem **97,0** (w tym pracowników naukowych **37,9**) **[szczegóły w rozdziale III. Zatrudnienie]**.

3. W Instytucie w 2023 r. realizowano **dwa** tematy naukowe badań statutowych, które zostały przyjęte uchwałą 30/2021 z 09.12.2021 r. Rady Naukowej Instytutu Dendrologii PAN do realizacji na lata 2022-2023 w dyscyplinach nauki biologiczne i nauki leśne **[szczegóły w rozdziale IV. Szczegółowe omówienie wykonania w 2023 r. tematów naukowych badań statutowych Instytutu Dendrologii PAN przyjętych na lata 2022-2023]**.

4. W 2023 r. w Instytucie realizowanych było **46** projektów badawczych finansowanych przez Narodowe Centrum Nauki (**21** projektów), Narodową Agencję Wymiany Akademickiej (**1** projekt), Dyrekcję Generalną Lasów Państwowych (**7** projektów), Wielkopolski Park Narodowy (**1** projekt), Park Narodowy Gór Stołowych (**1** projekt), EUROVIA KRUSZYWA S.A. (**1** projekt), Polską Akademię Nauk (PASIFIC 1 współfinansowany w ramach programu H2020 MSCA) (**1** projekt), Fundusz Badań Własnych Instytutu Dendrologii PAN (**13** projektów) **[szczegóły w rozdziale V. Wykaz realizowanych projektów badawczych]**.

5. W Instytucie w 2023 r. opublikowano **92** artykuły w czasopismach wyróżnionych w wykazie czasopism naukowych i recenzowanych materiałów z konferencji międzynarodowych (wg Komunikatu Ministra Nauki i Edukacji z 03.11.2023 w sprawie wykazu czasopism naukowych i recenzowanych materiałów z konferencji międzynarodowych), **3** rozdziały w książce oraz **58** artykułów popularnonaukowych **[szczegóły w rozdziale VII. Wykaz publikacji Instytutu]**.

6. 21 pracowników Instytutu w 2023 r. przygotowało recenzje wydawnicze dla licznych czasopism, **jeden** pracownik przygotował recenzję dorobku naukowego w związku z wystąpieniem o tytuł i stanowisko profesora, **trzech** pracowników przygotowało recenzje w postępowaniu habilitacyjnym, **czterech** pracowników recenzowało rozprawę doktorską, **dwóch** pracowników zrecenzowało projekty badawcze zagraniczne, a także **jeden** recenzował projekty krajowe **[szczegóły w rozdziale VIII. Wykaz opinii i ocen naukowych]**.

7. W 2023 r. Instytut zorganizował **1** konferencję naukową oraz **9** seminariów **[szczegóły w rozdziale IX. Wykaz organizowanych imprez naukowych]**.

8. Instytut Dendrologii PAN kontynuował w 2023 r. współpracę z **6** instytucjami zagranicznymi na podstawie zawartych porozumień oraz z **38** jednostkami zagranicznymi bez zawartych oficjalnych porozumień **[szczegóły w rozdziale X. Współpraca naukowa z zagranicą]**.

9. Pracownicy Instytutu w 2023 r. zaprezentowali **95** wystąpień (referaty lub postery) na konferencjach stacjonarnych lub online oraz brali udział w licznych przedsięwzięciach popularyzatorskich **[szczegóły w rozdziale XI. Udział w życiu towarzystw naukowych, konferencjach, sympozjach organizowanych w Polsce i za granicą, działalność popularyzatorska]**.

10. W 2023 r. **51** pracowników Instytutu pełniło funkcje w różnych gremiach **[szczegóły w rozdziale XII. Funkcje pełnione w towarzystwach naukowych, komitetach, redakcjach, innych organizacjach naukowych oraz w Instytucie Dendrologii PAN].**

11. Dwóch pracowników uzyskało stopień doktora, a czterech pracowników uzyskało stopień doktora habilitowanego. Liczni pracownicy Instytutu brali udział w 39 szkoleniach podnoszących ich kwalifikacje zawodowe. Instytut Dendrologii PAN współtworzy Poznańską Szkołę Doktorską Instytutów Polskiej Akademii Nauk, dzięki czemu bierze czynny udział w kształceniu doktorantów **[szczegóły w rozdziale XIII. Podnoszenie kwalifikacji]**.

12. Arboretum Instytutu Dendrologii PAN odwiedziło w 2023 r. łącznie **133 270 osób [szczegóły w rozdziale XVI. Arboretum i Las Doświadczalny]**.

13. Na dzień 31 grudnia 2023 r. stan zbiorów w Bibliotece Instytutu wynosił ogółem: **49 474** woluminów, w tym wydawnictw zwartych **26.897**, ciągłych **20.932**, specjalnych **1.645 [szczegóły w rozdziale XVII. Biblioteka]**.

14. Wydawnictwo własne jednostki to czasopismo **Dendrobiology**. W roku sprawozdawczym ukazały się **dwa** woluminy. Impact Factor w 2023 r. wynosił:

0,9 (dwuletni) oraz **1** (pięcioletni) **[szczegóły w rozdziale XVIII. Wydawnictwa własne]**.

15. Instytut Dendrologii PAN posiada własne **Herbarium**, które stanowi wyspecjalizowany zielnik naukowy gromadzący okazy roślin drzewiastych **[szczegóły w rozdziale XX. Zielnik]**.

16. Instytut Dendrologii PAN w 2023 r. przynależał do **trzech** sieci naukowych, **czterech** konsorcjów naukowych oraz współpracował z licznymi jednostkami na podstawie **czterech** porozumień podpisanych na rzecz realizacji projektów badawczych **[szczegóły w rozdziale XXII. Udział w sieciach naukowych i konsorcjach oraz porozumieniach na rzecz realizacji projektów badawczych]**.

II. INFORMACJE OGÓLNE

Dyrektor Instytutu:	prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński
Zastępca Dyrektora ds. naukowych:	dr hab. Ewelina Ratajczak, prof. ID PAN
Zastępca Dyrektora ds. organizacji i rozwoju:	dr hab. inż. Emilia Pers-Kamczyc
Przewodniczący Rady Naukowej:	prof. dr hab. Małgorzata Mańka, czł. rzecz. PAN

Struktura organizacyjna (skład osobowy)

Sekretariat – Katarzyna Szwed-Pietras (referent).

Dział Administracyjny – kierownik: mgr inż. Radosław Rakowski (główny specjalista ds. administracyjnych).
Skład: mgr Damian Maciejewski (specjalista ds. zamówień publicznych); mgr Klaudia Olejniczak (specjalista ds. zamówień publicznych); Monika Jurga (referent); Wiesław Płócieniak (samodzielny referent); Ewelina Sójka (samodzielny referent); Barbara Wilczyńska (samodzielny referent); Grzegorz Płócieniak (magazynier/referent); Łukasz Antkowiak (elektryk – pracownik gospodarczy); Piotr Mirochna (pracownik zatrudniony przy pilnowaniu); Roman Jarczyński (pracownik zatrudniony przy pilnowaniu); Urszula Tórz (sprzątaczka); Beata Gąska (sprzątaczka); Agnieszka Wójkiewicz (sprzątaczka).

Dział Finansowo-Księgowy – kierownik: mgr Iwona Mośkowiak (główny księgowy).
Skład: mgr Lucyna George (zastępca głównego księgowego); mgr Ewa Bąkowska-Nowak (samodzielny księgowy); mgr Marta Idkowiak (księgowy); mgr Emilia Jarzyna (księgowy); mgr Barbara Nowak (księgowy).

Dział Informacji Naukowej – kierownik: dr Karolina Sobierajska (adiunkt informacji naukowej).
Skład: mgr inż. Karolina Pilarz (asystent informacji naukowej); mgr Magdalena Łukowiak (asystent informacji naukowej ds. kadr); mgr Joanna Walkowiak (asystent informacji naukowej).

Radca prawny oraz Inspektor ds. ochrony danych – mgr Sławomir Grodziski.
Inspektor bezpieczeństwa i higieny pracy – mgr Monika Jakubowska.

ZAKŁADY NAUKOWE:

1. Zakład Związków Symbiotycznych – kierownik: dr hab. Tomasz Leski, prof. ID PAN.
Pracownicy naukowi: prof. dr hab. Marian J. Giertych; prof. dr hab. Maria Rudawska; dr hab. Tomasz Leski, prof. ID PAN; dr hab. Leszek Karliński; dr Marta B. Kujawska; dr Robin Wilgan.
Pracownicy inżynieryjni, techniczni: Mariola Matelska.

2. Zakład Biologii Rozwoju – kierownik: dr hab. Ewelina Ratajczak, prof. ID PAN.
Pracownicy naukowi: prof. dr hab. Paweł Chmielarz; dr hab. Ewelina Ratajczak, prof. ID PAN; dr hab. Ewa M. Kalemba, prof. ID PAN; dr hab. Teresa Hazubska-Przybył; dr inż. Mikołaj K. Wawrzyniak; dr Hanna Fuchs; dr Joao Paulo Martins Rodrigues [od 15.06.2023]; mgr inż. Joanna Kijowska-Oberc.
Pracownicy inżynieryjni, techniczni: dr Ewelina A. Klupczyńska; dr Jan Suszka; mgr inż. Paulina Pilarz; mgr Juan Manuel Ley López; mgr Agata Obarska; mgr Magdalena Sobczak; inż. Elżbieta Nogajewska [do 28.07.2023]; Danuta Ratajczak; Danuta Szymańska [do 26.07.2023].

Stypendium (w ramach programu im. Stanisława Ulama): dr João Paulo Rodrigues Martins [do 31.05.2023].

3. Zakład Genetyki i Interakcji Środowiskowych – kierownik: prof. dr hab. Andrzej Lewandowski.
Pracownicy naukowi: prof. dr hab. Andrzej Lewandowski; prof. dr hab. Witold Wachowiak; dr hab. Daniel J. Chmura, prof. ID PAN; dr hab. Tomasz A. Pawłowski, prof. ID PAN; dr hab. inż. Emilia Pers-Kamczyc; dr inż. Błażej Wójkiewicz; dr Barbara Kurpisz; dr Agnieszka Szuba; dr Weronika B. Żukowska.
Pracownicy inżynieryjni, techniczni: mgr inż. Roman Rożkowski [do 27.12.2023]; mgr Shirin Alipour; Katarzyna Grewling.

Stypendium doktoranckie (w ramach projektu NCN): mgr inż. Martyna Lasek; mgr inż. Dominika Robak; mgr Anita Rzadkiewicz.

4. Zakład Ekologii – kierownik: prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński.
Pracownicy naukowi: prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński; prof. dr hab. Jacek Oleksyn [do 11.07.2023]; dr hab. Joanna Mucha, prof. ID PAN; dr hab. inż. Marcin K. Dyderski, prof. ID PAN; dr hab. Olena Blinkova; dr hab. Marzenna Guzicka; dr inż. Paweł Horodecki; dr inż. Mateusz Rawlik [do 30.04.2023]; dr Paulina Kościelniak; dr Anna

Napierała-Filipiak [do 30.04.2023]; dr Pulak Maitra; dr Katarzyna Rawlik; mgr inż. Sonia Paź-Dyderska; mgr Francesco Latterini.
Pracownicy inżynieryjni, techniczni: dr inż. Roma Żytkowiak; mgr inż. Dawid Adamczyk; mgr inż. Róża Walkowiak-Bułaj; mgr Agnieszka Drewniak; mgr Paulina Dudek-Zychar; mgr Dorota Skwaryło; Ludmiła Bladocha.

Stypendium doktoranckie (w ramach projektu NCN): mgr inż. Sebastian Bury; mgr Quadri Agbolade Anibaba; mgr Dominika Błotko.

5. Zakład Biogeografii i Systematyki – kierownik: dr hab. inż. Marcin Pietras, prof. ID PAN.
Pracownicy naukowi: prof. dr hab. Adam Boratyński; prof. dr hab. inż. Grzegorz Iszkuło; dr hab. inż. Marcin Pietras, prof. ID PAN; dr hab. Dominik Tomaszewski; dr Piotr Kosiński; dr Katarzyna Sękiewicz; dr Mariola Rabska; dr Łukasz Walas.
Pracownicy inżynieryjni, techniczni: dr Joanna Wojciechowska-Majorek.

Stypendium naukowe (w ramach projektu NCN): mgr Berika Beridze [do 31.10.2023].
Stypendium doktoranckie (w ramach projektu NCN): mgr inż. Tomasz Sobczak; mgr Magdalena Terlecka.

DZIAŁY POMOCNICZE:

1. Arboretum i Las Doświadczalny – kierownik: dr inż. Kinga Nowak.
Pracownicy inżynieryjni, techniczni: dr inż. Kinga Nowak; dr inż. Krzysztof Ufnalski; mgr inż. Piotr Krajewski [do 26.09.2023]; mgr Katarzyna Broniewska; inż. Marek Juszczak; inż. Damian Michałowicz; inż. Maja Michalak [od 03.01.2023]; inż. Bartosz Strojnowski.
Obsługa: Piotr Jakubiak; Piotr Latusek; Eugeniusz Małecki; Roman Romanov [od 01.12.2023].

2. Laboratorium Analiz Mineralnych – kierownik: dr inż. Ewa Mąderek.
Pracownicy inżynieryjni, techniczni: dr inż. Ewa Mąderek; mgr inż. Iwona Hładyszewska-Pawłowicz; mgr Marcin Kajdaniak.

3. Biblioteka
Skład: mgr inż. Beata Sikorska (dokumentalista).

4. Archiwum: mgr inż. Karolina Pilarz; Damian Matyjaszyk [od 09.10.2023].

III. ZATRUDNIENIE

W Instytucie Dendrologii PAN, w uprawianych dyscyplinach nauki biologiczne i nauki leśne, zatrudnienie ogółem według stanu na 31 grudnia 2023 r. wynosiło **103** osoby. Zatrudnienie średnioroczne w przeliczeniu na etaty wynosiło ogółem **97,0** (w tym pracowników naukowych **37,9**).

W 2023 r. w Instytucie Dendrologii PAN zatrudniono następujące osoby:

1. Matyjaszyk Damian – Archiwum/Biblioteka,
2. Michalak Maja – Arboretum i Las Doświadczalny,
3. Rodrigues Martins Joao Paulo – Zakład Biologii Rozwoju,
4. Romanov Roman – Arboretum i Las Doświadczalny,
5. Rzadkiewicz Anita – doktorantka PSD IPAN.

W 2023 r. pracę w Instytucie Dendrologii PAN zakończyły następujące osoby:

1. Krajewski Piotr – Arboretum i Las Doświadczalny,
2. Napierała-Filipiak Anna – Zakład Ekologii,
3. Nogajewska Elżbieta – Zakład Biologii Rozwoju,
4. Oleksyn Jacek – Zakład Ekologii,
5. Rawlik Mateusz – Zakład Ekologii,
6. Szymańska Danuta – Zakład Biologii Rozwoju,
7. Rożkowski Roman – Zakład Genetyki i Interakcji Środowiskowych.

IV. SZCZEGÓŁOWE OMÓWIENIE WYKONANIA W 2023 R. TEMATÓW NAUKOWYCH BADAŃ STATUTOWYCH INSTYTUTU DENDROLOGII PAN PRZYJĘTYCH NA LATA 2022-2023

IV.1. Temat: Biologiczne podstawy funkcjonowania roślin drzewiastych w warunkach zmieniającego się środowiska – dyscyplina nauki biologiczne

Koordynator: dr hab. Tomasz Leski, prof. ID PAN

Zadanie 1. Taksonomia, biosystematyka i filogeografia roślin drzewiastych

Wykonawcy: Zakład Biogeografii i Systematyki

Współcześnie dostępne narzędzia analityczne pozwalają na prowadzenie zintegrowanych prac badawczych z zakresu taksonomii i biogeografii roślin. W Zakładzie Biogeografii i Systematyki przeprowadzone badania pozwoliły na uzyskanie wartościowych wyników badań z zakresu biogeografii roślin drzewiastych. Badania nad występowaniem arktyczno-alpejskiego gatunku, *Kalmia procumbens*, przeprowadzone zostały dla obszaru Karpat i Pirenejów. Celem pracy było określenie współczesnego potencjalnego zasięgu, jak również możliwej redukcji tego zasięgu w przyszłości. W obu analizowanych obszarach naturalnego występowania gatunek ten występuje w pasach roślinności alpejskiej i subalpejskiej. Stanowiska w Karpatach charakteryzowały się jednak bardziej kontynentalnym klimatem niż te w Pirenejach, co w szczególności widoczne było dla zmiennych klimatycznych takich jak niższe sumy opadów oraz średnie temperatur, ale również sezonowością tych parametrów. Badania biogeografii historycznej pokazały, iż *Kalmia procumbens* obejmował większy obszar geograficzny podczas ostatniego maksimum zlodowacenia i sukcesywnie zmniejszał się w okresie holocenu. Ze względu na obserwowane ocieplenie klimatu, można spodziewać się zmniejszenia potencjalnego obszaru występowania w 2100 r.; oczekuje się, że redukcja ta będzie silna w Karpatach i umiarkowana w Pirenejach.

Inne badania skupiały się na próbie wykrycia lokalnego centrum różnorodności biologicznej roślin wysokogórskich w Karpatach Wschodnich na Ukrainie. Łącznie przeanalizowano występowanie 16 gatunków drzewiastych. Zebrano dane georeferencyjne 919 stanowisk taksonów, które występują w subalpejskich i alpejskich pasach roślinności i przygotowano mapy ich rozmieszczenia przy użyciu oprogramowania QGIS. Dodatkowo przeanalizowano rozmieszczenie pionowe i występowanie na różnych ekspozycjach każdego taksonu. Większość analizowanych gatunków subalpejskich i alpejskich występuje w największych masywach górskich, takich jak Chornohora, Swidowiec, Chyvchyny czy Marmarosh, a w mniejszym stopniu także w Gorganach. Zaobserwowano dominujące występowanie na północnych lub zbliżonych do północnych wystawach większości analizowanych gatunków.

W kolejnych badaniach prowadzonych w 2023 roku w Zakładzie skupiono się na rozpoznaniu puli genowej cisa *Taxus baccata* na obszarze lasów Hyrkańskich w północnym Iranie. Zastosowano w tym celu zaawansowane metody molekularne wykorzystujące zestaw 15 markerów mikrosatelitarnych. Analizowane populacje charakteryzowały się wysokim poziomem różnorodności genetycznej oraz wykazywały przestrzenną strukturę genetyczną. W badaniach zakładano, że depresja wsobna będzie wzrastać z czasem, powodując akumulację destrukcyjnych alleli i intensyfikując proces wymierania. Proces ten jest spowodowany działalnością antropogeniczną, fragmentacją siedlisk, wiekiem drzew oraz niskim poziomem regeneracji.

Badania bazujące na metodach klasycznej taksonomii zaowocowały również opisaniem nowego gatunku mieszańcowego wierzby, *Salix* ×*browiczii* Ziel., D. Tomasz. & Kosiński, oraz opublikowaniem nowego stanowiska *Tilia* ×*haynaldiana* Simonk. w środkowej Grecji.

Zadanie 2. Biologiczne podstawy długowieczności nasion i możliwości ich przechowywania w warunkach *ex situ*

Wykonawcy: Zakład Biologii Rozwoju

W bieżącym roku sprawozdawczym testowano możliwość zaindukowania somatycznej embriogenezy z eksplantatów wegetatywnych *Fagus sylvatica* L. i *Paulownia tomentosa* (Steud.). Dla buka zastosowano dolne fragmenty liści, które pobrano z kultur tkankowych, założonych ze stożków wzrostu pędu w 2021 roku, z 5-miesięcznych siewek pochodzenia Gryfino. Eksplantaty umieszczono na pożywce WPM, uzupełnionej zestawami regulatorów wzrostu: a) NAA 22 µM; b) NAA 22 µM + BAP 2.2 µM; c) NAA 22 µM + TDZ 2.2 µM; d) NAA 22 µM + mT 2.2 µM. Po 30 dniach inkubacji w ciemności w temp. 22°C, z eksplantatów wykształciły się twarde kalusy o zwięzłej strukturze i kremowo-białej barwie (cechy tkanek nieembriogennych). W obrębie kalusów nie obserwowano jednak fragmentów o luźnej strukturze z wyraźnie widocznymi embrioidami, typowymi dla tkanek embriogennych. Uzyskane kalusy pobrano do bardziej szczegółowych analiz mikroskopowych, których celem będzie szczegółowa ocena kalusów pod kątem obecności tzw. centrów merystematycznych. Są one niezbędne do zapoczątkowania reakcji morfogenetycznych tkanek roślinnych w odpowiedzi na zadane warunki kultury. Do zaindukowania procesu somatycznej embriogenezy *Paulownia tomentosa* zastosowano taki sam rodzaj eksplantatów jak dla buka. Eksplantaty traktowano jedną z trzech cytokinin: BAP, TDZ lub mT (2.2 µM), inkubowano w ciemności lub na świetle, w temp. 22°C. Po 21 dniach z eksplantatów wykształciły się kalusy o luźniejszej strukturze. W obrębie nielicznych z nich widoczne były kuliste struktury, prawdopodobnie embrioidy, które przypuszczalnie rozwiną się we w pełni ukształtowane somatyczne zarodki.

Kolejne badania prowadzone w okresie sprawozdawczym dotyczyły zawartości chlorofilu a (Chl a) i b (Chl b) oraz karotenoidów (Car) w rozwijających się nasionach klonu zwyczajnego i klonu jawora na etapie morfogenezy oraz dojrzewania w dwóch kolejnych latach nasiennych. Nasiona klonu pospolitego charakteryzowały się wyższą

zawartością Chl a i b. Podczas rozwoju zawartość Chl a spadała: w osiach zarodkowych pięciokrotnie (klon zwyczajny) i czterokrotnie (jawor), w liścieniach odpowiednio sześciokrotnie i tylko dwukrotnie w nasionach jawora. Zawartość Chl b zmalała sześć (osie zarodkowe) i osiem razy (liścienie) dla klonu zwyczajnego oraz trzykrotnie w całych nasionach jawora. Stosunek zawartości Chl a/b wahał się między dwa a trzy, wskazując na wyższą zawartość Chl a w nasionach obu gatunków. W osiach zarodkowych klonu zwyczajnego wskaźnik Chl a/b był względnie stały, natomiast wyraźną tendencję wzrostową wykazano w miarę dojrzewania nasion jawora. Zawartość Car w osiach zarodkowych była dwukrotnie wyższa w nasionach klonu zwyczajnego. W liścieniach różnica była niewielka pomiędzy gatunkami. Ze względu na funkcję przeciwutleniającą Car, zbadano stosunek Car/Chl, który odzwierciedla odporność nasion na warunki stresowe. Wskaźnik Car/Chl wykazywał tendencję wzrostową i nie przekraczał 0,15 u obu gatunków. Biorąc pod uwagę różne wartości początkowe obu pigmentów, wskaźnik ten wzrósł dwukrotnie w nasionach klonu zwyczajnego oraz sześciokrotnie w osiach zarodkowych i czterokrotnie w liścieniach jawora. Pomimo wzrostu wskaźnika Car/Chl w okresie dojrzewania, końcowa jego wartość była zbliżona w osiach zarodkowych obu gatunków, ale pozostała wyższa w liścieniach jawora.

Zmiany w charakterze odpowiedzi biochemicznej siewek na czynniki zewnętrzne są związane z doświadczaniem stresu i uruchamianiem mechanizmów obronnych przez młode rośliny. Przeanalizowano przebieg zmian biochemicznych zachodzących w sadzonkach dębu szypułkowego wraz z czasem trwania stresu suszy. W tym celu wyhodowane uprzednio sadzonki podzielono na grupę eksperymentalną, której podlewanie zostało wstrzymane i grupę kontrolną, którą wciąż podlewano. W czasie 21 dni traktowania grupy eksperymentalnej deficytem wody, mierzono poziom nadtlenku wodoru (H_2O_2), dialdehydu malonowego (MDA) i proliny w liściach sadzonek obu grup. H_2O_2 jest jedną z reaktywnych form tlenu (RFT), których cząsteczki w warunkach stresu gromadzą się nadmiernie i powodują uszkodzenia błon komórkowych. MDA jest produktem peroksydacji lipidów powodowanej m.in. przed RFT. Akumulacja proliny w reakcji na stres jest mechanizmem obronnym, prolina stabilizuje błony komórkowe i wykazuje właściwości osmoregulacyjne. Wykazano, że poziom MDA i proliny w liściach sadzonek poddanych suszy znacznie wzrósł odpowiednio w 14. i 18. dniu trwania doświadczenia, a poziom H_2O_2 spadł w 16. dniu. Na tej podstawie można wyznaczyć czas, w którym sadzonki dębu szypułkowego zaczynają doświadczać stresu suszy.

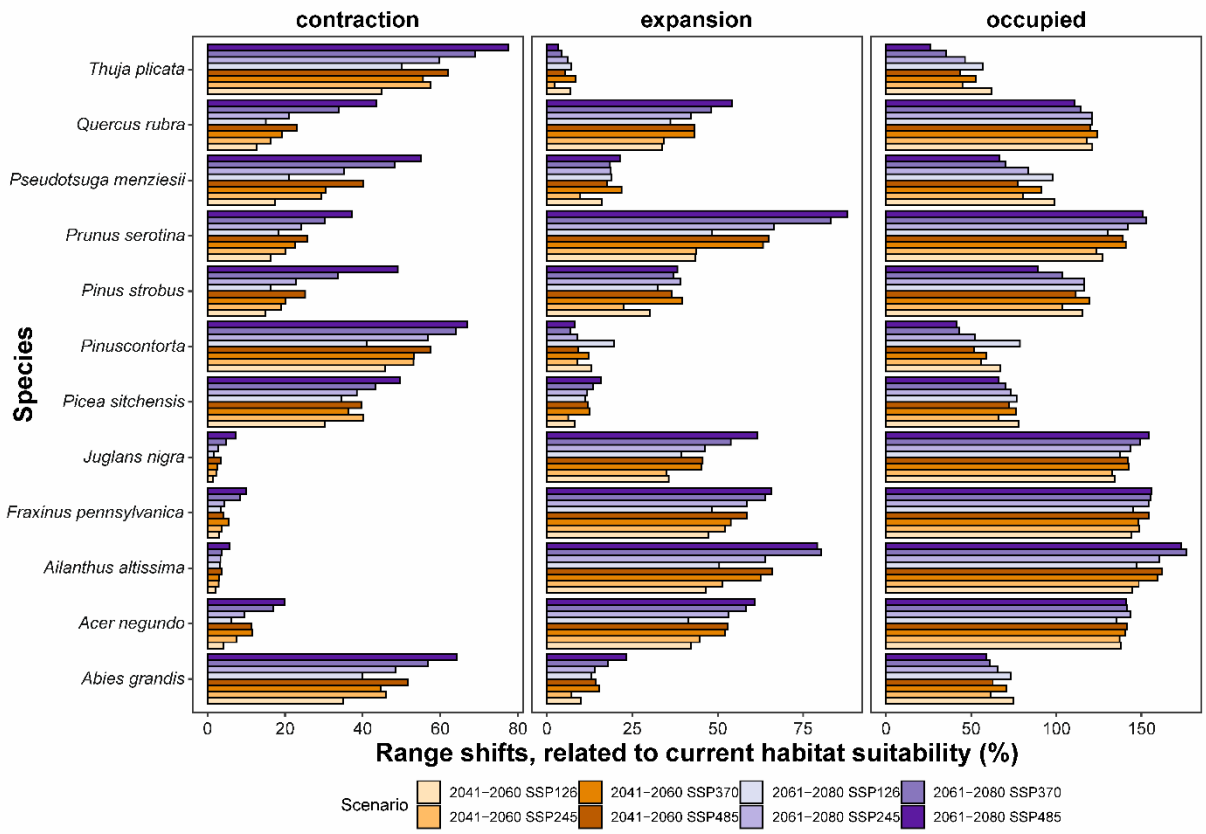
Ponadto w okresie sprawozdawczym analizowano również przebieg zmian metabolizmu proliny w trakcie rozwoju sadzonek *Paulownia tomentosa* (Steud.). Zastosowano cztery warianty różniące się wilgotnością podłoża (15%, 25%, 40%, 50%). Aktywność enzymatyczna dehydrogenazy prolinowej wykazała istotną pozytywną korelację z wilgotnością podłoża, co czyni ją potencjalnym wskaźnikiem odporności sadzonek na deficyt wody.

Zadanie 3. Mechanizmy determinujące różnorodność biologiczną ekosystemów leśnych

Wykonawcy: Zakład Ekologii

Inwazje biologiczne są jednym z głównych składowych globalnych zmian środowiskowych odpowiedzialnych za kryzys różnorodności biologicznej na świecie. Zmiany klimatyczne będą w przyszłości determinować przesuwanie się optimum warunków środowiskowych wyznaczających nisze ekologiczne i zasięgi geograficzne poszczególnych gatunków inwazyjnych. W przypadku gatunków obcych dodatkowym problemem przy przewidywaniu trajektorii zmian ich zasięgów jest fakt, że wiele z nich wciąż nie wysyciło dostępnych siedlisk w ramach nowo skolonizowanych obszarów. Część z nich znajduje się w fazie powolnego wzrostu populacji (*lag phase*), poprzedzającej wykładniczy przyrost liczby nowych stanowisk (*log phase*), która dla drzew i krzewów może trwać od kilkudziesięciu do kilkuset lat. Celem badań było określenie zmian zasięgów geograficznych 12 gatunków drzew i krzewów inwazyjnych w Europie oraz określenie czynników determinujących rozprzestrzenianie się dwóch gatunków obcych, które dotychczas były pomijane w badaniach z uwagi na niewielki zakres występowania.

Dla 12 gatunków drzew i krzewów inwazyjnych w Europie (sześciu iglastych: *Abies grandis, Picea sitchensis, Pinus contorta, P. strobus, Pseudotsuga menziesii* i *Thuja plicata*) i sześciu liściastych: *Acer negundo, Ailanthus altissima, Fraxinus pennsylvanica, Juglans nigra, Prunus serotina* i *Quercus rubra*) zestawiono dane o ich rozmieszczeniu w Europie, wykorzystując bazę danych GBIF, publikacje naukowe i źródła niepublikowane. W oparciu o dane klimatyczne z bazy WorldClim2.1 wykonano modele rozmieszczenia MaxEnt dla każdego z nich, a następnie wykonano predykcję przyszłego optimum klimatycznego w oparciu o dwa horyzonty czasowe (2041-60 oraz 2061-80) i cztery scenariusze intensywności zmian klimatu: SPP126 (optymistyczny, zakładający radykalne zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych), SSP245 (umiarkowany), SSP370 (umiarkowanie pesymistyczny) oraz SSP485 (najbardziej pesymistyczny, zakładający nasilenie emisji gazów cieplarnianych). Uzyskane wyniki wskazują, że większość gatunków iglastych utraci znaczącą część optimum klimatycznego, a zyskają bardzo niewiele (Rycina 1). Wyjątkiem jest *P. strobus*, która utraci ponad 40% optimum klimatycznego tylko w najbardziej pesymistycznym scenariuszu. Gatunki liściaste utracą niewielką część obecnego optimum klimatycznego. Co więcej, znacząco zwiększy się obszar, na którym warunki klimatyczne pozwolą na ich występowanie. Dla wszystkich badanych gatunków przynajmniej połowa przesunięć nisz klimatycznych przewidywanych do 2061–2080 nastąpi w latach 2041–2060. Uzyskane wyniki mają duże znaczenie dla planowania gospodarki leśnej i ochrony przyrody, szczególnie dla tworzenia modeli ryzyka inwazji i wzmacniania odporności drzewostanów na wkraczanie neofitów. Pozwalają także na planowanie gospodarowania gatunkami inwazyjnymi uprawianymi na plantacjach, wskazując obszary szczególnie zagrożone zmianami klimatycznymi. Wyniki badań opublikowano na łamach czasopisma Agricultural and Forest Meteorology (Puchałka i in. 2023).



Rycina 1. Względna zmiana wielkości niszy klimatycznej badanych gatunków w dwóch horyzontach czasowych (2041-2060 oraz 2061-2080) i czterech scenariuszach nasilenia zmian klimatycznych (SSP). Range expansion – zwiększenie niszy klimatycznej w odniesieniu do warunków obecnych, Range contraction – utrata niszy klimatycznej, Occupied – procent obszaru, na którym obecnie gatunek pozostanie w optimum klimatycznym w danym scenariuszu.

W lipcu 2022 roku podczas monitoringu roślinności runa w Rezerwacie Ścisłym Białowieskiego Parku Narodowego zauważono występowanie odnowienia naturalnego *Prunus cerasifera* Ehrh. Gatunek ten uznawany jest za inwazyjny, lecz do tej pory nie był przedmiotem zainteresowania naukowców. W ramach badań założono 30 powierzchni losowo wybranych w ramach systematycznej siatki kwadratów o boku 50 m i wykonano zdjęcia fitosocjologiczne roślinności runa. Określono kompozycję i różnorodność gatunkową i funkcjonalną roślinności. Wykazano, że odległość do źródła propagul może wpływać na prawdopodobieństwo występowania odnowienia naturalnego *P. cerasifera* w runie lasu pierwotnego, wskazując na dyspersję przez ptaki i ssaki. Prawdopodobieństwo wystąpienia *P. cerasifera* zmniejszało się wraz ze wzrostem różnorodności funkcjonalnej i filogenetycznej. Wskazuje to na znaczenie filtrów środowiskowych związanych z dynamiką luk w drzewostanie. Tę sugestię potwierdza pozytywny wpływ wskaźnika dostępności światła i bogactwa gatunkowego na prawdopodobieństwo występowania *P. cerasifera*. Interakcje między naturalnymi zaburzeniami, cechami roślinności, a także cechami wektorów nasion mogą być uznane za kluczowe czynniki promujące występowanie *P. cerasifera* w ekosystemie lasu pierwotnego. Wyniki badań opublikowano na łamach czasopisma Biological Invasions (Czortek i in. 2024).

Kolejnym taksonem inwazyjnym o słabo poznanej biologii i ekologii jest ×*Sorbaronia fallax* 'Mitchurinii', tetraploidalny mieszaniec międzyrodzajowy *Aronia melanocarpa* oraz *Sorbus aucuparia*, wtórnie skrzyżowany z *A. melanocarpa* przez Ivana Miczurina w latach 30. XX wieku w celu otrzymania rośliny o lepszym wzroście, dającej większe i smaczniejsze owoce. Gatunek ten był sadzony na plantacjach Europy Wschodniej, z których czasem wkraczał do otaczających lasów. Do badań wykorzystano plantację założoną niedaleko Ośna Lubuskiego w 1986 roku, która została porzucona w roku 1992. W układzie 66 powierzchni badawczych, systematycznie rozmieszczonych na ośmiu transektach wokół plantacji co 30 m, określono biomasę i zagęszczenie badanego taksonu, wiek najgrubszych osobników, dostępność światła pod okapem drzewostanu oraz odległość od plantacji. Wykazano, że biomasa i zagęszczenie ×*Sorbaronia* 'Mitchurinii' zwiększały się wraz ze zwiększaniem się dostępności światła i malały wraz z odległością od plantacji. Dodatkowo zagęszczenie było pozytywnie skorelowane z wiekiem ×*Sorbaronia* 'Mitchurinii'. Uzyskane wyniki wskazują, że gatunki obce, posadzone pierwotnie na plantacjach, a potem porzucone, mogą stać się inwazyjne, z uwagi na akumulację dostępności propagul w czasie. Badana plantacja ×*Sorbaronia* 'Mitschurinii' została porzucona stosunkowo niedawno, a już zaczęła działać jako silne źródło propagul: po 5 latach badany takson był w stanie osiągnąć duże zagęszczenie i przystąpić do reprodukcji. Utrzymywanie dużego zwarcia koron drzew może być skutecznym sposobem na ograniczenie rozprzestrzeniania się badanego taksonu ze względu na jego zależność od dostępności światła. Wyniki badań opublikowano na łamach czasopisma Forestry (Jagodziński i in. 2024)

Czortek P., Adamowski W., Kamionka-Kanclerska K., Karpińska O., Zalewski A., Dyderski M.K. 2024. Patterns of *Prunus cerasifera* early invasion stages into a temperate primeval forest. Biological Invasions 26: 633-647. https://doi.org/10.1007/s10530-023-03188-z

Jagodziński A.M., Horodecki P., Jasińska A.K., Maliński T., Pilarek Z., Woźniak K., Wrońska-Pilarek D., Zieliński J., Dyderski M.K. 2024. ×*Sorbaronia* 'Mitschurinii' - an overlooked alien shrub rapidly expands in temperate Scots pine forests. Forestry, *w druku:* https://doi.org/10.1093/forestry/cpad058

Puchałka R., Paź-Dyderska S., Jagodziński A.M., Sádlo J., Vítková M., Klis, M., Koniakin S., Prokopuk Y., Netsvetov M., Nicolescu V.-N., Zlatanov T., Mionskowski M., Dyderski M.K. 2023. Predicted range shifts of alien tree species in Europe. Agricultural and Forest Meteorology 341: 109650. https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2023.109650

Zadanie 4. Mechanizmy determinujące funkcjonowanie roślin drzewiastych w ujęciu molekularnym, genetycznym i fizjologicznym

Wykonawcy: Zakład Genetyki i Interakcji Środowiskowych

W roku 2023 kontynuowano badania dotyczące analiz mechanizmów aklimatyzacji i adaptacji roślin drzewiastych w kontekście potencjalnego przekazywania zmian adaptacyjnych następnym pokoleniom rozmnażanym wegetatywnie. Badania wykonane w roku 2023 dotyczyły topoli, będących wegetatywnym potomstwem aklimatyzowanych w latach 2021 i 2022 dwuletnich roślin poddanych w poprzednich sezonach wegetacyjnych warunkom jednoczynnikowego stresu abiotycznego (stresowi

suszy). Wyselekcjonowany w poprzednich latach materiał sadzeniowy stanowiły jednorodne genetycznie (klony) jednego osobnika topoli czarnej (*Populus nigra* L.) z Dęblina. W ramach przeprowadzonych badań analizowano następujące warianty. W wariancie pierwszym, sadzonki, które pochodziły ze zrzezów pobranych z drzew rosnących w poprzednim sezonie wegetacyjnym w warunkach kontrolnych (poprawnie nawadniane), w roku 2023 r. hodowano w warunkach kontrolnych (**CPP**) oraz w warunkach stresu suszy (**CPS**). W wariancie drugim sadzonki uzyskane ze zrzezów pobranych z drzew topoli czarnej w poprzednim sezonie wegetacyjnym eksponowanych na warunki suszy, w bieżącym roku hodowano w warunkach kontrolnych (**CSP**) oraz w warunkach stresu suszy (**CSS**). Warianty eksponowane na suszę (CPS oraz CSS) poddano w okresie między 19.05. a 28.08. dziesięciu cyklom, podczas których zaprzestawano podlewania sadzonek do momentu zaobserwowania fenotypowych objawów więdnięcia liści. Następnie po jednorazowym nawodnieniu ponownie zaprzestawano podlewania. Warianty kontrolne (CPP oraz CSP) były nawodniane prawidłowo. Badania były wykonane celem sprawdzenia wpływu warunków suszy na wzrost sadzonek oraz wpływu wcześniejszej ekspozycji na suszę pokolenia rodzicielskiego na reakcję roślin potomnych poddanych ponownemu stresowi suszy.

Pod koniec sezonu wegetacyjnego dokonano analiz biometrycznych cech roślin. Podobnie jak w poprzednich latach, dla sadzonek podlewanych prawidłowo zaobserwowano przyspieszony proces starzenia się (i częściowego opadania) liści, dodatkowo manifestującego się chlorozą. Średnia świeża masa pojedynczego liścia była mniejsza dla wariantów eksponowanych na cykliczne warunki suszy, ale istotnie statystycznie jedynie dla CSS vs CSP (p=0,001), podczas gdy dla roślin pochodzących z nieeksponowanych na suszę roślin matecznych nie różniła się statystycznie od masy pojedynczego liścia roślin podlewanych prawidłowo (CPS *vs* CPP). W przeciwieństwie do powyższego wyniku, suche masy liści wszystkich stresowanych roślin różniły się istotnie zarówno od wariantów nawadnianych prawidłowo, jak również pomiędzy sobą (widoczny był efekt pochodzenia zrzezu; p=0,001). Efekt ten był częściowo związany z różnicami zawartości suchej masy w liściach, która była istotnie wyższa w prawidłowo podlewanych roślinach, a dodatkowo różniła się dla roślin o różnym pochodzeniu podlewanych prawidłowo (p=0,005). Nie odnotowano różnicy w zawartości suchej masy liści dla różniących się pochodzeniem roślin eksponowanych na suszę.

Długość, świeża masa, sucha masa pędu, jak i zawartość suchej masy w pędach analizowanych topoli czarnych zależała wyraźnie od reżimu nawadniania roślin zastosowanego w roku 2023 r. i była znacząco większa (p=0,000) dla sadzonek podlewanych prawidłowo dla wszystkich wymienionych cech. Nie odnotowano istotnych statystycznie różnic pomiędzy parametrami biometrycznymi pędów roślin o różnym pochodzeniu, choć w niektórych przypadkach obserwowane trendy były stosunkowo silne (na przykład dla zawartości suchej masy różnica pomiędzy CPP a CSP wynosiła p=0,071).

Korzenie stanowiły organ topoli, u którego masa została najsilniej dotknięta warunkami suszy. Różnice pomiędzy wariantami podlewanymi prawidłowo i cyklicznie

suszonymi były największe. Analiza świeżej masy korzeni wykazała dodatkowo, że w warunkach prawidłowego nawodnienia korzenie roślin pochodzących ze zrzezów pobranych z roślin matecznych eksponowanych na suszę wykazywały się istotnie zmniejszoną masą (p=0,000), podczas gdy ta różnica nie występowała u znacząco (p=0,000) lżejszych korzeni roślin eksponowanych na suszę (p=0,555). Analiza zawartości suchej masy korzeni wykazała przeciwstawny kierunek zmian niż w części nadziemnej. Korzenie eksponowane na cykliczne warunki stresu suszy wykazywały się istotnie (p=0,000) wyższą zawartością suchej masy w porównaniu do regularnie podlewanych roślin. Ponadto, odnotowano także istotną statystycznie różnicę pomiędzy CCS a CPS (p=0,023), podczas gdy dla wariantów prawidłowo podlewanych pochodzenie zrzezu nie miało istotnego wpływu na zawartość suchej masy korzeni (p=0,093). Za obserwowane zmiany odpowiadała frakcja korzeni drobnych.

Podsumowując, wiodący wpływ na biometrię analizowanych topoli miał reżim nawadniania zastosowany w 2023 r., powodujący obniżenie parametrów biometrycznych sadzonek topoli, a istotne statystycznie różnice pomiędzy roślinami różniącymi się pochodzeniem (innym reżimem nawadniania zastosowanym dla roślin matecznych) odnotowano jedynie dla wybranych cech biometrycznych. Należy jednak zauważyć, że pomimo braku różnic istotnych statystycznie, średnie wartości odnotowane dla większości analizowanych parametrów wskazują na trendy sugerujące przekazywanie sygnałów adaptacyjnych kolejnemu pokoleniu wegetatywnemu. Odnotowano także znaczne różnice pomiędzy wpływem analizowanych czynników stresowych na alokację biomasy (wyrażaną tutaj głównie poprzez zawartość suchej masy) pomiędzy częścią nadziemną oraz korzeniami analizowanych sadzonek.

Zadanie 5. Ekologiczne uwarunkowania związków symbiotycznych roślin drzewiastych

Wykonawcy: Zakład Związków Symbiotycznych

W roku 2023 zakończono i opublikowano wyniki badań rozpoczętych w 2022 roku, dotyczących występowania trufli w Polsce. W oparciu o własne oraz dostępne dane molekularne (sekwencje regionu ITS rDNA grzybów) oraz dobrze udokumentowane obserwacje owocnikowe zidentyfikowano 16 gatunków trufli występujących na terenie Polski. Trufle te należą do sześciu kladów (linii filogenetycznych): /*puberulum*, /*maculatum*, /*rufum*, /*excavatum*, /*aestivum* oraz /*macrosporum*. Klad /*puberulum* cechuje się najwyższą liczbą czterech gatunków trufli oraz najwyższą liczbą związków symbiotycznych (>50). Najpowszechniejszymi partnerami symbiotycznymi trufli są drzewa liściaste z rzędu *Fagales* (70% stwierdzonych związków symbiotycznych trufli), szczególnie rodzaje *Quercus, Fagus*, oraz *Corylus* (około 50% związków trufli). Wykazano, że pozostałe rzędy drzew liściastych: *Malvales* (*Tilia*) i *Malpighiales* (*Salix* i *Populus*) tworzą 14% związków symbiotycznych trufli, a kolejne 16% tworzą drzewa iglaste z rzędu *Pinales* (*Pinus*, *Picea*, *Abies*). Ponad 60% gatunków trufli nawiązuje symbiozę zarówno z drzewami liściastymi i iglastymi, ale udział drzew iglastych był dużo niższy niż liściastych i wynosił od 10

do 30%. Większość stwierdzonych gatunków trufli (~80%) stanowią gatunki szeroko rozpowszechnione, o podobnej, lub nawet wyższej liczbie stanowisk na północny (powyżej równoleżnika 48N) niż na południu Europy.

W 2023 roku prowadzono także badania kolonizacji korzeni żarnowca miotlastego (*Cytisus scoparius* (L.) Link) przez grzyby mykoryzowe. Żarnowiec należący do rodziny bobowatych, podobnie jak i inne rośliny z tej rodziny, wchodzi w związki symbiotyczne z grzybami arbuskularnymi. Badania były prowadzone na terenie nadleśnictwa Oborniki na obszarze dwóch leśnictw – Marylówka i Nowołoskoniec. W obrębie każdego leśnictwa korzenie do badań pobrano trzykrotnie – przed kwitnieniem rośliny (kwiecień 2023), w trakcie kwitnienia (czerwiec 2023) oraz po kwitnieniu (lipiec 2023). Do analiz pobrano w sumie 45 prób korzeniowych. Zbioru dokonano z najwyższą ostrożnością tak, aby nie doszło do pomyłki w poborze korzeni innych gatunków roślin, zwracając jednocześnie uwagę, by pobranie nie miało negatywnego wpływu na kondycje otaczających drzew i krzewów. W celu oceny stopnia kolonizacji korzeni żarnowca miotlastego przez grzyby arbuskularne, w trakcie analiz laboratoryjnych pobrany materiał korzeniowy został poddany barwieniu metodą Komarnika i McGrawa (1982), a kolonizacje mykoryzowe oceniano przy pomocy mikroskopu świetlnego według metody Trouvelota i in. (1986).

Korzenie niezmykoryzowane stanowiły średnio 35% dla trzech terminów pobrań. Na terenach leśnictwa Marylówka odnotowano średnio niższy udział korzeni zmykoryzowanych (29,93%) niż na terenie leśnictwa Nowołoskoniec (42,11%). Obszary leśne Marylówka charakteryzowały się wyższym udziałem grzybni i pęcherzyków niż korzenie pobrane na terenie leśnictwa Nowołoskoniec. Udział endofitów w obu badanych miejscach stanowił średnio 20,79%. Najobficiej były one odnotowywane w lipcu niezależnie od miejsca pobrania analizowanych korzeni. Na terenie obu badanych leśnictw udział zwoi był niewielki i wynosił od 5,77 do 8,72%. Najwyższy udział zwoi stwierdzono w czerwcu, od 8,41% na obszarze leśnictwa Marylówka do 14,16% na korzeniach pobranych w leśnictwie Nowołoskoniec. Udział najbardziej kluczowych struktur mykoryzy arbuskularnej, czyli arbuskul, w analizowanych korzeniach żarnowca w obu badanych miejscach był niski i wynosił średnio od 2,3-2,45% w kwietniu i w lipcu, do 7% w czerwcu, co przypada na okres kwitnienia rośliny. Najwyższy ich udział odnotowano na korzeniach pobranych w czerwcu na terenie leśnictwa Marylówka (9,98%). Wyniki przeprowadzonych badań jednoznacznie wskazują na istotny wpływ terminu poboru prób na kolonizację korzeni żarnowca przez grzyby arbuskularne i różną obfitość występowania poszczególnych struktur charakterystycznych dla mykoryzy arbuskularnej.

IV.2. Temat: Złożoność funkcji ekosystemów leśnych jako podstawa ich ochrony i zarządzania nimi w układach naturalnych i przekształconych – dyscyplina nauki leśne

Koordynator: prof. dr hab. Andrzej Lewandowski

Zadanie 1. Funkcjonowanie ekosystemów leśnych w ujęciu biogeograficznym

Wykonawcy: Zakład Biogeografii i Systematyki

Badania prowadzone w Zakładzie Biogeografii i Systematyki skupiają się na roślinach drzewiastych oraz obejmują szereg interakcji występujących w ekosystemach przez nie tworzonych. W 2023 roku duża część badań prowadzonych w Zakładzie skupiała się wokół ekologicznych i molekularnych uwarunkowań występowania kasztana jadalnego, *Castanea sativa* – gatunku będącego reliktem flory neogeńskiej, rosnącego naturalnie w lasach Kaukazu. Między innymi celem badań było określenie czynników kształtujących strukturę populacji oraz wytypowanie tych wymagających podjęcia pilnych działań ochronnych. Wykazano, iż klimat jest głównym czynnikiem kształtującym odnotowany wzorzec występowania gatunku. W kontekście spodziewanej utraty siedlisk, zasoby genetyczne kasztana jadalnego mogą ulec znacznemu zubożeniu, zwłaszcza w Azerbejdżanie, gdzie badane populacje cechowały się najniższą zmiennością genetyczną. Dodatkowo opracowano wytyczne stanowiące naukowe podstawy dla programu ochrony gatunku *in situ* i *ex situ* na Kaukazie. Za główne zagrożenia dla naturalnych populacji gatunku podaje się zmiany klimatu, nadmierną eksploatację skutkującą wylesieniami i fragmentacją ekosystemów leśnych oraz ekspansję inwazyjnych patogenów grzybowych. W oparciu o metody modelowania nisz i parametry struktury genetycznej oraz narzędzia priorytetyzacji konserwatorskiej przeanalizowano naturalne populacje pochodzące z południowego Kaukazu pod kątem wykorzystania ich zasobów genowych w programach ochrony gatunku. W kolejnych badaniach nad kasztanem jadalnym skupiono się nad rekonstrukcją historii ewolucyjnej drzewa, rozpoznaniem struktury genetycznej w kaukaskiej części jego zasięgu, a także wyznaczono zasięg prawdopodobnych ostoi glacjalnych. Zastosowane narzędzia analityczne oraz dane pyłkowe umożliwiły oszacowanie czasu dywergencji linii kaukasko-europejskiej, które mogło mieć miejsce w środkowym plejstocenie. Natomiast dywersyfikacja w obrębie populacji kaukaskich prawdopodobnie nastąpiła w okresie pomiędzy środkowym a późnym plejstocenem. Według modelowania zasięgu w oparciu o narzędzia pozwalające na analizę biogeografii historycznej, drzewo to mogło przetrwać ostatnie zlodowacenie głównie w zachodniej części Gruzji w Nizinie Kolchidzkiej, a także w Iranie, we wschodniej części gór Pontyjskich i Hyrkanii. Wyniki te zostały potwierdzone przez wykryty gradient zmienności genetycznej badanych populacji.

W innych badaniach prowadzonych w 2023 roku określono wpływ jaki ma człowiek na rozprzestrzenianie się potencjalnie inwazyjnego grzyba złotoborowika wysmukłego (*Aureoboletus projectellus* (Murrill) Halling) w Polsce. Gatunek

ten naturalnie występuje w Ameryce Północnej i został introdukowany do Europy na początku XXI wieku i obecnie jest najszybciej rozprzestrzeniającym się gatunkiem niepatogenicznego grzyba w Europie. Do badań wykorzystano metodę ankietową przeprowadzoną w latach 2019 – 2023 w formie wywiadów prowadzonych wśród osób zbierających grzyby na terenie Nadleśnictwa Choczewo oraz Władysławowo, a także poprzez ankietę internetową. Łącznie na pytania zawarte w ankiecie odpowiedziało 276 osób, odpowiednio 114 zebranych bezpośrednio w wywiadach oraz 162 zebranych z wykorzystaniem formularza internetowego. Spośród zbierających złotoborowiki 50% stanowiły kobiety i 50% mężczyźni. Średni wiek zbierających grzyby wynosił blisko 44 lata. Zbierający grzyby pochodzili ze wszystkich województw w Polsce, przy czym najliczniej reprezentowanym było województwo pomorskie. Dla większości (powyżej 80%) zbierających grzyby grzybobranie nie było głównym celem wizyty w miejscu występowania złotaków. Blisko 20% respondentów przyjechała wyłącznie w celu zbierania grzybów. Ponad połowa respondentów określiła swój status jako doświadczonych i bardzo doświadczonych grzybiarzy. Osiemdziesiąt cztery procent ankietowanych miała świadomość, że złotoborowik jest gatunkiem potencjalnie inwazyjnym. Badania przeprowadzone z wykorzystaniem formularza internetowego pozwoliły dodatkowo na podanie kilkunastu nowych stanowisk złotoborowika wyniosłego w Polsce. Dowodzą również, że „wektor ludzki" może być najbardziej istotnym w rozprzestrzenianiu się potencjalnie inwazyjnego gatunku grzyba na nowych terenach.

Zadanie 2. Mechanizmy determinujące kiełkowanie nasion i rozwój siewek

Wykonawcy: Zakład Biologii Rozwoju

Obszary tropikalne są ostoją bioróżnorodności dla wielu gatunków roślin, w tym wielu zagrożonych gatunków drzew. Jednakże ze względu na wciąż słabo poznaną biologię gatunków drzewiastych z tych regionów, ich efektywna ochrona stanowi duże wyzwanie. Celem pracy było zebranie i opisanie cech nasion gatunków drzewiastych z Półwyspu Osa w Kostaryce i próba opracowania wytycznych pozwalających określić optymalne warunki przechowywania oraz kiełkowania ich nasion.

Dokonując przeglądu dostępnej literatury oraz baz danych zebrano informacje na temat kiełkowania oraz tolerancji na utratę wody dla nasion 953 gatunków występujących na półwyspie Osa. Kolejno zestawiono zebrane cechy ze średnią wysokością dojrzałych drzew, wielkością nasion oraz sposobem ich rozprzestrzeniania się. Ponadto, zebrane dane zestawiono z kategorią zagrożenia wyginięciem danego gatunku oraz jego obecnością w kolekcjach *ex situ*. Dane te posłużyły do wyłonienia wyznaczników, które mogą usprawnić podejmowanie decyzji podczas planowania inicjatyw ochronnych na tym obszarze, szczególnie w przypadku gorzej poznanych taksonów.

W wyniku analiz wykazano, że jedna trzecia opisanych gatunków została zakwalifikowana do kategorii *recalcitrant* (wrażliwych na utratę wody), jednak biorąc pod uwagę gatunki zagrożone oraz endemiczne proporcja ta wzrasta do niemal połowy.

Wszystkie gatunki o niewielkich nasionach lub gatunki z niższych warstw lasu produkują nasiona z kategorii *orthodox* (odpornych na utratę wody). U około połowy badanych gatunków stwierdzono obecność spoczynku nasion, natomiast nasiona niespoczynkowe często charakteryzowały się przedłużonym czasem kiełkowania. Znajomość kategorii przechowywania i biologii kiełkowania nasion pozwala na ustalenie priorytetów opracowując dalsze badania i metody ochrony zagrożonych gatunków.

Nasiona buka zwyczajnego (*Fagus sylvatica* L.) charakteryzują się spoczynkiem fizjologicznym, przezwyciężanym podczas stratyfikacji nasion w chłodzie przez dwa do pięciu miesięcy. Chcąc ocenić żywotność nasion w krótszym czasie, nie poddając ich długiemu procesowi stratyfikacji i kiełkowania, nasiona można ocenić za pomocą testu biochemicznego z wykorzystaniem tetrazolu. Ocena żywotności opiera się na stopniu wybarwienia żywych tkanek. Jednak metoda ta jest dość subiektywna i wymaga sporego doświadczenia od osoby ją wykonującej. Ponadto w przypadku nasion przechowywanych, wyniki oceny mogą być niejednoznaczne. Inną metodą oceny żywotności nasion jest ocena przewodności roztworu zawierającego badane nasiona. Wysoka przewodność świadczy o integralności błon cytoplazmatycznych w komórkach nasion, istotnie korelując z ich żywotnością oraz jakością.

W pracy podjęto próbę zestawienia tych dwóch metod w celu udoskonalenia i poprawy rozdzielczości obu stosowanych metod. W pierwszej kolejności u pojedynczych nasion wykonywany został pomiar wypływu elektrolitów, a następnie te same nasiona pojedynczo zostały poddane barwieniu w roztworze tetrazolowym. Uzyskany wynik pozwolił zestawić żywotność każdego indywidualnego nasiona z jego wypływem elektrolitów. Zaobserwowano znaczące różnice w wypływie elektrolitów z nasion określonych w TTC jako żywe, a nasionami uszkodzonymi lub martwymi, których wypływ elektrolitów był nawet 60-krotnie wyższy. Nasiona żywe charakteryzowały się wypływem elektrolitów w przedziale 80-280 mS/g ś.m. Jednak granica wypływu elektrolitów między nasionami żywymi a martwymi jest stosunkowo ostra i kształtuje się w okolicach 300 mS/g ś.m. Badana metoda może zostać zastosowana w stacjach oceny nasion i być szczególnie przydatna przy ocenie jakości nasion po przechowywaniu w chłodniach.

Ponadto w roku 2023, badano wpływ krzemu (Si) na poprawę wzrostu i kondycji dębu szypułkowego (*Quercus robur* L.) w hodowli *in vitro*. Obecność w pożywce syntetycznych cytokinin, takich jak 6-benzyloaminopuryna (BAP), mimo że niezbędne, przy dłuższym oddziaływaniu, mogą powodować zaburzenia fizjologiczne w pędach roślin. Celem pracy była ocena zmian morfofizjologicznych w młodych pędach dębu szypułkowego hodowanych w pożywce *in vitro* z dodatkiem BAP oraz krzemianu wapnia ($CaSiO_3$), stosowanych osobno lub jednocześnie. Pędy hodowano z dodatkiem BAP w stężeniu 0 lub 3,50 µM, w połączeniu z dodatkiem $CaSiO_3$ w stężeniu 0, 6, 12 lub 18 µM. Cechy morfofizjologiczne i funkcjonowanie aparatu fotosyntetycznego oceniono ilościowo w 46 dniu wzrostu. Największą powierzchnią liści charakteryzowały się pędy hodowane z dodatkiem $CaSiO_3$ i pożywką niezawierającą BAP, co było spowodowane większym rozmiarem komórek epidermy w tych wariantach. Ponadto

w liściach pobranych z pędów rosnących w obecności $CaSiO_3$ w pożywce zaobserwowano grubsze warstwy tkanek (epidermy adaksjalnej, miękiszu palisadowego oraz gąbczastego). Suplementacja BAP spowodowała około 18% spadek zawartości chlorofilu i związków fenolowych w pędach. Ponadto obecność BAP w pożywce wpływała negatywnie na wydajność aparatu fotosyntetycznego. Z kolei pewna poprawa jego wydajności została zaobserwowana, gdy w pożywce oprócz BAP znajdował się $CaSiO_3$. Wykazano, że suplementacja pożywki w zakresie stężeń między 12 a 18 μM $CaSiO_3$ może złagodzić szkodliwe działanie BAP podczas wzrostu pędów dębu szypułkowego w warunkach *in vitro*.

Zadanie 3. Retencja węgla w ekosystemach leśnych

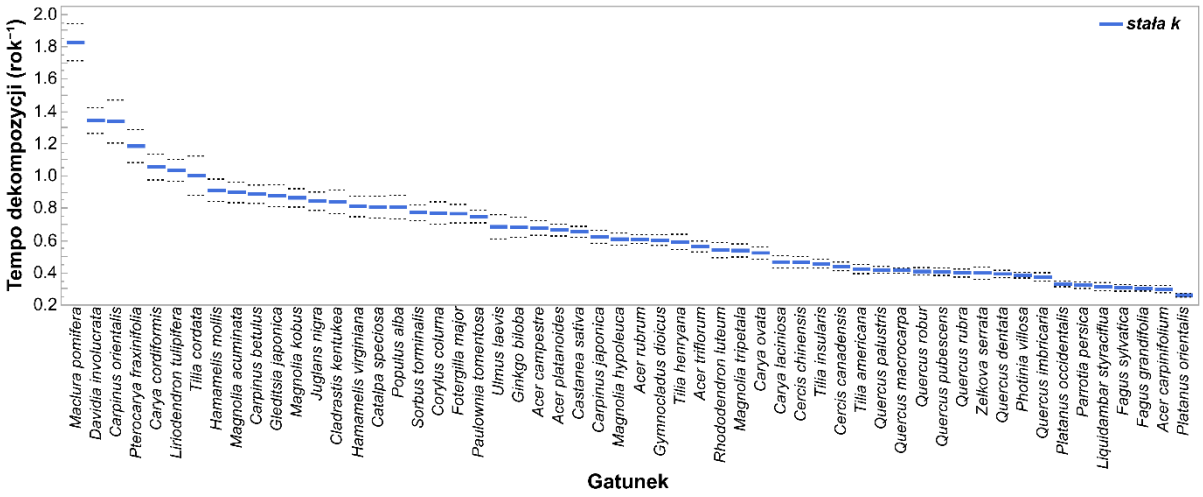
Wykonawcy: Zakład Ekologii

W epoce antropocenu, na skutek zmieniającego się klimatu oraz warunków termicznych na całej planecie, zasięgi geograficzne roślin drzewiastych (w tym gatunków lasotwórczych) związane z ich plastycznością ekologiczną, ulegają zmianie (Dyderski et al. 2018). Wiele spośród gatunków wprowadzanych na nowe tereny w przeszłości, po okresie adaptacji ekologicznej, może wykazywać cechy gatunków potencjalnie inwazyjnych, stwarzając w przyszłości zagrożenie dla poszczególnych składników rodzimej flory (Jagodziński et al. 2023). Część gatunków obcych może z kolei wykazywać znaczący potencjał hodowlany, który pomimo obecnych ograniczeń prawnych, może zostać wykorzystany w przyszłości. Stojąc w obliczu dynamicznych zmian klimatu, wysiłek badawczy naukowców powinien zostać ukierunkowany na dostosowanie stanu wiedzy na wypadek wystąpienia najbardziej pesymistycznych scenariuszy. Stąd, niezbędne staje się poszerzenie wiedzy o biologii i ekologii roślin drzewiastych rosnących poza zasięgiem swojego naturalnego występowania. Idealnym poligonem takich badań stają się ogrody dendrologiczne, skupiające w jednakowych warunkach środowiskowych wiele gatunków drzew i krzewów pochodzących z różnych zasięgów geograficznych.

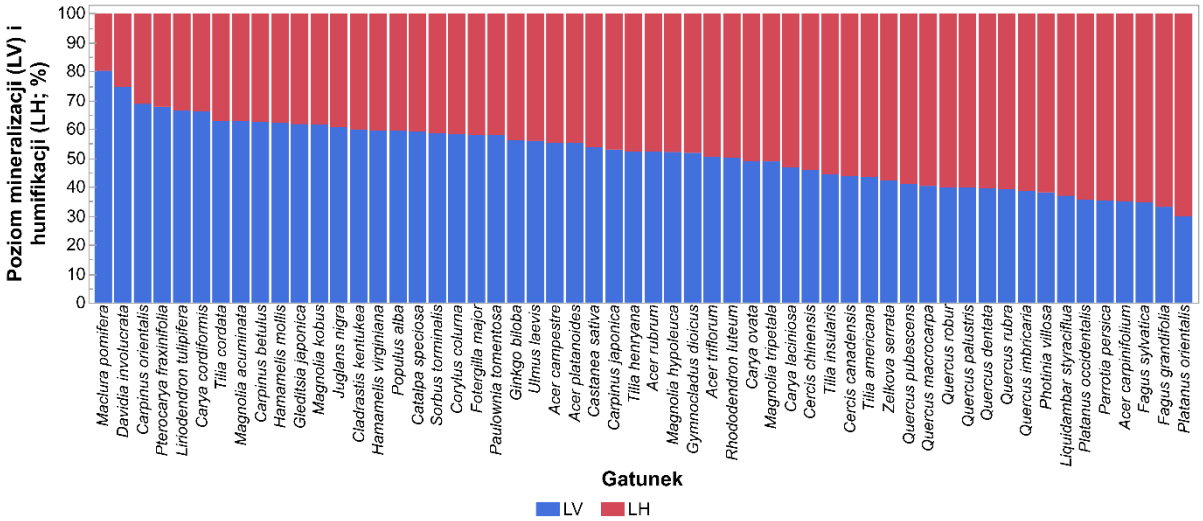
Celem prowadzonych badań w warunkach *common garden* Arboretum Kórnickiego było określenie tempa rozkładu ściółki liściowej pochodzącej z 46 różnych gatunków drzew i krzewów pochodzenia obcego oraz porównanie go z tempem dekompozycji liści ich 10 rodzimych konkurentów. W tym celu, na czterech powierzchniach badawczych charakteryzujących się zbliżonymi warunkami drzewostanowymi, wyłożono 5376 woreczków ściółkowych wypełnionych liśćmi wspomnianych 56 gatunków drzew i krzewów. Badania zaplanowano na trzy lata, podczas których dwunastokrotnie dokonywano zbioru materiału badawczego, zachowując około trzymiesięczny okres pomiędzy zbiorami.

Na podstawie ubytku mas w poszczególnych okresach trwania eksperymentu, obliczono empiryczne wskaźniki rozkładu oraz dokonano analizy tempa dekompozycji liści poszczególnych gatunków. Wykazano statystycznie istotne różnice w tempie dekompozycji liści badanych gatunków. Po 36 miesiącach badań, największe ubytki mas stwierdzono dla liści *Davidia involucrata*, *Maclura pomifera* oraz *Magnolia kobus*, które

wyniosły odpowiednio 93,20%, 87,55% oraz 85,46%. Najwolniej rozkładowi ulegały liście *Acer carpinifolium*, *Liquidambar styraciflua* oraz *Zelkova serrata*, dla których stwierdzone ubytki mas po 36 miesiącach badań wyniosły odpowiednio 47,04%, 48,97% oraz 51,63%. Na podstawie przebiegu dekompozycji w całym okresie badań, obliczono stałą dekompozycji *k* pozwalającą w dalszych etapach analiz na obliczenie proporcji materiału, który podlega procesowi mineralizacji oraz humifikacji (Rycina 1). Na tej podstawie wykazano, że liście *Maclura pomifera*, *Davidia involucrata* oraz *Carpinus orientalis* ulegają mineralizacji na poziomie odpowiednio 80,19%, 74,67% oraz 68,72% (Rycina 2). Pozostała części rozkładających się liści wymienionych gatunków ulega procesowi humifikacji, co oznacza, że pierwiastki zawarte w tej części materiału pozostają w ekosystemie w postaci złożonych związków organicznych, niedostępnych do wykorzystania przez organizmy żywe. Największa część rozkładających się liści ulega humifikacji w przypadku liści gatunków charakteryzujących się najwolniejszym rozkładem, tj. *Platanus orientalis*, *Fagus grandifolia* oraz *Fagus sylvatica*, których odpowiednio 70,11%, 66,94% oraz 65,29% liści pozostaje w ekosystemie w postaci niedostępnych dla organizmów żywych złożonych związków organicznych.

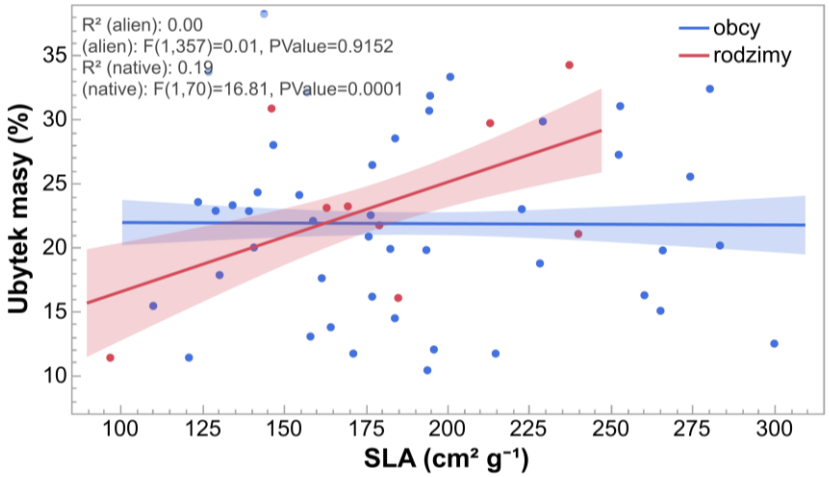


Rycina 1. Tempo dekompozycji liści badanych gatunków drzew i krzewów wyrażone na postawie stałej dekompozycji *k*. Przerywane kreski oznaczają błąd standardowy.



Rycina 2. Poziom mineralizacji (kolor niebieski) oraz humifikacji (kolor czerwony) ściółki liściowej badanych gatunków drzew i krzewów.

W toku dalszych analiz wykazano brak korelacji pomiędzy tempem dekompozycji liści badanych gatunków a cechami morfologicznymi blaszki liściowej, tj. specyficzną powierzchnią liści (SLA), ich twardością oraz grubością. Brak statystycznie istotnej zależności stwierdzono zarówno dla gatunków rodzimych jak i obcych na zestawie danych pochodzących ze wszystkich zbiorów (z całego okresu badań, tj. 36 miesięcy). Jednakże rozpatrując te dane w poszczególnych okresach badań zauważono statystycznie istotną korelację pomiędzy częścią badanych cech w pierwszych etapach rozkładu, w których fizyczne właściwości blaszki liściowej mogą odgrywać znaczącą rolę. Co więcej, zależności te stwierdzono wyłącznie dla liści gatunków rodzimych (Rycina 3). W pierwszych 12 miesiącach rozkładu, rozkład liści gatunków rodzimych wzrasta wraz ze wzrostem SLA. W kolejnych etapach procesu dekompozycji, zależność ta zanika. Tempo dekompozycji liści rodzimych gatunków statystycznie istotnie zmniejsza się wraz ze wzrostem twardości blaszki liściowej. Zależność tę zauważono w okresie pierwszych sześciu miesięcy rozkładu. W oparciu o uzyskane wyniki stwierdzono, że tempo rozkładu jest całkowicie niezależne od grubości blaszki liściowej, zarówno w przypadku liści gatunków obcych, jak i rodzimych.



Rycina 3. Poziom korelacji pomiędzy ubytkiem masy liści a wartościami SLA dla poszczególnych gatunków obcych (niebieski) oraz rodzimych (czerwony) w pierwszych trzech miesiącach procesu dekompozycji.

Uzyskane wyniki pozwolą w przyszłości na wskazanie gatunków będących potencjalnym zagrożeniem dla rodzimej flory. Gatunki, które posiadają zdolność do transformacji siedlisk w celu zwiększenia swojego sukcesu ekologicznego (Richardson et al. 2000), mogą wpływać na zasiedlane siedliska również w sposób pośredni – modyfikując przebieg rozkładu liści współwystępujących gatunków (Bonifacio et al. 2015; Jaryan et al. 2014). Jednakże w dobie zmieniającego się klimatu oraz stałego wzrostu temperatury, uzyskane wyniki pozwolą na wskazanie gatunków obcych, które w konsekwencji zmiany geograficznych optimów ekologicznych będą w przyszłości mogły wpłynąć na użyźnianie siedlisk (szybkie tempo rozkładu oraz wysoki poziom mineralizacji) bądź na zwiększenie poziomu sekwestracji węgla w ekosystemach leśnych (wolne tempo dekompozycji oraz wysoki poziom humifikacji).

Bonifacio E., Petrillo M., Petrella F., Tambone F., Celi L. 2015. Alien red oak affects soil organic matter cycling and nutrient availability in low-fertility well-developed soils. Plant and Soil 395: 215-229. https://doi.org/10.1007/s11104-015-2555-9

Dyderski M.K., Paź S., Frelich L.E., Jagodziński A.M. 2018. How much does climate change threaten European forest tree species distributions? Global Change Biology 24: 1150-1163. https://doi.org/10.1111/gcb.13925

Jagodziński A.M., Horodecki P., Jasińska A.K., Maliński T., Pilarek Z., Woźniak K., Wrońska-Pilarek D., Zieliński J., Dyderski M.K. 2023. ×*Sorbaronia* 'Mitschurinii'—an overlooked alien shrub rapidly expands in temperate Scots pine forests. Forestry: An International Journal of Forest Research cpad058. https://doi.org/10.1093/forestry/cpad058

Jaryan V., Uniyal S.Kr., Gupta R.C., Singh R.D. 2014. Litter Fall and Its Decomposition in *Sapium sebiferum* Roxb.: An Invasive Tree Species in Western Himalaya. International Journal of Ecology 2014: 142429. https://doi.org/10.1155/2014/142429

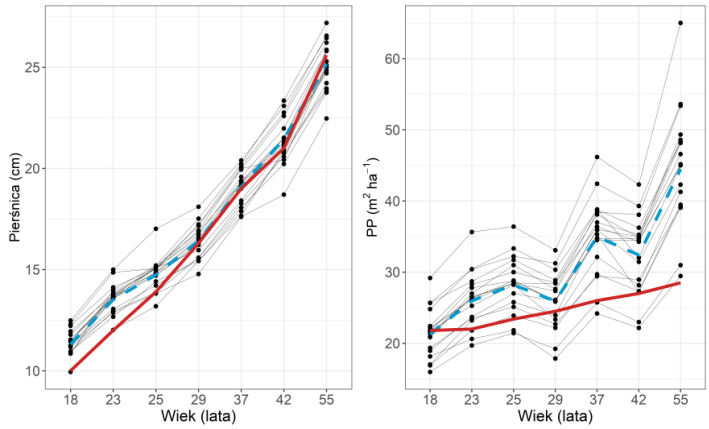
Richardson D.M., Pyšek P., Rejmanek M., Barbour M.G., Panetta F.D., West C.J. 2000. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. Diversity and Distributions 6: 93-107.

Zadanie 4. Genetyczne i molekularne uwarunkowania zmienności roślin drzewiastych i ich zbiorowisk w interakcji ze środowiskiem

Wykonawcy: Zakład Genetyki i Interakcji Środowiskowych

Celem podjętych badań było zbadanie poziomu zróżnicowania cech wzrostowych i produkcyjności między potomstwem indywidualnych drzew modrzewia polskiego (*Larix decidua subsp. polonica* (Racib.) Domin) z terenu Nadleśnictwa Suchedniów (dawniej Bliżyn). Nasiona do doświadczenia zbierano z drzew rosnących samotnie lub w izolowanych biogrupach. Powierzchnia testująca znajduje się w Lesie Doświadczalnym „Zwierzyniec". W roku sprawozdawczym wykonano pomiary pierśnic wszystkich drzew (średnicy na wys. 1,3 m) w wieku 55 lat. Wyliczono pola przekroju pierśnicowego i wyrażono je sumarycznie w przeliczeniu na hektar (PP; m^2 ha^{-1}). Wykonano również analizę retrospektywną na podstawie danych pomiarowych z ubiegłych lat w czasie trwania doświadczenia (od wieku lat 18 poprzez 23, 25, 29, 37, 42 do 55).

Źródła zmienności w analizie wariancji obejmowały bloki, biogrupy i rody zagnieżdżone w biogrupach. Zróżnicowanie między rodami pod względem pierśnicy było istotne statystycznie we wszystkich terminach pomiarów (P≤0,047), natomiast zróżnicowanie między biogrupami było istotne tylko w wieku 18 (P=0,024) i 25 lat (P=0,043). Różnice między źródłami zmienności (oprócz bloków) w zakresie PP nie były statystycznie istotne w żadnym terminie pomiaru. Uzyskane wyniki pozwalają na prześledzenie dynamiki przyrostu i rozwoju drzewostanu podczas trwania doświadczenia. Dynamika uszeregowania rodów pod względem PP jest mniejsza niż pod względem pierśnicy. W wieku 29 lat, a więc w połowie trwania doświadczenia, można wskazać rody o PP stabilnie wysokim (534 i 531) i stabilnie niskim (530 i 540, Rycina 1), podczas gdy na pozycjach pośrednich wciąż następują zmiany, aż do wieku 55 lat. W analizowanym okresie wzrostu średnia pierśnica dla powierzchni doświadczalnej oscylowała w granicach wartości tablicowych dla modrzewia. Natomiast PP przewyższa wartości tablicowe (oprócz wieku 18 lat) od 6 do 56%, co świadczy o bardzo dobrych wartościach produkcyjnych badanych rodów modrzewia i wskazuje na możliwość wykorzystania selekcji indywidualnej u tego gatunku.



Rycina 1. Zmiany z wiekiem w uszeregowaniu badanych rodów modrzewia pod względem pierśnicy i pola przekroju pierśnicowego (PP). Średnia dla rodów oznaczona jest grubą przerywaną linią, a wartości tablicowe grubą ciągłą linią.

Zadanie 5. Czynniki kształtujące występowanie organizmów symbiotycznych w kontekście różnorodności genetycznej drzew

Wykonawcy: Zakład Związków Symbiotycznych

W mijającym roku 2023 kontynuowano badania na terenie uszkodzonych w 2021 roku przez pożar fragmentów drzewostanów Lasu Doświadczalnego „Zwierzyniec" należącego do Instytutu Dendrologii PAN. Poletka badawcze zlokalizowane są na powierzchniach proweniencyjnych daglezji zielonej (*Pseudotsuga menziesii*) oraz modrzewia europejskiego (*Larix decidua*) pochodzącego z Chełmowej Góry, dotkniętych pożarem (wariant P), w strefach przejściowej (wariant E, „ekoton") oraz nieuszkodzonych (wariant K). Od momentu rozpoczęcia obserwacji bezpośrednio po pożarze do chwili obecnej pobierane są cyklicznie próbki glebowe w celu określenia różnorodności taksonomicznej i funkcjonalnej obecnych tutaj zbiorowisk grzybów glebowych. Z dotychczas zebranych prób wyizolowano DNA i określono jego stężenie wykorzystując optyczny analizator Infinite M200 PRO (Tecam). Dotychczasowe wyniki wykazały zarówno sezonowe wahania stężenia DNA w próbach, jak również w przypadku wariantu P nieznaczny wzrost stężenia DNA wraz z upływem czasu od momentu wystąpienia pożaru. Tuż po pożarze stężenie DNA w próbach różniło się istotnie między wariantami.

W glebie umieszczane są również w regularnych odstępach czasu (4 miesiące) pułapki grzybniowe typu „mesh bags" w celu określenia biomasy grzybni grzybów ektomykoryzowych w glebie i prześledzenia dynamiki zmian jej produkcji od chwili wystąpienia pożaru. Pułapkom grzybniowym na poletkach badawczych towarzyszą również umieszczone rejestratory typu HOBO, wyposażone w czujniki wilgotności i temperatury gleby. Dotychczas zebrane dane wskazują w sezonie letnim na wyższą temperaturę gleb na powierzchniach dotkniętych pożarem, zwłaszcza w przypadku powierzchni modrzewiowej. Na powierzchni tej także amplitudy zmian temperatury gleb w skali całego roku są relatywnie wyższe niż na poletkach daglezjowych. Wraz z jesienno-zimowym spadkiem temperatur powietrza, szybciej obniża się temperatura gleb w drzewostanach dotkniętych pożarem, niż w tych nienaruszonych.

Efekt pożaru można także zaobserwować w przypadku wilgotności gleb, której wyższe wartości odnotowano na powierzchniach spalonych, gdzie obserwowano także gwałtowny opad igliwia, a w dalszych miesiącach od wystąpienia pożaru zamieranie całych drzew. W przypadku modrzewia w mniejszym stopniu zacieniającego podłoże, wraz upływem czasu obserwuje się dynamiczną rekolonizację powierzchni spalonych przez roślinność zielną. Na poletkach daglezjowych proces ten jest prawie niezauważalny. W 2024 roku planowana jest kontynuacja prac na omawianych powierzchniach w celu określenia długofalowych efektów zmian zachodzących w środowisku glebowym lasów po wystąpieniu pożaru.

W roku 2023 dokonano również szczegółowego przeglądu literatury naukowej pod kątem występowania, metabolizmu i znaczenia skrobi w galasach. Celem opracowana było przygotowanie rozdziału „Starch - location and metabolism in plant galls" do książki pod tytułem „Plant Gall: Structure and Functions". Z analizy literatury

wynika, że galasy, niezależnie od organu rośliny, na którym powstają, wykazują bardzo duże zapotrzebowanie na składniki odżywcze, które czerpią od roślin. Dzięki temu zaopatrują swoje tkanki w materiały budulcowe i składniki odżywcze niezbędne do prawidłowego rozwoju larw. W galasach utworzonych przez wiele gatunków owadów, roztoczy czy nicieni głównymi substancjami magazynującymi są węglowodany.

Aktywność enzymów związanych z metabolizmem węglowodanów w galasach jest inna niż w komórkach roślinnych otaczających galasy. Przykładowo w galasach, w stosunku do komórek liści, stwierdzono obniżoną aktywność pirofosforylazy UDP-glukozy, co przejawia się zwiększoną zawartością skrobi w tkankach galasów. W roślinach energia jest zwykle magazynowana w postaci skrobi, która jest również uważana za podstawową substancję magazynującą znajdującą się w galasach. Skrobia jest cukrem nierozpuszczalnym, w związku z tym nie może być transportowana. Dlatego skrobia musi być syntetyzowana w galasach, jednak obecnie wiedza na temat aktywności enzymów odpowiedzialnych za jej syntezę jest bardzo niewielka. Nieco więcej wiemy o podstawowych enzymach odpowiedzialnych za hydrolizę skrobi. Stwierdzano enzymy amylolityczne w warstwie odżywczej niektórych galasów, co oznacza, że larwy korzystają z cukrów prostych podobnie jak owady z kłująco-ssącym aparatem gębowym korzystają z soku floemowego.

Skrobia gromadzona jest w komórkach w specyficznych organellach – amyloplastach. Rozmieszczenie amyloplastów w galasach nie jest równomierne, zwykle zwiększa się dośrodkowo, ale ostatnia warstwa komórek przylegająca do komory larwalnej jest często ich pozbawiona. W wielu przypadkach, w miarę rozwoju owada, komora larwalna rozszerza się, a rozwijająca się larwa korzysta z kolejnych warstw tkanki odżywczej bogatej w skrobię. Nie do końca wiadomo, czy skrobia jest wcześniej hydrolizowana do cukrów prostych i w tej postaci węglowodany są wchłaniane przez larwy, czy też wykorzystują one również komórki wypełnione amyloplastami i następnie metabolizują skrobię w przewodzie pokarmowym. Oznaczałoby to, że owad musi posiadać enzymy amylolityczne, których u owadów tworzących galasy dotychczas nie wykryto. Zupełnie odrębnym i jednocześnie niedostatecznie poznanym zagadnieniem jest różnica w metabolizmie węglowodanów u owadów tworzących galasy i innych gatunków z nich korzystających tzw. inkwilinów, które bezpośrednio czerpią korzyści z bogatych w skrobię warstw galasów.

V. WYKAZ REALIZOWANYCH PROJEKTÓW BADAWCZYCH

V.1. Wykaz projektów badawczych realizowanych w Instytucie w ramach dyscypliny nauki biologiczne i dyscypliny nauki leśne

Lp.	Tytuł projektu	Kierownik projektu	Okres realizacji (rok) od-do	Przyznane środki (zł)	Instytucja finansująca
1	Rekonstrukcja ewolucyjnej historii lasów Kaukazu: filogeografia porównawcza sześciu gatunków drzewiastych. **2017/26/E/NZ8/01049**	**dr hab. Dering M.**	2018-2023	1 384 000,00	Narodowe Centrum Nauki
2	Endogenne czynniki regulujące rozwój korzeni palowych dębów – konsekwencje dla uprawy kontenerowej i polowej. **2018/29/B/NZ9/00272**	**dr hab. Zadworny M.**	2019-2024	2 299 673,00	Narodowe Centrum Nauki
3	Wpływ tiolowych regulatorów stanu redoks na jakość nasion i proces ich starzenia. **2018/31/B/NZ9/01548**	**dr hab. Ratajczak E., prof. ID PAN**	2019-2024	2 288 290,00	Narodowe Centrum Nauki
4	W jaki sposób dekompozycja liści oraz konkurencja wpływa na sukces ekologiczny inwazyjnych oraz rodzimych gatunków drzew? **2018/31/N/NZ8/01602**	**dr inż. Horodecki P.**	2019-2023	209 250,00	Narodowe Centrum Nauki
5	Regulacja mechanizmu spoczynku i kiełkowania nasion buka zwyczajnego w zmiennym środowisku. **2019/33/B/NZ9/02660**	**dr hab. Pawłowski T., prof. ID PAN**	2020-2024	2 377 300,00	Narodowe Centrum Nauki
6	Jak pochodzenie *Pinus sylvestris* wpływa na podziemne procesy? **2019/35/B/NZ8/01361**	**dr hab. Mucha J., prof. ID PAN**	2020-2025	1 888 800,00	Narodowe Centrum Nauki
7	Wpływ inwazyjnych gatunków drzew na usługi ekosystemowe: różnorodność biologiczną roślin, obieg węgla i azotu i regulację klimatu. **2019/35/B/NZ8/01381**	**dr hab. inż. Dyderski M.K., prof. ID PAN**	2020-2024	1 465 980,00	Narodowe Centrum Nauki
8	Struktura genetyczna populacji oraz wpływ potencjalnie inwazyjnych gatunków grzybów niepatogenicznych na rodzime ekosystemy. **2019/35/B/NZ8/01798**	**dr hab. inż. Pietras M., prof. ID PAN**	2020-2024	2 021 040,00	Narodowe Centrum Nauki
9	Relacje między właściwościami biogeochemicznymi podłoża a spontaniczną sukcesją na obszarach pogórniczych: nowe ekosystemy w krajobrazie przekształconym przez człowieka. **2019/35/B/ST10/04141**	**prof. dr hab. inż. Jagodziński A.M.**	2020-2025	2 924 640,00	Narodowe Centrum Nauki

10	Jak rośliny runa leśnego spełniają światowe wzorce? Badania związku pomiędzy dekompozycją a cechami funkcjonalnymi roślin. **2019/35/N/NZ8/01576**	**dr Rawlik K.**	2020-2024	209 728,00	Narodowe Centrum Nauki
11	Zmienność genetyczna ekotypów sosny zwyczajnej w Polsce i jej implikacje w badaniach ewolucyjnych i gospodarowaniu zasobami leśnymi w obliczu zmian środowiskowych. **2020/37/B/NZ9/01496**	**prof. dr hab. Wachowiak W.**	2021-2025	1 337 640,00	Narodowe Centrum Nauki
12	Jak lepiej opisać funkcjonowanie gatunków w ekosystemie? Cechy reprodukcyjne i ich potencjał w ekologii funkcjonalnej roślin. **2020/37/N/NZ8/00387**	**mgr inż. Paź-Dyderska S.**	2021-2025	210 000,00	Narodowe Centrum Nauki
13	Jak inwazja robinii akacjowej (*Robinia pseudoacacia* L.), czeremchy amerykańskiej (*Prunus serotina* Ehrh.) i dębu czerwonego (*Quercus rubra* L.) wpływa na zbiorowiska grzybów glebowych w rodzimych lasach w Europie? **2020/37/N/NZ8/01403**	**dr Wilgan R.**	2021-2024	209 988,00	Narodowe Centrum Nauki
14	Struktura mykobiomu towarzyszącego korzeniom *Ulmus laevis* w siedliskach leśnych i nieleśnych. **2020/37/N/NZ9/01915**	**dr Kujawska M.B.**	2021-2024	210 000,00	Narodowe Centrum Nauki
15	Zmienność wewnątrzgatunkowa cech funkcjonalnych leśnych roślin zielnych: źródła i konsekwencje. **2020/39/B/NZ8/03296**	**prof. dr hab. inż. Jagodziński A.M.**	2021-2025	1 999 992,00	Narodowe Centrum Nauki
16	Dlaczego komórki stają się mniejsze, aby przeżyć? Analiza komórek tytoniu BY2 zaadaptowanych do warunków stresu osmotycznego i solnego w poszukiwaniu kluczowych czynników regulujących gospodarkę energią, molekularną homeostazę i wielkość komórek. **2020/39/B/NZ9/03336**	**dr Szuba A.**	2021-2026	2 620 051,00	Narodowe Centrum Nauki
17	Hybrydyzacja jako proces ewolucyjny wzmacniający potencjał adaptacyjny gatunków drzewiastych w obliczu zmian klimatycznych. **2020/39/D/NZ8/01522**	**dr Sękiewicz K.**	2021-2025	1 393 850,00	Narodowe Centrum Nauki
18	Ekologiczne konsekwencje klonalności i dwupienności na przykładzie *Populus alba* L. **2020/39/O/NZ8/03019**	**prof. dr hab. inż. Iszkuło G.**	2022-2026	539 606,00	Narodowe Centrum Nauki
19	Rola miRNA i ich genów docelowych we wzroście i rozwoju korzeni *Quercus robur* podczas stresu suszy.	**dr Kościelniak P.**	2022-2025	209 949,00	Narodowe Centrum Nauki

	2021/41/N/NZ9/00433				
20	Zmienność genetyczna topoli czarnej (*Populus nigra* L.) w Polsce: wpływ działalności człowieka na integralność genetyczną i potencjał adaptacyjny gatunku. **2021/41/B/NZ9/00722**	**dr Żukowska W.B.**	2022-2026	1 223 220,00	Narodowe Centrum Nauki
21	Spektroskopowe metody szybkiego fenotypowania drzew odzwierciedlające ich odporność ekologiczną. **2021/43/I/NZ9/02809** Realizacja w ramach Konsorcjum	**prof. dr hab. Wachowiak W., koordynator z ramienia ID PAN**	2022-2025	2 096 370,00 (Lider: SGGW, 238 571,00 dla ID PAN)	Narodowe Centrum Nauki
22	Extending assessment of the environmental impacts to the forest ecosystem due to forest management: a comprehensive approach to enhance sustainable forestry in the context of climate change. **PAN.BFB.S.BDN.255.022.2022**	**mgr Latterini F.**	2022-2024	818 799,11	Polska Akademia Nauk (PASIFIC 1)
23	*In vitro* cloning of 500-800-year-old oak trees (*Quercus robur*): physiological and biochemical changes during critical steps of their micropropagation. **PPN/ULM/2019/1/00037**	**dr Rodrigues Martins J.P.**	2020-2023	252 000,00 (stypendium przyznane bezpośrednio Kierownikowi projektu	Narodowa Agencja Wymiany Akademickiej, Program im. Stanisława Ulama
24	Długoterminowe przechowywanie nasion dębu szypułkowego (*Quercus robur* L.). **EO.271.3.7.2018**	**prof. dr hab. Chmielarz P.**	2018-2023	3 200 000,00	Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych
25	Rozbudowa inwentaryzacji urządzeniowej stanu lasu z wykorzystaniem efektów projektu REMBIOFOR. **EO.271.3.12.2019** Realizacja w ramach Konsorcjum	**prof. dr hab. inż. Jagodziński A.M., koordynator z ramienia ID PAN**	2019-2024	7 752 140,00 (Lider: IBL, 50 000,00 dla ID PAN)	Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych
26	Monitoring przyrodniczy kopalni piaskowców kwarcytowych „Wiśniówka" i terenów bezpośrednio do niej przylegających jako naukowa podstawa oceny wpływu eksploatacji zasobów naturalnych na środowisko. **EK/WIŚ/01/09/2020**	**prof. dr hab. inż. Jagodziński A.M.**	2020-2024	734 974,20	EUROVIA KRUSZYWA S.A.
27	Prowadzenie modelowej plantacji nasiennej modrzewia w Nadleśnictwie Wejherowo. **EO.271.3.1.2021**	**prof. dr hab. Lewandowski A.**	2021-2024	200 000,00	Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych
28	Szacowanie biomasy i ilości związanego w niej węgla w młodszych fazach rozwojowych drzewostanów głównych gatunków lasotwórczych drzew w Polsce	**prof. dr hab. inż. Jagodziński A.M.**	2021-2026	3 997 377,00	Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych

	z uwzględnieniem czynników je determinujących. **EZ.271.3.8.2021**				
29	Poznanie wartości hodowlanej leśnego materiału podstawowego przez testowanie potomstwa. **EZ.271.3.14.2021** Realizacja w ramach Konsorcjum	**dr hab. Chmura D.J., prof. ID PAN Koordynator z ramienia ID PAN**	2021-2025	6 388 947,00 (Lider: IBL, 225 284,34 dla ID PAN)	Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych
30	Rozmnażanie wegetatywne wybranych osobników topoli czarnej - etap III. **T/2023/8**	**prof. dr hab. Lewandowski A.**	2023	65 000,00	Wielkopolski Park Narodowy
31	Wybór populacji i genotypów topoli czarnej na potrzeby ochrony i restytucji gatunku na obszarach zarządzanych przez Lasy Państwowe. **MZ.271.3.7.2023**	**prof. dr hab. Lewandowski A.**	2023-2027	800 000,00	Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych
32	Wpływ warunków środowiskowych oraz metodyki pozyskania i przechowywania nasion buka zwyczajnego (*Fagus sylvatica* L.) na ich jakość i stan spoczynku. **MZ.271.3.11.2023**	**dr Suszka J.**	2023-2027	2 310 000,00	Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych
33	Rozpoznanie i ocena aktualnego stanu siedlisk przyrodniczych w otoczeniu źródlisk leśnych na terenie Parku Narodowego Gór Stołowych. **ZBN.371.01.2023**	**prof. dr hab. inż. Jagodziński A.M.**	2023	597 780,00	Park Narodowy Gór Stołowych
34	Zdolność adaptacyjna populacji buka zwyczajnego w Polsce do zmieniającego się środowiska. **2022/03/ZB/FBW/00001**	**dr hab. Chmura D.J., prof. ID PAN**	2022-2023	10 000,00	Fundusz Badań Własnych
35	Efektywność somatycznej embriogenezy świerka pospolitego a oddziaływanie kwasu askorbinowego jako antyoksydanta na wybrane etapy procesu. **2022/03/ZB/FBW/00003**	**dr hab. Hazubska-Przybył T.**	2022-2023	15 000,00	Fundusz Badań Własnych
36	Identyfikacja oraz analiza ilościowa metabolitów pierwotnych i wtórnych w kiełkujących nasionach klonu zwyczajnego i klonu jawora. **2022/03/ZB/FBW/00004**	**dr hab. Kalemba E.M., prof. ID PAN**	2022-2023	15 000,00	Fundusz Badań Własnych
37	Identyfikacja i rola długich, niekodujących RNA (IncRNA) w nasionach świerka pospolitego *Picea abies* (L.) H. Karst w obliczu globalnych zmian klimatu. **2022/03/ZB/FBW/00005**	**dr Klupczyńska E.A.**	2022-2023	15 000,00	Fundusz Badań Własnych
38	Zmiany N-metabolizmu grzybni różnych genotypów *Paxillus involutus*, pozyskanych z lokalizacji wytypowanych na podstawie średnich rocznych temperatur,	**dr Szuba A.**	2022-2023	15 000,00	Fundusz Badań Własnych

	w odpowiedzi na wzrost w niskiej temperaturze - eksperyment *in vitro.* **2022/03/ZB/FBW/00006**				
39	Czynniki modulujące ukorzenianie się dębu szypułkowego w warunkach *in vitro*. **2022/03/ZB/FBW/00007**	**dr inż. Wawrzyniak M.K.**	2022-2023	14 600,00	Fundusz Badań Własnych
40	Potencjał reprodukcyjny cisa pospolitego. **2022/03/ZB/FBW/00008**	**dr hab. inż. Pers-Kamczyc E.**	2022-2023	15 000,00	Fundusz Badań Własnych
41	Grzybnia zewnętrzna grzybów ektomykoryzowych i czynniki ją warunkujące w kontynentalnym borze mieszanym *Querco roboris-Pinetum*. **2022/03/ZB/FBW/00009**	**dr hab. Karliński L.**	2022-2023	15 000,00	Fundusz Badań Własnych
42	Ocena możliwości hodowli w warunkach kontrolowanych dwóch gatunków owadów *Cynips quercusfolii* i *Biorhiza pallida* tworzących galasy na dębie. **2022/03/ZB/FBW/00010**	**prof. dr hab. Giertych M.J.**	2022-2023	15 000,00	Fundusz Badań Własnych
43	Tempo dekompozycji wybranych organów sosny zwyczajnej wzdłuż gradientu klimatycznego. **2022/03/ZB/FBW/00011**	**dr hab. Mucha J., prof. ID PAN**	2022-2023	15 000,00	Fundusz Badań Własnych
44	W poszukiwaniu zagrożonych i rzadkich grzybów saproksylicznych związanych z martwym drewnem bukowym. **2022/03/ZB/FBW/00012**	**dr hab. Leski T., prof. ID PAN**	2022-2023	14 700,00	Fundusz Badań Własnych
45	Rozpoznanie wzorców zróżnicowania genetycznego skandynawskich populacji jałowca pospolitego (*Juniperus communis* L.) oraz czynników je kształtujących. **2022/03/ZB/FBW/00013**	**dr Sękiewicz K.**	2022-2023	15 000,00	Fundusz Badań Własnych
46	Wpływ płci jemioły pospolitej (*Viscum album* subsp. *album*) na parametry fizjologiczne w różnych porach sezonu wegetacyjnego. **2022/03/ZB/FBW/00014**	**dr Rabska M.**	2022-2023	13 000,00	Fundusz Badań Własnych

V.2. Szczegółowe omówienie projektów badawczych realizowanych w Instytucie w ramach dyscypliny nauki biologiczne i dyscypliny nauki leśne zakończonych w 2023 r.

1) Tytuł projektu: Rekonstrukcja ewolucyjnej historii lasów Kaukazu: filogeografia porównawcza sześciu gatunków drzewiastych.

Kierownik projektu: dr hab. Monika Dering
Okres realizacji: 04.06.2018-03.12.2023
Numer projektu: 2017/26/E/NZ8/01049
Źródło finansowania: Narodowe Centrum Nauki

Ekoregion Kaukazu jest jednym z 36 najbardziej bogatych biologicznie regionów na Ziemi. Spośród 6400 gatunków roślin rosnących na Kaukazie, ponad 1600 to endemity. Kaukazto obszar pomiędzy Morzem Czarnym i Kaspijskim obejmujący tereny Rosji, Gruzji, Armenii, Azerbejdżanu, północno-zachodniej części Iranu i północno-wschodniej Turcji. Część centralną regionu stanowią łańcuchy górskie Wysokiego i Niskiego Kaukazu i rozciągający się pomiędzy nimi region zwany Transkaukazją. W zachodniej części regionu leży Nizina Kolchidzka i Góry Pontyjskie (Turcja), a na wschodzie Nizina Kurańska oraz Lasy Hyrkańskie (Iran). Lasy pokrywają 17% powierzchni Kaukazu i pełnią zasadniczą rolę w strukturyzacji bioróżnorodności regionu. Nizina Kolchidzka i Lasy Hyrkańskie to obszary refugialne dla flory neogenowej. Pomimo wyjątkowego znaczenia Kaukazu w ewolucji flory euroazjatyckiej oraz bezprecedensowej akumulacji bioróżnorodności, region ten nie był do tej pory obszarem systematycznych badań z zakresu biogeografii molekularnej, filogeografii czy genetyki konserwatorskiej roślin drzewiastych. Niniejszy projekt był pierwszym takim przedsięwzięciem naukowym w całości poświęconym drzewom.

Badania prowadzono w Gruzji i Azerbejdżanie, czyli tzw. Kaukazie Południowym oraz Turcji, Grecji, Macedonii i Polsce. Materiał do badań zebrano łącznie z 155 populacji, przeanalizowano 4605 osobników markerami mikrosatelitarnymi. Ponadto uzyskano rekordy z regionów chloroplastowych (460 rekordów dla *Pinus sylvestris*, 3500 dla *Alnus glutinosa* i *Castanea sativa*) i mitochondrialnych (460 rekordów dla *P. sylvestris*). W trakcie realizacji projektu wygenerowano całogenomowe sekwencje dla 165 osobników *Fagus orientalis* z 33 populacji z Gruzji i Azerbejdżanu. Pozwoliło to na poszerzenie tematyczne projektu o zagadnienia z obszaru genomiki adaptacyjnej i predykcji genomicznej zasięgu gatunków; są to obecnie jedne z najbardziej aktualnych zagadnień badawczych. W projekcie wykorzystano również metody modelowania niszy dla historycznych i przyszłych projekcji występowania badanych gatunków na obszarze Kaukazu Południowego.

Realizując badania wykazano, że dla badanych sześciu gatunków drzew tereny w zachodniej Gruzji w sąsiedztwie Niziny Kolchidzkiej były głównym obszarem refugialnym w okresie ostatniego zlodowacenia. Istotna dywergencja między populacjami gatunków z Lasów Hyrkańskich (*Alnus glutinosa* subsp. *barbata* i *Fagus orientalis*) i wschodniej części Kaukazu Południowego (*Castanea sativa*) sugeruje istnienie refugialnych populacji na terenie Lasów Hyrkańskich, ale wskazuje

na ich nieistotny udział w polodowcowej rekolonizacji lasów regionu dla badanych gatunków o zasięgu kolchidzko-hyrkańskim. Badania sugerują istnienie w rejonie Kaukazu Południowego dodatkowych refugiów o charakterze mikrorefugiów dla *Fagus orientalis* i *Pinus sylvestris* var. *hamata*. Dla *Pinus sylvestris* var. *hamata* wykazano istnienie lokalnego centrum dywergencji w Kaukazie Wysokim na terenie Swanetii. Swanetia jest również lokalnym centrum endemizmu na terenie Kaukazu Południowego nie tylko dla gatunków roślin i zwierząt. Zamieszkująca ten obszar lokalna ludność wykazuje wysoką odmienność genetyczną, co nadaje temu regionowi również status lokalnego centrum bioróżnorodności. Ponadto, prowadzone badania pozwoliły wykazać, że proces dywergencji wewnątrzpopulacyjnej dla populacji *Pinus sylvestris* var. *hamata* jest wynikiem niedawnej historii polodowcowej i nawiązuje do modelu „izolacja przez adaptację", a nie procesu wikaryzcji w izolowanych refugiach. Na podstawie badań *C. sativa* wykazano, że przemiany paleośrodowiskowe z środkowego plejstocenu polegające na zmianie dynamiki i intensywności zlodowaceń (EMPT, ang. Early-Middle Pleistocene Transition) zainicjowały nie tylko dywergencję pomiędzy europejskimi i kaukaskimi populacjami tego gatunku, ale również pomiędzy populacjami z zachodniej (Nizina Kolchidzka) i wschodniej (Lasy Hyrkańskie) części zasięgu gatunku na Południowym Kaukazie. EMPT jest uznawane za wydarzenie, które ostatecznie przyczyniło się do wymarcia w Europie wielu gatunków ciepłej flory neogenowej. Rekonstrukcja historii ewolucyjnej *F. orientalis* na podstawie danych genomicznych wskazuje, że plejstocen odegrał zasadniczą rolę w kształtowaniu puli genowej tego gatunku. Pierwszym istotnym wydarzeniem w historii demograficznej był spadek efektywnej wielkości populacji na początku plejstocenu (ok. 2 mln lat temu), kolejnym była dywergencja między populacjami kolchidzkimi i hyrkańskim (ok. 60 tys. lat temu), najprawdopodobniej w wyniku postępującej arydyzacji wschodniej części regionu. Ostatni cykl glacjalny był czynnikiem różnicującym genetycznie populacje z Wysokiego i Niskiego Kaukazu. Analiza genomowa zmienności i zróżnicowania *F. sylvatica* na poziomie 12 chromosomów wskazała na swoisty pik zmienności na chromosomie 4. Wykonane predykcje przyszłych zmian zasięgowych dla *F. orientalis, P. sylvestris* var. *hamata* i *C. sativa* sugerują poważną redukcję i fragmentację zasięgów występowania tych gatunków na Kaukazie Południowym oraz poważne zagrożenie utraty zmienności genetycznej. Wykorzystując wyniki badań genetycznych i modelowania nisz dokonano priorytetyzacji obszarów o najcenniejszych zasobach genetycznych przeznaczonych do ochrony w trybie *in situ* oraz *ex situ*.

2) Tytuł projektu: W jaki sposób dekompozycja liści oraz konkurencja wpływa na sukces ekologiczny inwazyjnych oraz rodzimych gatunków drzew?
Kierownik projektu: dr inż. Paweł Horodecki
Okres realizacji: 19.06.2019-17.12.2023
Numer projektu: 2018/31/N/NZ8/01602
Źródło finansowania: Narodowe Centrum Nauki

Obecność inwazyjnych gatunków drzew niesie ze sobą poważne konsekwencje w funkcjonowaniu ekosystemów leśnych. Dla niektórych gatunków wykazano

ich zdolność do przekształcania siedlisk leśnych zwiększającą ich sukces ekologiczny. Przekształcanie siedlisk może nastąpić m.in. poprzez zmiany specyficznego przebiegu rozkładu ściółki pochodzącej z rodzimych gatunków drzew towarzyszących obcym gatunkom. Mimo iż przeprowadzono do tej pory wiele badań oceniających wpływ inwazyjnych gatunków drzew na skolonizowane przez nie ekosystemy, nadal istnieje wiele luk w wiedzy na temat ich ekologii. Ze względu na postępujące zmiany klimatyczne wpływające na zwiększenie znaczenia czynników ograniczających regenerację gatunków rodzimych inwazje gatunków obcych prawdopodobnie będą się nasilać. Stąd też ważne staje się poszerzenie badań rozkładu ich ściółki i modyfikacji obiegu składników pokarmowych na nowo skolonizowanych terenach.

Celem badań było rozpoznanie skomplikowanych interakcji pomiędzy inwazyjnymi gatunkami drzew oraz ich rodzimymi konkurentami, a także cechami siedlisk, które kolonizują. W zależności od udziału liści poszczególnych gatunków w ogólnym średniorocznym opadzie nekromasy przeprowadzono badania przebiegu dekompozycji liści trzech północnoamerykańskich gatunków inwazyjnych (czeremchy amerykańskiej, robinii akacjowej oraz dębu czerwonego) oraz ich rodzimych konkurentów powszechnie występujących w drzewostanach Wielkopolskiego Parku Narodowego (sosny zwyczajnej, dębu bezszypułkowego, jarzębu pospolitego, klonów: jawora oraz zwyczajnego). Bazując na hipotezie jakościowych relacji siedliskowych, zakładającej relatywnie szybszą dekompozycję ujednoliconego materiału roślinnego na żyznych siedliskach, oszacowano potencjał żyzności badanych drzewostanów (*k*-indeks). W tym celu uśredniono empiryczne wskaźniki tempa dekompozycji liści badanych gatunków (stałe *k*), ważąc je proporcjonalnie do ich udziału w całkowitym średniorocznym opadzie nekromasy.

W toku realizacji badań wykazano, że drzewostany badawcze różnią się między sobą w odniesieniu do ilości produkowanej każdego roku martwej materii organicznej pochodzącej z liści. Wykazano również znaczące różnice pomiędzy drzewostanami w proporcji liści poszczególnych gatunków w całkowitym opadzie. Jednakże różnice w ilości makroelementów opadających na dno lasu, ponownie dostępnych dla roślin, wynikają nie tylko z masy opadających liści, ale również z koncentracji poszczególnych pierwiastków w liściach różnych gatunków oraz z tempa ich dekompozycji.

Wykazano, iż tempo dekompozycji liści wszystkich badanych gatunków zwiększa się wraz ze wzrostem żyzności siedliska określonej na podstawie udziału liści gatunków łatwo ulegających rozkładowi, tj. robinii akacjowej oraz klonów: jawora i pospolitego, w ogólnej masie liści opadających danego roku. Dla liści pięciu gatunków zależność ta jest istotna statystycznie. Wzrost udziału trudno rozkładających się liści sosny zwyczajnej oraz dębów: czerwonego i bezszypułkowego zmniejsza tempo rozkładu liści badanych gatunków (zależność ta jest istotna statystycznie w przypadku pięciu gatunków). Wykazano również pozornie negatywny wpływ łatwo ulegających rozkładowi liści czeremchy amerykańskiej na szybkość dekompozycji liści innych gatunków drzew. Jednakże w drzewostanach ze znaczącym udziałem czeremchy wykazano również istotny udział liści trudno ulegających rozkładowi (sosny zwyczajnej oraz dębów: bezszypułkowego i czerwonego). Ich negatywny wpływ na szybkość

rozkładu liści może być silniejszy niż pozytywny wpływ liści łatwo ulegających rozkładowi.

Uzyskane wyniki potwierdzają pozytywny wpływ liści robinii akacjowej oraz negatywny liści dębu czerwonego na poziom użyźnienia siedlisk. Jednakże poziom ich wpływu nie odbiega od poziomu ich rodzimych konkurentów – klonów oraz dębu bezszypułkowego. Znane z literatury „zdolności" liści czeremchy amerykańskiej do zwiększania tempa rozkładu liści gatunków współwystępujących w drzewostanie nie zostały potwierdzone.

3) Tytuł projektu: *In vitro* cloning of 500-800-year-old oak trees (*Quercus robur*): physiological and biochemical changes during critical steps of their micropropagation.

Kierownik projektu: dr João Paulo Rodrigues Martins
Okres realizacji: 30.10.2019-31.05.2023
Numer projektu: PPN/ULM/2019/1/00037
Źródło finansowania: Narodowa Agencja Wymiany Akademickiej, Program im. Stanisława Ulama

The project was carried out with four independent experiments. The first experiment (Exp 1) dealt with the co-use of 6-benzylaminopurine (BAP) and kinetin (KIN), two types of synthetic cytokinins, in the morphophysiological responses of *Quercus robur* during *in vitro* multiplication. Exp 1 consisted of 3 concentrations of BAP (0, 1.25, and 3.5 µM) combined with 3 concentrations of KIN (0, 0.62, and 1.25 µM), totaling 9 treatments. Anatomical, physiological, and biochemical analyses were carried out after 40 days of cultivation. Only BAP induced new shoots in the explants' base. These shoots had leaves with underdeveloped anatomical characteristics. Furthermore, under BAP exposure, shoots showed necrosis at the stem tip, considered a response to inefficient transport and nutrient transport, and reduced phenolic compounds and photosynthetic pigments. These responses were less pronounced with co-exposure to KIN. In contrast, KIN alone stimulated a larger area of secondary xylem and more lignified cell walls. Shoots that grew with KIN alone had stem and leaf anatomical characteristics, indicating a greater commitment to cellular differentiation than proliferation. When both cytokinins were combined, KIN could partially mitigate the harmful effects of BAP on *in vitro* growth. 1.25 µM BAP + 1.25 µM KIN can be recommended for *Q. robur in vitro*.

To mitigate the harmful effects of BAP during the *in vitro* multiplication of *Q. robur*, Exp 2 used calcium silicate ($CaSiO_3$) alone or synergistically with this synthetic cytokinin. Shoots were cultured with BAP at 0 or 3.50 µM and $CaSiO_3$ concentrations at 0, 6, 12 or 18 µM. The morphophysiological characteristics were quantified at 46 days of growth. The *de novo* shoot regeneration was verified only in explants grown under exposure to BAP. Shoots grown with $CaSiO_3$ supplementation and BAP-free medium had the largest leaf area, which was a response to larger epidermal cells. Furthermore, thicker tissues (adaxial epidermis, palisade, and spongy parenchyma) were observed in leaves grown under $CaSiO_3$. BAP supplementation induced shoots with reduced

contents of chlorophyll (Chl) *a+b* and phenolic compounds. In contrast, shoots cultured with $CaSiO_3$ had higher Chl *a+b* and Chl *a/b* values. BAP also induced harmful effects on the photosynthetic apparatus, reducing the fraction of the oxygen-evolving complex (OEC centers) and active reaction centers (RC/CSm). Such results were attenuated when the shoots were co-exposed to $CaSiO_3$. The positive effects of $CaSiO_3$ were confirmed by the increase in the total performance index ($PI_{(TOTAL)}$). $CaSiO_3$ supplementation in the concentration range between 12 and 18 µM can mitigate the harmful effects of BAP during the *in vitro* multiplication of *Q. robur*.

Exp 3 used synthetic auxins, indole-3-acetic acid (IAA), and indole-3-butyric acid (IBA). The presence or absence of activated carbon (AC) was also tested. Therefore, the objective was to evaluate how AC and synthetic auxins, separately and in combination, affected the biochemistry, anatomy, and physiology of *Q. robur* plants. The treatments consisted of 2 concentrations of AC (0 and 2 g L^{-1}) and 3 concentrations of exogenous auxin (0, 1, and 2 µM). The assessment of the exogenous auxin was performed with two different types (IAA and IBA) and conducted independently (0, 1, or 2 µM IAA × 0 or 2 g L^{-1} AC; 0, 1, or 2 µM IBA × 0 or 2 g L^{-1} AC). Plants without exogenous auxins and AC showed poor root development, reduced functionality, lower photosynthetic pigments, high starch, and free IAA content. Incorporating IAA or IBA into the medium triggered positive morphophysiological changes, such as aerenchyma formation, increased hydrogen peroxide, and reduced levels of free IAA in clones produced *in vitro*. Plants grown with 2 g L^{-1} AC exhibited greater biomass and photosynthetic pigment content. As indicated by higher $PI_{(TOTAL)}$ values, AC also improved the photosynthetic apparatus. Significantly, AC improved rooting success and general morphophysiological condition, regardless of the presence of exogenous auxin.

Exp 4 included investigating sucrose and gas exchange in the morphogenesis of *Q. robur* during *in vitro* rooting. Thus, 520 mL polypropylene flasks (Microbox Combiness®) containing culture medium with 2 g L^{-1} AC, 1 µM IAA, and different concentrations of sucrose (5, 10, 20, or 40 g L^{-1}). The flasks had two different sealing systems: filter caps (allowed gas exchange system) and filter caps sealed (blocking fluent gas exchange). After 45 days of cultivation, plants grown in flasks without allowed gas exchange had thinner adaxial epidermis, spongy parenchyma, and the lowest number of vessel elements. Pigment content increased as a function of sucrose concentrations, being higher in flasks with gas exchange allowed. Likewise, RC/CSm and $PI_{(TOTAL)}$ were increased concomitantly with sucrose concentration. When comparing these two parameters, plants grown with permitted gas exchange had higher RC/CSm and $PI_{(TOTAL)}$ values. Physiological quality led to greater growth and biomass accumulation in plants cultivated with 40 g L^{-1} of sucrose + gas exchange allowed.

4) Tytuł projektu: Długoterminowe przechowywanie nasion dębu szypułkowego (*Quercus robur* L.).

Kierownik projektu: prof. dr hab. Paweł Chmielarz

Okres realizacji: 28.11.2018-31.12.2023

Numer projektu: EO.271.3.7.2018
Źródło finansowania: Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych

Dąb szypułkowy (*Quercus robur* L.) produkuje nasiona wrażliwe na podsuszenie z kategorii *recalcitrant*, które nie tolerują temperatury niższej od –10°C. Sprawia to, że najdłuższe, bezpieczne przechowywanie nasion tego gatunku w optymalnych warunkach nie przekracza zwykle roku do dwóch lat. W literaturze brakuje też badań opisujących zmiany jakie zachodzą w nasionach dębu szypułkowego w trakcie ich przechowywania oraz w uzyskanych z nich siewkach na poziomie fizjologicznym, biochemicznym i molekularnym.

Celem badań było określenie możliwości bezpiecznego przechowywania nasion *Quercus robur* powyżej 2 lat. Założeniem było, że istnieje wilgotność żołędzi, poniżej 40%, ale wciąż dla nich bezpieczna, która umożliwi przechowanie nasion w temperaturze niższej od –3°C (w –5°C lub –7°C) w specjalnych warunkach.

W wyniku przeprowadzonych badań, na nasionach *Quercus robur* różnych proweniencji, pochodzących z różnych lat zbioru, stwierdzono dużą ich wrażliwość na przechowywanie, nawet do 2 lat. Wykazano, że bezpieczne podsuszenie żołędzi nie pozwala na zachowanie wysokiego poziomu zdolności kiełkowania nasion w temperaturach niższych od –3°C, jakie testowano, w dłuższym okresie niż jeden rok. Zastosowanie temperatury –5°C czy –7°C było możliwe, ale nie dla wszystkich badanych proweniencji i tylko krótkookresowo (do pół roku). Podczas przechowywania żołędzi w temperaturze –5°C czy –7°C obserwowano mniejsze porażenie żołędzi przez grzyby patogeniczne. Wyniki testów laboratoryjnych wykazały, że nasiona przechowywane w temperaturze –3°C charakteryzowały się stabilną kondycją – wykazywały minimalny wypływ elektrolitów i niewielki spadek zdolności kiełkowania po 6 miesiącach przechowywania w porównaniu do niższych temperatur przechowywania. Natomiast nasiona przechowywane w temperaturze –7°C istotnie traciły zdolność kiełkowania podczas przechowywania przez rok. W zależności od proweniencji procent ten wynosił 0-40%. Nasiona przechowywane w temperaturze –5°C, w przypadku niektórych proweniencji, wykazywały zbliżoną żywotność do tych przechowywanych w –3°C, a niekiedy do tych przechowywanych w temperaturze –7°C. Żołędzie przechowywane w temperaturze –9°C traciły zdolność kiełkowania po kliku dniach czy tygodniach przechowywania. Hartowanie żołędzi w przypadku niektórych proweniencji zwiększało tolerancję nasion na przechowywanie przez rok w temperaturze –5°C i –7°C. Termoterapia żołędzi nie wpływała zaś ujemnie na możliwości przechowywania nasion w ujemnych temperaturach, jednocześnie eliminując grzyb *Ciboria batchiana*. Wschody w szkółce z żołędzi po termoterapii były często wyższe w przypadku niektórych proweniencji w porównaniu z żołędziami, których nie poddano termoterapii. Sucha masa 3-miesięcznych siewek niektórych proweniencji uległa obniżeniu, w porównaniu do kontroli, po przechowywaniu żołędzi przez 18-24 miesięcy w temperaturze –3°C lub przez 6-12 miesięcy w temperaturze –7°C.

Analiza metabolomu wykazała, że przechowywanie żołędzi w temperaturze –7°C aktywuje procesy metaboliczne, zwiększając ilość aminokwasów, cukrów i innych

związków w porównaniu z temperaturą –3°C, co może niekorzystnie wpływać na przechowywanie nasion. Białka zidentyfikowane w analizie proteomicznej wykazały ich udział w reakcji na przechowywanie, wskazując na kluczową rolę w procesach biochemicznych zachodzących w trakcie przechowywania. Analiza poziomu metylacji DNA w przechowywanych nasionach wykazała zmiany w epigenomie, zależne od proweniencji i temperatury przechowywania żołędzi, co może być efektem adaptacji do różnych warunków przechowywania. Przechowywanie nasion w temperaturze –3°C wykazało zmniejszenie aktywności mitochondriów do produkcji energii, co sugeruje, że produkcja energii potrzebnej do podtrzymania procesów metabolicznych przechowywanych nasion jest niewystarczająca. Badania wykazały, że wilgotność żołędzi i temperatura przechowywania nasion miały znaczący wpływ na ilość reaktywnych form tlenu (nadtlenku wodoru, rodnika ponadtlenkowego, rodnika hydroksylowego) w osiach zarodkowych. Niższa wilgotność początkowa nasion (35% i 33%) skorelowana była z większym wzrostem tych form po roku przechowywania, natomiast niższa temperatura (np. –7°C) zmniejszała ilość uwalnianego H_2O_2. Zmienność genetyczna żołędzi przechowywanych długoterminowo nie różniła się znacząco przed i po przechowywaniu (do 4,5 lat), choć zauważalne były różnice w pulach alleli rzadkich i prywatnych oraz w częstościach niektórych alleli.

Niniejsze badania uzupełniły biologiczną wiedzę na temat wrażliwych nasionach *Quercus robur* podczas ich przechowywania. Dodatkowo umożliwiły przygotowanie bardzo precyzyjnych wytycznych dla praktyki. Uzyskane wyniki wskazują na złożoność reakcji nasion *Quercus robur* na różnorodne warunki przechowywania, co podkreśla znaczenie utrzymania odpowiedniej wilgotności żołędzi oraz temperatury przechowywania, aby zachować ich zdolność do kiełkowania.

5) Tytuł projektu: Rozpoznanie i ocena aktualnego stanu siedlisk przyrodniczych w otoczeniu źródlisk leśnych na terenie Parku Narodowego Gór Stołowych.
Kierownik projektu: prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński
Okres realizacji: 11.08.2023-30.11.2023
Numer projektu: ZBN.371.01.2023
Źródło finansowania: Park Narodowy Gór Stołowych

Zalesione leśne źródliska różnią się znacznie od lasów nadrzecznych, w których głównym czynnikiem kształtującym roślinność jest reżim hydrologiczny potoku oraz charakterystyka całej zlewni. W przypadku leśnych obszarów źródliskowych większe znaczenie mają czynniki lokalne, takie jak nasłonecznienie, ekspozycja, typ podłoża czy wysokość n.p.m. Leśne obszary źródliskowe stanowią lokalne ostoje bioróżnorodności. Źródliska na obszarze Parku Narodowego Gór Stołowych (PNGS), będące przedmiotem badań, tworzą się w obrębie dwóch typów skał: piaskowców oraz na granicy piaskowców i nieprzepuszczalnych margli, gdzie powstają źródła warstwowe. Mimo tego, iż znaczenie źródlisk jako zasobu przyrodniczego Parku Narodowego Gór Stołowych trudne jest do przecenienia, to jednak rozpoznanie i ocena stanu takich siedlisk przyrodniczych nie została do tej pory przeprowadzona w sposób kompleksowy, a ponadto istniejące dane są fragmentaryczne i stanowią jedynie

jednostkowe obserwacje. Ze względu na to, iż na obszarze PNGS obszary źródliskowe występują stosunkowo licznie i są otoczone zróżnicowanymi typami roślinności leśnej i nieleśnej, do badań wytypowano źródliska otoczone zbiorowiskami leśnymi o różnym stopniu przekształcenia względem układów o charakterze naturalnym.

Celem prac badawczych była identyfikacja walorów przyrodniczych i ich wzajemnych związków poprzez jakościową ocenę struktury i funkcjonowania układów ekologicznych położonych na obszarze źródlisk otoczonych zbiorowiskami leśnymi występującymi na obszarze PNGS. Ze względu na obserwowane pogorszenie się stosunków wodnych na obszarze Parku, rozpoznanie walorów przyrodniczych źródlisk leśnych ma duże znaczenie dla podejmowanych działań zmierzających do zwiększenia retencji wodnej w ekosystemach leśnych Parku.

Przeprowadzone badania botaniczne źródlisk na terenie PNGS wykazują ogromne bogactwo gatunkowe roślin naczyniowych na obserwowanych powierzchniach. Źródliska stanowią bogate siedliska lądowo-wodne, które pełnią liczne funkcje ekosystemowe niewspółmierne do obszaru, jaki zajmują. Ważnym czynnikiem wpływającym na tę różnorodność są lokalne uwarunkowania hydrologiczne. Wraz z wypływającą wodą, na powierzchnię przedostają się składniki mineralne z głębszych, niedostępnych roślinom warstw podłoża, dlatego też charakteryzują się one większą żyznością niż obszary przyległe. Istotnym elementem jest również zwiększona dostępność światła i silne uwodnienie. Te wszystkie okoliczności stwarzają korzystne warunki bytowania dla znacznej liczby gatunków higro- i eutrofilnych, a także światłolubnych. Niejednokrotnie źródliska są jedyną ostoją dla wielu taksonów na obszarach zdominowanych przez monokultury świerkowe i kwaśne buczyny górskie, w których runo odznacza się wyraźnie uboższym składem gatunkowym. Identyfikacja i ochrona tych cennych ekosystemów ma kluczowe znaczenie dla zachowania lokalnej bioróżnorodności obszarów górskich.

W wyniku badań wykazano 161 gatunków roślin naczyniowych, w tym 5 gatunków objętych ochroną prawną (podrzeń żebrowiec *Blechnum spicant*, turzyca zwisła *Carex pendula*, kukułka Fuchsa *Dactylorhiza fuchsii*, wawrzynek wilczełyko *Daphne mezereum* i pierwiosnka wyniosła *Primula elatior*). Na podstawie wykonanych zdjęć fitosocjologicznych badane płaty zakwalifikowano do trzech zbiorowisk roślinnych. Dwa z nich to lasy łęgowe należące do związku *Alnion incanae* – źródliskowy łęg jesionowy *Carici remotae-Fraxinetum* KOCH 1926 oraz źródliskowy łęg olszowo-świerkowy *Piceo-Alnetum* MRÁZ 1959. Trzeci ma charakter boru źródliskowego ze związku *Piceion abietis*, jest nim zespół skrzypu leśnego i świerka pospolitego *Equiseto sylvatici-Piceetum abietis* ŠMARDA 1950.

Analiza flory mszaków badanego obszaru na wszystkich trzech typach powierzchni badawczych wykazała występowanie łącznie 95 gatunków mszaków (22 gatunki wątrobowców i 73 gatunki mchów). Na powierzchniach związanych bezpośrednio z wypływem wód – źródliskach – odnotowano 95 gatunków mszaków. Na powierzchniach przyległych – w ekotonie – odnotowano 74 gatunki mszaków, a w otaczających je zbiorowiskach leśnych – 67 gatunków. Łącznie dla obszaru badań wykazano obecność 25 gatunków mszaków objętych ochroną prawną i 5 gatunków

posiadających kategorie zagrożenia w skali kraju. Udział gatunków chronionych w wyszczególnionych typach powierzchni badawczych jest różny i tak dla zbiorowisk źródliskowych to 25 gatunków mszaków, dla ekotonów i lasów to 16 gatunków mszaków. Największe bogactwo związane jest ze zbiorowiskiem łęgu olszowo-świerkowego, odnotowano tu łącznie 87 gatunków, w tym 23 gatunki objęte ochroną prawną. W zbiorowiskach łęgu jesionowego wykazano łącznie 79 gatunków mszaków, w tym 16 gatunków objętych ochroną, a w zbiorowisku skrzypu leśnego i świerka pospolitego odnotowano występowanie łącznie 72 gatunków, w tym 16 gatunków chronionych.

Analiza bioty grzybów wielkoowocnikowych wykazała występowanie 291 gatunków grzybów wielkoowocnikowych, w tym 13 należących do typu *Ascomycota* oraz 278 należących do typu *Basidiomycota.* Zidentyfikowano 859 jednostek taksonomicznych na poziomie rodzaju na podstawie badań metagenomicznych. Tak wysoka liczba taksonów, uzyskana w trakcie badań przeprowadzonych w ciągu jednego sezonu wegetacyjnego, świadczy o wysokim potencjale badanych siedlisk w zakresie utrzymywania różnorodności i bogactwa mykobioty PNGS. Cztery taksony nie były wcześniej notowane w Polsce. Dwa z nich należą do sekcji *Vaginatae* w rodzaju *Amanita*, mającej wielu podobnych morfologicznie przedstawicieli. Nowymi gatunkami są: *Amanita coryli* (proponowana nazwa polska: muchomor leszczynowy) charakteryzuje się tworzeniem związków mykoryzowych z leszczyną; *Amanita brunneofuliginea* f. *ochraceomaculata* (proponowana nazwa polska: muchomor brązowoszary forma ochroplamista). Oba gatunki zanotowane zostały na powierzchniach leśnych. Kolejny to *Cyanosporus simulans* (proponowana nazwa polska: modroporek zmienny) i *Inosperma vinaceum* (proponowana nazwa polska: włókniak winny) został opisany dla nauki w 2021 roku i do tej pory notowany był tylko w obszarze śródziemnomorskim oraz w Iranie. Gatunek ten jest zbliżony genetycznie i morfologicznie do *Inosperma adaequatum* oraz *Inosperma rhodiolum*, jednak sekwencja ITS wykazała wysokie pokrycie z sekwencją referencyjną zamieszczoną w bazie GenBank. Ponadto na obszarze badań wykazano obecność dwóch gatunków objętych ochroną częściową na mocy Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej grzybów (2014): maślaka dętego (*Suillus cavipes*), grzyba związanego ze starymi lasami modrzewiowymi, oraz błyskoporka podkorowego (*Inonotus obliquus*), którego formę niedoskonałą znaleziono na olszy. Wiele z odnalezionych gatunków nieobjętych ochroną prawną znajduje się na czerwonych listach, z przypisanym następującym statusem: EX – 1 gatunek, E – 7 gatunków, V – 10 gatunków, R – 26 gatunków, I – 1 gatunek. Dodatkowo odnotowano 70 innych gatunków umieszczonych w Rejestrze grzybów chronionych i zagrożonych oraz 6 gatunków rzadkich, nieujętych w rejestrach. Łącznie jako gatunki cenne oznaczono 127 gatunków.

Na obszarach źródlisk i terenach przyległych stwierdzono łącznie 89 gatunków porostów, najwięcej gatunków zanotowano w strefie źródliska (81 gatunków), a najmniej na poletkach w strefie ekotonu (53 gatunki). Wśród stwierdzonych porostów 12 gatunków posiada różną kategorię zagrożenia, w tym 2 gatunki objęte są ochroną

gatunkową. W biocie stwierdzonej na obszarze źródlisk oraz na terenach przyległych dominują porosty rosnące na korze drzew (epifity) – 72 (w tym 40 gatunków wyłącznie na tym typie podłoży), drugą grupę stanowią epiksylity – 40 gatunków (10 wyłącznych), trzecią grupę stanowią epility – 21 gatunków (8 wyłącznych), a czwartą epigeity – tylko 3 gatunki. Spośród trzech typów obszarów źródliskowych, największą liczbę gatunków porostów stwierdzono w źródliskach w otoczeniu łęgu jesionowego *Carici remotae-Fraxinetum* (70 gatunków) oraz łęgu olszowo-jesionowego *Piceo-Alnetum* (71 gatunków), a najmniej w źródliskach zbiorowisk zespołu skrzypu leśnego i świerka pospolitego (40 gatunków). Źródliska, ze względu na swój szczególny mikroklimat związany z wysoką wilgotnością powietrza, są istotnym miejscem dla zachowania bogatej różnorodności gatunkowej porostów. Różnorodność ta kształtowana jest nie tylko przez wilgotność samych siedlisk, ale także poprzez obecność heterogenicznych podłoży, które są zasiedlane przez porosty, m.in. różnorodność gatunkową drzew i obecność drewna w różnym stopniu zmurszenia.

Analiza zgrupowań roztoczy wykazała, że liczebność roztoczy była wyższa w otaczających drzewostanach w porównaniu ze strefą ekotonową o około 35%. Wykazano łącznie 84 gatunki roztoczy, z czego blisko 50 gatunków roztoczy z rzędu Mesostigmata wyłącznie na terenie źródlisk, co świadczy o wyjątkowo dużej wartości przyrodniczej tej części PNGS. Wykazanie ok. 40% udziału roztoczy z rodziny Parasitidae na terenie samych źródlisk jest wyrazem dużego wpływu drzewostanów świerkowych rosnących w pobliżu na kształtujące się zgrupowania roztoczy. Uzyskane wyniki liczebności roztoczy i ich zagęszczenia na poszczególnych poletkach wskazują na niejednorodność tego środowiska, co wydaje się naturalną cechą źródlisk. Wcześniejsze badania wskazywały na rolę cieków jako korytarzy rozprzestrzeniania się roztoczy, ale też stwarzających warunki do życia i rozwoju różnym gatunkom tych wolnożyjących drapieżników. Okazuje się, że źródliska są również korytarzem ekologicznym o dużym znaczeniu dla wędrówki roztoczy w górę potoku, co ma kapitalne znaczenie przy postępującej renaturalizacji świerczyn pochodzenia antropogenicznego na znacznym obszarze PNGS.

Analiza zmienności parametrów środowiskowych wykazała, że różnią się one w zależności od typu analizowanego środowiska w obrębie wyznaczonych powierzchni badawczych. Na kołowych powierzchniach badawczych stwierdzono w warstwie drzewostanu 17 gatunków drzew i krzewów, a w warstwie odnowienia – 27. Łącznie stwierdzono 30 gatunków roślin drzewiastych; 14 spośród nich notowano zarówno w warstwie drzewostanu, jak i odnowienia. Trzy spośród wszystkich gatunków występowały tylko w warstwie drzewostanu, a 13 tylko w warstwie odnowienia. Liczebność odnowienia naturalnego na badanych powierzchniach – gatunków roślin drzewiastych była duża, średnio wynosiła 261.430 szt. ha^{-1} (±5919) w przypadku siewek, 21.203 szt. ha^{-1} (±422) w przypadku osobników starszych nieprzekraczających wysokości 0,5 m, oraz 1.335 szt. ha^{-1} (±61) dla osobników starszych o wysokości w przedziale 0,5-1,3 m. Analiza zagęszczeń odnowienia naturalnego w klasach wiekowo-wysokościowych wskazuje jednak na brak rekrutacji większości notowanych gatunków do wyższych klas. Mimo bardzo obfitego obsiewu, siewki drzew zamierają i tylko

niewielka ich część przeżywa pierwszy rok. Wykazano także wysoką zmienność pH gleby (3,63-6,87). Tak duży zakres zmienności tego parametru wskazuje na względnie jednorodne podłoże, modyfikowane przez drzewostan bardziej niż przez zmienność typów gleb. Intensywność światła rozproszonego docierającego do dna lasu (DIFN) była również związana przede wszystkim ze zmiennością struktury biometrycznej drzewostanów występujących w różnych strefach. W strefie leśnej dominującym gatunkiem był świerk pospolity, którego charakterystyka morfologiczna koron powoduje przechwytywanie znacznej części światła na poziomie okapu.

Źródliska jako ekosystemy bezpośrednio związane z przepływem wody podlegają obecnie przeobrażeniom związanym ze zmianami klimatu, antropopresji związanej z zakłóceniem reżimu wodnego i chemizmem wód (m.in. wylesianie, zamieranie drzew, eutrofizacja). Wśród wyróżnionych trzech typów powierzchni (źródliska, ekoton, las) we wszystkich trzech typach fitosocjologicznych – źródliska charakteryzują się największą różnorodnością gatunkową, a także największym udziałem gatunków specjalnej troski (chronionych i zagrożonych), w stosunku do miejsc ekotonowych oraz leśnych, i w związku z tym zasługują na szczególną uwagę. Najważniejszym zadaniem jest utrzymanie dotychczasowego poziomu różnorodności mikrosiedlisk, które wypełniają przestrzeń i tworzą specyficzne warunki dla występowania gatunków bardzo rzadkich. Duża różnorodność drzew, a przede wszystkimi obecność drzew liściastych (np. olsza, jesion, wierzba, jawor) budujących zespoły źródliskowego łęgu jesionowego i źródliskowego łęgu olszowo-świerkowego, zapewnia różnorodność mikrosiedlisk dla porostów i mszaków epifitycznych. Ma na to wpływ różny charakter kory tych drzew, jak np. właściwości fizyczne i chemiczne, struktura (grubość i szerokość spękań) i pojemność wodna. Różnorodność mikrosiedlisk uzupełniona jest również obecnością martwego drewna w postaci kłód, pniaków, martwych stojących kikutów drzew pozbawionych kory, oraz wykrotów korzeniowych i odsłaniających się tarcz korzeniowych. Utrzymanie tej różnorodności mikrosiedlisk zapewni przede wszystkim utrzymanie odpowiedniej i stałej wilgotności, a także trwanie badanych organizmów flory, bioty i fauny na swych stanowiskach i ich przyszłe rozprzestrzenianie się i zwiększanie zasięgów populacji.

6) Tytuł projektu: Zdolność adaptacyjna populacji buka zwyczajnego w Polsce do zmieniającego się środowiska.

Kierownik projektu: dr hab. Daniel J. Chmura, prof. ID PAN
Okres realizacji: 08.07.2022-30.11.2023
Numer projektu: 2022/03/ZB/FBW/00001
Źródło finansowania: Fundusz Badań Własnych ID PAN

Badania prowadzono w doświadczeniu proweniencyjnym testującym potomstwo 45 populacji buka zwyczajnego na pięciu powierzchniach w: Choczewie, Łobzie, Brzezinach, Bystrzycy Kłodzkiej oraz LZD Krynica. Zmierzono średnice wszystkich drzew w wieku 30 lat na wysokości 1,3 m (DBH) oraz wysokości (H) reprezentatywnej próby drzew. Dla każdego drzewa obliczono powierzchnię przekroju pierśnicowego (PP;

m^2) oraz Wskaźnik miąższości (Wm; m^3) jako DBH2 × H. Wartości PP i Wm zsumowano na poziomie poletka i wyrażono w przeliczeniu na ha.

W projekcie przyjęto następujące hipotezy:

H1. Badane populacje buka będą wykazywały wysoką zmienność cech wzrostowych o charakterze ekotypowym z istotną interakcją genotypu ze środowiskiem.

H2. Zmienność populacji można opisać za pomocą parametrów klimatycznych miejsc pochodzenia nasion, a reakcja wzrostowa w różnych lokalizacjach doświadczenia będzie obrazowała zdolność przystosowania populacji do zmian klimatu.

ANOVA wykazała statystycznie istotne zróżnicowanie populacji pod względem badanych cech w każdej lokalizacji, z wyjątkiem przeżycia w Brzezinach. W analizie wspólnej dla wszystkich lokalizacji z wykorzystaniem modeli mieszanych, efekty stałe lokalizacji i bloków zagnieżdżonych w lokalizacjach były wysoce istotne statystycznie. Losowe efekty populacji i interakcji wyjaśniały łącznie od 19,4% (DBH) do 38,3% (Wm) zmienności. W przypadku wszystkich cech, z wyjątkiem przeżycia, efekt interakcji wyjaśniał większą część zmienności niż efekt populacyjny, wskazując na istotne zmiany w uszeregowaniu populacji w zależności od lokalizacji.

W celu analizy przystosowania populacji do klimatu miejsc pochodzenia oraz ich reakcji na zmianę klimatu przyjęto dwa podejścia. Po pierwsze, wygenerowano uogólnione funkcje przeniesienia, aby zbadać związek pomiędzy transferem klimatycznym (różnicą między miejscem lokalizacji doświadczenia a miejscem pochodzenia populacji) dla danej zmiennej klimatycznej a DBH, PP i Wm. Do danych dopasowano równania kwadratowe i liniowe w oparciu o średnie populacyjne w każdej lokalizacji. Zmienne klimatyczne uzyskano z bazy danych ClimateEU.

Po drugie, obliczono uniwersalne funkcje odpowiedzi dla DBH, PP i Wm w oparciu o zmienne klimatyczne charakteryzujące zarówno miejsca pochodzenia populacji, jak i lokalizacje powierzchni doświadczalnych. Do analizy wykorzystano cztery zmienne miejsc pochodzenia populacji (MAT – śr. temp. roczna, MAP – roczna suma opadów, TD – wskaźnik kontynentalizmu i Eref – referencyjne parowanie Hargreavesa w mm) oraz miejsc lokalizacji doświadczenia (sMAT, sMAP, sTD i sEref). Do danych dopasowano zestaw 16 modeli wykorzystujących różne zestawienia zmiennych klimatycznych.

Rodzaj zależności (kwadratowa lub liniowa) oraz siła reakcji na transfer klimatyczny zależały od badanej cechy. Spośród analizowanych transferów opartych na 20 zmiennych klimatycznych 10 było istotnych dla DBH, 7 dla PP oraz 18 dla Wm. Położenie wierzchołków funkcji kwadratowych dla Wm wskazywało, że przeniesienie populacji do warunków cieplejszych i bardziej suchych było korzystne dla produkcyjności buka. Podobne wyniki, ale z mniejszą liczbą zmiennych klimatycznych, stwierdzono dla PP i DBH (przeniesienie do miejsc o większych opadach letnich było korzystne dla DBH). Ogólnie jednak związki między wzrostem i produkcyjnością populacji a transferami klimatycznymi były słabe (wartości R2 w istotnych równaniach wahały się od 0,033 do 0,097 dla DBH, od 0,025 do 0,082 dla PP i od 0,029 do 0,155 dla Wm).

Wszystkie uwzględnione zmienne klimatyczne, zarówno miejsc pochodzenia populacji, jak i lokalizacji zostały włączone do funkcji odpowiedzi o najlepszym dopasowaniu dla DBH. Model ten wyraźnie przewyższał wszystkie inne modele w zestawie. W przypadku PP i Wm trudniej wskazać najlepszy model. Dla PP trzy modele o siedmiu parametrach, które nie uwzględniały sMAT, wykazały zasadniczo takie samo dopasowanie do danych. Bardzo zbliżony do najlepszego dla PP okazał się model oparty wyłącznie na zmiennych klimatycznych miejsca lokalizacji doświadczenia. Podobne wyniki uzyskano dla Wm, z najlepszym modelem opartym tylko na zmiennych klimatycznych lokalizacji powierzchni doświadczalnych.

Całościowa analiza dostępnych danych pozwala na pozytywną weryfikację hipotezy H1, natomiast hipoteza H2 została odrzucona. Wykazano istotne zróżnicowanie cech wzrostowych i produkcyjności między populacjami buka w Polsce, oraz istotną interakcję ze środowiskiem. Uzyskane wyniki wskazują, że klimat miejsc pochodzenia wpływa w niewielkim stopniu na cechy wzrostowe i produkcyjność badanych populacji, natomiast istotny jest wpływ klimatu miejsc lokalizacji doświadczenia. Potwierdza to ekotypowy charakter zmienności cech wzrostowych buka oraz wskazuje na plastyczną odpowiedź populacji na zmianę klimatu. Jednocześnie w warunkach północno-wschodniego krańca zasięgu, które reprezentują badane populacje, możliwy jest pozytywny wpływ niewielkiego ocieplenia i redukcji opadów (lecz nie latem) na produkcyjność populacji buka.

7) Tytuł projektu: Efektywność somatycznej embriogenezy świerka pospolitego a oddziaływanie kwasu askorbinowego jako antyoksydanta na wybrane etapy procesu.

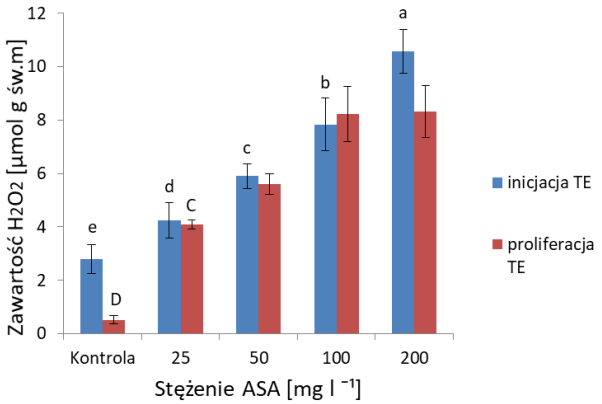
Kierownik projektu: dr hab. Teresa Hazubska-Przybył
Okres realizacji: 08.07.2022-30.11.2023
Numer projektu: 2022/03/ZB/FBW/00003
Źródło finansowania: Fundusz Badań Własnych ID PAN

Eksperyment I

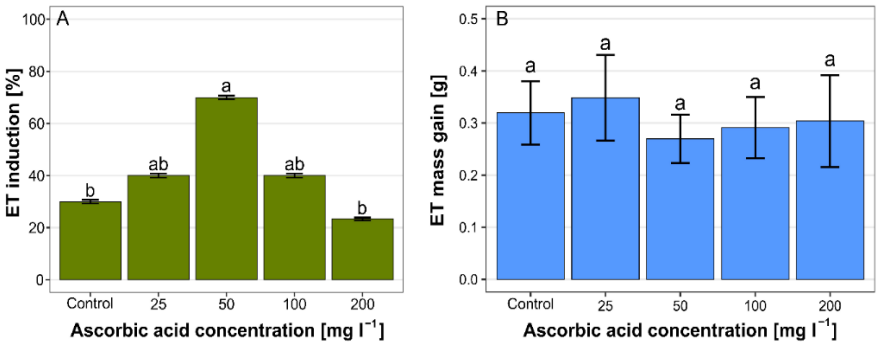
Analiza biochemiczna przeprowadzona na etapie indukcji somatycznej embriogenezy (SE) z dojrzałych zygotycznych zarodków *Picea abies* wykazała, że zawartość nadtlenku wodoru (H_2O_2) w nieembriogenicznym kalusie, który rozwinął się po 8 tygodniach traktowania eksplantatów kwasem askorbinowym (ASA), w stężeniach 0-200 mg l^{-1}, wzrastała istotnie wraz ze wzrostem stężenia tego przeciwutleniacza w pożywce indukcyjnej (Rycina 1). Najniższą wartość nadtlenku wodoru zaobserwowano dla wariantu kontrolnego (bez suplementacji ASA) a najwyższą dla 200 mg l^{-1} ASA. Podobnie na etapie proliferacji otrzymanej tkanki embriogennej (TE; badano jeden genotyp) egzogennie zastosowany ASA determinował poziom H_2O_2 w indukowanej i namnażanej przez jeden cykl (7dni) tkance. Najwyższe wartości uzyskano dla ASA w dawkach 100 i 200 mg l^{-1} (patrz Rycina 1).

Egzogennie podany ASA wyraźnie determinował częstotliwość indukcji TE. Najlepszy wynik (ok. 70%) zaobserwowano, gdy do pożywki zastosowano 50 mg l^{-1}

ASA (Rycina 2). Wzrost stężenia ASA powyżej tej dawki skutkował stopniowym spadkiem zdolności eksplantatów do regeneracji TE. Wyższe stężenie ASA generowało wysoki poziom H_2O_2 w hodowanych eksplantatach. Nadmierna akumulacja H_2O_2 w 8-tygodniowych (nieembriogennych) kalusach mogła być powiązana ze wzrostem poziomu stresu oksydacyjnego, co z kolei mogło ograniczać wydajność SE na etapie indukcji TE. Jednak zaaplikowanie ASA do pożywki w dawce 50 mg l^{-1}, pozwoliło na uzyskanie najlepszego wyniku co wskazuje, że interakcja między tym przeciwutleniaczem a H_2O_2 jest najbardziej zrównoważona. Efektem jest najkorzystniejszy wpływ ASA na eksplantaty i regeneracja TE w najwyższym procencie. Z kolei podanie do pożywki ASA na etapie proliferacji TE, w wyżej podanym zakresie stężeń, nie wpłynęło znacząco na namnażanie tkanki po 7- dniowym cyklu jej traktowania tym niskocząsteczkowym antyoksydantem. Najwyższy przyrost masy tkanki (około 0,35 g) stwierdzono w wariancie z ASA, zaaplikowanego w dawce 25 mg l^{-1} (Rycina 2).



Rycina 1. Zawartość nadtlenku wodoru (H_2O_2) w 8-tygodniowych kalusach (etap inicjacji TE) i w tkance embriogennej (TE; etap proliferacji) *P. abies*, w efekcie traktowania pożywkami zawierającymi ASA (0-200 mg l^{-1}) na obu badanych etapach SE.



Rycina 2. Wpływ stężenia kwasu askorbinowego (0-200 mg l^{-1}) na indukcję (A) i (B) proliferację *P. abies* TE.

Eksperyment II

Analiza zawartości ASA w materiale wyjściowym zastosowanym do indukcji SE, tj. w zarodkach zygotycznych jako eksplantatach i megagametofitach *P. abies*, wykazała, że jego poziom wahał się od 29 do 42 µMmol g^{-1} FW i był nieco wyższy dla zarodków niż dla megagametofitów. Zarodki zygotyczne i megagametofity miały taką samą średnią zawartość utlenionej formy kwasu askorbinowego (DHA) i wyraźnie różniły się stężeniem kwasu askorbinowego (stosunek formy zredukowanej do utlenionej kwasu askorbinowego ASA:DHA) był wyższy niż 1;). Zaobserwowano zmiany w metabolizmie ASA zarówno podczas procesu indukcji, jak i proliferacji. Pod koniec etapu indukcji SE wykryliśmy, że średnia masa nieembriogenicznych kalusów wpłynęła na częstotliwość inicjacji TE, która wzrosła wraz z masą kalusa. W porównaniu z zawartością ASA w eksplantatach, zawartość ASA w rozwiniętych nieembrionalnych kalusach znacznie wzrosła, wahając się od 250 do 390 µMmol g^{-1} FW i była najwyższa w kalusach hodowanych w obecności ASA, podanego w dawce 400 mg l^{-1} (Rycina 3). Nasz eksperyment wykazał, że całkowita pula ASA gwałtownie wzrosła po inkubacji eksplantatów na pożywce podstawowej, niezależnie od braku lub obecności ASA. Na podstawie uzyskanych wyników wnioskujemy, że egzogenny ASA podany do pożywek w testowanych stężeniach, nie miał wpływu na poziom endogennego ASA, podczas indukcji SE. Jednocześnie stosunek ASA:DHA oscylował wokół wartości 1 (Rycina 3). Na tym etapie stosunek ASA:DHA zmienił się na znacznie bardziej utleniony, szczególnie w kalusach inkubowanych na pożywce uzupełnionej egzogennym ASA. Wynik ten sugeruje, że ASA mógł w pewnym stopniu regulować poziom stresu oksydacyjnego podczas fazy indukcji SE *P. abies*, a w konsekwencji warunkować proces nabywania kompetencji embriogennych przez komórki somatyczne kalusach i w ten sposób determinować możliwość regeneracji tkanek embriogennych.

8) Tytuł projektu: Czynniki modulujące ukorzenianie się dębu szypułkowego w warunkach *in vitro*.

Kierownik projektu: dr inż. Mikołaj K. Wawrzyniak
Okres realizacji: 08.07.2022-30.11.2023
Numer projektu: 2022/03/ZB/FBW/00007
Źródło finansowania: Fundusz Badań Własnych ID PAN

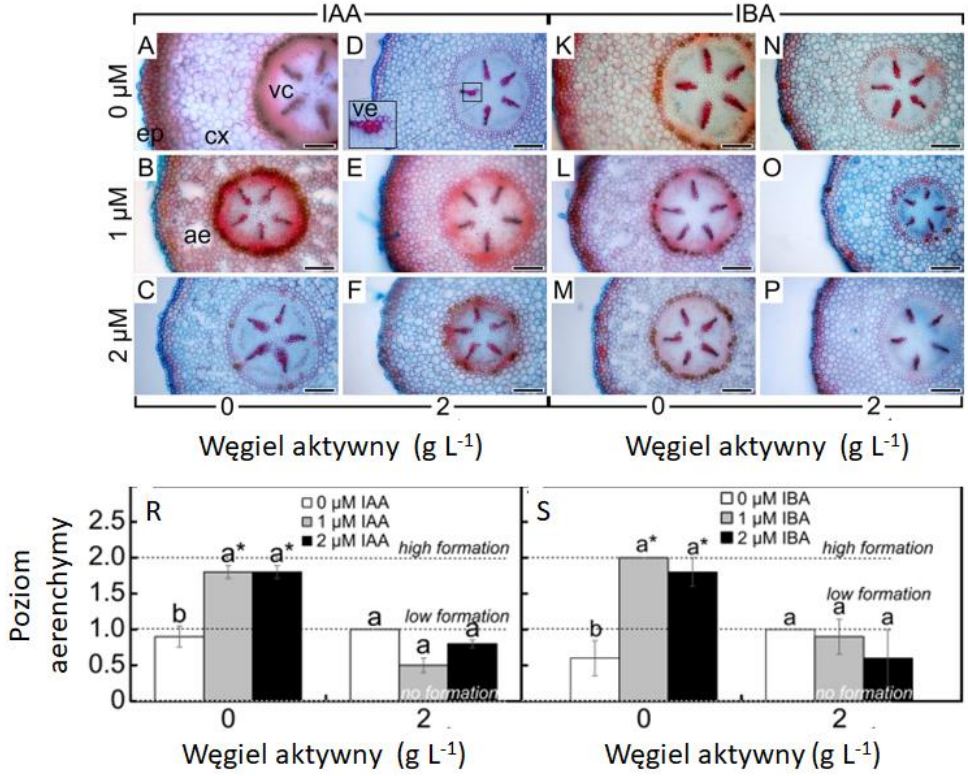
Równowaga hormonalna eksplantatów bezpośrednio wpływa na indukcję i rozwój korzeni w warunkach *in vitro*. Zaburzenia w rozwoju korzeni, wynikające z niewłaściwego stosunku ilości endogennych cytokinin oraz auksyn, mogą być czynnikiem ograniczającym końcową fazę mikropropagacji, jaką jest aklimatyzacja w warunkach *ex vitro*. W tej fazie rośliny muszą być w stanie pobierać wodę i składniki odżywcze przez korzenie z podłoża. Właściwy dobór warunków hodowli *in vitro* powinien umożliwiać wykształcenie korzeni i liści o cechach anatomicznych sprzyjających późniejszej aklimatyzacji. Koniec fazy ukorzeniania, oprócz tkanek funkcjonalnych anatomicznie, powinien pozwolić na uzyskanie roślin z funkcjonalnym

aparatem fotosyntetycznym, endogennymi zapasami węglowodanów i niskim poziomem stresu oksydacyjnego.

Celem badań była analiza, w jaki sposób węgiel aktywowany (AC) i syntetyczne auksyny (w postaci kwasu indolo-3-octowego – IAA lub kwasu indolo-3-masłowy – IBA), wpływają na biochemię, anatomię i fizjologię sadzonek *in vitro* dębu szypułkowego. W tym celu postawiono następujące hipotezy: (a) rodzaj syntetycznej auksyny wpływa na szybkość ukorzeniania się pędów i bezpośrednio wpływa na równowagę hormonalną roślin *Quercus robur* (L.); (b) zastosowanie węgla aktywowanego moduluje indukcję korzeni i zmienia cechy anatomiczne i biochemiczne liści i korzeni. Proces ukorzeniania w warunkach *in vitro* przy użyciu egzogennych auksyn i/lub AC został opisany dla kilku gatunków drzewiastych, w tym z rodzaju *Quercus*, jednak opublikowane prace skupiają się jedynie na efektywności tego procesu, wyrażonej w procencie ukorzenionych sadzonek oraz liczbie korzeni, bez głębszej analizy morfofizjologicznej. Zrozumienie stanu morfofizjologicznego sadzonek podczas ukorzeniania *in vitro* pozwala zrozumieć wewnętrzne mechanizmy prowadzące do skutecznej indukcji wzrostu korzeni, co również przekłada się na efektywność późniejszej aklimatyzacji sadzonek *ex vitro* (w warunkach naturalnych). W badaniach wykorzystano klon 800-letniego drzewa pomnikowego *Q. robur* „Rus", rosnącego w parku pałacowym w Rogalinie koło Poznania. Przeprowadzono dwa niezależne eksperymenty, badające wpływ egzogennej auksyny (IAA lub IBA), przy suplementacji, lub braku suplementacji AC. Nasze badanie obejmowało analizę zawartości wolnych auksyn, H_2O_2 oraz skrobii w liściach i korzeniach sadzonek, analizę anatomiczną i ilościową liści i korzeni, oraz zawartość chlorofilu oraz karotenoidów w liściach wraz z analizą wydajności aparatu fotosyntetycznego.

Stosowanie egzogennych auksyn i AC wpłynęło na stan morfofizjologiczny sadzonek *Q. robur* podczas ukorzeniania *in vitro*. Sadzonki uprawiane bez egzogennych auksyn i AC wykazywały słaby rozwój korzeni, oraz ich obniżoną funkcjonalność. Ponadto liście charakteryzowały się niższą zawartością pigmentów fotosyntetycznych oraz podwyższoną zawartością skrobi i wolnego IAA. Suplementacja pożywki 1 lub 2 µM IAA lub IBA wpłynęła istotnie na zmiany morfofizjologiczne w sadzonkach wyrażone przez intensywne tworzenie się aerenchymy w korzeniach (Rycina 1), zwiększone stężenie nadtlenku wodoru i zmniejszenie ilości wolnego IAA w liściach. Forma zastosowanej egzogennej auksyny nie była najważniejszym czynnikiem indukującym ukorzenienie (hipoteza a). Niemniej jednak stosowanie IAA w niskich stężeniach zmniejszyło poziom zaburzeń w działaniu aparatu fotosyntetycznego, występującego szczególnie silnie w przypadku braku w pożywce AC. Dopiero suplementacja AC w pożywce hodowlanej pozwoliła złagodzić stres oksydacyjny wywołany stosunkowo niskim napowietrzeniem pożywki (hipoteza b). Sadzonki hodowane z dodatkiem 2 g L^{-1} AC charakteryzowały się większą biomasą liści i korzeni, jak również zawierały wyższą ilość pigmentów fotosyntetycznych. Dodatek AC poprawił również wydajność aparatu fotosyntetycznego, na co wskazuje istotnie wyższy całkowity wskaźnik wydajności ($PI_{(TOTAL)}$). Co ważne, AC poprawił skuteczność ukorzeniania i ogólną morfofizjologię

(m.in. redukując formację aerenchymy w korzeniach) niezależnie od zastosowanej suplementacji egzogennej auksyny.



Rycina 1. Cechy anatomiczne korzeni dębu szypułkowego (*Q. robur*) po 55 dniach w kulturze *in vitro* w pożywkach o różnym stężeniu auksyn (IAA lub IBA) oraz węgla aktywnego. Średnia±SE; wartości oznaczone tą samą literą różnią się istotnie; istotnie różnice w stężeniach AC (porównując stężenia auksyny na każdym poziomie AC) są oznaczone gwiazdką (*); test Tukeya ($p<0,05$). Ep – naskórek, *ae* – aerenchyma, *cx* – kora pierwotna; *vc* – walec osiowy, *ve* – naczynie. Podziałka =100 µm

9) Tytuł projektu: Potencjał reprodukcyjny cisa pospolitego.

Kierownik projektu: dr hab. inż. Emilia Pers-Kamczyc
Okres realizacji: 08.07.2022-30.11.2023
Numer projektu: 2022/03/ZB/FBW/00008
Źródło finansowania: Fundusz Badań Własnych ID PAN

Realizowane zadanie badawcze miało na celu określenie wpływu zwiększonej, długotrwałej dostępności azotu w środowisku na potencjał reprodukcyjny roślin dwupiennych, a w szczególności cisa pospolitego. Trwałość gatunku zależy w dużej mierze od zdolności wyprodukowania prawidłowych, funkcjonalnych gamet, które w wyniku zapłodnienia umożliwią rozwój nasion, a dalej w konsekwencji powstanie siewki. Obserwowane zmiany środowiskowe związane ze wzrostem temperatury, długoterminowymi suszami oraz zwiększoną depozycją m.in. azotu w glebie w istotny sposób wpływają na różnorodność gatunkową roślin, a rośliny dwupienne wskazywane są jako te, które w większym stopniu mogą być narażone na negatywne oddziaływanie obserwowanych zmian, szczególnie zważywszy na ograniczoną pulę osobników

produkujących nasiona czy też większą wrażliwość osobników żeńskich na warunki stresowe. Materiałem badawczym były zarówno nasiona, jak i ziarna pyłku cisa pospolitego. Ziarna pyłku zostały pobrane z osobników męskich cisa pospolitego utrzymywanych w warunkach długoterminowego zróżnicowanego nawożenia w ramach prowadzonych długoterminowych doświadczeń w Instytucie Dendrologii PAN. Ziarna pyłku osobników nawożonych charakteryzowały się niższym udziałem ziaren podejmujących proces kiełkowania w warunkach *in vitro*, jak również niższym udziałem węgla do azotu. W ramach finansowania przeprowadzono niecelowaną analizę ilościowo-jakościową metabolitów zawartych w suchych ziarnach pyłku cisa pospolitego. Analizą objęto łącznie 10 prób ziaren pyłku zebranych w 2016 roku (przechowywane w -80°C) z wegetatywnie rozmnożonych osobników męskich (5 genotypów) utrzymywanych w warunkach kontrolnych (bez nawożenia) oraz doświadczalnych (rokrocznie dawka Osmocote). Analiza GC-MS wykazała obecność 224 metabolitów w suchych ziarnach pyłku pozyskanych z obydwu grup osobników męskich cisa pospolitego. Analiza statystyczna wskazała na obecność metabolitów różnicujących obydwie grupy ziaren pyłków. Wykazano obecność 118 metabolitów różnicujących, w tym 50 metabolitów o zwiększonej oraz 68 metabolitów o obniżonej krotności poziomu zmian. Analiza statystyczna wskazała na wpływ nawożenia na poziom krotności metabolitów, jednakże nie zawsze uzyskany wynik był statystycznie istotny, co mogło być wynikiem mniejszej liczebności prób w grupie (5 biologicznych powtórzeń na grupę). Ziarna pyłku roślin długotrwale nawożonych, które charakteryzowały się niższą zdolnością kiełkowania w warunkach *in vitro* charakteryzowały się w szczególności niższą krotnością poziomu fosforanu glicerylu. Szczegółowe wyniki uzyskane w ramach tej części badań zostały przedstawione w ramach publikacji: Pers-Kamczyc E., Kamczyc J. 2022. Study of the pollen grain metabolome under deposition of nitrogen and phosphorus in *Taxus baccata* L. and *Juniperus communis* L., opublikowanej w czasopiśmie naukowym International Journal of Molecular Sciences 23, #14105 (IF – 5,6; Q1).

W ramach realizacji zadania badawczego analizą objęto również nasiona cisa pospolitego, które zebrano z 10 osobników żeńskich rosnących na terenie Arboretum Instytutu Dendrologii PAN (grupa kontrolna) oraz z 10 osobników żeńskich rosnących na terenie trzech rezerwatów: rezerwat „Cisy Staropolskie im. Leona Wyczółkowskiego w Wierzchlesie" (RW), „Rezerwat cisów Jelenia Góra im. Kazimierza Szlachetko" (RJG) oraz „Rezerwat Cisy Rokickie im. prof. Stanisława Króla" (RR).

W ramach badań dokonano analizy składu chemicznego prób glebowych w obrębie warstwy mineralnej. Wykazano, że próby glebowe pomiędzy populacjami charakteryzowały się podobną zawartością węgla organicznego, jednakże zaobserwowano wzrost zawartości N (najwięcej w RW, najmniej w RJG), co przekładało się również na istotnie niższy udział C/N w RW. Wraz z wyższą zawartością N powiązana była wyższa zawartość K, Ca oraz Mg.

Zaobserwowano występowanie zróżnicowane zagęszczenie odnowienia naturalnego cisa pospolitego na terenach poszczególnych rezerwatów. Odnowienie naturalne zróżnicowane wiekowo (od 1 do 4 lat) występowało najliczniej na terenie RJG,

podczas gdy na terenie RW obserwowano w 92% wyłącznie rośliny jednoroczne. Z uzyskanych z Nadleśnictw informacji można wywnioskować, że pozyskane wyniki mogą nie być zniekształcone z uwagi na prowadzone pozyskanie młodocianych roślin w ramach lokalnych programów restytucji cisa pospolitego. Wykonano analizę zawartości C i N oraz udziału C/N nasion cisa pospolitego, masy oraz powierzchni okrywy nasion dla wszystkich pozyskanych nasion z poszczególnych populacji. Wykazano istotny wpływ miejsca zbioru (populacji) na wielkość nasion (najmniejsze nasiona produkowały osobniki rosnące na terenie RR; średnia masa pojedynczego nasiona 0,049 g), podczas gdy osobniki rosnące na terenie RW charakteryzowały się największymi i najcięższymi nasionami (średnia masa pojedynczego nasiona 0,056 g). Nasiona te charakteryzowały się również najniższym udziałem C/N w porównaniu do nasion RW. Zawartość C w igłach nie różniła się pomiędzy populacjami, podczas gdy zawartość N była najwyższa w igłach RW, a najniższa w igłach RR, co przekładało się również na statystycznie istotnie niższy udział C/N dla RW w porównaniu do RR. Nasiona K charakteryzowały się dużym zróżnicowaniem masy nasion (0,053 g), zawartości azotu i nie odróżniały się od pozostałych populacji w odniesieniu do analizowanych parametrów. W czasie realizacji zadania badawczego zakupiono dodatkowo nasiona cisa pospolitego z innych 15 rezerwatów zlokalizowanych na terenie Polski. Przeprowadzona analiza masy nasion wskazała na zróżnicowanie średniej masy pojedynczego nasiona pomiędzy populacjami, a wartość ta mieściła się w zakresie od 0,047 do 0,063 g.

Uzyskane wyniki wskazują na istotny wpływ warunków środowiskowych na skład chemiczny oraz profil metabolomu nasion i ziaren pyłku cisa pospolitego, a w konsekwencji potencjał reprodukcyjny osobników cisa pospolitego.

10) Tytuł projektu: Grzybnia zewnętrzna grzybów ektomykoryzowych i czynniki ją warunkujące w kontynentalnym borze mieszanym *Querco roboris-Pinetum*.
Kierownik projektu: dr hab. Leszek Karliński
Okres realizacji: 08.07.2022-30.11.2023
Numer projektu: 2022/03/ZB/FBW/00009
Źródło finansowania: Fundusz Badań Własnych ID PAN

Grzybnia zewnętrzna (GZ) grzybów ektomykoryzowych (GEM) jest istotnym elementem strukturalnym i funkcjonalnym symbiozy mykoryzowej drzew i grzybów, pełniącym szereg funkcji w procesach przemiany materii i cyrkulacji pierwiastków w środowisku. Mimo znaczącej roli GZ, niewiele jest badań dotyczących biomasy GZ w glebie, a większość z nich koncentruje się na drzewostanach Skandynawii oraz nieliczne z południowo-zachodniej Francji. Podstawowym celem analiz było oszacowanie biomasy GZ w kontynentalnym borze mieszanym na terenie Polski. Badania prowadzono w trzech rezerwatach (Bażantarnia – Nadl. Przytok; Olbina – Nadl. Kalisz; Czaplowizna – Nadl. Łochów) oraz w sąsiednich lasach gospodarczych. Próby GZ pozyskano metodą woreczków nylonowych, inkubowanych w glebie przez pięć miesięcy w trzech sezonach: lato-jesień, zima-wiosna, lato-jesień. Biomasę GZ określono

na podstawie stężenia specyficznego dla grzybów wskaźnika – ergosterolu z wykorzystaniem technik chromatograficznych (HPLC).

Wartości biomasy GZ na zdominowanych przez sosnę zwyczajną powierzchniach wahały się w zakresie 8,3-183,8 ug g^{-1} suchej masy i były nieco niższe od świerka z terenów górskich i nizinnych Polski (8,9-223,8 ug g^{-1}) oraz wyższe niż u topoli (8,8-112,1 ug g^{-1}). Uzyskane wartości były również wyższe w odniesieniu do świerkowych i mieszanych lasów Skandynawii (20-140 ug g^{-1}), czy francuskiej sosny nadmorskiej (0,2-109 ug g^{-1}). W pierwszym przypadku czynnikiem limitującym produkcję GZ może być temperatura i krótszy sezon wegetacyjny, a w przypadku Francji deficyt wody.

Kolejnym celem prac było określenie wpływu gospodarki leśnej i zmian sezonowych na biomasę GZ. Ogólne porównanie nie wykazało istotnych różnic pomiędzy trzema nadleśnictwami oraz nie stwierdzono wpływu działalności człowieka. Nieco wyższe wartości GZ odnotowano dla lasów gospodarczych, co koresponduje z określonym tutaj bogactwem gatunkowym mykoryz i owocników. Czynnikiem istotnie rzutującym na biomasę GZ był sezon wegetacyjny. W okresie letnio-jesiennym stwierdzono istotnie wyższą produkcję biomasy GZ, niż na początku sezonu (zima-wiosna), co potwierdza nasze wcześniejsze obserwacje, wskazujące na ten okres jako optymalny do zbioru prób. Istotne różnice wykazano również pomiędzy dwoma sezonami letnio-jesiennymi, w trakcie których zaznaczyły się także różnice między rezerwatami a lasami gospodarczymi. Tego typu różnic nie stwierdzono w okresie zimowo-wiosennym. Uzyskane dane wskazują bardziej na indywidualny charakter każdego z trzech stanowisk niż na przewagę któregoś z rodzajów gospodarowania.

Obok wspomnianej zbieżności wyników analiz biomasy GZ i bogactwa gatunkowego ektomykoryz i owocników grzybów, stwierdzono także dodatnią korelację pomiędzy biomasą GZ a udziałem owocników GEM oraz ujemną w przypadku owocników grzybów saprotroficznych, wskazując na wyraźną konkurencję między tymi dwoma grupami grzybów w glebie.

Odnotowano również pozytywne zależności pomiędzy zawartością biomasy GZ, a obecną na stanowiskach szatą roślinną (ogólna liczba drzew i ich różnorodność gatunkowa). W okresie zimowo-wiosennym, gdy dopływ związków energetycznych do gleby jest ograniczony, pozytywnie na produkcję biomasy GZ wpływała zarówno liczba drzew oraz udział w zbiorowisku gatunków drzew zdecydowanie ektomykoryzowych tj. sosny i dębów. Natomiast negatywnie na biomasę GZ oddziaływały całkowita objętość obecnego tutaj martwego drewna i jego frakcji o średnicy 5-10 cm, wskazując ponownie na procesy konkurencji pomiędzy grzybami saprotroficznymi a ektomykoryzowymi.

W okresie zimowo-wiosennym zaznaczył się również negatywny wpływ wilgotności gleby oraz zawartości w niej azotanów. Nadmiar wody w okresie zimowo-wiosennym podobnie jak susza mogą negatywnie rzutować na GEM, charakteryzujące się węższą amplitudą tolerancji ich skrajnych wartości, niż np. grzyby arbuskularne. Podobnie obecność azotanów w glebie jest czynnikiem limitującym rozwój symbiozy mykoryzowej, wykazywanym dla różnego typu siedlisk.

GEM charakteryzują się wysokim stopniem zróżnicowania morfologicznego, anatomicznego i fizjologicznego. W związku z tym różne gatunki grzybów w różnym stopniu mogą uczestniczyć w tworzeniu sieci GZ w glebie. Wcześniejsze prace badawcze pozwoliły scharakteryzować zbiorowiska grzybów glebowych na omawianych stanowiskach. Analiza próbek GZ umożliwi określenie jaka część zbiorowisk GEM jest w głównej mierze odpowiedzialna za produkcję biomasy GZ oraz w jakim stopniu struktura tych zbiorowisk jest modyfikowana przez analizowane tutaj czynniki, tj. stanowisko (3 nadleśnictwa), typ gospodarki (rezerwat/las gospodarczy), sezon wegetacyjny oraz warunki środowiskowe (wilgotność i temperatura gleby, szata roślinna, obecność martwego drewna, chemizm gleb). Przed przystąpieniem do analiz (sekwencjonowanie nowej generacji – NGS) wyrywkowo sprawdzono stężenie DNA w próbach. Interpretacja wyników z identyfikacji taksonów grzybów zostanie przedstawiona w 2024 roku.

11) Tytuł projektu: Tempo dekompozycji wybranych organów sosny zwyczajnej wzdłuż gradientu klimatycznego.
Kierownik projektu: dr hab. Joanna Mucha, prof. ID PAN
Okres realizacji: 08.07.2022-30.11.2023
Numer projektu: 2022/03/ZB/FBW/00011
Źródło finansowania: Fundusz Badań Własnych ID PAN

Nadziemne organy *Pinus sylvestris* różniły się początkowymi właściwościami chemicznymi. O ile zawartość węgla była podobna w igłach, szyszkach i małych gałązkach i wahała się średnio w granicach 48%-50%, o tyle zawartość azotu była najwyższa w igłach (1,31%) i niższa, a także istotnie różna w małych gałązkach i szyszkach (odpowiednio 0,59% i 0,49%). Początkowa, średnia zawartość ligniny (%) była najniższa w igłach i łuskach szyszek, odpowiednio 12,6% i 32%, a różniła się istotnie w strukturach bardziej trwałych drobnych gałązek (56,5%). Stąd stosunek ligniny do N był podobny w małych gałązkach i szyszkach, a różnił się istotnie od igieł, ze względu na dużą zawartość azotu.

Autofluorescencja ligniny w igłach, łuskach i pędach pozwoliła zwizualizować jej tkankową lokalizację. Pośrednio uwidoczniła także różnice w zawartości ligniny, ściśle związane ze strukturą i funkcją analizowanych organów lub ich części. Na przekroju poprzecznym przez igłę ligninę lokalizowano w komórkach ksylemu, w komórkach pomiędzy wiązkami przewodzącymi, w endodermie, komórkach wokół przewodów żywicznych, oraz epidermie. Na przekroju poprzecznym przez łuskę stwierdzono silną lignifikację ścian komórkowych cewek w wiązce przewodzącej. Znacznie słabszy sygnał odnotowano także w ścianach komórkowych grubościennych komórek zmodyfikowanego miękiszu. Na przekroju poprzecznym przez pęd autofluorescencja ligniny była charakterystyczne dla ścian komórkowych cewek. Bardzo słabą autofluorescencję stwierdzano także w pojedynczych komórkach w obrębie martwicy korkowej.

Szybkość rozkładu (wartość k) obliczono przy użyciu funkcji rozkładu wykładniczego pierwszego rzędu (Olson 1963; Silver i Miya 2001; Wieder i Lang 1982): y=e-kt, gdzie „y" to procent masy pozostałej w danym momencie, a „t" to czas, jaki upłynął od rozpoczęcia eksperymentów z rozkładem ściółki. Normalność rozkładu danych sprawdzono za pomocą testu Shapiro-Wilka. Dane niespełniające warunku normalności zostały przekształcone logarytmem naturalnym.

Po pierwszym roku najbardziej istotną zależność pomiędzy badanymi parametrami a czynnikami klimatycznymi stwierdzono dla igieł. Choć nadal istotne statystycznie, szyszki wykazywały znacznie niższą korelację. W przypadku małych gałązek nie zaobserwowano praktycznie żadnego związku pomiędzy czynnikami klimatycznymi a wartością k oraz zmianami zawartości C, N i ligniny. W przypadku małych gałązek pozytywny wpływ na utratę masy ciała zaobserwowano dla temperatur w czerwcu, lipcu i sierpniu.

Ubytek masy i tempo dekompozycji igieł były silnie skorelowane z czynnikami klimatycznymi. Zostało to również dobrze odzwierciedlone w dodatniej korelacji z MAT i MAP dla utraty biomasy i tempa dekompozycji. W przypadku szyszek utratę masy i wartość k korelowała z szerokością geograficzną (odpowiednio r = -0,57 i r = -0,56). Jak odzwierciedla średnia temperatura najcieplejszego kwartału (r = 0,71), największa utrata biomasy i wartości k szyszek była związana z temperaturami w czerwcu, lipcu, sierpniu i wrześniu. Zarówno w przypadku igieł, jak i szyszek zaobserwowano odwrotną zależność między utratą biomasy a tempem dekompozycji i sezonowością opadów. Jednakże zależność ta była mniej wyraźna w przypadku igieł niż szyszek.

Wystąpiła bardzo silna korelacja pomiędzy zawartością azotu a czynnikami klimatycznymi, a siła tej zależności była większa w igłach niż w szyszkach. W obu organach nadziemnych sosny zwyczajnej zawartość azotu malała wraz ze wzrostem szerokości geograficznej. Chociaż stwierdzono dodatnią korelację pomiędzy zawartością azotu a najczęściej branymi pod uwagę czynnikami MAT i MAP, nie były to czynniki o najwyższej korelacji z zawartością azotu w szyszkach. W przypadku szyszek największą dodatnią korelację zawartości azotu zaobserwowano z temperaturami czerwca, lipca i sierpnia (odpowiednio r=0,55, r=0,60, r=0,58) oraz z maksymalną temperaturą najcieplejszej ćwiartki (r=0,60). W szyszkach MAT i MAP korelowały dodatnio z zawartością azotu w szyszce (r=0,61, r=0,56) oraz dodatnio z opadami w najzimniejszej ćwiartce oraz minimalną temperaturą i temperaturą w najzimniejszej ćwiartce. W obu organach zawartość azotu była ujemnie skorelowana z sezonowością opadów, a w igłach z sezonowością temperatury.

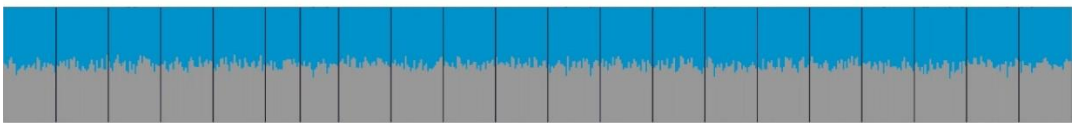
W przypadku małych gałązek jedynie ubytek masy korelowano z temperaturami w czerwcu, lipcu i sierpniu (odpowiednio r=0,25, r=0,28, r=0,26). W pierwszym roku rozkładu nie zaobserwowano innych zmian parametrów rozkładu drobnych gałązek.

Zmiany zawartości ligniny zaobserwowano w pierwszym roku tylko dla igieł. Stwierdzono istotne statystycznie zależności pomiędzy opadami w czterech miesiącach roku: maju, czerwcu, lipcu i sierpniu. Zawartość ligniny iglastej zależała od opadów w najcieplejszym kwartale roku (r=0,33), a nie od temperatur minimalnych i maksymalnych czy temperatur w poszczególnych kwartałach.

12) Tytuł projektu: Rozpoznanie wzorców zróżnicowania genetycznego skandynawskich populacji jałowca pospolitego (*Juniperus communis* L.) oraz czynników je kształtujących.
Kierownik projektu: dr Katarzyna Sękiewicz
Okres realizacji: 08.07.2022-30.11.2023
Numer projektu: 2022/03/ZB/FBW/00013
Źródło finansowania: Fundusz Badań Własnych ID PAN

Celem badań było rozpoznanie struktury genetycznej skandynawskich populacji jałowca pospolitego (*Juniperus communis*) oraz czynników determinujących obserwowany wzorzec za pomocą zestawu jądrowych markerów mikrosatelitarnych (nSSR). Ponadto przeprowadzono ocenę potencjalnego ryzyka związanego z możliwymi przyszłymi zmianami rozmieszczenia gatunku. Badania przeprowadzono na materiale pochodzącym z 21 naturalnych populacji ze Szwecji i Norwegii. Łącznie przetestowano 20 markerów SSR specyficznych dla gatunku oraz opracowanych dla innych gatunków jałowca. Ostatecznie do analiz wybrano 7 polimorficznych loci dających wysokiej jakości produkty amplifikacji.

Analizowane populacje charakteryzowały się stosunkowo wysoką zmiennością genetyczną (HE=0,85; HO=0,63; A=12,8). Uzyskane wyniki są porównywalne z poziomem zmienności populacji jałowca pospolitego pochodzących z innych części zasięgu gatunku, który zazwyczaj jest stosunkowo wysoki, a także z danymi podawanymi dla innych gatunków z rodzaju *Juniperus*. Poziom wsobności (FIS) w badanych populacjach był wysoki i wahał się od 0,14 do 0,34 ze średnią wartością wynoszącą 0,26. FIS szacowany z korektą „alleli zerowych" (FISNull) był niższy w większości populacji (średnio 0,14). Uzyskane wyniki nie odbiegały znacząco od poziomu wsobności zidentyfikowanego w innych populacjach europejskich. Wysoka wartość parametru FIS była wynikiem kojarzenia krewniaczego, a nie obecności alleli zerowych (średnio 6%), na co również zwracano uwagę w poprzednich badaniach. Wykazany wysoki poziom wsobności w badanych populacjach może odzwierciedlać genetyczną podstrukturę populacji, która jest związana z nielosowym rozmieszczeniem przestrzennym osobników, co w konsekwencji sprzyja wsobności. Ponadto, dyspersja pyłku i nasion na niewielkie odległości również może wzmocnić ten proces. Stwierdzono istotną statystycznie różnicę między obserwowaną a oczekiwaną wartością współczynnika M-ratio jedynie w dwóch populacjach, co świadczy o tym, iż te populacje doświadczyły fluktuacji demograficznych.

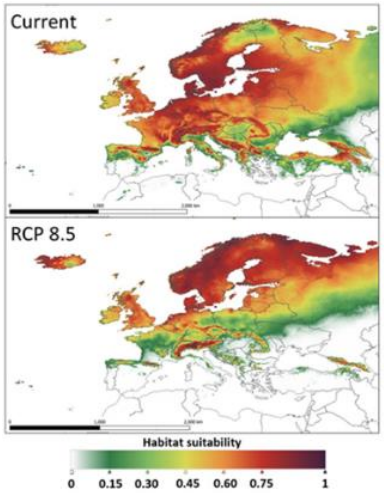


Rycina 1. Grupowanie genetyczne badanych populacji *Juniperus communis* w oparciu o wyniki STRUCTURE (K=2).

Dla analizowanych populacji nie została wykryta wyraźna geograficzna struktura przestrzenna (Rycina 1), a poziom zróżnicowania osiągał zaledwie 1%. Brak

geograficznej struktury przestrzennej wykazano również dla innych europejskich populacji gatunku. Wzorzec ten został wykryty jedynie w populacjach brytyjskich i irlandzkich, gdzie istnienie struktury geograficznej może wynikać z odmiennych dróg kolonizacji tych obszarów. Również w skali euroazjatyckiej odnotowano geograficzny wzorzec, gdzie populacje pochodzące z Kaukazu, Himalajów, centralnej Azji i południowej Syberii prezentowały odrębne grupy genetyczne w porównaniu z europejską częścią zasięgu. Uzyskane wyniki świadczą o efektywnym przepływie genów pomiędzy badanymi populacjami. Wysoki poziom zmienności oraz niewielkie zróżnicowanie międzypopulacyjne jałowca pospolitego zgadza się z generalnym wzorcem genetycznym notowanym dla gatunków drzewiastych charakteryzujących się ciągłym, szerokim zasięgiem i efektywnym mechanizmem przepływu genów. W przypadku jałowca większość pyłku jest lokalnie deponowana, choć są dowody na możliwość jego długodystansowego transportu. Jednocześnie rolę w roznoszeniu nasion jałowca na większe dystanse pełnią migrujące ptaki, umożliwiając wymianę genów między izolowanymi przestrzennie populacjami. Sugeruje się, że w okresie maksimum ostatniego zlodowacenia jałowiec tworzył izolowane populacje w obszarach refugialnych, między którymi dochodziło do efektywnego przepływu genów (Michalczyk i in., 2010), a uzyskany wzorzec wskazuje na wspólne pochodzenie populacji w wyniki rekolonizacji północnych obszarów Europy.

Przeprowadzono również modelowanie zasięgu *J. communis* w oparciu o scenariusze przyszłych zmian klimatycznych. Wykazano znaczną redukcje optymalnych dla gatunku siedlisk w ramach zasięgu w Europie, a najbardziej narażone są populacje z zachodniej, środkowej i południowej części zasięgu gatunku (Rycina 2). W kontekście tej przewidywanej utraty siedlisk, zasoby genetyczne jałowca pospolitego mogą ulec znacznemu zubożeniu. Poprzez rozpoznanie poziomu zmienności i jej organizacji, a także zweryfikowanie czynników kształtujących obserwowany wzorzec, badania mają istotne znaczenie dla opracowania planów ochrony i racjonalnego gospodarowania zasobami jałowca pospolitego w Europie. Ma to ogromne znaczenie zwłaszcza w obliczu obserwowanej redukcji liczebności populacji gatunku, braku naturalnego odnowienia czy potencjalnej utraty siedlisk w wyniku przyszłych zmian klimatycznych. Dotyczy to zwłaszcza szczątkowych czy izolowanych populacji m.in. w Belgii, Holandii, Wielkiej Brytanii czy obszarów śródziemnomorskich dla których prognozy są raczej pesymistyczne, a ich zachowanie wymaga zastosowania kompleksowych działań ochroniarskich, w tym monitoringu genetycznego.



Rycina 2. Potencjalne rozmieszczenia *Juniperus communis* w oparciu o zmienne klimatyczne na lata ok. 1981–2010 (*Current*) i scenariusz przyszłych zmian klimatycznych (RCP8.5; ok. 2071 r.–2100)

13) Tytuł projektu: Identyfikacja oraz analiza ilościowa metabolitów pierwotnych i wtórnych w kiełkujących nasionach klonu zwyczajnego i klonu jawora.

Kierownik projektu: dr hab. Ewa M. Kalemba, prof. ID PAN
Okres realizacji: 08.07.2022-30.11.2023
Numer projektu: 2022/03/ZB/FBW/00004
Źródło finansowania: Fundusz Badań Własnych ID PAN

Wykonano identyfikację metabolitów w wysuszonych do bezpiecznej granicy zawartości wody nasionach klonu zwyczajnego i jawora oraz na początkowym etapie (imbibicja) oraz końcowym etapie kiełkowania (nasiona skiełkowane). Spośród 1621 metabolitów, których obecność potwierdzono w postaci widma zidentyfikowano co do nazwy 212. Dla tych 212 metabolitów wykonano analizy ilościowe porównując ze sobą metabolity pomiędzy gatunkami na każdym z badanych etapów rozwoju. W nasionach suchych klonu jawora zaobserwowano zwiększoną ilość 45 metabolitów, a dla 25 zmniejszoną (łącznie 72 metabolity różnicujące) w porównaniu z nasionami klonu zwyczajnego. W nasionach uwodnionych klonu jawora ilość 32 metabolitów była statystycznie większa, a 12 statystycznie mniejsza niż w nasionach klonu zwyczajnego (łącznie 44 metabolity różnicujące). W nasionach skiełkowanych klonu jawora ilość 31 metabolitów zwiększyła się, a 36 zmniejszyła dając łącznie 67 metabolitów różnicujących w skiełkowanych nasionach obu gatunków klonów.

W uwodnionych nasionach klonu zwyczajnego zaobserwowano najmniej metabolitów zwiększających swoje stężenie, dwukrotnie więcej było ich w nasionach suchych a trzykrotnie więcej w nasionach skiełkowanych. Również liczba metabolitów unikatowych (11) dla etapu imbibicji była najmniejsza w porównaniu z nasionami suchymi (32) i skiełkowanymi (21). Cztery metabolity unikatowe dla etapu imbibicji (glicyna, alkohol benzylowy, kwas 2,3-dihydroksybutanowy, guanozyna) zwiększyły swoje stężenie, a stężenie siedmiu zmalało (hydroksyloamina, monofosforan-4-inozytolu, L-(+)-kwas mlekowy, 4-tert-butylocykloheksanol, kwas cytrynowy, L-(-)-kwas jabłkowy, mocznik).

Wśród metabolitów dominujących w skiełkowanych nasionach klonu jawora były składniki glikoprotein i glikolipidów błony komórkowej (6-deoksygalaktofuranoza), główny produkt rozkładu skrobi (maltotrioza), intermediaty cyklu Krebsa (kwas 3-hydroksy-3-metyloglutarowy, kwas malonowy, kwas cytrynowy), związki zwiększające odporność na stres (alantoina, glutation). Wśród metabolitów dominujących w skiełkowanych nasionach klonu zwyczajnego występowały węglowodany i ich pochodne (3,6-anhydro-d-heksoza, 3,6-anhydro-D-galaktoza, D-(+)-galaktoza, D-ksyluloza, fruktozo-1-fosforan, D-(+)-fukoza, rybitol), komponenty tłuszczowe błon biologicznych (kwas palmitynowy, galaktozydo-3-glicerol), aminokwasy (L-walina, L-(+)-lizyna), alkaloid (ksantyna), związek konieczny do wydłużania korzenia (argininobursztynian), marker zaburzeń utleniania kwasów tłuszczowych w mitochondriach (kwas etylomalonowy).

Zidentyfikowano metabolity, które w literaturze funkcjonują jako markery i wskaźniki jakości nasion. Porównano je w skiełkowanych nasionach, celem oceny ich potencjalnego wpływu na wzrost i rozwój siewek. Galaktoza, negatywny biomarker wigoru nasion oraz pochodne galaktozy występowały w wyższych ilościach w skiełkowanych nasionach klonu zwyczajnego, dla których wydajność tworzenia siewek oraz ich biomasa były mniejsze niż dla klonu jawora. Zawartość allantoiny, zaangażowanej w remobilizację azotu dla wzrostu i rozwoju siewek była trzykrotnie większa w skiełkowanych nasionach jawora. Synigryna opisywana jako główny glukozynolan biorący udział w obronie roślin, występowała w wyższym stężeniu w skiełkowanych nasionach jawora. Ponadto, analiza funkcjonalna szlaków metabolicznych, w które zaangażowane były zidentyfikowane metabolity, wykazała, że metabolizm aminokwasów był dominującym szlakiem różnicującym metabolizm badane nasiona podczas kiełkowania.

Analizy metabolomiczne wykazały istotne zmiany zawartości dla witamin B3 i B6. Witamina B6 okazała się metabolitem zasadniczo różnicującym nasiona klonu jawora i klonu zwyczajnego. W nasionach jawora witamina B6 występowała w stężeniu 200, 400 i 80-krotnie wyższym odpowiednio w nasionach suchych, uwodnionych i skiełkowanych w porównaniu z klonem zwyczajnym na identycznych etapach rozwoju. Suche nasiona jawora zawierały 3-krotnie więcej witaminy B3 niż suche nasiona klonu zwyczajnego. W uwodnionych i skiełkowanych nasionach jawora było 20-krotnie więcej witaminy B3. Celem wyjaśnienia jaką rolę odgrywają witaminy grupy B w procesie kiełkowania nasion z kategorii orthodox (klon zwyczajny) i recalcitrant (klon jawor) wykonano dodatkowo analizy zawartości witamin B1, B2, B9 i B12. W osiach zarodkowych jawora stwierdzono wyższą zawartość witaminy B1, która została podwojona (jawor) i potrojona (klon zwyczajny), gdy nasiona zakończyły kiełkowanie. Zawartość witaminy B2 wzrosła w ostatniej fazie kiełkowania w klonie zwyczajnym, natomiast zmniejszyła się w skiełkowanych nasionach jawora. Zawartość witaminy B12 wzrosła w obu gatunkach w czasie trwania kiełkowania, przy czym w stadium imbibicji i stadium nasion skiełkowanych była siedmiokrotnie wyższa w jaworze niż w klonie pospolitym. Suche nasiona jawora zawierały 3-krotnie więcej witaminy B9 niż suche nasiona klonu zwyczajnego. W uwodnionych i skiełkowanych nasionach jawora było odpowiednio 2- i 4-krotnie więcej witaminy B9. Oprócz B12, rośliny potrafią syntetyzować witaminy typu B. Dane literaturowe wskazują, ze podwyższona zawartość witaminy B6 warunkuje wyższą biomasę roślin i odporność na stres abiotyczny,

a podwyższona zawartość witaminy B1 warunkuje wyższe kiełkowanie i wzrost siewek. Dane literaturowe wskazują, ze witamina B9 zwiększa zawartość białka w nasionach w procesie kiełkowania, a wszelkie zaburzenia metabolizmu tej witaminy u roślin prowadzą do znaczącego zahamowania wzrostu. Witaminy B1, B6 i B9 w znacząco wyższych zawartościach występują w skiełkowanych nasionach klonu jawora, co może być wyjaśnieniem większej ilości siewek i o większej biomasie uzyskanych z tych nasion.

14) Tytuł projektu: Identyfikacja i rola długich, niekodujących RNA (lncRNA) w nasionach świerka pospolitego *Picea abies* (L.) H. Karst w obliczu globalnych zmian klimatu.

Kierownik projektu: dr Ewelina A. Klupczyńska
Okres realizacji: 08.07.2022-30.12.2023
Numer projektu: 2022/03/ZB/FBW/00005
Źródło finansowania: Fundusz Badań Własnych ID PAN

Nasilające się zmiany klimatyczne, powodujące występowanie ekstremalnych i marginalnych warunków pogodowych (np. przedłużające się wiosenne susze i wysokie temperatury latem, brak pokrywy śnieżnej zimą i nadmierne ulewne deszcze lub burze z niszczycielskimi wiatrami) oraz zaburzenia warunków glebowych (np. zmniejszona dostępność wód gruntowych i wzrost ewapotranspiracji), skutkują pogorszeniem dobrostanu drzew leśnych oraz większym narażeniem na bodźce stresowe i podatnością na szkodniki.

Interakcja powyższych zagrożeń skutkuje zwiększoną śmiertelnością drzewostanów świerkowych (Karmavnar et al. 2023, Pretzsch et al. 2020, Grodzki 2010). W skrajnych przypadkach obserwuje się zamieranie dużych fragmentów populacji, co zmusza leśników do zmiany składu gatunkowego i wycofania świerka pospolitego z drzewostanów (Kinzinger i in. 2024, Seliger i in. 2023, del Rio i in. 2022). Ponadto sztuczne nasadzenia monokultur świerkowych poza optymalnymi warunkami ekologicznymi, wynikającymi z właściwości biologicznych gatunku, dodatkowo obniżają odporność na czynniki biotyczne i abiotyczne (Lindner et al. 2010, Kolář et al. 2017, Jakoby et al. 2019, Netherer et al. 2019, Buras et al. 2020, Knoke 2021).

Próba przewidzenia wpływu zaburzeń klimatycznych na zasięgi gatunków drzew leśnych (w tym *Picea abies*) wskazuje na znaczące zmiany w Europie w ciągu najbliższych kilkudziesięciu lat (Dyderski et al. 2018). Dlatego w tej kwestii najpilniejsze wydaje się być wyznaczenie jasnego i spójnego kierunku działań na najbliższe lata, zarówno pod względem geograficznym, jak i ekologicznym (Stanturf et al. 2024). Obserwacje w eksperymentach proweniencyjnych pozwoliły poznać zmienność i plastyczność populacji drzew na poziomie markerów morfologicznych i fizjologicznych (Chmura et al. 2016, Pretzsch 2021). Natomiast analizy lncRNA, pomogą zrozumieć molekularne mechanizmy adaptacji do zmieniających się warunków życia drzew leśnych, takich jak świerk.

W ramach zadania badawczego, z wybranych i dostępnych populacjach, został zebrany na przełomie stycznia i lutego 2023 roku, materiał badawczy, nasiona świerka

pospolitego *Picea abies*. Ograniczeniem było obrodzenie drzew w nasiona. Wśród wielu zebranych populacji była bardzo niska żywotność nasion, co znacznie utrudniło pozyskanie materiału do badań.

Po izolacji całkowitego RNA (RNeasy PowerPlant Kit) i jego oczyszczeniu (TURBO DNA-free™ Kit). Integralność, czystość i stężenie całkowitego RNA potwierdzono za pomocą Bioanalizatora 2100 (Agilent RNA 6000 Pico Kit). Wybrano cztery populacje. Do dalszych badań, sekwencjonowania transkryptomu przy użyciu metody Illumina NovaSeq 6000 (Rycina 2), zakwalifikowanych zostało 11 prób z dwóch populacji (całkowita zawartość RNA>3µg, RIN≥7).

W trakcie wstępnych analiz zaobserwowano pewne różnice lncRNA, co może być obiecujące dla przeprowadzenia dalszych badań, tym bardziej, że do tej pory nie wykonywano tego typu badań na nasionach drzew leśnych. Jedną z najważniejszych funkcji lncRNA w roślinach jako regulatorów genów, jest m.in. odpowiedź na stres abiotyczny, dlatego z pewnością kontynuowanie badań pozwoli na stopniowe poznawanie znaczenia różnic w ekspresji genów oraz roli długich niekodujących RNA w nasionach, w odpowiedzi na bodźce temperaturowe w środowisku.

15) Tytuł projektu: Zmiany N-metabolizmu grzybni różnych genotypów *Paxillus involutus*, pozyskanych z lokalizacji wytypowanych na podstawie średnich rocznych temperatur, w odpowiedzi na wzrost w niskiej temperaturze – eksperyment *in vitro*.

Kierownik projektu: dr Agnieszka Szuba
Okres realizacji: 08.07.2022-30.12.2023
Numer projektu: 2022/03/ZB/FBW/00006
Źródło finansowania: Fundusz Badań Własnych ID PAN

Głównym celem przeprowadzonych badań była weryfikacja hipotezy, zgodnie z którą w grzybni *P. involutus* eksponowanej na niską temperaturę obserwować będziemy intensyfikację metabolizmu azotu i będzie to cecha warunkowana genetycznie. Celem weryfikacji hipotezy pozyskano liczne owocniki, tj. genotypy *P. involutus*. Po wyprowadzeniu linii *in vitro* oraz ich selekcji, dalsze badania zostały skoncentrowane zostały na wybranych 8 genotypach *P. involutus* (z których wytypowano 5 do analiz biochemicznych) uzyskanych z lokalizacji na terenie kraju charakteryzujących się największymi i najmniejszymi rocznymi temperaturami (to jest: genotyp B (pochodzący z okolic miejscowości: Lubiń)→ D(Kórnik)→ A(Szczecin)→ C(Suwałki)→ G(Jakuszyce)). Dodatkowo, w ramach nawiązanej współpracy z wykonawcą analiz tandemowej spektrometrii mas, analizowałam nieplanowany w ramach wniosku, wpływ wysokiej temperatury na metabolom *P. involutus*. Ostatecznie zatem, grzybnie wytypowanych do dalszych analiz genotypów podzieloną na trzy warianty (C (20°C), LT (10°C) i HT (30°C)) kultywowano na płytkach Petriego z podłożem MMN pokrytym celofanem przez okres 4 tygodni, w tym 2 tygodnie stresu abiotycznego. Po tym okresie zebrano grzybnię, a po uzyskaniu danych biometrycznych zamrożono w -80^{0}C do dalszych analiz.

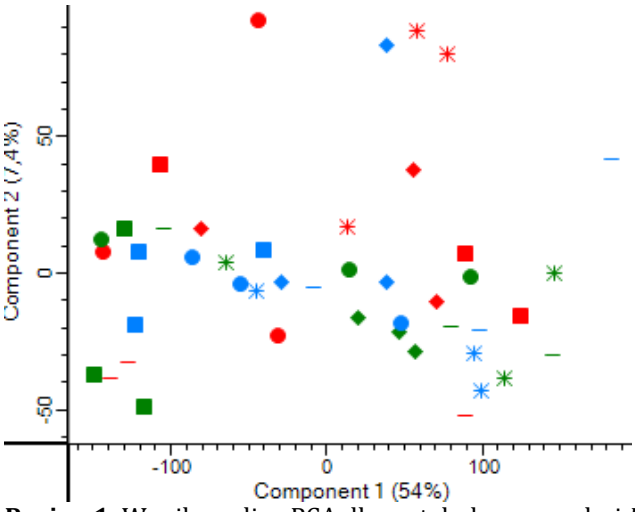
Genotypy różniły się istotnie tempem wzrostu w warunkach *in vitro*. Stres abiotyczny wyraźnie hamował wzrost grzybni. Co zaskakujące, szczególnie negatywnie na wzrost grzybni wpływał stres wysokich temperatur, podczas gdy optimum wzrostu różni się dla grzybów ektomykoryzowych, ale jest oceniane w literaturze naukowej na ok. 22-25°C, zatem bliższe jest temperatury zastosowanej dla wariantu HT niż LT. Poziom zahamowania tempa wzrostu grzybni w warunkach stresu abiotycznego jak i w warunkach kontrolnych nie zależał istotnie od pochodzenia genotypu.

Analiza biochemiczna grzybni wykazała, że zarówno dla LT jak i dla HT poziom reaktywnych form tlenu (RF); oceniany był na podstawie poziomu nadtlenku wodoru (H_2O_2), którego poziom był generalnie wyraźnie wyższy w porównaniu do kontroli. Nie wykryto wyraźniej zależności (korelacji) pomiędzy bezwzględnym poziomem H_2O_2 a pochodzeniem genotypu, czyli średnią roczną temperaturą danej proweniencji. Drastyczny wzrost poziomu RFT nie był związany z tożsamym wzrostem uszkodzenia błon komórkowych (ocenianym na poziomie dialdehydu malonowego – MDA). Na przykład pod wpływem wysokiej temperatury zaobserwowano zarówno istotne zwiększenie jak i zmniejszenie ilości MDA.

Wykonane analizy mineralne, wykazały, że całkowity poziom azotu w grzybni wahał się w zakresie 4-10 (%) suchej masy, ale w warunkach kontrolnych (dla wariantu kontrolnego (C)) nie był zależny od pochodzenia genotypu. Jednocześnie, jednym z najważniejszych wyników uzyskanych w ramach projektu było wykazanie, że wariant LT charakteryzował się zwiększonym średnim poziomem azotu, a istotność statystyczna różnicy (pomiędzy C i LT) wzrastała wraz z obniżaniem średniej rocznej temperatury miejsca lokalizacji zbioru genotypu i była istotnie statystyczna jedynie dla grzybni uzyskanych z 'zimnych' lokalizacjach (C i G). Nie zauważono tożsamych zmian dla wariantu HL, gdzie dla większości genotypów (poza A, gdzie odnotowano istotny spadek N(%)) poziom azotu nie różnił się pomiędzy wariantami C i HT.

Całkowity poziom węgla w grzybni wahał się od ok. 41 do 46 (%) suchej masy i, podobnie jak w przypadku azotu, nie wydawał się zależeć dla wariantu kontrolnego od pochodzenia genotypu. Jednocześnie odnotowano odmienne niż dla N zmiany poziomu węgla w warunkach stresu: ekspozycja na niską temperaturę nie powodowała istotnych zmian w poziomie C, podczas gdy dla HT większości genotypów odnotowano wzrost zawartości węgla w grzybni. W przeciwieństwie do poziomu azotu, zmiany poziomu C nie były związane z pochodzeniem genotypu (istotny wzrost C(%) pod wpływem HT odnotowano dla genotypów B, A, G).

Głównym celem projektu była analiza zmian w metabolizmie w grzybni *P. involutus* rosnącej *in vitro* z wykorzystaniem wysokoprzepustowych analiz metabolomu wykonanych metodą GC MSMS. Niestety, uzyskane wyniki GC MSMS nie umożliwiły weryfikacji zakładanych hipotez. Analiza uzyskanych danych metabolomicznych wykazała, że próby grzybni charakteryzowały się wysoką wewnątrzgrupową wariancją (jak uwidoczniono na przedstawionym na Rycinie 1 wyniku analiz PCA).



Rycina 1. Wynik analizy PCA dla metabolomu grzybni *P. involutus*. Genotyp A – kwadraty; B – trójkąty, C – koła; D – ręby; G – gwiazdy. Kolor zielony: wariant C, kolor niebieski: wariant LT, kolor czerwony: wariant HT. Widoczny jest brak wyraźnej separacji pomiędzy analizowanymi wariantami.

W konsekwencji wykryto niewielką liczbę związków, których ilość różniła się statystycznie istotnie (α=0.05) pomiędzy wariantami, a wśród nielicznych związków charakteryzujących się zmienioną zawartością nie było N-związków jednoznacznie potwierdzających lub negujących główne hipotezy badawcze. Ten fakt jest zaskakujący w kontekście wykrytych zmian w całkowitym poziomie azotu. Ostateczne zweryfikowanie hipotez badawczych wymaga dalszych badań.

16) Tytuł projektu: Ocena możliwości hodowli w warunkach kontrolowanych dwóch gatunków owadów *Cynips quercusfolii* i *Biorhiza pallida* tworzących galasy na dębie.
Kierownik projektu: prof. dr hab. Marian J. Giertych
Okres realizacji: 08.07.2022-30.11.2023
Numer projektu: 2022/03/ZB/FBW/00010
Źródło finansowania: Fundusz Badań Własnych ID PAN

Celem badania było sprawdzenie hipotezy czy owady tworzące galasy na dębach częściej jako gospodarza wykorzystują osobniki o dojrzałej fizjologii niż młodociane siewki.

Realizację zadania rozpoczęto od przygotowania tuneli foliowych, w których następnie przeprowadzono eksperymenty. Jesienią 2022 roku w tunelach umieszczono kilkuletnie sadzonki dębów szypułkowych w dużych kilkudziesięciolitrowych pojemnikach. Cztery sadzonki otrzymano od prof. dr. hab. Pawła Chmielarza z Zakładu Biologii Rozwoju ID PAN. Pochodziły one z rozmnożonych wegetatywnie starych kilkusetletnich dębów. Pozostałe dziewięć zakupiono w komercyjnej szkółce, przesadzono do analogicznych pod względem wielkości donic i częściowo zakopano w gruncie w celu ochrony systemu korzeniowego przed mrozami.

W tym samym okresie zebrano na terenie Arboretum Kórnickiego kilkadziesiąt liści z galasami galasówki dębianki (*Cynips quercusfolii*). Galasy umieszczono

w wentylowanych pojemnikach i obserwowano do czasu pojawienia się pierwszych dorosłych osobników, co nastąpiło w lutym 2023. Następnie pojemniki przeniesiono do tunelu foliowego i otwarto, w celu swobodnego ich opuszczenia przez owady. W tym czasie tunel był szczelnie zamknięty, aby nie dopuścić od ucieczki wychodzących z galasów owadów dojrzałych. Galasówka dębianka jest gatunkiem dwupokoleniowym. W pierwszym pokoleniu tworzy niewielkie galasy na pąkach dębów owady w tych galasach tworzą pokolenie płciowe. W drugim pokoleniu po kopulacji zapłodnione samice składają w czerwcu jaja na młodych liściach dębów. Rozwijają się z nich duże, łatwo zauważalne, kuliste galasy pokolenia bezpłciowego.

Niestety próba wyhodowania galasów zarówno pokolenia płciowego, jak i bezpłciowego, nie powiodła się. Mimo co kilkudniowych kontroli nie odnotowano ani jednego galasa na pąkach, ani później na liściach. Obserwowano natomiast samice na liściach (Fot. 1).

Fot. 1. Samica *Cynips quercusfoli* na liściach dębu

Przyczyny niepowodzenia eksperymentu mogły być następujące: po pierwsze zbyt mała liczba galasów dostępnych jesienią, po drugie zbyt niska skuteczność zasiedlania pąków przez pierwsze pokolenie, po trzecie mogły wystąpić reakcje nadwrażliwości roślin, które zakończyły rozwój larw na bardzo wczesnym, niedostrzegalnym dla ludzkiego oka etapie.

W związku z tym badania wymagają powtórzenia, dlatego też w bieżącym roku zebrano większą liczbę liści z galasami, które ponownie w odpowiednim momencie zostaną wyłożone w tunelu z dębami.

Drugi eksperyment z innym gatunkiem, z korzenicą dębową (*Biorhiza pallida*) jest w trakcie realizacji. Gatunek ten też jest dwupokoleniowy, przy czym pokolenie płciowe rozwija się na korzeniach dębów, a pokolenie bezpłciowe na pąkach wegetatywnych.

W czerwcu 2023 zebrano dojrzałe galasy z pąków i wyłożono je nawierzchnią warstwę gleby w kilku doniczkach. Kontrolę korzeni zaplanowano na wiosnę 2024 po opuszczeniu galasów przez osobniki pokolenia płciowego. Wówczas też oczekiwane jest zasiedlenie pąków i ocena zróżnicowania między dwoma wariantami dębów.

17) Tytuł projektu: Wpływ płci jemioły pospolitej (*Viscum album* subsp. *album*) na parametry fizjologiczne w różnych porach sezonu wegetacyjnego.
Kierownik projektu: dr Mariola Rabska
Okres realizacji: 08.07.2022-30.11.2023
Numer projektu: 2022/03/ZB/FBW/00014
Źródło finansowania: Fundusz Badań Własnych ID PAN

Przeprowadzenie niniejszych badań poprzedzone zostało badaniami wstępnymi nad różnicami morfologiczno-fizjologicznymi pomiędzy osobnikami różnych płci u jemioły pospolitej na początku sezonu wegetacyjnego. Okazało się w nich, że osobniki żeńskie oprócz tego, że były bardziej liczne niż męskie, to dodatkowo były istotnie większe i posiadały wyższą zawartość chlorofilu oraz wyższy stosunek chlorofilu do karotenoidów, co wyrażało się ich bardziej zieloną barwą. W związku z tym pojawiła się potrzeba szerszego spojrzenia na ww. zagadnienie, a w konsekwencji w niniejszym projekcie analizy fizjologiczne zostały poszerzone o badania przeprowadzane w ciągu całego sezonu wegetacyjnego.

Wcześniejsze badania pokazują, że znaczna część węgla w tkankach jemioły pochodzi z procesów jej własnej fotosyntezy. Nie zmienia to jednak faktu, że do prawidłowego przebiegu procesów życiowych niezbędna jest również woda i sole mineralne, które w przypadku jemioły w całości pobierane są z tkanek gospodarza. W związku z tym na procesy życiowe jemioły ma wpływ nie tylko fenologia samej rośliny, ale w dużym stopniu również fenologia gospodarza. Co za tym idzie zakładać należy, że będzie ona grać kluczową rolę obok takich czynników jak m.in. temperatura, nasłonecznienie i inne warunki atmosferyczne czy środowiskowe. Dodatkowo jak wynika z wcześniejszych badań zmiany sezonowe wpływają w odmienny sposób na osobniki różnych płci u gatunków dwupiennych, co związane jest z ich różnymi rolami w reprodukcji.

Badania zostały przeprowadzone na osobnikach jemioły pospolitej *Viscum album* subsp. *album* rosnących na jabłoniach *Malus sp*. na terenie Arboretum ID PAN. Do przeprowadzenia niniejszych badań wyznaczono 24 osobniki jemioły (po 12 osobników z każdej płci). Na wszystkich osobnikach przeprowadzono analizy fluorescencji chlorofilu za pomocą urządzenia Pocket PEA oraz zebrano liście i przeanalizowano zawartość chlorofilu a oraz b a także karotenoidów. Dodatkowo całą pulę 24 osobników podzielono także na dwie grupy (po 6 osobników z każdej płci w grupie). Na pierwszej grupie osobników przeprowadzono analizy wymiany gazowej za pomocą urządzenia LI- 6400XT. Z osobników z drugiej grupy natomiast zebrano liście do pomiarów specyficznej powierzchni liści (SLA), relatywnej zawartości wody (RWC), zawartości węgla i azotu oraz związków fenolowych, tanin i terpenów. Taki podział osobników służyć miał temu, aby te, na których przeprowadzano analizy wymiany gazowej nie były poddane zbyt silnemu stresowi związanemu z pozbawieniem ich stosunkowo dużej liczby liści. Wszystkie pomiary przeprowadzano co dwa miesiące, przez rok poczynając od sierpnia 2022 roku, a kończąc na czerwcu 2023 roku. Zawsze zbierano liście, które wyrosły w 2022 roku (tegoroczne). Jedynie w ostatnim terminie

zbioru pojawiły się już nowe liście. Dlatego w celu porównania w tym terminie zebrano dwa razy więcej liści (liście wyrosłe w 2022 oraz 2023 roku), dzieląc je na dwie odrębne grupy i analizując osobno. W wyniku przeprowadzonych analiz okazało się, że osobniki żeńskie podobnie jak w badaniach wstępnych wykazywały lepszą kondycję niż osobniki męskie.

Intensywność fluorescencji chlorofilu przyjmowała najwyższe wartości w sierpniu i czerwcu, pośrednie w październiku a najniższe w grudniu, kwietniu i lutym zarówno u osobników męskich jak i żeńskich; choć u tych drugich intensywność fluorescencji w kwietniu i grudniu nie była tak niska jak u osobników męskich. Wskazuje to wyraźnie na wpływ czynników stresowych na fluorescencję chlorofilu oraz mniejszą odpowiedź na nie ze strony osobników żeńskich. Całościowa analiza statystyczna ujawniła, że osobniki żeńskie wykazywały istotnie wyższą wartość fluorescencji minimalnej Fo oraz maksymalnej Fm a także zmiennej Fv niż osobniki męskie.

Zawartość chlorofili (a, b oraz całkowita) najwyższe wartości przyjmowała w sierpniu, następnie spadając i osiągając najniższe wartości w kwietniu. Co warte podkreślenia w czerwcu zawartość ta ponownie rosła zbliżając się do poziomu obserwowanego w sierpniu, nawet w przypadku liści zeszłorocznych, które niedługo potem są tracone przez roślinę. Natomiast zawartość karotenoidów rosła od sierpnia aż do lutego, a następnie znów spadała. W całościowej analizie osobniki żeńskie posiadały wyższą niż męskie zawartość chlorofilu a, b, całkowitą oraz wyższą zawartość karotenoidów, a także wyższy stosunek zawartości chlorofilu całkowitego do karotenoidów. Natomiast stosunek chlorofilu a do b wykazywał istotne różnice pomiędzy płciami w grudniu i lutym, w obu przypadkach przyjmując wyższe wartości u osobników męskich.

W analizie ogólnej nie zaobserwowano różnic pomiędzy płciami dotyczącymi takich parametrów wymiany gazowej jak przewodnictwo szparkowe oraz asymilacja netto. W przypadku obu tych parametrów stwierdzono natomiast istotny wpływ terminu pomiaru oraz interakcji płci z terminem. Asymilacja netto najwyższa była w sierpniu i stopniowo niższa odpowiednio w czerwcu, październiku i kwietniu, a najniższa w lutym i grudniu. Podobnie sytuacja wyglądała w przypadku przewodnictwa szparkowego, które najwyższe było w sierpniu, a najniższe w grudniu. W kwietniu zarówno przewodnictwo szparkowe, jak i asymilacja netto wyższe były u osobników żeńskich w porównaniu z męskimi. Natomiast w czerwcu przewodnictwo szparkowe było istotnie wyższe u osobników męskich. Może to odzwierciedlać schemat wysiłku reprodukcyjnego poszczególnych płci w różnym czasie w ciągu roku.

Zarówno SLA, jak i RWC nie wykazywały różnic pomiędzy płciami w analizie całościowej, aczkolwiek relatywna zawartość wody różniła się pomiędzy poszczególnymi terminami. Od sierpnia do października jej wartość wzrosła, w tym drugim miesiącu osiągając maksimum, następnie spadała, by najniższe wartości osiągnąć w lutym i kwietniu, a w czerwcu ponownie wzrosnąć. Obrazować to może warunki stresowe związane nie tylko z niskimi temperaturami, ale świadczyć może o tym, że pobieranie wody przez jemiołę jest utrudnione podczas spoczynku gospodarza. Półpasożyt przygotowuje się więc do trudnych warunków przez największe

nagromadzenie wody we wczesnym okresie jesiennym, zanim roślina żywicielska straci wszystkie liście.

Całościowa analiza zawartości węgla i azotu nie wykazała różnic pomiędzy płciami. Spośród terminów zawartość azotu najwyższa była w sierpniu, a oba te pierwiastki wykazywały istotnie niższą zawartość w czerwcu (dla liści zeszłorocznych) w porównaniu do pozostałych terminów, co wskazuje na wycofywanie tych pierwiastków przed zrzuceniem liści. Procesy kwitnienia i owocowania natomiast nie miały wpływu na zawartość tych pierwiastków, na co wskazuje brak różnic pomiędzy płciami. Nie wpływały na nie również warunki stresowe w różnym czasie okresu wegetacyjnego.

Całościowa analiza zawartości związków fenolowych ukazała, że ich zawartość jest istotnie wyższa u osobników żeńskich niż męskich. Najwyższa zawartość związków fenolowych występowała w kwietniu, pośrednia w grudniu, lutym i czerwcu, a najniższa w sierpniu i październiku. Metabolity wtórne pełniące funkcje ochronne w roślinie np. przed roślinożercami często wykazują wyższe wartości u osobników żeńskich u gatunków dwupiennych.

V.3. Wykaz projektów badawczych innych placówek, w których uczestniczą pracownicy Instytutu Dendrologii PAN

Lp.	Tytuł projektu	Kierownik projektu i Instytucja, której przyznano projekt	Wykonawca z ID PAN	Okres realizacji (rok) od-do	Instytucja finansująca
1	The importance of selective autophagy and autolysis in the process of phloemogenesis: Identification and characteristics of its key steps.	dr hab. Agnieszka Bagniewska-Zadworna	prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński	2021-2025	Narodowe Centrum Nauki
2	ORCHIDOMICS – Zrozumienie metabolizmu storczyków w ich naturalnym środowisku – metody omiczne w badaniach adaptacji i symbiozy u storczyków.	prof. Marc-Andre Selosse, Uniwersytet Gdański	dr hab. inż. Marcin Pietras, prof. ID PAN	2016-2023	Narodowe Centrum Nauki

VI. WYBRANE WAŻNIEJSZE WYNIKI BADAŃ

VI.1. Wybrane ważniejsze wyniki badań uzyskane w 2023 r.

1. Nowatorska metoda pomiaru zużycia tlenu opracowana w niniejszym badaniu umożliwia skuteczne monitorowanie aktywności oddechowej mitochondriów nasion buka. W odróżnieniu od tradycyjnych metod, wykorzystujących elektrody Clarka, opisana technika wymaga znacznie mniejszej ilości początkowego materiału. Dostępne na rynku zestawy do wysokowydajnych pomiarów są zazwyczaj zoptymalizowane dla komórek zwierzęcych i mitochondriów. Wykorzystując protokół zestawu Seahorse XF Cell Mito Stress Test Kit firmy Agilent, dostosowaliśmy go do pomiarów na mitochondriach nasion buka. Optymalizacja pozwoliła na obserwację stopniowego spadku oddychania w zależności od okresu przechowywania nasion, co potwierdza, że nowa metoda jest skuteczna dla badań nad stanem oddechowym mitochondriów roślinnych.

Fuchs H., Małecka A., Budzińska A., Jarmuszkiewicz W., Ciszewska L., Staszak A.M., **Kijowska-Oberc J.**, **Ratajczak E. 2023. High-throughput method for Oxygen Consumption Rate measurement (OCR) in plant mitochondria. BMC Plant Biology 23: 496.**

Źródła finansowania: 2018/31/B/NZ9/01548 „Wpływ tiolowych regulatorów stanu redoks na jakość nasion i proces ich starzenia", projekt finansowany przez Narodowe Centrum Nauki; **działalność statutowa** Instytutu Dendrologii PAN na lata 2022-2023 wg planu przyjętego przez Radę Naukową ID PAN uchwałą 30/2021 „Biologiczne podstawy funkcjonowania roślin drzewiastych w warunkach zmieniającego się środowiska" – dyscyplina nauki biologiczne.

Osiągnięcie Zakładu: Zakład Biologii Rozwoju.

2. Przeprowadzone badania miały na celu określenie zmienności genetycznej sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) przy pomocy jądrowych markerów mikrosatelitarnych. Analizie poddano 60 populacji z Europy i Azji. Wyniki pokazały, że poziom zmienności genetycznej sosny zwyczajnej jest dużo wyższy w Europie niż w Azji. Jest to najprawdopodobniej spowodowane zarówno czynnikami naturalnymi (rekolonizacja Europy po ostatnim zlodowaceniu z wyższej liczby refugiów glacjalnych oraz admiksja kilku linii rekolonizacyjnych), jak i działalnością człowieka związaną z dalekosiężnym transferem nasion w Europie w minionych stuleciach. Wyniki sugerują trwającą admiksję pul genowych dwóch linii rekolonizacyjnych na terenie Fennoskandii, czego nie wykazały badania z wykorzystaniem markerów DNA chloroplastowego i mitochondrialnego. Biorąc pod uwagę unikatowość pul genowych i niski poziom zmienności genetycznej populacji z południowej granicy zasięgu oraz stanowisk izolowanych, należy przedsięwziąć środki ukierunkowane na ich aktywną ochronę.

Żukowska W.B., **Wójkiewicz B.**, **Lewandowski A.**, László R., **Wachowiak W. 2023. Genetic variation of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) in Eurasia: impact of postglacial recolonization and human-mediated gene transfer. Annals of Forest Science 80: 42.**

Źródła finansowania: 2016/21/N/NZ9/01499 „Zmienność genetyczna rosyjskich populacji sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) i ich udział w polodowcowej rekolonizacji Europy Środkowej i Fennoskandii", projekt finansowany przez Narodowe Centrum Nauki; **2017/27/B/NZ9/00159** „Rewizja wzorów migracji-selekcji sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) z wykorzystaniem nowatorskich podejść

genomicznych", projekt finansowany przez Narodowe Centrum Nauki; **działalność statutowa** Instytutu Dendrologii PAN na lata 2022-2023 wg planu przyjętego przez Radę Naukową ID PAN uchwałą 30/2021 „Złożoność funkcji ekosystemów leśnych jako podstawa ich ochrony i zarządzania nimi w układach naturalnych i przekształconych" – dyscyplina: nauki leśne.

Osiągnięcie Zakładu: Genetyki i Interakcji Środowiskowych.

3. Badanie nad wpływem aktywowanego węgla i auksyn na siewki dębu szypułkowego (*Quercus robur* L.) wnosi cenne spostrzeżenia do hodowli *in vitro*. Dodatek aktywowanego węgla poprawia kluczowe parametry, takie jak ukorzenianie, masa rośliny i poziom barwników fotosyntetycznych. Zarówno kwas indol-3-octowy (IAA), jak i kwas indol-3-masłowy (IBA) wpływają korzystnie na morfologię siewek. Odkrycia te sugerują obiecujące możliwości optymalizacji wzrostu i wydajności siewek dębu szypułkowego w warunkach hodowli *in vitro*. Poprawa ukorzeniania, wzrostu biomasy i wydajności fotosyntetycznej ma potencjalne znaczenie zarówno dla praktyk leśnych, jak i działań związanych z ochroną środowiska, wspierając zrównoważone zarządzanie zasobami leśnymi.

Martins J.P.R., Wawrzyniak M.K., Kalemba E.M., Ley-López, J.M., Lira J.M.S., **Chmielarz P. 2024. *In vitro* rooting of *Quercus robur*, activated charcoal vs. exogenous auxin: a morphophysiological approach. Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC) 156: 24.**

Źródła finansowania: PPN/ULM/2019/1/00037 „*In vitro* cloning of 500-800-yearold oak trees (*Quercus robur*): physiological and biochemical changes during critical steps of their micropropagation" projekt finansowany przez Narodową Agencję Wymiany Akademickiej, Program im. Stanisława Ulama; **DEC-2022/03/ZB/FBW/00007** Fundusz Badań Własnych Instytutu Dendrologii PAN.

Osiągnięcie Zakładu: Zakład Biologii Rozwoju.

4. Celem podjętych badań było określenie powiązania między wzrostem drzew, fenologią i klimatem w 33-letnim doświadczeniu proweniencyjnym świerka pospolitego. Badane potomstwo 48 populacji pochodziło z różnych wysokości n.p.m. w obrębie dwóch pasm górskich – Karpat i Sudetów. Zbadaliśmy również, czy wrażliwość wzrostu na transfer klimatyczny zmieniała się wraz z wiekiem. Wzrost drzew i fenologia znacząco różniły się pomiędzy badanymi populacjami po przeniesieniu do wyrównanych warunków doświadczenia proweniencyjnego. Wzorzec międzypopulacyjnej zmienności tych cech odzwierciedlał przystosowanie do środowiska pochodzenia populacji. Jednak, wbrew naszym oczekiwaniom, nachylenie linii regresji opisującej zależność tempa wzrostu od wielkości transferu klimatycznego nie różniło o się w czterech analizowanych przedziałach czasowych. Wynik ten sugeruje, że badane populacje nie wykazywały rosnącego z wiekiem niedostosowania wzrostu do zmiany klimatu (reprezentowanej przez przeniesienie populacji w warunki powierzchni doświadczalnej). Nasze wyniki wskazują, że istniejące populacje świerka z obu badanych pasm górskich prawdopodobnie wykażą spadek produktywności wraz z ociepleniem klimatu i zmniejszeniem sumy opadów. Nieoczekiwanie jednak populacje świerka z Sudetów były bardziej wrażliwe niż populacje z Karpat pod względem reakcji na zmniejszenie opadów (transfer klimatyczny dla sumy opadów rocznych). Ekotyp materiału sadzeniowego świerka pozostanie zatem istotny przy podejmowaniu decyzji

dotyczących odnowienia i sadzenia nowych lasów dostosowanych do przyszłego zmieniającego się klimatu, szczególnie w warunkach górskich.

Chmura D.J., Modrzyński J. **2023. Sensitivity of height growth response to climate change does not vary with age in common garden among Norway spruce populations from elevational gradients. Forest Ecology and Management 542: 121118.**

Źródła finansowania: działalność statutowa Instytutu Dendrologii PAN na lata 2022-2023 wg planu przyjętego przez Radę Naukową ID PAN uchwałą 30/2021 „Złożoność funkcji ekosystemów leśnych jako podstawa ich ochrony i zarządzania nimi w układach naturalnych i przekształconych" – dyscyplina: nauki leśne.

Osiągnięcie Zakładu: Genetyki i Interakcji Środowiskowych.

5. W badaniach zidentyfikowano łącznie 16 gatunków trufli, które nawiązują symbiozę ektomykoryzową z drzewami rosnącymi w warunkach leśnych w Polsce. Wykazano, że drzewa z rzędu *Fagales* były roślinnymi partnerami symbiozy ektomykoryzowej w 70% związków symbiotycznych trufli. Wśród nich trzy rodzaje z rzędu *Fagales*: *Fagus*, *Quercus* oraz *Corylus*, były roślinnymi partnerami w ponad połowie związków symbiotycznych badanych gatunków trufli. Pozostałe dwa rzędy drzew liściastych: *Malpighiales* (*Salix*, *Populus*) oraz *Malvales* (*Tilia*) były roślinnymi partnerami trufli w 14% związków symbiotycznych, a drzewa iglaste z rzędu *Pinales* w 16% związków. Nieco wyższy udział (~30%) drzew iglastych jako roślinnych partnerów symbiozy odnotowano dla trzech blisko spokrewnionych trufli *T. anniae*, *T. puberulum* i *T. borchii*. Wykazano, że ponad 60% występujących w Polsce gatunków trufli nawiązuje symbiozę zarówno z drzewami liściastymi, jak i iglastymi. Wszystkie odnotowane gatunki trufli występują w Europie środkowej oraz w krajach śródziemnomorskich, ale większość (80%) stanowiły gatunki szeroko rozpowszechnione o podobnej, lub nawet wyższej liczbie stanowisk na północny (powyżej równoleżnika 48N), niż na południu Europy.

Wilgan R. 2023. High species diversity but low specificity to ectomycorrhizal tree partners exhibited by native truffle species (*Tuber* spp., Pezizales) in Poland, Central Europe. Forests 14(12): 2407.

Źródła finansowania: działalność statutowa Instytutu Dendrologii PAN na lata 2022-2023 wg planu przyjętego przez Radę Naukową ID PAN uchwałą 30/2021 „Biologiczne podstawy funkcjonowania roślin drzewiastych w warunkach zmieniającego się środowiska" – dyscyplina nauki biologiczne; **2020/37/N/NZ8/01403** „Jak inwazja robinii akacjowej (*Robinia pseudoacacia* L.), czeremchy amerykańskiej (*Prunus serotina* Ehrh.) i dębu czerwonego (*Quercus rubra* L.) wpływa na zbiorowiska grzybów glebowych w rodzimych lasach w Europie?", projekt finansowany przez Narodowe Centrum Nauki.

Osiągnięcie Zakładu: Zakład Związków Symbiotycznych.

6. Celem pracy było porównanie zbiorowisk grzybów ektomykoryzowych (GEM) towarzyszących dwom gatunkom jodeł: rodzimej jodle pospolitej *Abies alba* oraz północnoamerykańskiej jodle olbrzymiej *A. grandis* rosnących na powierzchniach proweniencyjnych zlokalizowanych regionie nizinnym i górskim na terenie Polski. Dla obu gatunków wybrano po 3 proweniencje różniące się lokalizacją geograficzną i wysokością nad poziomem morza. W oparciu o identyfikację molekularną stwierdzono, że badane gatunki jodeł charakteryzowały się stosunkowo wysokim i porównywalnym

bogactwem gatunkowym GEM (odpowiednio 69 i 66 taksonów grzybów dla *A. grandis* i *A. alba*). Analizowane zbiorowiska GEM różniły się jednak istotnie pod względem gatunkowym, jak i filogenetycznym. Tylko 26 taksonów GEM było wspólnych dla obu jodeł, a 83 taksony znaleziono wyłącznie na jednym lub drugim gatunku jodły. Najobficiej występującymi i najczęściej znajdowanymi taksonami na korzeniach obu badanych gatunkach jodeł był *Cenococcum geophilum* oraz *Tomentella stuposa*. Przeprowadzone badania nie pozwoliły wykazać gatunków grzybów towarzyszących jodle olbrzymiej w jej naturalnym zasięgu występowania. Wykazano natomiast istotny wpływ czynników środowiskowych takich jak zawartość azotu, magnezu czy C/N na analizowane zbiorowiska GEM, zarówno na poziomie gatunku drzewa jak i regionu badań. Niewielki wpływ proweniencji drzew na zbiorowiska GEM zaznaczył się tylko w przypadku jodły pospolitej rosnącej na w regionie nizinnym. Przeprowadzone badania dowiodły, że obcy gatunek (*A. grandis*) może być traktowany jako istotny „rezerwuar" lokalnych grzybów ektomykoryzowych.

Kujawska M., Rudawska M., Wilgan R., Banach J.**, Leski T. 2023. Comparable ectomycorrhizal fungal species richness but low species similarity among native *Abies alba* and alien *Abies grandis* from provenance trials in Poland. Forest Ecology and Management: 121355**

Źródło finansowania: działalność statutowa Instytutu Dendrologii PAN na lata 2022-2023 wg planu przyjętego przez Radę Naukową ID PAN uchwałą 30/2021 „Złożoność funkcji ekosystemów leśnych jako podstawa ich ochrony i zarządzania nimi w układach naturalnych i przekształconych" – dyscyplina: nauki leśne; **2021/01/ ZB/FBW/00002** Fundusz Badań Własnych Instytutu Dendrologii PAN.

Osiągnięcie Zakładu: Zakład Związków Symbiotycznych.

7. Celem pracy było określenie współczesnego potencjalnego zasięgu, jak również możliwej redukcji tego zasięgu w przyszłości, arktyczno-alpejskiego gatunku, *Kalmia procumbens*, na obszarze Karpat i Pirenejów. W obu łańcuchach górskich gatunek ten występuje w pasach roślinności alpejskiej i subalpejskiej. Stanowiska w Karpatach mają bardziej kontynentalny klimat niż te w Pirenejach, z niższymi opadami i temperaturami, ale większą sezonowością temperatur i opadów. Gatunek obejmował większy obszar geograficzny podczas ostatniego maksimum zlodowacenia, ale jego zasięg został zmniejszony w okresie holocenu. Ze względu na obserwowane ocieplenie klimatu, można spodziewać się zmniejszenia potencjalnego obszaru występowania w 2100 r.; oczekuje się, że redukcja ta będzie silna w Karpatach i umiarkowana w Pirenejach.

Walas Ł., Pietras M., Mazur M.**,** Romo Á.**,** Tasenkevich L.**,** Didukh, **Y., Boratyński A. 2023. The perspective of Arctic-Alpine species in southernmost localities: Kalmia procumbens example in the Pyrenees and Carpathians. Plants-Basel 12(19): 3399**

Źródła finansowania: działalność statutowa Instytutu Dendrologii PAN na lata 2022-2023 wg planu przyjętego przez Radę Naukową ID PAN uchwałą 30/2021 „Biologiczne podstawy funkcjonowania roślin drzewiastych w warunkach zmieniającego się środowiska" – dyscyplina nauki biologiczne.

Osiągnięcie Zakładu: Zakład Biogeografii i Systematyki.

8. Zrozumienie, jakie czynniki kontrolują globalną zmienność typu liści drzew ma kluczowe znaczenie dla zrozumienia ich roli w ekosystemach lądowych, w tym dynamiki węgla, wody oraz składników odżywczych. Aktualna wiedza

w tym zakresie jest fragmentaryczna, w dalszym ciągu nie wiemy, jakie czynniki determinują udział gatunków drzew iglastych (w tym zrzucających igły na zimę), liściastych oraz zimozielonych. Korzystając z globalnej bazy danych, w której uwzględniliśmy podział na gatunki drzew liściastych i iglastych oraz zrzucające liście na zimę i zimozielone, stwierdziliśmy, że globalna zmienność typu liści (zimozielone, zrzucane na zimę) wynika przede wszystkim z izotermiczności i właściwości gleby, podczas gdy forma liści (igły/liście) zależy głównie od temperatury. Biorąc pod uwagę te zależności dowiedliśmy, że 38% drzew na świecie to wiecznie zielone drzewa iglaste, 29% to wiecznie zielone drzewa liściaste, 27% to drzewa liściaste zrzucające liście na zimę, a 5% to drzewa iglaste zrzucające liście na zimę. Rozkład biomasy nadziemnej poszczególnych typów drzew kształtuje się odpowiednio na następującym poziomie: 21% (126,4 Gt), 54% (335,7 Gt), 22% (136,2 Gt) i 3% (18,7 Gt). Ponadto nasze badania wskazują, że w zależności od przyszłych ścieżek emisji gazów cieplarnianych, ok. 17-34% obszarów dzisiaj pokrytych lasami do końca stulecia doświadczy zmiany warunków klimatycznych na takim poziomie, iż skutkować ona będzie zmianami typów występujących na tych obszarach lasów. Wyniki naszych badań mogą pomóc w poprawie dokładności przewidywań funkcjonowania ekosystemów lądowych i obiegu węgla w perspektywie końca XXI wieku.

Ma H., Crowther T.W., Mo L., Maynard D.S., Renner S.S., van den Hoogen J., Zou Y., Liang J., de-Miguel S., Nabuurs G.-J., Reich P.B., Niinemets Ü., Abegg M., Adou Yao Y.C., Alberti G., Almeyda Zambrano A.M., Alvarado B.V., Alvarez-Dávila E., Alvarez-Loayza P., Alves L.F., Ammer Ch., Antón-Fernández C., Araujo-Murakami A., Arroyo L., Avitabile V., Aymard G.A., Baker T.R., Bałazy R., Banki O., Barroso J.G., Bastian M.L., Bastin J.-F., Birigazzi L., Birnbaum P., Bitariho R., Boeckx P., Bongers F., Bouriaud O., Brancalion P.H.S., Brandl S., Brearley F.Q., Brienen R., Broadbent E.N., Bruelheide H., Bussotti F., Cazzolla Gatti R., César R.G., Cesljar G., Chazdon R., Chen H.Y.H., Chisholm Ch., Cho H., Cienciala E., Clark C., Clark D., Colletta G.D., Coomes D.A., Cornejo Valverde F., Corral-Rivas J.J., Crim P.M., Cumming J.R., Dayanandan S., de Gasper A.L., Decuyper M., Derroire G., DeVries B., Djordjevic I., Dolezal J., Dourdain A., Obiang N.L.E., Enquist B.J., Eyre T.J, Fandohan A.B., Fayle T.M., Feldpausch T.R., Ferreira L.V., Finér L., Fischer M., Fletcher Ch., Fridman J., Frizzera L., Gamarra J.G.P., Gianelle D., Glick H.B., Harris D.J., Hector A., Hemp A., Hengeveld G., Hérault B., Herbohn J.L., Herold M., Hillers A., Honorio E.N.C., Hui C., Ibanez T.T., Amaral I., Imai N., **Jagodziński A.M.**, Jaroszewicz B., Johannsen V.K., Joly C.A., Jucker T., Jung I., Karminov V., Kartawinata K., Kearsley E., Kenfack D., Kennard D.K., Kepfer-Rojas S., Keppel G., Khan M.L., Killeen T.J., Kim H.S., Kitayama K., Köhl M., Korjus H., Kraxner F., Kucher D., Laarmann D., Lang M., Lewis S.L., Lu H., Lukina N.V., Maitner B.S., Malhi Y., Marcon E., Marimon B.S., Marimon-Junior B.H., Marshall A.R., Martin E.H., Meave J.A., Melo-Cruz O., Mendoza C., Merow C., Monteagudo M.A., Moreno V.S., Mukul S.A., Mundhenk P., Nava-Miranda M.G., Neill D., Neldner V.J., Nevenic R.V., Ngugi M.R., Niklaus P.A., **Oleksyn J.**, Ontikov P., Ortiz-Malavasi E., Pan Y., Paquette A., Parada-Gutierrez A., Parfenova E.I., Park M., Parren M., Parthasarathy N., Peri P.L., Pfautsch S., Phillips O.L., Picard N., Piedade M.T.F., Piotto D., Pitman N.C.A., Mendoza-Polo I., Poulsen A.D., Poulsen J.R., Pretzsch H., Ramirez A.F., Restrepo-Correa Z., Rodeghiero M., Rolim S.G., Roopsind A., Rovero F., Rutishauser E., Saikia P., Salas-Eljatib Ch., Saner P., Schall P., Schelhaas M.-J., Schepaschenko D., Scherer-Lorenzen M., Schmid B., Schöngart J., Searle E.B., Seben V., Serra-Diaz J.M., Sheil D., Shvidenko A.Z., Silva-Espejo J.E., Silveira M., Singh J., Sist P., Slik F., Sonké B., Souza A.F., Miścicki S., Stereńczak K.J., Svenning J.-Ch., Svoboda M., Swanepoel B., Targhetta N., Tchebakova N., ter Steege H., Thomas R., Tikhonova E., Umunay P.M., Usoltsev V.A., Valencia R., Valladares F., van der Plas F., Van Do T., van Nuland M.E., Vasquez R.M., Verbeeck H., Viana H., Vibrans A.C., Vieira S., von Gadow K., Wang H.-F., Watson J.V., Werner G.D.A., Westerlund B., Wiser S.K., Wittmann F., Woell H., Wortel V., Zagt R., Zawiła-Niedźwiecki T., Zhang Ch., Zhao X., Zhou M., Zhu Z.-X., Zo-Bi I.C., Zohner C.M. 2023. The global biogeography of tree leaf form and habit. Nature Plants 9(11): 1795-1809. DOI: 10.1038/s41477-023-01543-5

Źródła finansowania: działalność statutowa Instytutu Dendrologii PAN na lata 2022-2023 wg planu przyjętego przez Radę Naukową ID PAN uchwałą 30/2021 „Biologiczne podstawy funkcjonowania roślin drzewiastych w warunkach zmieniającego się środowiska" – dyscyplina nauki biologiczne.

Osiągnięcie Zakładu: Zakład Ekologii.

VI.2. Wybrane ważniejsze uzyskane w 2023 r. osiągnięcia działalności naukowej o znaczeniu ogólnospołecznym lub gospodarczym

1. Niekontrolowany epizod zalania terenów wilgotnej świeżej łąki toksycznymi ciekami arsenopirytowymi spowodował znaczące uszkodzenia roślinności, w tym uszkodzenie dorosłych osobników *Salix aurita* L. Celem badań było ustalenie cech biochemicznych wierzb skorelowanych z poziomem uszkodzeń drzew eksponowanych na skażenie arsenem. Badania wykazują, że wzrost poziomu (fenotypowych) uszkodzeń wierzby jest skorelowany z podwyższonym poziomem nadtlenku wodoru (H_2O_2) oraz malondialdehydu, jednocześnie obserwuje się istotne obniżenie poziomu glutationu oraz grup tiolowych w białkach. Te wyniki wskazują na stres oksydacyjny jako główny czynnik, który prowadzi do uszkodzeń komórek liści. Jednocześnie efekty te są związane z efektywną gospodarką redoks, co sugeruje, że mechanizm tolerancji analizowanych wierzb opiera się głównie na skutecznej regulacji reakcji redoks. Wielkość liści wierzb malała istotnie wraz z poziomem uszkodzeń drzew, jednak zaskakująco, nie odnotowano tożsamych zmian w poziomach głównych pigmentów liści. Cechy biochemiczne gleby były zależne, ale nie korespondowały ściśle z poziomem uszkodzenia drzew, co było najprawdopodobniej spowodowane zaburzeniem poziomów oddychania mikroorganizmów glebowych spowodowanych dodatkowo pokryciem terenu cienką, ale ciągłą warstwą toksycznego osadu.

Znaczenie ogólnospołeczne lub gospodarcze: Metale ciężkie i metaloidy stanowią jedno z największych zagrożeń dla środowiska naturalnego. Analiza biochemicznego statusu dorosłych, naturalnie rosnących drzew eksponowanych na niekontrolowany epizod zalania toksycznym ciekiem zawierającym arsen, umożliwiła uzyskanie rzeczywistego obrazu efektów silnego skażenia środowiska analizowanego *in situ*. Uzyskane wyniki wskazujące na cechy biochemiczne wierzb powiązanie z poziomem uszkodzeń drzew, jak i cechy związane z ich tolerancją na skażenie, mogą mieć bardzo istotne znaczenie dla oceny ryzyka środowiskowego związanego z podobnymi zdarzeniami dotyczącymi skażenia środowiska, jak również mają praktyczne znaczenie dla optymalizacji procesów fitoremediacyjnych.

Szuba A., **Ratajczak E.**, **Leski T.**, Jasińska A.K., Hanć A., Piechalak A., Woźniak G., **Jagodziński A.M. 2023. Physiological response of adult *Salix aurita* in wetland vegetation affected by flooding with As-rich fine pyrite particles. Science of The Total Environment 865: 161197.**

Źródła finansowania: usługa badawcza ID PAN „Monitoring przyrodniczy kopalni piaskowców kwarcytowych „Wiśniówka" i terenów bezpośrednio do niej przylegających jako naukowa podstawa oceny wpływu eksploatacji zasobów naturalnych na środowisko" (umowa nr EK/WIŚ/01/09/2020 z EUROVIA KRUSZYWA; **działalność statutowa** Instytutu Dendrologii PAN na lata 2022-2023 wg planu

przyjętego przez Radę Naukową ID PAN uchwałą 30/2021 „Biologiczne podstawy funkcjonowania roślin drzewiastych w warunkach zmieniającego się środowiska" – dyscyplina nauki biologiczne.

Osiągnięcie Zakładu: Genetyki i Interakcji Środowiskowych, Biologii Rozwoju, Ekologii, Związków Symbiotycznych.

2. Obserwowane zmiany klimatyczne nie pozostają bez wpływu na ustępowanie spoczynku oraz kiełkowanie nasion. W pracy zbadano wpływ temperatury na wzrost zarodków i późniejsze kiełkowanie nasion jesionu wyniosłego (*Fraxinus excelsior* L). Ponadto wykorzystując dane historyczne (36 lat) wykazano, że średnia roczna temperatura nie wpływa na wartość indeksu zarodkowego dojrzałych nasion (stosunek długości zarodka do długości nasion). Najbardziej efektywne zakresy temperatur dla wzrostu zarodków i kiełkowania nasion były zbliżone oraz dość wąskie (między 10°, a 15°C). Temperatury powyżej 20°C indukowały wtórny stan spoczynku, hamując dalszy wzrost zarodków i kiełkowanie. Tak wąskie okno termiczne dla wzrostu zarodków i kiełkowania może potencjalnie działać jako czynnik ograniczający naturalną regenerację nasion jesionu, powodując długotrwałe przelegiwanie nasion w glebie.
Znaczenie ogólnospołeczne lub gospodarcze: Badanie nad jesionem wyniosłym przynosi pozytywne implikacje dla gospodarki leśnej. Zrozumienie wpływu zmian klimatycznych na rozwój zarodków i kiełkowanie nasion pozwoli na dostosowanie odpowiedniej praktyki gospodarczej. Identyfikacja efektywnych zakresów temperatur wspiera planowanie zrównoważonego zarządzania leśnego, co może przyczynić się do optymalnej regeneracji lasów, zwiększając ich odporność na zmienne warunki klimatyczne. Adaptacyjne strategie będą kluczowe dla utrzymania i zrównoważonego wykorzystania zasobów leśnych.
Wawrzyniak M.K., Ley-López J.M., Martins J.P., Chmielarz P. 2023. Limiting temperatures of embryo growth and seed germination of *Fraxinus excelsior* L. (Oleaceae): a threshold model approach. Annals of Forest Science 80: 38.

Źródła finansowania: **działalność statutowa** Instytutu Dendrologii PAN na lata 2022-2023 wg planu przyjętego przez Radę Naukową ID PAN uchwałą 30/2021 „Biologiczne podstawy funkcjonowania roślin drzewiastych w warunkach zmieniającego się środowiska" – dyscyplina nauki biologiczne.

Osiągnięcie Zakładu: Zakład Biologii Rozwoju.

3. Badanie koncentruje się na ochronie genetycznych zasobów starych dębów, szczególnie gatunku *Quercus* spp., które wykazują trudności w tradycyjnych metodach propagacji. Oceniano potencjał regeneracyjny dębu szypułkowego (*Quercus robur* L.) o różnych wiekach, aż do 800 lat, w trakcie mikropropagacji. Wykorzystano drewno zlignifikowanych gałęzi do hodowli *ex vitro*, uzyskując pędy epikormiczne. Eksplantaty hodowano na podłożu agarowym z 6-benzyloaminopuryną. Efektywność *in vitro* namnażania zależała od wieku drzewa i genotypu. Zrównoważona kultura *in vitro* była możliwa dla połowy starych drzew. Istotny wpływ na wzrost pędów miały różne warunki mnożenia i skład podłoża. To pierwsze doniesienie naukowe sugeruje, że kultura *in vitro* może być skuteczną metodą propagacji nawet 800-letnich dębów szypułkowych.

Znaczenie ogólnospołeczne lub gospodarcze: Wyniki tego badania mają kluczowe znaczenie gospodarcze, szczególnie dla sektora leśnictwa, otwierają nowe możliwości zrównoważonego zarządzania zasobami leśnymi. To wspiera nie tylko ochronę środowiska, ale również tworzenie innowacyjnych rozwiązań w leśnictwie.

Chmielarz P., Kotlarski Sz., **Kalemba E.M, Rodrigues Martins J.P.**, Michalak M. **2023. Successful *in vitro* shoot multiplication of *Quercus robur* L. trees aged up to 800 years. Plants 12(12): 2230.**

Źródła finansowania: **E0-2717-4/13** „Długoterminowe przechowywanie nasion dębu szypułkowego (*Quercus robur* L.)" projekt finansowany przez Dyrekcję Generalną Lasów Państwowych; **działalność statutowa** Instytutu Dendrologii PAN na lata 2022-2023 wg planu przyjętego przez Radę Naukową ID PAN uchwałą 30/2021 „Złożoność funkcji ekosystemów leśnych jako podstawa ich ochrony i zarządzania nimi w układach naturalnych i przekształconych" – dyscyplina: nauki leśne.

Osiągnięcie Zakładu: Zakład Biologii Rozwoju.

4. Uszkodzenia liści jakie powodują galasy, w większości przypadków, nie mają dużego znaczenia i nie zaburzają rozwoju drzew, jednak poznanie mechanizmów ich powstawania i rozwoju pozwoli zrozumieć skomplikowaną naturę interakcji roślina-owad tworzący galasy. Celem badania było określenie czy sztuczne przerwanie integralności systemu waskularnego liści dębu bezszypułkowego (*Quercus petraea*) może zaburzyć rozwój galasów i larw galasówki dębianki (*Cynips quercusfolii*). Galasy na początkowym etapie rozwoju pozbawiono, poprzez przecięcie żyłek liści, możliwości wykorzystania głównych szlaków dostarczających substancje odżywcze. Badania wykazały, że uszkodzenie żyłek przyhamowuje rozwój galasów, ale w wielu przypadkach nie powoduje zamierania larw. Owady mogły dokończyć swój rozwój i osiągnąć stadium imago. Wskazuje to na wytworzenie zastępczych szlaków w unerwieniu liści, które dostarczają galasom i rozwijającym się w nich larwom wszystkich niezbędnych składników.

Znaczenie ogólnospołeczne lub gospodarcze: Nasze badania interakcji roślina-owad, wykonane na jednym z najważniejszych gospodarczo gatunków drzew – dębie bezszypułkowym, przyczyniają się do lepszego rozpoznania skomplikowanej relacji między dwoma organizmami należącymi do odrębnych królestw. W przyszłości mogą pozwolić dopracować metody ochrony drzew, nie tylko przed mającymi niewielkie znaczenie owadami tworzącymi galasy, ale również przed innymi ważnymi gospodarczo foliofagami.

Giertych M.J., Łukowski A., Karolewski P. **2023. Cynipid galls on oak leaves are resilient to leaf vein disruption. Journal of Plant Research 136(4): 527-534.**

Źródła finansowania: **N N304 210737** „Interakcje między owadami tworzącymi galasy a drzewami z rodzaju *Quercus*", projekt finansowany przez Narodowe Centrum Nauki; **działalność statutowa Instytutu Dendrologii PAN** na lata 2022-2023 wg planu przyjętego przez Radę Naukową ID PAN uchwałą 30/2021 „Złożoność funkcji ekosystemów leśnych jako podstawa ich ochrony i zarządzania nimi w układach naturalnych i przekształconych" – dyscyplina: nauki leśne.

Osiągnięcie Zakładu: Zakład Związków Symbiotycznych.

5. Z Rodopów (północno-wschodnia Grecja) opisano nowy gatunek mieszańcowy wierzby, *Salix* ×*browiczii* Ziel., D. Tomasz. & Kosiński, który powstał ze skrzyżowania

się *S. triandra* i *S. xanthicola*. Różni się on od *S. triandra* wyraźnym owłosieniem młodych pędów, a także głębiej piłkowanym brzegiem blaszki liściowej, natomiast od *S. xanthicola* – gładką, nieustrukturyzowaną (bez konikoidów) warstwą wosku na dolnej stronie liści i obecnością gruczołków na ogonkach liściowych.

Odkryto nowe stanowisko *Tilia* ×*haynaldiana* Simonk. w środkowej Grecji (Tesalia). Dotychczas ten mieszańcowy takson (*T. platyphyllos* × *T. tomentosa*) znany był z tylko dwóch miejsc: w północno-zachodniej Rumunii i Czarnogórze. Odnalezienie tej lipy w Grecji może wskazywać, że mieszańce te są częściej spotykane niż dotychczas sądzono, ale nie są odróżniane od gatunków rodzicielskich. *T.* ×*haynaldiana* łączy w sobie dwie charakterystyczne cechy swoich rodziców: żeberkowane owoce *T. platyphyllos* i gwiazdowate owłosienie *T. tomentosa*.

Zieliński J., Tomaszewski D., Gawlak M., Kosiński P. 2023. *Tilia* × *haynaldiana* Simonk. (*T. platyphyllos* Scop. × *T. tomentosa* Moench) in North Greece. Phytologia Balcanica 29: 185-188.

Zieliński J., Tomaszewski D., Kosiński P. 2023. *Salix* ×*browiczii* (Salicaceae) – a new nothospecies from northeastern Greece. Dendrobiology 89: 77-81.

Źródła finansowania: działalność statutowa Instytutu Dendrologii PAN na lata 2022-2023 wg planu przyjętego przez Radę Naukową ID PAN uchwałą 30/2021 „Biologiczne podstawy funkcjonowania roślin drzewiastych w warunkach zmieniającego się środowiska" – dyscyplina: nauki biologiczne.

Osiągnięcie Zakładu: Zakład Biogeografii i Systematyki.

VI.3. Wybrane ważniejsze uzyskane w 2023 r. zastosowania wyników badań naukowych lub prac rozwojowych o znaczeniu społecznym

1. Aby zrozumieć wpływ zmian klimatu na mechanizmy molekularne związane z żywotnością nasion drzew, przeprowadzono metaanalizę oceniającą wpływ stresu suszy na zawartość proliny w liściach siewek roślin drzewiastych. Prolina gromadzi się w odpowiedzi na stres, zapobiega uszkodzeniom komórek oraz utracie wody. Wykazano, że w warunkach suszy można wyznaczyć moment, w którym akumulacja proliny jest najbardziej intensywna. Wpływ suszy na akumulację proliny jest większy w przypadku gatunków liściastych, ciężkonasiennych i wytwarzających nasiona kategorii *recalcitrant*, niż u gatunków iglastych, lekkonasiennych oraz wytwarzających nasiona kategorii *orthodox*. Odnotowano związek między cechami funkcjonalnymi nasion a stężeniem proliny w siewkach podczas suszy. Prolina może w przyszłości posłużyć jako marker w identyfikacji wysokiej jakości nasion przeznaczonych do produkcji szkółkarskiej.

Znaczenie ogólnospołeczne lub gospodarcze: Określono związek między cechami funkcjonalnymi nasion a stężeniem proliny w siewkach podczas suszy, co może przyczynić się do efektywniejszego wyboru nasion do produkcji szkółkarskiej. Wyniki te mają potencjał wyznaczania nowych standardów w kontekście zrównoważonej hodowli drzew i przeciwdziałania negatywnym skutkom zmian klimatu.

Kijowska-Oberc J., Dylewski Ł., **Ratajczak E. 2023. Proline concentrations in seedlings of woody plants change with drought stress duration and are mediated by seed characteristics: a meta-analysis. Scientific Reports 13: 15157.**

Źródła finansowania: **działalność statutowa** Instytutu Dendrologii PAN na lata 2022-2023 wg planu przyjętego przez Radę Naukową ID PAN uchwałą 30/2021 „Złożoność funkcji ekosystemów leśnych jako podstawa ich ochrony i zarządzania nimi w układach naturalnych i przekształconych" – dyscyplina: nauki leśne; **działalność statutowa** Instytutu Dendrologii PAN na lata 2022-2023 wg planu przyjętego przez Radę Naukową ID PAN uchwałą 30/2021 „Biologiczne podstawy funkcjonowania roślin drzewiastych w warunkach zmieniającego się środowiska" – dyscyplina nauki biologiczne.

Osiągnięcie Zakładu: Zakład Biologii Rozwoju.

2. Głównym celem badań było przetestowanie nowatorskiego podejścia do mapowania rozmieszczenia grzybów glebowych w skali krajobrazu w oparciu o sekwencjonowania nowej generacji i systemu informacji geograficznej (GIS). Jako obiekt modelowy wybrano wyspę Wielka Żuława zlokalizowaną na jeziorze Jeziorak, na której w siatce 100 x 100 m pobrano próby glebowe, analizowane następnie za pomocą platformy Illumina. Na podstawie danych uzyskanych dla punktów wygenerowano mapy przestrzennego rozmieszczenia grzybów glebowych przy użyciu trzech metod interpolacji przestrzennej: metody Sheparda (IDW), B-Spline oraz metody Kriging (2 modele: opisany funkcją liniową oraz opisany funkcją pierwiastka kwadratowego). Metoda Kriring (liniowa) okazała się najdokładniejsza w przewidywaniu względnych wartości liczebności dla grup grzybów istotnie przestrzennie autoskorelowanych. W przypadku grup grzybów, które nie wykazują autokorelacji przestrzennej w skali próbki, IDW dostarczyło najdokładniejszych przewidywań dotyczących ich względnej liczebności. Chociaż mniej dokładna w przewidywaniu względnych wartości liczebności, metoda B-Spline najlepiej odzwierciedlała przestrzenne wzorce rozmieszczenia grzybów glebowych.

Znaczenie ogólnospołeczne lub gospodarcze: Proponowane podejście do mapowania rozmieszczenia grzybów glebowych w skali krajobrazu może dostarczyć nowych informacji na temat ekologii grzybów glebowych i ogólnie ekosystemów lądowych. Tworzenie map przewidywanego rozmieszczenia grzybów w badaniach różnorodności grzybów glebowych na skalę krajobrazową ułatwiłoby również ponowne wykorzystanie i powtarzalność wyników. Poza obszarem badań mapowanie rozmieszczenia grzybów glebowych może okazać się pomocne w takich obszarach, jak ochrona przyrody, leśnictwo, rolnictwo i planowanie urbanistyczne.

Janowski D., **Leski T. 2023. Landscape-scale mapping of soil fungal distribution: proposing a new NGS-based approach. Scientific Reports 13: 10280.**

Źródła finansowania: **0007/DIA/201948** Diamentowy Grant „Zbiorowiska grzybów glebowych wysp śródlądowych i czynniki je kształtujące – podejście metagenomiczne", projekt finansowany przez Ministerstwo Edukacji i Nauki; **działalność statutowa** Instytutu Dendrologii PAN na lata 2022-2023 wg planu przyjętego przez Radę Naukową ID PAN uchwałą 30/2021 „Złożoność funkcji ekosystemów leśnych jako podstawa ich ochrony i zarządzania nimi w układach naturalnych i przekształconych" – dyscyplina: nauki leśne.

Osiągnięcie Zakładu: Zakład Związków Symbiotycznych.

3. Celem badań było określenie wpływu jaki ma człowiek na rozprzestrzenianie się północnoamerykańskiego grzyba złotoborowika wysmukłego (*Aureoboletus projectellus* (Murrill) Halling) w Polsce. Gatunek ten został introdukowany do Europy

na początku XXI wieku i obecnie jest najszybciej rozprzestrzeniającym się gatunkiem niepatogenicznego grzyba w Europie. Do badań wykorzystano metodę ankietową przeprowadzoną w latach 2019–2023 w formie wywiadów prowadzonych bezpośrednio wśród zbierających grzyby, a także poprzez ankietę internetową.

Łącznie zebrano 276 ankiet, w tym 114 zebranych bezpośrednio w wywiadach z grzybiarzami oraz 162 zebranych z wykorzystaniem formularza internetowego. Spośród zbierających złotaki 50% stanowiły kobiety i 50% mężczyźni. Średni wiek zbierających grzyby wynosił blisko 44 lata. Zbierający grzyby pochodzili ze wszystkich województw w Polsce, przy czym najliczniej reprezentowanym było województwo pomorskie. Dla większości (powyżej 80%) zbierających grzyby grzybobranie nie było głównym celem wizyty w miejscu występowania złotaków. Blisko 20% respondentów przyjechała wyłącznie w celu zbierania grzybów. Ponad połowa respondentów określiła swój status jako doświadczonych i bardzo doświadczonych grzybiarzy. Osiemdziesiąt cztery procent ankietowanych miała świadomość, że złotak jest gatunkiem potencjalnie inwazyjnym. Zdecydowana większość pytanych potrafiła opisać uwarunkowania ekologiczne odpowiednie dla występowania złotaka oraz bez trudu opisywała jego główne cechy morfologiczne, co świadczy o dużej świadomości przyrodniczej osób zbierających te grzyby. Dodatkowo ankiety przeprowadzone z wykorzystaniem internetu pozwoliły na ustaleniu kilkunastu nowych stanowisk złotaka w Polsce.

Znaczenie społeczne lub gospodarcze: Badania te są pierwszymi, które podnoszą rolę wektora ludzkiego w rozprzestrzenianie obcych gatunków niepatogenicznych grzybów. Społeczeństwo polskie jest jednym z najbardziej mykofilnych na świecie, a zbieractwo grzybów jest dobrze udokumentowaną tradycją. W tych uwarunkowaniach społecznych i kulturowych pojawienie się obcego gatunku jadalnego grzyba pozwoliło na dokładną analizę biogeografii występowania złotaka w odniesieniu do entomykologicznych zwyczajów Polaków. Na podstawie przeprowadzonych badań można uznać, że pomimo że w społeczeństwie powszechne jest przekonanie o statusie złotoborowika wyniosłego jako gatunku potencjalnie inwazyjnego, to jest on powszechnie zbierany i przenoszony na nowe tereny. W największym stopniu odpowiedzialni są za to osoby zbierające grzyby.

Pietras M. 2023. Złotoborowik wysmukły: czy może zagrażać rodzimej mykobiocie? Mykoteka 1: 10-15

Źródła finansowania: **działalność statutowa** Instytutu Dendrologii PAN na lata 2022-2023 wg planu przyjętego przez Radę Naukową ID PAN uchwałą 30/2021 „Biologiczne podstawy funkcjonowania roślin drzewiastych w warunkach zmieniającego się środowiska” – dyscyplina nauki biologiczne; **2019/35/B/NZ8/01798** „Struktura genetyczna populacji oraz wpływ potencjalnie inwazyjnych gatunków grzybów niepatogenicznych na rodzime ekosystemy”, projekt finansowany przez Narodowe Centrum Nauki.

Osiągnięcie Zakładu: Zakład Biogeografii i Systematyki.

VII. WYKAZ PUBLIKACJI INSTYTUTU

VII.1. Publikacje w czasopismach wyróżnionych w wykazie czasopism naukowych i recenzowanych materiałów z konferencji międzynarodowych opublikowanych w roku 2023

(Komunikat Ministra Edukacji i Nauki z dnia 3 listopada 2023 r. o zmianie i sprostowaniu komunikatu w sprawie wykazu czasopism naukowych i recenzowanych materiałów z konferencji międzynarodowych)

Lp.	Bibliografia*	Punktacja wg MNiSW z 03.11.2023 r.
1.	Puchałka R., **Paź-Dyderska S.**, **Jagodziński A.M.**, Sádlo J., Vítková M., Klisz M., Koniakin S., Prokopuk Y., Netsvetov M., Nicolescu V.-N., Zlatanov T., Mionskowski M., **Dyderski M.K. 2023**. Predicted range shifts of alien tree species in Europe. **Agricultural and Forest Meteorology** 341: 109650. DOI: 10.1016/j.agrformet.2023.109650.	**200**
2.	**Latterini F.**, **Dyderski M.K.**, **Horodecki P.**, Picchio R., Venanzi R., Lapin K., **Jagodziński A.M. 2023**. The effects of forest operations and silvicultural treatments on litter decomposition rate: a meta-analysis. **Current Forestry Reports** 9(4): 276-290. DOI: 10.1007/s40725-023-00190-5.	**200**
3.	**Latterini F.**, Mederski P.S., Jaeger D., Venanzi R., Tavankar F., Picchio R. **2023**. The influence of various silvicultural treatments and forest operations on tree species biodiversity. **Current Forestry Reports** 9(2): 59-71. DOI: 10.1007/s40725-023-00179-0.	**200**
4.	Obi O.F., Lebel L., **Latterini F. 2023**. A review of applications of data envelopment analysis in forest engineering. **Current Forestry Reports** 9(3): 171-186. DOI: 10.1007/s40725-023-00183-4.	**200**
5.	**Chmura D.J.**, Modrzyński J. **2023**. Sensitivity of height growth response to climate change does not vary with age in common garden among Norway spruce populations from elevational gradients. **Forest Ecology and Management** 542: 121118. DOI: 10.1016/j.foreco.2023.121118.	**200**
6.	**Dyderski M.K.**, Pawlik Ł., Chwistek K., Czarnota P. **2023**. Tree aboveground biomass increment and mortality in temperate mountain forests: tracing dynamic changes along 25-year monitoring period. **Forest Ecology and Management** 540: 121054. DOI: 10.1016/j.foreco.2023.121054.	**200**
7.	**Kujawska M.**, **Rudawska M.**, **Wilgan R.**, Banach J., **Leski T. 2023**. Comparable ectomycorrhizal fungal species richness but low species similarity among native *Abies alba* and alien *Abies grandis* from provenance trials in Poland. **Forest Ecology and Management** 546: 121355. DOI: 10.1016/j.foreco.2023.121355.	**200**
8.	**Rawlik K.**, **Rawlik M.**, **Jagodziński A.M. 2023**. Seasonal dynamics of herbaceous layer biomass and its contribution to annual net primary production in an oak–hornbeam forest. **Forest Ecology and Management** 544: 121195. DOI: 10.1016/j.foreco.2023.121195.	**200**
9.	Wyka J., Piechnik Ł., Grzędzicka E., Lešo P., **Dyderski M.K.**, Kajtoch Ł. **2023**. The vertical form of the common ivy *Hedera helix* L. is associated	**200**

	with diverse and semi-natural forests in Central European highlands. **Forest Ecology and Management** 530: 120750. DOI: 10.1016/j.foreco.2022.120750.	
10.	**Martins J.P.R.**, **Wawrzyniak M.K.**, **Kalemba E.M.**, **Ley-López J.M.**, Mendes M.M., **Chmielarz P. 2023**. Calcium silicate mitigates the physiological stress induced by 6-benzylaminopurine during the *in vitro* multiplication of *Quercus robur*. **Industrial Crops and Products** 194: 116377. DOI: 10.1016/j.indcrop.2023.116377.	**200**
11.	Kamczyc J., **Pers-Kamczyc E.**, Skorupski M., Urbanowski C.K., Malica J., **Jagodziński A.M. 2023**. Climate and topography rather than tree species affect mite communities (Mesostigmata) in severe conditions – Studies from sandstone rocky islands of the Szczeliniec Wielki Plateau (Poland). **Land Degradation and Development** 34(10): 3049-3063. DOI: 10.1002/ldr.4667.	**200**
12.	Kamczyc J., Skorupski M., **Dyderski M.K.**, **Horodecki P.**, **Rawlik M.**, **Jagodziński A.M. 2023**. Diversity of soil mites (Acari: Mesostigmata) in streamside mountain forests. **Land Degradation and Development** 34(13): 4046-4056. DOI: 10.1002/ldr.4736.	**200**
13.	Karami S., Jourgholami M., Attarod P., Venanzi R., **Latterini F.**, Stefanoni W., Picchio R. **2023**. The medium-term effects of forest operations on a mixed broadleaf forest: Changes in soil properties and loss of nutrients. **Land Degradation and Development** 34(10): 2961-2974. DOI: 10.1002/ldr.4660.	**200**
14.	Delavaux C.S., Crowther T.W., Zohner C.M., Robmann N.M., Lauber T., van den Hoogen J., Kuebbing S., Liang J., de-Miguel S., Nabuurs G.-J., Reich P.B., Abegg M., Adou Yao Y.C., Alberti G., Almeyda Zambrano A.M., Alvarado B.V., Alvarez-Dávila E., Alvarez-Loayza P., Alves L.F., Ammer Ch., Antón-Fernández C., Araujo-Murakami A., Arroyo L., Avitabile V., Aymard G.A., Baker T.R., Bałazy R., Banki O., Barroso J.G., Bastian M.L., Bastin J.-F., Birigazzi L., Birnbaum P., Bitariho R., Boeckx P., Bongers F., Bouriaud O., Brancalion P.H.S., Brandl S., Brienen R., Broadbent E.N., Bruelheide H., Bussotti F., Cazzolla Gatti R., César R.G., Cesljar G., Chazdon R., Chen H.Y.H., Chisholm Ch., Cho H., Cienciala E., Clark C., Clark D., Colletta G.D., Coomes D.A., Cornejo Valverde F., Corral-Rivas J.J., Crim P.M., Cumming J.R., Dayanandan S., de Gasper A.L., Decuyper M., Derroire G., DeVries B., Djordjevic I., Dolezal J., Dourdain A., Engone Obiang N.L., Enquist B.J., Eyre T.J., Fandohan A.B., Fayle T.M., Feldpausch T.R., Ferreira L.V., Fischer M., Fletcher Ch., Frizzera L., Gamarra J.G.P., Gianelle D., Glick H.B., Harris D.J., Hector A., Hemp A., Hengeveld G., Hérault B., Herbohn J.L., Herold M., Hillers A., Honorio Coronado E.N., Hui C., Ibanez T.T., Amaral I., Imai N., **Jagodziński A.M.**, Jaroszewicz B., Johannsen V.K., Joly C.A., Jucker T., Jung I., Karminov V., Kartawinata K., Kearsley E., Kenfack D., Kennard D.K., Kepfer-Rojas S., Keppel G., Khan M.L., Killeen T.J., Kim H.S., Kitayama K., Köhl M., Korjus H., Kraxner F., Laarmann D., Lang M., Lewis S.L., Lu H., Lukina N.V., Maitner B.S., Malhi Y., Marcon E., Marimon B.S., Marimon-Junior B.H., Marshall A.R., Martin E.H., Martynenko O., Meave J.A., Melo-Cruz O., Mendoza C., Merow C., Mendoza A.M., Moreno V.S., Mukul S.A., Mundhenk P., Nava-Miranda M.G., Neill D., Neldner V.J., Nevenic R.V., Ngugi M.R., Niklaus P.A., **Oleksyn J.**, Ontikov P., Ortiz-Malavasi E., Pan Y., Paquette A., Parada-Gutierrez A., Parfenova E.I., Park M., Parren M., Parthasarathy N., Peri P.L., Pfautsch S., Phillips O.L., Picard N., Piedade M.T.T.F., Piotto D., Pitman N.C.A., Polo I., Poorter L., Poulsen A.D., Pretzsch H., Ramirez Arevalo F., Restrepo-Correa Z., Rodeghiero M., Rolim S.G., Roopsind A., Rovero F., Rutishauser E., Saikia P., Salas-Eljatib Ch., Saner P., Schall P., Schepaschenko D., Scherer-Lorenzen M., Schmid B., Schöngart J., Searle E.B., Seben V., Serra-Diaz J.M., Sheil D., Shvidenko A.Z., Silva-Espejo J.E., Silveira M., Singh J., Sist P., Slik F., Sonké B., Souza A.F.,	**200**

	Miscicki S., Stereńczak K.J., Svenning J.-Ch., Svoboda M., Swanepoel B., Targhetta N., Tchebakova N., ter Steege H., Thomas R., Tikhonova E., Umunay P.M., Usoltsev V.A., Valencia R., Valladares F., van der Plas F., Do T.V., van Nuland M.E., Vasquez R.M., Verbeeck H., Viana H., Vibrans A.C., Vieira S., von Gadow K., Wang H.-F., Watson J.V., Werner G.D.A., Wiser S.K., Wittmann F., Woell H., Wortel V., Zagt R., Zawiła-Niedźwiecki T., Zhang Ch., Zhao X., Zhou M., Zhu Z.-X., Zo-Bi I.C., Maynard D.S. **2023**. Native diversity buffers against severity of non-native tree invasions. **Nature** 621: 773-781. DOI: 10.1038/s41586-023-06440-7.	
15.	Mo L.D., Zohner C.M., Reich P.B., Liang J.J., de Miguel S., Nabuurs G.J., Renner S.S., van den Hoogen J., Araza A., Herold M., Mirzagholi L., Ma H.Z., Averill C., Phillips O.L., Gamarra J.G.P., Hordijk I., Routh D., Abegg M., Yao Y.C.A., Alberti G., Zambrano A.M.A., Alvarado B.V., Alvarez-Dávila E., Alvarez-Loayza P., Alves L.F., Amaral I., Ammer C., Antón-Fernández C., Araujo-Murakami A., Arroyo L., Avitabile V., Aymard G.A., Baker T.R., Balazy R., Banki O., Barroso J.G., Bastian M.L., Bastin J.F., Birigazzi L., Birnbaum P., Bitariho R., Boeckx P., Bongers F., Bouriaud O., Brancalion P.H.S., Brandl S., Brearley F.Q., Brienen R., Broadbent E.N., Bruelheide H., Bussotti F., Gatti R.C., César R.G., Cesljar G., Chazdon R.L., Chen H.Y.H., Chisholm C., Cho H., Cienciala E., Clark C., Clark D., Colletta G.D., Coomes D.A., Valverde F.C., Corral-Rivas J.J., Crim P.M., Cumming J.R., Dayanandan S., de Gasper A.L., Decuyper M., Derroire G., DeVries B., Djordjevic I., Dolezal J., Dourdain A., Obiang N.L.E., Enquist B.J., Eyre T.J., Fandohan A.B., Fayle T.M., Feldpausch T.R., Ferreira L.V., Finér L., Fischer M., Fletcher C., Frizzera L., Gianelle D., Glick H.B., Harris D.J., Hector A., Hemp A., Hengeveld G., Hérault B., Herbohn J.L., Hillers A., Coronado E.N.H., Hui C., Ibanez T., Imai N**., Jagodziński A.M.**, Jaroszewicz B., Johannsen V.K., Joly C.A., Jucker T., Jung I., Karminov V., Kartawinata K., Kearsley E., Kenfack D., Kennard D.K., Kepfer-Rojas S., Keppel G., Khan M.L., Killeen T.J., Kim H.S., Kitayama K., Köhl M., Korjus H., Kraxner F., Kucher D., Laarmann D., Lang M., Lu H.C., Lukina N.V., Maitner B.S., Malhi Y., Marcon E., Marimon B.S., Marimon B.H.Jr., Marshall A.R., Martin E.H., Meave J.A., Melo-Cruz O., Mendoza C., Mendoza-Polo I., Miscicki S., Merow C., Mendoza A.M., Moreno V.S., Mukul S.A., Mundhenk P., Nava-Miranda M.G., Neill D., Neldner V.J., Nevenic R.V., Ngugi M.R., Niklaus P.A., **Oleksyn J.**, Ontikov P., Ortiz-Malavasi E., Pan Y.D., Paquette A., Parada-Gutierrez A., Parfenova E.I., Park M., Parren M., Parthasarathy N., Peri P.L., Pfautsch S., Picard N., Piedade M.T.F., Piotto D., Pitman N.C.A., Poulsen A.D., Poulsen J.R., Pretzsch H., Arevalo F.R., Restrepo-Correa Z., Rodeghiero M., Rolim S.G., Roopsind A., Rovero F., Rutishauser E., Saikia P., Salas-Eljatib C., Saner P., Schall P., Schelhaas M.J., Schepaschenko D., Scherer-Lorenzen M., Schmid B., Schöngart J., Searle E.B., Seben V., Serra-Diaz J.M., Sheil D., Shvidenko A.Z., Silva-Espejo J.E., Silveira M., Singh J., Sist P., Slik F., Sonké B., Souza A.F., Sterenczak K.J., Svenning J.C., Svoboda M., Swanepoel B., Targhetta N., Tchebakova N., ter Steege H., Thomas R., Tikhonova E., Umunay P.M., Usoltsev V.A., Valencia R., Valladares F., van der Plas F., Van Do T., van Nuland M.E., Vasquez R.M., Verbeeck H., Viana H., Vibrans A.C., Vieira S., von Gadow K., Wang H.F., Watson J.V., Werner G.D.A., Wiser S.K., Wittmann F., Woell H., Wortel V., Zagt R., Zawiła-Niedźwiecki T., Zhang C.Y., Zhao X.H., Zhou M., Zhu Z.X., Zo-Bi I.C., Gann G.D., Crowther T.W. **2023**. Integrated global assessment of the natural forest carbon potential. **Nature** 624: 92-101. DOI: 10.1038/s41586-023-06723-z.	**200**
16.	Bedair H., **Anibaba Q.A.**, Ghosh S., Rady H.A., Omar E., Remon M., Emara A., Alghariani M.S. **2023**. Funding African-led climate initiatives. **Nature Climate Change** 13(6): 493-494. DOI: 10.1038/s41558-023-01670-z.	**200**

17.	Ma H.Z., Crowther T.W., Mo L.D., Maynard D.S., Renner S.S., van den Hoogen J., Zou Y.B., Liang J.J., de-Miguel S., Nabuurs G.J., Reich P.B., Niinemets Ü., Abegg M., Adou Yao Y.C., Alberti G., Zambrano A.M.A., Alvarado B.V., Alvarez-Dávila E., Alvarez-Loayza P., Alves L.F., Ammer C., Antón-Fernández C., Araujo-Murakami A., Arroyo L., Avitabile V., Aymard G.A., Baker T.R., Balazy R., Banki O., Barroso J.G., Bastian M.L., Bastin J.F., Birigazzi L., Birnbaum P., Bitariho R., Boeckx P., Bongers F., Bouriaud O., Brancalion P.H.S., Brandl S., Brearley F.Q., Brienen R., Broadbent E.N., Bruelheide H., Bussotti F., Gatti R.C., César R.G., Cesljar G., Chazdon R., Chen H.Y.H., Chisholm C., Cho H., Cienciala E., Clark C., Clark D., Colletta G.D., Coomes D.A., Valverde F.C., Corral-Rivas J.J., Crim P.M., Cumming J.R., Dayanandan S., de Gasper A.L., Decuyper M., Derroire G., DeVries B., Djordjevic I., Dolezal J., Dourdain A., Obiang N.L.E., Enquist B.J., Eyre T.J., Fandohan A.B., Fayle T.M., Feldpausch T.R., Ferreira L.V., Finér L., Fischer M., Fletcher C., Fridman J., Frizzera L., Gamarra J.G.P., Gianelle D., Glick H.B., Harris D.J., Hector A., Hemp A., Hengeveld G., Hérault B., Herbohn J.L., Herold M., Hillers A., Coronado E.N.H., Hui C., Ibanez T.T., Amaral I., Imai N., **Jagodziński A.M.**, Jaroszewicz B., Johannsen V.K., Joly C.A., Jucker T., Jung I., Karminov V., Kartawinata K., Kearsley E., Kenfack D., Kennard D.K., Kepfer-Rojas S., Keppel G., Khan M.L., Killeen T.J., Kim H.S., Kitayama K., Köhl M., Korjus H., Kraxner F., Kucher D., Laarmann D., Lang M., Lewis S.L., Lu H.C., Lukina N.V., Maitner B.S., Malhi Y., Marcon E., Marimon B.S., Marimon B.H.Jr., Marshall A.R., Martin E.H., Meave J.A., Melo-Cruz O., Mendoza C., Merow C., Mendoza A.M., Moreno V.S., Mukul S.A., Mundhenk P., Nava-Miranda M.G., Neill D., Neldner V.J., Nevenic R.V., Ngugi M.R., Niklaus P.A., **Oleksyn J.**, Ontikov P., Ortiz-Malavasi E., Pan Y.D., Paquette A. Parada-Gutierrez A., Parfenova E.I., Park M., Parren M., Parthasarathy N., Peri P.L., Pfautsch S., Phillips O.L., Picard N., Piedade M.T.F., Piotto D., Pitman N.C.A., Mendoza-Polo I., Poulsen A.D., Poulsen J.R., Pretzsch H., Arevalo F.R., Restrepo-Correa Z., Rodeghiero M., Rolim S.G., Roopsind A., Rovero F., Rutishauser E., Saikia P., Salas-Eljatib C., Saner P., Schall P., Schelhaas M.J., Schepaschenko D., Scherer-Lorenzen M., Schmid B., Schöngart J., Searle E.B., Seben V., Serra-Diaz J.M., Sheil D., Shvidenko A.Z., Silva-Espejo J.E., Silveira M., Singh J., Sist P., Slik F., Sonké B., Souza A.F., Miscicki S., Sterenczak K.J., Svenning J.C., Svoboda M., Swanepoel B., Targhetta N., Tchebakova N., ter Steege H., Thomas R., Tikhonova E., Umunay P.M., Usoltsev V.A., Valencia R., Valladares F., van der Plas F., Do T.V., van Nuland M.E., Vasquez R.M., Verbeeck H., Viana H., Vibrans A.C., Vieira S., von Gadow K., Wang H.F., Watson J.V., Werner G.D.A., Westerlund B., Wiser S.K., Wittmann F., Woell H., Wortel V., Zagt R., Zawiła-Niedźwiecki T., Zhang C.Y., Zhao X.H., Zhou M., Zhu Z.X., Zo-Bi I.C., Zohner C.M. **2023**. The global biogeography of tree leaf form and habit. **Nature Plants**: 9(11): 1795-1809. DOI: 10.1038/s41477-023-01543-5.	**200**
18.	Puchałka R., **Paź-Dyderska S.**, Woziwoda B., **Dyderski M.K. 2023**. Climate change will cause climatic niche contraction of *Vaccinium myrtillus* L. and *V. vitis-idaea* L. in Europe. **Science of the Total Environment** 892: 164483. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2023.164483.	**200**
19.	Puchałka R., **Paź-Dyderska S.**, Dylewski Ł., Czortek P., Vítková M., Sádlo J., Klisz M., Koniakin S., Čarni A., Rašomavičius V., De Sanctis M., **Dyderski M.K. 2023**. Forest herb species with similar European geographic ranges may respond differently to climate change. **Science of The Total Environment** 905:167303. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2023.167303.	**200**
20.	**Szuba A.**, **Ratajczak E.**, **Leski T.**, Jasińska A., Hanć A., Piechalak A., Woźniak G., **Jagodziński A.M. 2023**. Physiological response of adult *Salix aurita* in wetland vegetation affected by flooding with As-rich fine pyrite particles. **Science of The Total Environment** 865: 161197.	**200**

	DOI: 10.1016/j.scitotenv.2022.161197.	
21.	Wrońska-Pilarek D., Rymszewicz S., **Jagodziński A.M.**, Gawryś R., **Dyderski M.K. 2023**. Temperate forest understory vegetation shifts after 40 years of conservation. **Science of the Total Environment** 895: 165164. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2023.165164.	**200**
22.	Jadwiszczak K.A., Mazur M., Bona A., Marcysiak K., **Boratyński A. 2023**. Three systems of molecular markers reveal genetic differences between varieties *sabina* and *balkanensis* in the *Juniperus sabina* L. range. **Annals of Forest Science** 80(1): 45. DOI: 10.1186/s13595-023-01211-w.	**140**
23.	**Wawrzyniak M.K.**, **Ley-López J.M.**, **Martins J.P.R.**, **Chmielarz P. 2023**. Limiting temperatures of embryo growth and seed germination of *Fraxinus excelsior* L. (Oleaceae): a threshold model approach. **Annals of Forest Science** 80(1): 38. DOI: 10.1186/s13595-023-01205-8.	**140**
24.	**Żukowska W.B.**, **Wójkiewicz B.**, **Lewandowski A.**, László R., Wachowiak W. **2023**. Genetic variation of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) in Eurasia: impact of postglacial recolonization and human-mediated gene transfer. **Annals of Forest Science** 80: 42. DOI: 10.1186/s13595-023-01207-6.	**140**
25.	**Fuchs H.**, Małecka A., Budzińska A., Jarmuszkiewicz W., Ciszewska L., Staszak A.M., **Kijowska-Oberc J.**, **Ratajczak E. 2023**. High-throughput method for oxygen consumption rate measurement (OCR) in plant mitochondria. **BMC Plant Biology** 23(1): 496. DOI: 10.1186/s12870-023-04516-0.	**140**
26.	Staszak A.M., **Ratajczak E.**, Leśniewska J., Piotrowska-Niczyporuk A., Kostro-Ambroziak A. **2023**. A broad spectrum of host plant responses to the actions of the gall midge: case study of *Robinia pseudoacacia* L. and *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman). 2023. **BMC Plant Biology** 23(1): 19. DOI: 10.1186/s12870-022-03914-0.	**140**
27.	Stefanoni W., **Latterini F.**, Pari L. **2023**. Perennial grass species for bioenergy production: the state of the art in mechanical harvesting. **Energies** 16(5): 2303. DOI: 10.3390/en16052303.	**140**
28.	**Latterini F.**, Venanzi R., Picchio R., **Jagodziński A.M. 2023**. Short-term physicochemical and biological impacts on soil after forest logging in Mediterranean broadleaf forests: 15 years of field studies summarized by a data synthesis under the meta-analytic framework. **Forestry** 96(4): 547-560. DOI: 10.1093/forestry/cpac060.	**140**
29.	Janowski D., **Leski T. 2023**. Methods for identifying and measuring the diversity of ectomycorrhizal fungi. **Forestry** 96(5): 639-652. DOI: 10.1093/forestry/cpad017.	**140**
30.	Karpińska O., Kamionka-Kanclerska K., Czortek P., **Dyderski M.K.**, Czeszczewik D. **2023**. Spatial niche segregation between bird species in the Białowieża primeval forest (NE Poland). **Forest Ecosystems** 10: 100129. DOI: 10.1016/j.fecs.2023.100129.	**140**
31.	Kabir M.G., Wang Y., Abuhena M., Azim M.F., Al-Rashid J., Rasul N.M., Mandal D., **Maitra P. 2023**. A bio-sustainable approach for reducing *Eucalyptus* tree-caused agricultural ecosystem hazards employing *Trichoderma* bio-sustained spores and mycorrhizal networks. **Frontiers in Microbiology** 13: 1071392. DOI: 10.3389/fmicb.2022.1071392.	**140**
32.	**Kalemba E.M.**, Corbineau F., Kumar S.P.J. **2023**. Editorial: Molecular basis of seed longevity. **Frontiers in Plant Science** 14: 1138139. DOI: 10.3389/fpls.2023.1138139.	**140**

33.	El-Sappah A.H., Metwally M.A.S., Rady M.M., Ali H.M., Wang L., **Maitra P.**, Ihtisham M., Yan K., Zhao X., Li J., Desoky E.M. **2023**. Interplay of silymarin and clove fruit extract effectively enhances cadmium stress tolerance in wheat (*Triticum aestivum*). **Frontiers in Plant Science** 14:1144319. DOI: 10.3389/fpls.2023.1144319.	**140**
34.	Borek B., Stefaniak S., Nuc K., Wojtyla Ł., **Ratajczak E.**, Sitkiewicz E., Malinowska A., Świderska B., Wleklik K., Pietrowska-Borek M. **2023**. Sugar starvation disrupts lipid breakdown by inducing autophagy in embryonic axes of Lupin (*Lupinus* spp.) germinating seeds. **International Journal of Molecular Sciences** 24(14): 11773. DOI: 10.3390/ijms241411773.	**140**
35.	Michalak M., Plitta-Michalak B.P., **Suszka J.**, Naskręt-Barciszewska M.Z., Kotlarski S., Barciszewski J., **Chmielarz P. 2023**. Identification of DNA methylation changes in European beech seeds during desiccation and storage. **International Journal of Molecular Sciences** 24(4): 3557. DOI: 10.3390/ijms24043557.	**140**
36.	Hordijk I., Maynard D.S., Hart S.P., Mo L.D., ter Steege H., Liang J.J., de-Miguel S., Nabuurs G.J., Reich P.B., Abegg M., Yao C.Y.A., Alberti G., Zambrano A.A.M., Alvarado B.V., Esteban A.D., Alvarez-Loayza P., Alves L.F., Ammer C., Antón-Fernández C., Araujo-Murakami A., Arroyo L., Avitabile V., Aymard G.A., Baker T., Balazy R., Banki O., Barroso J., Bastian M.L., Bastin J.F., Birigazzi L., Birnbaum P., Bitariho R., Boeckx P., Bongers F., Bouriaud O., Brancalion P.H.S., Brandl S., Brienen R., Broadbent E.N., Bruelheide H., Bussotti F., Gatti R.C., César R.G., Cesljar G., Chazdon R., Chen H.Y.H., Chisholm C., Cienciala E., Clark C.J., Clark D.B., Colletta G., Coomes D., Valverde F.C., Corral-Rivas J.J., Crim P., Cumming J., Dayanandan S., de Gasper A.L., Decuyper M., Derroire G., DeVries B., Djordjevic I., Iêda A., Dourdain A., Laurier E.O.N., Enquist B., Eyre T., Fandohan A.B., Fayle T.M., Ferreira L.V., Feldpausch T.R., Finér L., Fischer M., Fletcher C., Frizzera L., Gamarra J.G.P., Gianelle D., Glick H.B., Harris D., Hector A., Hemp A., Hengeveld G., Hérault B., Herbohn J., Hillers A., Coronado, E.N.H., Hui C., Cho H., Ibanez T., Jung I.B., Imai N., **Jagodziński A.M.**, Jaroszewicz B., Johanssen V., Joly C.A., Jucker T., Karminov V., Kartawinata K., Kearsley E., Kenfack D., Kennard D., Kepfer-Rojas S., Keppel G., Khan M.L., Killeen T., Kim H.S., Kitayama K., Köhl M., Korjus H., Kraxner F., Laarmann D., Lang M., Lewis S., Lu H.C., Lukina N., Maitner B., Malhi Y., Marcon E., Marimon B.S., Marimon B. Jr., Marshall A.R., Martin E., Martynenko O., Meave J.A., Melo-Cruz O., Mendoza C., Merow C., Miścicki S., Mendoza A.M., Moreno V., Mukul S.A., Mundhenk P., Nava-Miranda M.G., Neill D., Neldner V., Nevenic R., Ngugi M., Niklaus P.A., **Oleksyn J.**, Ontikov P., Ortiz-Malavasi E., Pan Y.D., Paquette A., Parada-Gutierrez A., Parfenova E., Park M., Parren M., Parthasarathy N., Peri P.L., Pfautsch S., Phillips O.L., Picard N., Piedade M.T., Piotto D., Pitman N.C.A., Polo I., Poorter L., Poulsen A.D., Poulsen J.R., Pretzsch H., Arevalo F.R., Restrepo-Correa Z., Rodeghiero M., Rolim S., Roopsind A., Rovero F., Rutishauser E., Saikia P., Salas-Eljatib C., Schall P., Schepaschenko D., Scherer-Lorenzen M., Schmid B., Schöngart J., Searle E.B., Seben V., Serra-Diaz J.M., Sheil D., Shvidenko A., Silva-Espejo J., Silveira M., Singh J., Sist P., Slik F., Sonké B., Souza A.F., Stereńczak K., Svenning J.C., Svoboda M., Swanepoel B., Targhetta N., Tchebakova N., Thomas R., Tikhonova E., Umunay P., Usoltsev V., Valencia R., Valladares F., van der Plas F., Tran D.V., Van Nuland M.E., Martinez R.V., Verbeeck H., Viana H., Vibrans A.C., Vieira S., von Gadow K., Wang H.F., Watson J., Werner G.D.A., Wiser S.K., Wittmann F., Wortel V., Zagt R., Zawiła-Niedźwiecki T., Zhang C.Y., Zhao X.H., Zhou M., Zhu Z.X., Zo-Bi I.C., Crowther T.W. **2023**. Evenness mediates the global relationship between forest productivity and richness. **Journal of Ecology** 111(6): 1308-1326. DOI: 10.1111/1365-2745.14098.	**140**

37.	Picchio R., Di Marzio N., Cozzolino L., Venanzi R., Stefanoni W., Bianchini L., Pari L., **Latterini F. 2023**. Pellet production from pruning and alternative forest biomass: a review of the most recent research findings. **Materials** 16(13): 4689. DOI: 10.3390/ma16134689.	**140**
38.	**Anibaba Q.A.**, **Dyderski M.K.**, Woźniak G., **Jagodziński A.M. 2023**. Native plant community characteristics explain alien species success in post-industrial vegetation. **NeoBiota** 85: 1-22. DOI: 10.3897/neobiota.85.97269.	**140**
39.	**Giertych M.J.**, **Leski T. 2023**. Split-root system as a useful tool to study woody plant biology. **Plant and Soil** 489(1-2): 89-105. DOI: 10.1007/s11104-023-06025-3.	**140**
40.	Alagoz S.M., Hadi H., Toorchi M., **Pawłowski T.A.**, Lajayer B.A., Price G.W., Farooq M., Astatkie T. **2023**. Morpho-physiological responses and growth indices of triticale to drought and salt stresses. **Scientific Reports** 13(1): 8896. DOI: 10.1038/s41598-023-36119-y.	**140**
41.	Janowski D., **Leski T. 2023**. Landscape-scale mapping of soil fungal distribution: proposing a new NGS-based approach. **Scientific Reports** 13(1): 10280. DOI:10.1038/s41598-023-37538-7.	**140**
42.	**Kijowska-Oberc J.**, Dylewski Ł., **Ratajczak E. 2023**. Proline concentrations in seedlings of woody plants change with drought stress duration and are mediated by seed characteristics: a meta-analysis. **Scientific Reports** 13(1): 15157 DOI: 10.1038/s41598-023-40694-5.	**140**
43.	Tylutka A., Morawin B., **Walas Ł.**, Michałek M., Gwara A., Zembron-Lacny A. **2023**. Assessment of metabolic syndrome predictors in relation to inflammation and visceral fat tissue in older adults. **Scientific Reports** 13(1): 89. DOI: 10.1038/s41598-022-27269-6.	**140**
44.	**Fuchs H.**, Plitta-Michalak B.P., Małecka A., Ciszewska L., Sikorski Ł., Staszak A.M., Michalak M., **Ratajczak E. 2023**. The chances in the redox priming of nondormant recalcitrant seeds by spermidine. **Tree Physiology** 43(7): 1142-1158. DOI: 10.1093/treephys/tpad036.	**140**
45.	**Beridze B.**, **Sękiewicz K.**, **Walas Ł.**, Thomas P.A., Danelia I., Kvartskhava G., Farzaliyev V., Bruch A.A., Dering M. **2023**. Evolutionary history of *Castanea sativa* in the Caucasus driven by Middle and Late Pleistocene paleoenvironmental changes. **AoB Plants** 15(5): plad059. DOI: 10.1093/aobpla/plad059.	**100**
46.	Kamieniarz R., Jakubowski M., **Dyderski M.K.**, Górecki G., Nasiadka P., Okarma H., Pudełko M., Skubis J., Tomek A., Wajdzik M., Mederski P., Skorupski M. **2023**. Application of the tyraliera counting method to the large-scale inventory of red deer *Cervus elaphus* in the northern part of Western Pomerania, Poland. **Annals of Forest Research** 66: 33-44. DOI: 10.15287/afr.2023.2234.	**100**
47.	Villalobos-Olivera A., González-Morales A., Martínez J., Gómez D., Martínez-Montero M.E., Hajari E., **Chmielarz P.**, Höfer M., Lorenzo J.C. **2023**. The role of antioxidants, peroxidase and superoxide dismutase, in ameliorating oxidative stress associated with cryopreservation of *Tamarindus indica* seeds. **Acta Physiologiae Plantarum** 45(7): 86. DOI: 10.1007/s11738-023-03569-w.	**100**
48.	Hematzadeh A., Esmailzadeh O., Jalali S.G. Mirjalili M.H., **Walas Ł.**, Yousefzadeh H. **2023**. Genetic diversity and structure of English yew (*Taxus baccata* L.) as a tertiary relict and endangered tree in the Hyrcanian forests. **Biodiversity and Conservation** 32(5): 1733–1753. DOI: 10.1007/s10531-023-02573-3.	**100**

49.	**Ley-López J.M.**, **Wawrzyniak M.K.**, Chacón-Madrigal E., **Chmielarz P. 2023**. Seed traits and tropical arboreal species conservation: a case study of a highly diverse tropical humid forest region in Southern Costa Rica. **Biodiversity and Conservation** 32(5): 1573-1590. DOI: 10.1007/s10531-023-02565-3.	**100**
50.	Borokini I.T., Kortz A., **Anibaba Q.A.**, Witt A., Aigbokhan E.I., Hejda M., Pysek P. **2023**. Alien flora of Nigeria: taxonomy, biogeography, habitats, and ecological impacts. **Biological Invasions** 25(12): 3677-3696. DOI: 10.1007/s10530-023-03140-1.	**100**
51.	Lewandowska A., Marcysiak K., Gómez D., Jasińska A.K., Romo A., Didukh Y., **Sękiewicz K.**, Boratyńska K., **Boratyński A. 2023**. Inference of taxonomic relationships between *Rhododendron ferrugineum* and R. *myrtifolium* (Ericaceae) from leaf and fruit morphologies. **Botanical Journal of the Linnean Society** 201(4): 483-497. DOI: 10.1093/botlinnean/boac060.	**100**
52.	**Beridze B.**, **Sękiewicz K.**, **Walas Ł.**, Danelia I., Farzaliyev V., Kvartskhava G., Szmyt J., Dering M. **2023**. Niche modelling suggests low feasibility of assisted gene flow for a Neogene relict tree, *Castanea sativa* Mill. **Dendrobiology** 90: 58-75. DOI: 10.12657/denbio.090.005.	**100**
53.	**Boratyński A.**, Dönmez A.A., Dagher-Kharrat M.B., Romo Á., Tan K., Ok T., **Iszkuło G.**, Sobierajska K., Marcysiak K. **2023**. Biology and ecology of *Juniperus drupacea* Labill. **Dendrobiology** 90: 1-29. DOI: 10.12657/denbio.090.001.	**100**
54.	Korbik M., **Kosiński P. 2023**. Revisiting the taxonomy of *Populus lasiocarpa* × *P. wilsonii* hybrids. **Dendrobiology** 90: 86-94. DOI: 10.12657/denbio.090.007.	**100**
55.	Szczepański S., Łabiszak B., **Wachowiak W. 2023**. Development of a SNaPshot assay for the genotyping of organellar SNPs in four closely related pines. **Dendrobiology** 90: 76-85. DOI: 10.12657/denbio.090.006.	**100**
56.	Tasenkevich L., **Boratyński A.**, Skrypec K., Seniv M., Khmil T., **Walas Ł. 2023**. Biodiversity of high-mountain woody plants in the East Carpathians in Ukraine. **Dendrobiology** 89: 1-19. DOI: 10.12657/denbio.089.001.	**100**
57.	Zieliński J., **Tomaszewski D.**, **Kosiński P. 2023**. *Salix ×browiczii* (Salicaceae) – a new nothospecies from northeastern Greece. **Dendrobiology** 89: 77-81. DOI: 10.12657/denbio.089.008.	**100**
58.	**Żukowska W.B.**, **Lewandowski A.**, **Wójkiewicz B.**, Litkowiec M., **Rożkowski R.**, Urbaniak L., Kowalczyk J. **2023**. Changes in the gene pool composition of Scots pine depending on the mode of regeneration. **Dendrobiology** 89: 46-55. DOI: 10.12657/denbio.089.005.	**100**
59.	**Beridze B.**, **Sękiewicz K.**, **Walas Ł.**, Thomas P.A., Danelia I., Farzaliyev V., Kvartskhava G., Sós J., Dering M. **2023**. Biodiversity protection against anthropogenic climate change: Conservation prioritization of *Castanea sativa* in the South Caucasus based on genetic and ecological metrics. **Ecology and Evolution** 13(5): e10068. DOI: 10.1002/ece3.10068.	**100**
60.	Gawrońska B., Marszałek M., **Kosiński P.**, Podsiedlik M., Bednorz L., Zeyland J. **2023**. No wonder, it is a hybrid. Natural hybridization between *Jacobaea vulgaris* and *J. erucifolia* revealed by molecular marker systems and its potential ecological impact. **Ecology and Evolution** 13(9): 10467. DOI: 10.1002/ece3.10467.	**100**
61.	**Paź-Dyderska S.**, **Jagodziński A.M. 2023**. In search of a perfect trait set: A workflow presentation based on the conservation status assessment of Poland's dendroflora. **Ecology and Evolution** 13(4): e9979. DOI: 10.1002/ece3.9979.	**100**

62.	Dylewski Ł., Banaszak-Cibicka W., Maćkowiak Ł., **Dyderski M.K. 2023**. How do urbanization and alien species affect the plant taxonomic, functional, and phylogenetic diversity in different types of urban green areas? **Environmental Science and Pollution Research** 30: 92390-92403. DOI: 10.1007/s11356-023-28808-y.	**100**
63.	Civitarese V., Acampora A., Sperandio G., Bassotti B., **Latterini F.**, Picchio R. **2023**. A comparison of the qualitative characteristics of pellets made from different types of raw materials. **Forests** 14(10): 2025. DOI: 10.3390/f14102025.	**100**
64.	**Latterini F.**, **Jagodziński A.M.**, **Horodecki P.**, Stefanoni W., Venanzi R., Picchio R. **2023**. The state of the art of forest operations in beech stands of Europe and Western Asia. **Forests** 14(2): 318. DOI: 10.3390/f14020318.	**100**
65.	**Latterini F.**, Venanzi R., Stefanoni W., Picchio R. **2023**. Disturbance caused by animal logging to soil physicochemical and biological features in oak coppices: a case-study in Central Italy. **Forests** 14(3): 655. DOI: 10.3390/f14030655.	**100**
66.	Stefanoni W., Fanigliulo R., Pochi D., Fornaciari L., Grilli R., Benigni S., **Latterini F.**, Sperandio G. **2023**. Assessment of energy, dynamic and economic balance of chipping operation in poplar medium rotation coppice (MRC) plantations. **Forests** 14: 1358. DOI: 10.3390/f14071358.	**100**
67.	Stefanoni W., Tocci D., **Latterini F.**, Venanzi R., Gaglioppa P., Pari L., Picchio R. **2023**. A preliminary validation and assessment of a GIS approach related to precision forest harvesting in Central Italy. **Forests** 14(1): 127. DOI: 10.3390/f14010127.	**100**
68.	Tibash A., Jourgholami M., Moghaddam Nia A., **Latterini F**., Venanzi R., Picchio R. **2023**. The effects of organic mulches on water erosion control for skid trails in the hyrcanian mixed forests. **Forests** 14(11): 2198. DOI: 10.3390/f14112198.	**100**
69.	Tomczak K., **Latterini F.**, Smarul N., Stanula Z., Jelonek T., Kuźmiński R., Łakomy P., Tomczak A. **2023**. Moisture content of fresh Scots pine wood in areas near damage caused by harvester head feed rollers. **Forests** 14(6): 1276. DOI: 10.3390/f14061276.	**100**
70.	Venanzi R., **Latterini F.**, Civitarese V., Picchio R. **2023**. Recent applications of smart technologies for monitoring the sustainability of forest operations. **Forests** 14(7): 1503. DOI: 10.3390/f14071503.	**100**
71.	**Wilgan R. 2023**. High species diversity but low specificity to ectomycorrhizal tree partners exhibited by native truffle species (*Tuber* spp., Pezizales) in Poland, Central Europe. **Forests** 14(12): 2407. DOI: 10.3390/f14122407.	**100**
72.	**Alipour S.**, **Walas Ł. 2023**. The influence of climate and population density on *Buxus hyrcana* potential distribution and habitat connectivity. **Journal of Plant Research** 136(4): 501-514. DOI: 10.1007/s10265-023-01457-5.	**100**
73.	**Giertych M.J.**, Łukowski A., Karolewski P. **2023**. Cynipid galls on oak leaves are resilient to leaf vein disruption. **Journal of Plant Research** 136(4): 527-534. DOI: 10.1007/s10265-023-01462-8.	**100**
74.	Wang Q.C., Jin S.S., Liu S, Song G., Duan C., Lue P.P., **Maitra P.**, Xie L., Lin Y., Hu H.W., He J.Z., Zheng Y. **2023**. Phosphorus amendment alters soil arbuscular mycorrhizal fungal functional guild compositions in a subtropical forest. **Journal of Soils and Sediments** 23(7): 2700-2711. DOI: 10.1007/s11368-023-03510-1.	**100**

75.	Łabiszak B., **Wachowiak W. 2023**. Mid-Pleistocene events influenced the current spatial structure of genetic diversity in Scots pine (*Pinus sylvestris* L.). **Journal of Systematics and Evolution** DOI: 10.1111/jse.13013.	**100**
76.	Cipriano R., **Martins J.P.R.**, Conde L.T., Silva M.M., Silva D.M., Gontijo A.B.P.L., Falqueto A.R. **2023**. Anatomical and physiological responses of *Aechmea blanchetiana* (Bromeliaceae) induced by silicon and sodium chloride stress during *in vitro* culture. **PeerJ** 11:14624. DOI: 10.7717/peerj.14624.	**100**
77.	Bierza W., Czarnecka J., Błońska A., Kompała-Bąba A., Hutniczak A., Jendrzejek B., Bakr J., **Jagodziński A.M.**, Prostański D., Woźniak G. **2023**. Plant diversity and species composition in relation to soil enzymatic activity in the novel ecosystems of urban-industrial landscapes. **Sustainability** 15(9): 7284. DOI: 10.3390/su15097284.	**100**
78.	Bierza W., Woźniak G., Kompała-Bąba A., Magurno F., Malicka M., Chmura D., Błońska A., **Jagodziński A.M.**, Piotrowska-Seget Z. **2023**. The effect of plant diversity and soil properties on soil microbial biomass and activity in a novel ecosystem. **Sustainability** 15(6): 4880. DOI: 10.3390/su15064880.	**100**
79.	Kiadaliri M., Motlagh M.G., Sohrabi H., **Latterini F.**, Lo Monaco A., Venanzi R., Picchio R. **2023**. The effects of forest accessibility on the quantitative and qualitative characteristics of deadwood: a comparison between recreational and natural forests. **Sustainability** 15(13): 10592. DOI: 10.3390/su151310592.	**100**
80.	van de Beek A., Drenckhahn D., DeVriese H., Gregor T., van den Ham E., Haveman R., Hohla M., Kiraly G., **Kosiński P.**, Matzke-Hajek G., Meijer K., Mercier D.P., de Ronde I., Ryde U., Travnicek B. **2023**. Proposal to reject the name *Rubus pseudoidaeus* (*Rosaceae*). **Taxon** 72(3): 672-673. DOI: 10.1002/tax.12971.	**100**
81.	**Blinkova O.**, Shupova T., Raichuk L. **2023**. α-Diversity of plant communities, forest birds and wood-decaying fungi in urban parks of a metropolis. **Baltic Forestry** 29(1): 690. DOI: 10.46490/BF690.	**70**
82.	Muraina T.O., Barnieh B.A., Jimoh S.O., Olasupo I.O., Bello S.K., Usman S., Mudzengi C.P., NourEldeen N., Aziz A.A., **Anibaba Q.A. 2023**. Grassland cover declined in Southern Africa but increased in other African subcontinents in early 21st century. **Environmental Monitoring and Assessment** 195(5): 621. DOI: 10.1007/s10661-023-11160-6.	**70**
83.	Lavrov V., **Blinkova O.**, Grabovska T., Polishchuk Z. **2023**. Evaluation of forest ecosystems' anthropogenic transformation by indicators of xylomycocomplex. **Folia Forestalia Polonica, Series A** 65(1): 34-47. DOI: 10.2478/ffp-2023-0004.	**70**
84.	Huq M.A., Ma J.C., Srinivasan S., Parvez M.A.K., Rahman M.M., Naserkheil M., Abuhena M., **Maitra P.**, Islam F., Nam K., Park J.H., Akter S. **2023**. *Massilia agrisoli* sp. nov., isolated from rhizospheric soil of banana. **International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology** 73(5): 005897. DOI: 10.1099/ijsem.0.005897.	**70**
85.	**Blinkova O.**, **Rawlik K.**, **Jagodziński A.M. 2023**. The impact of environmental factors on traits of *Hedera helix* L. vegetative shoots. **Plant Ecology** 224(10): 973-986. DOI: 10.1007/s11258-023-01354-w.	**70**
86.	**Guzicka M.**, Marek S., Gawlak M., **Tomaszewski D. 2023**. Micromorphology of pine needle primordia and young needles after bud dormancy breaking. **Plants** 12(4): 913. DOI: 10.3390/plants12040913.	**70**

87.	**Chmielarz P.**, Kotlarski S., **Kalemba E.M.**, **Martins J.P.R.**, Michalak M. **2023**. Successful *in vitro* shoot multiplication of *Quercus robur* L. trees aged up to 800 years. **Plants** 12(12): 2230. DOI: 10.3390/plants12122230.	**70**
88.	**Walas Ł.**, **Pietras M.**, Mazur M., Romo Á., Tasenkevich L., Didukh Y., **Boratyński A. 2023**. The perspective of Arctic-Alpine species in southernmost localities: *Kalmia procumbens* example in the Pyrenees and Carpathians. **Plants** 12(19): 3399. DOI: 10.3390/plants12193399.	**70**
89.	Lorenzo J.C., Acosta Y., Zevallos-Bravo B.E., **Chmielarz P.**, Hajari E., Höfer M., Ludwig-Mueller J. **2023**. Exposure of maize seeds to liquid nitrogen modifies the morphology and hormonal response of young plants. **CryoLetters** 44(6): 369-377. DOI: 10.54680/fr23610110612.	**40**
90.	**Blinkova O.**, Makarenko N., Raichuk L., Havryliuk Y., Grabovska T., Roubík H. **2023**. Invasion of *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch in the forest-steppe of Ukraine. **Ecological Questions** 34(1): 35-44. DOI: 10.12775/EQ.2023.011.	**40**
91.	Bedair H., Alghariani M.S., Omar E., **Anibaba Q.A.**, Remon M., Bornman C., Kiboi S.K., Rady H.A., Salifu A.A., Ghosh S., Guuroh R.T., Sanou L., Alzain H.M. **2023**. Global warming status in the African Continent: sources, challenges, policies, and future direction. **International Journal of Environmental Research** 17: 45. DOI: 10.1007/s41742-023-00534-w.	**40**
92.	Pinheiro C.L., Zampirollo J.B., Mendes M.M., dos Santos V.F., **Martins J.P.R.**, Silva D.M., Tognella M.M.P., Cassol D., Falqueto A.R. **2023**. Exposition of three *Cattleya* species (Orchidaceae) to full sunlight: effect on their physiological plasticity and response to changes in light conditions. **Ornamental Horticulture** 29(1): 57-67. DOI: 10.1590/2447-536X.v29i1.2527.	**20**

*Pełne nazwy czasopism, rok oraz nazwiska autorów posiadających afiliację Instytutu Dendrologii PAN

VII.2. Rozdziały w książkach

1. **Jagodziński A.M. 2023**. Różnorodność biologiczna ekosystemów leśnych a zmiany klimatyczne. W: Skrzecz I., Sikora K. (red.). Wpływ zmian klimatu na środowisko leśne. Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary. Ss. 19-45.
2. **Klupczyńska E.A. 2023**. DNA Methylation in Cancer Epigenetics. In: Huang T. (eds.) Epigenetics - Regulation and New Perspectives. IntechOpen. ISBN: 978-1-83768-394-9.
   DOI: 10.5772/intechopen.110506.
3. **Rudawska M. 2023**. Mykoryzy a choroby roślin drzewiastych. W: Mańka M., Grzywacz A. (red.). Fitopatologia leśna. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Ss. 503-525. DOI: 10.17306/p.978-83-67112-44-4.

VII.3. Książki

1. **Blinkova O.I.**, Berezenko K.C. **2023**. Моніторинг довкілля: курс лекцій і практичні завдання (Ambient monitoring: series of lectures and practical tasks). Poltava, Lugansk Taras Shevchenko National University. Ss. 167.
2. **Tomaszewski D.**, **Jagodziński A.M. 2023** (red.). Biologia i ekologia roślin drzewiastych. Konferencja naukowa połączona z obchodami Jubileuszu 90-lecia

Instytutu Dendrologii PAN w Kórniku. Kórnik–Poznań, 9–11 października 2023. **Materiały konferencyjne**. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań. Ss. 281.

VII.4. Artykuły popularnonaukowe

1. **Adamczyk D. 2023**. O zadrzewieniach słów kilka. **Kórniczanin** 6: 11.
2. **Beridze B. 2023**. Dmanisi: zajrzeć w przeszłość. **Kórniczanin** 20: 10.
3. **Blinkova O.**, **Jagodziński A.M. 2023**. Park Dendrologiczny „Zofiówka". **Kórniczanin** 10: 14-15.
4. **Chmielarz P. 2023**. Genetyczne kopie najstarszych polskich dębów. **Academia – Magazyn Polskiej Akademii Nauk** 4(76): 26-29.
5. **Chmielarz P.**, Pałucka M. **2023**. Leśna "Arka Noego". **Las Polski** 12: 26-29.
6. **Fuchs H. 2023**. Miejsce torfu jest na torfowisku. **Kórniczanin** 2: 18.
7. **Fuchs H.**, **Kijowska-Oberc J.**, **Ratajczak E. 2023**. Klony jako modele: odkrywanie tajemnic fizjologii nasion drzew. **Rocznik Polskiego Towarzystwa Dendrologicznego** 70: 29-34.
8. **Giertych M.J. 2023**. Spektakularne wyprawy zwierząt. **Wiedza i Życie** 11: 32-37.
9. **Guzicka M. 2023**. Ciepłe zimy – czy na pewno są korzystne? **Kórniczanin** 5: 15.
10. Hauke-Kowalska M., Zadworny M., Korzeniewicz R., Kowalkowski W., Kasprzyk W., Kuss M., **Kościelniak P. 2023**. Wyzwanie dla produkcji szkółkarskiej w obliczu globalnego zagrożenia. **Las Polski** 22: 11-13.
11. **Hazubska-Przybył T. 2023**. *In vitro* ratunkiem dla unikatowych gatunków? **Kórniczanin** 11: 10-11.
12. **Jagodziński A.M. 2023**. Instytut Dendrologii PAN – 90. rocznica powstania. **Kórniczanin** 13: 10-11.
13. **Kalemba E. 2023**. Kto miód łyka, jak koń bryka. **Kórniczanin** 22: 15.
14. **Karliński L. 2023**. Pozornie niepozorna – grzybnia zewnętrzna grzybów mykoryzowych. **Grzyboteka** 2(2): 46-47.
15. **Kijowska-Oberc J.**, **Mośkowiak I. 2023**. Walczymy z suszą! **Kórniczanin** 16: 14.
16. **Kijowska-Oberc J. 2023**. Co dalej z nasionami? Czyli o tym, jak ochronić drzewa leśne przed skutkami zmian klimatu. **Wszechświat** 124(7-9): 200-209.
17. **Klupczyńska E.A. 2023**. Biomarkery epigenetyczne. Metylacja DNA w procesie nowotworzenia. **Biologia w Szkole** 55: 5-10.
18. **Klupczyńska E.A. 2023**. *Ginkgo biloba*. Najstarsze drzewo świata. Działanie miłorzębu przeciwko zaburzeniom neurologicznym i onkologicznym. Cz. III. **Biologia w Szkole** 54: 1-9.
19. **Klupczyńska E.A. 2023**. Rośliny przeciwwirusowe. **Kórniczanin** 4: 12.
20. **Klupczyńska E.A. 2023**. Svante Pääbo. Eksplorator prehistorycznych genomów. Laureat Nagrody Nobla w dziedzinie fizjologii lub medycyny 2022. **Biologia w Szkole** 56: 5-9.
21. **Klupczyńska E.A. 2023**. Zanieczyszczenie mikroplastikiem – jego wpływ na ekspresję genów i inne konsekwencje. **Biologia w Szkole** 58: 5-9.

22. **Kujawska M.**, **Leski T.**, **Rudawska M.**, Stasińska M., **Karliński L.**, **Wilgan R. 2023**. Grzybowe skarby Wolińskiego Parku Narodowego. **Grzyboteka** 2(2): 50-53.
23. **Kujawska M.**, Piskorz S. **2023**. Na tropie długowieczności. **Kórniczanin** 19: 14-15.
24. **Latterini F.**, **Jagodziński A.M.**, **Horodecki P.**, Venanzi R., Tocci D., Picchio R. **2023**. AIMSUSFOR, un progetto di ricerca europeo per operazioni forestali sostenibili nelle faggete europee. **Rivista di Agraria** 382.
25. **Leski T. 2023**. Grzyby nie tylko na talerzu. **Kórniczanin** 21: 12-13.
26. **Lewandowski A.**, Litkowiec M. **2023**. Zmienność wiązu szypułkowego w Polsce. **Las Polski** 22: 20-21.
27. **Mucha J.**, Behnke-Borowczyk J. **2023**. Relacje roślin z grzybami mykoryzowymi. **Academia – Magazyn Polskiej Akademii Nauk** 1(73): 36-39.
28. **Mucha J.**, **Żytkowiak R.**, **Ufnalski K.**, **Oleksyn J. 2023**. Dekompozycja – element cyklu życia drzew. **Kórniczanin** 3: 14.
29. **Mucha J. Żytkowiak R.**, **Ufnalski K.**, **Jagodziński A.M.**, **Oleksyn J. 2023**. Dekompozycja – czy jest potrzebna w lesie? **Las Polski** 8: 20-24.
30. **Nowak K. 2023**. Pożegnanie dr. Tomasza Bojarczuka. **Kórniczanin** 14: 10.
31. Pawlik Ł., **Dyderski M.K. 2023**. Algorytmy stosowane w modelowaniu lasów. **Academia – Magazyn Polskiej Akademii Nauk** 3(75): 22-25.
32. **Paź-Dyderska S. 2023**. Co to za kwiat, co to za ptak? **Kórniczanin** 1: 13.
33. **Paź-Dyderska S.**, Puchałka R., Woziwoda B., **Dyderski M.K. 2023**. Na jagody? Czernice i brusznice a zmiany klimatu. **Dzikie Życie** 11/353: 22-24.
34. **Pietras M. 2023**. Złotoborowik wysmukły: czy może zagrażać rodzimej mykobiocie? **Grzyboteka** 1: 10-15.
35. **Ratajczak E.**, **Fuchs H.**, Staszak A.M. **2023**. Analizator Seahorse jako innowacyjne narzędzie do testowania żywotności nasion. **Las Polski** 18: 26-28.
36. **Rawlik K. 2023**. Nie cierpię niecierpka… **Kórniczanin** 15: 14.
37. **Robak D.**, **Żukowska W.B. 2023**. Dęby w mitach, legendach i zwyczajach. **Kórniczanin** 18: 11.
38. **Rudawska M.**, **Kujawska M.**, Stasińska M., **Karliński L.**, **Wilgan R.**, **Leski T. 2023**. Różnorodność grzybów ektomykoryzowych w buczynach Wolińskiego Parku Narodowego. **Las Polski** 23: 24-25.
39. **Sękiewicz K. 2023**. „Gorące punkty" bioróżnorodności. **Kórniczanin** 9: 14-15.
40. **Sękiewicz K. 2023**. Genomika na ratunek. **Academia – Magazyn Polskiej Akademii Nauk** 3(75): 26-29.
41. **Sobczak T. 2023**. Chrząstkoskórnik purpurowy w ludzkim układzie oddechowym. **Grzyboteka** 0(0): 6.
42. **Sobczak T. 2023**. Czy istnieje smardz stożkowaty, czyli nowinki ze świata taksonomii grzybów. **Grzyboteka** 1(1): 6.
43. **Sobczak T. 2023**. Grzybowa wiosna na „Zwierzyńcu". **Kórniczanin** 8: 12-13.
44. **Sobczak T. 2023**. Nowe gatunki grzybów w Polsce i Europie. **Grzyboteka** 0(0): 7.
45. **Sobczak T. 2023**. O rodzimych gatunkach opieńki. **Grzyboteka** 2(2): 6.

46. Tan K., **Zieliński J. 2023**. *Micromeria acropolitana* (Lamiaceae) - epilog. **Phytologia Balcanica** 29(1): 63-66.
47. Tan K., **Zieliński J.**, Kofinas G. **2023**. On the distribution and variablity of *Genista sakellariadis* (Fabaceae) in Greece. **Phytologia Balcanica** 29(3): 371-376.
48. Tan K., **Zieliński J. 2023**. *Satureja zarkosii* (Lamiacaeae) - an interesting species from North Peloponnese. Phytologia Balcanica 29(3): 391-396.
49. **Tomaszewski D. 2023**. Dark data, czyli o ciemnych danych w nauce. **Kórniczanin** 12: 10.
50. **Tomaszewski D. 2023**. Świat w krzywym zwierciadle. **Academia – Magazyn Polskiej Akademii Nauk** 4(76): 35-37.
51. **Walas Ł. 2023**. Tajemnice okryte jedwabiem. **Kórniczanin** 7: 13.
52. **Walas Ł. 2023**. Zagrożona różnorodność. **Academia – Magazyn Polskiej Akademii Nauk** 1(73): 44-47.
53. **Wawrzyniak M. 2023**. O jesionie słów kilka. **Las Polski** 1: 18-19.
54. **Wilgan R. 2023**. Grzyby tomentelloidalne w polskich lasach. **Las Polski** 19: 22-23.
55. Zadworny M., **Kościelniak P. 2023**. Mały, lecz kluczowy regulator reakcji roślin na stres suszy. **Las Polski** 1: 12-13.
56. **Zieliński J.**, **Tomaszewski D.**, Gawlak M., **Kosiński P. 2023**. *Tilia haynaldiana* Smonk. (*T. plalatyphylllos x T. tomentosa*) in Greece. **Phytologia Balcanica** 29(2): 185-188.
57. **Żukowska W.B. 2023**. Genetyczne zamieszanie. **Academia – Magazyn Polskiej Akademii Nauk** 2(74): 4-8.
58. **Żukowska W.B. 2023**. Topolowy „śnieg" wiosną. **Kórniczanin** 17: 15.

VIII. WYKAZ OPINII I OCEN NAUKOWYCH

VIII.1. Recenzje wydawnicze

1. **dr hab. Marcin K. Dyderski, prof. ID PAN: 12** recenzji dla: Biologia (1), Biological Invasions (3), Diversity (1), Diversity and Distributions (1), Ecology and Evolution (1), Forest Ecology and Management (1), Journal of Ecology (1), Nature Conservation (1), Scientific Reports (1), Science of the Total Environment (1);
2. **prof. dr hab. Marian J. Giertych: 5** recenzji dla: Agronomy (1), Flora (1), Frontiers in Plant Science (1), Global Ecology and Conservation (1), Plants (1);
3. **dr hab**. **Teresa Hazubska-Przybył: 6** recenzji dla: Dendrobiology (1), Horticulture (1), Plant Biology (1), Plants (1), Scientific Reports (1), Tree Physiology (1);
4. **prof. dr hab**. **Grzegorz Iszkuło: 2** recenzje dla: Baltic Forestry (1), Rocznika Polskiego Towarzystwa Dendrologicznego (1);
5. **dr hab**. **Leszek Karliński: 3** recenzje dla: Applied Soil Ecology (3);
6. **dr Paulina Kościelniak: 1** recencja dla: Frontiers in Plant Science (1);
7. **dr hab**. **Tomasz Leski, prof. ID PAN: 4** recenzje dla: Science and the Total Environment (2), Forests (1), Sylwan (1);
8. **dr hab**. **Joanna Mucha, prof ID PAN: 11** recenzji dla: Journal of Soil Science and Plant Nutrition (1), Dendrobiology (1), Microroganisms (1), Global Ecology and Conservation (1), Plant and Soil (1), Scientia Horticulturea (2), Frontiers in Plant Sciences (2), CABI Reviews (1), Frontiers in Forest and Global Change (1);
9. **dr inż. Kinga Nowak: 2** recenzje dla czasopism: Sylwan (1), Kosmos (1);
10. **dr hab. Tomasz Pawłowski, prof. ID PAN: 7** recenzji dla: Tree Physiology (1), Planta (1), Proteomics (1), Frontiers in Plant Science (1), Dendrobiology (1), Plant Signaling and Behavior (1), Plant Biology (1);
11. **mgr inż. Sonia Paź-Dyderska: 6** recenzji dla: Ecology and Evolution (3), European Journal of Forest Research (2), Global Ecology and Conservation (1);
12. **dr hab. inż. Emilia Pers-Kamczyc: 4** recenzje dla: Global Change Biology (1), Horticulture (1), Plants (1), Forests (1);
13. **dr hab. Ewelina Ratajczak, prof. ID PAN: 2** recenzje: Dendrobiology (1), Forests (1);

14. **dr Katarzyna Rawlik: 1** recenzja dla: Forest Ecology and Management (1);
15. **prof. dr hab. Maria Rudawska: 2** recenzje dla: Forest Ecology and Management (1), Science of Total Environment (1);
16. **dr Katarzyna Sękiewicz: 1** recenzja dla: Ecology and Evolution (1);
17. **dr Agnieszka Szuba: 5** recenzji dla: BMC Plant Biology (1), Planta (1), Tree Physiology (1), Environmental and Experimental Botany (2);
18. **dr hab. Dominik Tomaszewski: 7** recenzji dla: Forests (1), International Journal of Plant Biology (3), Plants (2), Scientific Reports (1);
19. **prof. dr hab. Witold Wachowiak: 10** recenzji dla: Ecology and Evolution (1), Forests (5), Frontiers in Forests and Global Change (1), Frontiers in Plant Science (1), Forest Ecology and Management (2);
20. **dr Łukasz Walas: 6** recenzji dla: Forests (2), Plants (1), Genetica (1), Trees (1), Global Ecology and Conservation (1);
21. **dr Robin Wilgan: 17** recenzji dla: International Journal of Molecular Sciences (3), Journal of Fungi (3), Plants (3), Forests (3), Agronomy (1), Life (1), Metabolites (1), Microorganisms (1), Sustainability (1);
22. **dr Weronika B. Żukowska: 11** recenzji dla: European Journal of Forest Research (2), Forest Ecology and Management (1), International Journal of Molecular Sciences (4), Plants (2), Forests (1), BMC Plant Biology (1).

VIII.2. Ocena dorobku naukowego w związku z występowaniem o tytuł i stanowisko profesora

1. **prof. dr hab. Maria Rudawska:** opinia o dorobku naukowym w postępowaniu o nadanie tytułu profesora w dziedzinie nauk rolniczych, dyscyplinie nauki leśne, dr. hab. Krzysztofowi Stereńczakowi.

VIII.3. Recenzja w postępowaniu habilitacyjnym

1. **dr hab. Marcin K. Dyderski, prof. ID PAN:** recenzja w postępowaniu habilitacyjnym dr. inż. Jacka Banacha z Wydziału Leśnego Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie;
2. **dr hab. inż. Emilia Pers-Kamczyc:** recenzja w postępowaniu habilitacyjnym dr. inż. Jacka Banacha z Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie;

3. **dr hab. Ewelina Ratajczak, prof. ID PAN**: recenzja w postępowaniu habilitacyjnym dr. inż. Jacka Banacha z Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie.

VIII.4. Recenzja rozprawy doktorskiej

1. **prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński:** recenzja rozprawy doktorskiej mgr. inż. Bartłomieja Świątka z Wydziału Leśnego Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie;
2. **prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński:** recenzja rozprawy doktorskiej mgr. Pawła Jarzembowskiego z Wydziału Nauk Biologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego;
3. **prof. dr hab. Grzegorz Iszkuło:** recenzja rozprawy doktorskiej mgr. Kacpra Lechowicza z Wydziału Leśnego i Technologii Drewna w Poznaniu;
4. **dr hab. Tomasz Pawłowski, prof. ID PAN:** recenzja rozprawy doktorskiej mgr Pauliny Oksińskiej z Instytutu Biochemii i Biofizyki Polskiej Akademii Nauk;
5. **prof. dr hab. Witold Wachowiak:** recenzja rozprawy doktorskiej mgr Katarzyny Meyzy z Katedry Genetyki Uniwersytetu im. Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy.

VIII.5. Ocena projektów badawczych krajowych

1. **dr hab. Joanna Mucha, prof. ID PAN:** ocena wniosków w konkursach ogłoszonych przez Narodowe Centrum Nauki (**17 wniosków**), ocena wniosków w konkursach ogłoszonych przez Narodową Agencję Wymiany Akademickiej (**2** wnioski).

VIII.6. Ocena projektów badawczych zagranicznych

1. **prof. dr hab. Maria Rudawska:** ocena **7** projektów Individual Fellowship i **5** projektów Doctorates w ramach programu Unii Europejskiej Maria Curie Sklodowska Fellowship; recenzje **3** projektów zleconych przez Grantová agentura České republiky;
2. **prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński:** ocena projektu badawczego dla Latvian Science Council.

VIII.7. Inne oceny i opinie

1. **prof. dr hab. Witold Wachowiak** – ocena wniosku o zatrudnienie na stanowisku profesora uczelni wykonana na zlecenie Wydziału Biologii UW w Warszawie;

2. **dr hab. Dominik Tomaszewski** – ocena sprawozdań w konkursie wewnętrznym na realizację badań własnych finansowanych z Funduszu Badań Własnych Instytutu Dendrologii PAN;

3. **dr hab. Leszek Karliński** – ocena sprawozdań w konkursie wewnętrznym na realizację badań własnych finansowanych z Funduszu Badań Własnych Instytutu Dendrologii PAN;
4. **dr hab. Ewelina Ratajczak, prof. ID PAN** – ocena sprawozdań w konkursie wewnętrznym na realizację badań własnych finansowanych z Funduszu Badań Własnych Instytutu Dendrologii PAN;
5. **dr hab. inż. Emilia Pers-Kamczyc** – ocena sprawozdań w konkursie wewnętrznym na realizację badań własnych finansowanych z Funduszu Badań Własnych Instytutu Dendrologii PAN;

6. **dr Agnieszka Szuba** – ocena sprawozdań w konkursie wewnętrznym na realizację badań własnych finansowanych z Funduszu Badań Własnych Instytutu Dendrologii PAN;

7. **dr hab. Ewa M. Kalemba, prof. ID PAN** – ocena sprawozdań w konkursie wewnętrznym na realizację badań własnych finansowanych z Funduszu Badań Własnych Instytutu Dendrologii PAN;

8. **prof. dr hab. Grzegorz Iszkuło** – ocena dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego dr hab. Ewy Jabłońskiej w związku z planowanym awansem na stanowisko profesora uczelni Uniwersytetu Warszawskiego w grupie pracowników badawczo-dydaktycznych;

9. **dr inż. Kinga Nowak, dr. inż. Krzysztof Ufnalski** – ekspertyza dendrologiczna 6 szt. drzew rosnących w oddziale 91 c - miejscowość Ziemsko. Opracowanie dla Nadleśnictwa Drawsko.

10. **prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński** – rekomendacja sporządzona w związku z wnioskiem o nagrodę Prezesa Rady Ministrów za rozprawę doktorską Pani dr inż. Luizy Tymińskiej-Czabańskiej pt. „Innowacyjne metody modelowania wzrostu wysokości drzewostanów w zmieniających się warunkach środowiskowych" dla Wydziału Leśnego Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie;

11. **prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński** – opinia w sprawie wniosku złożonego w ramach Programu Działań na Rzecz Środowiska i Klimatu instrumentu finansowego LIFE, przygotowanego przez konsorcjum w składzie: Województwo Warmińsko-Mazurskie (beneficjent koordynujący), Uniwersytet Śląski w Katowicach, Centrum Koordynacji Projektów Środowiskowych, Instytut Badawczy Leśnictwa, Wielkopolski Park Narodowy, Stowarzyszenie „Człowiek i Przyroda", TAXUS IT Sp. z o.o. i Amphi International Dania, pt. „Wzmacnianie

różnorodności biologicznej poprzez zapobieganie wprowadzaniu, wczesne ostrzeganie i kontrolę inwazyjnych gatunków obcych roślin".

IX. WYKAZ ORGANIZOWANYCH IMPREZ NAUKOWYCH

IX.1. „Biologia i ekologia roślin drzewiastych", połączona z obchodami jubileuszu 90 lat Instytutu Dendrologii PAN – konferencja naukowa

W dniach 9-11 października 2023 roku odbyła się 3. konferencja naukowa „Biologia i ekologia roślin drzewiastych" połączona z obchodami jubileuszu 90-lecia Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk.

Patronat nad konferencją objęli: Przemysław Czarnek – Minister Edukacji i Nauki, Marek Konarzewski– Prezes Polskiej Akademii Nauk oraz Józef Kubica – Dyrektor Generalny Lasów Państwowych.

Partnerem Konferencji były Lasy Państwowe.

Fot. Banner promujący Konferencję

W pracach Komitetu Honorowego udział wzięli: Marek Świtoński – Prezes Oddziału Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu, Andrzej Konieczny – Dyrektor Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Poznaniu, Dariusz Grzybek – Prezes Zarządu Fundacji Zakłady Kórnickie, Jerzy Flisykowski – Przewodniczący Zarządu Oddziału Wielkopolskiego Polskiego Towarzystwa Leśnego, Jan Grabkowski – Starosta Poznański oraz Przemysław Pacholski – Burmistrz Miasta i Gminy Kórnik.

W ramach Konferencji Jubileuszowej, pierwszego dnia, Dyrektor Instytutu Dendrologii PAN, prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński, przedstawił wykład inauguracyjny, w którym omówił historię i osiągnięcia placówki. Prof. dr hab. Władysław Chałupka z kolei opowiedział o fundatorze Instytutu, Władysławie Zamoyskim, oraz jego wkładzie w rozwój badań leśnych w Polsce.

Nie zabrakło również inspirujących opowieści dwojga doświadczonych naukowców, prof. dr hab. Marii Rudawskiej i prof. dr. hab. Adama Boratyńskiego, którzy pracują w Instytucie Dendrologii PAN od pół wieku. Ich ścieżki kariery i doświadczenia stanowiły interesujący przegląd rozwoju badań naukowych oraz ukazywały, jak życie towarzyskie i rodzina wpływały na środowisko naukowe w Kórniku.

1. **prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński:** Instytut Dendrologii PAN – czerpiąc z historii, tworząc przyszłość.

2. **prof. dr hab. Władysław Chałupka:** Władysław Zamoyski – fundator placówki naukowej w Kórniku.
3. **prof. dr hab. Maria Rudawska:** 50 lat minęło jak jeden dzień.
4. **prof. dr hab. Adam Boratyński:** Pół wieku w Instytucie Dendrologii PAN.

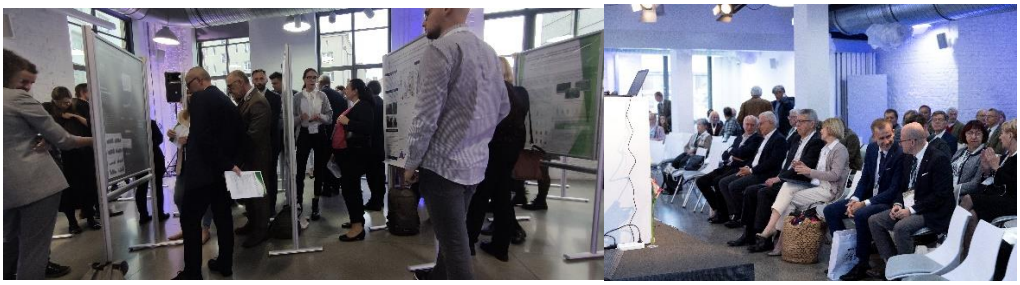
Z okazji Jubileuszu 90-lecia Instytutu Dendrologii PAN odsłonięto także tablicę pamiątkową, umieszczoną w pobliżu Zamku Kórnickiego w Starym Arboretum (projekt: Michał Woźniak), która poświęcona została wszystkim pracownikom zatrudnionym w naszej placówce od momentu jej powołania.

Fot. Tablica pamiątkowa

Fot. Uczestnicy Konferencji wraz z obecnymi i emerytowanymi Pracownikami ID PAN oraz zaproszonymi gośćmi (w tym Burmistrz Miasta i Gminy Kórnik – Przemysław Pacholski) obok tablicy pamiątkowej

Pierwszego dnia Konferencji połączonej z sesją jubileuszową udział wzięło 240 osób. W kolejnych dniach konferencji wzięło udział 188 naukowców i leśników praktyków, którzy wysłuchali 54 referatów zgłoszonych przez uczestników konferencji. Ponadto podczas konferencji zaprezentowano wyniki badań w formie 14 plakatów przygotowanych przez doświadczonych naukowców oraz 17 plakatów zgłoszonych przez młodych naukowców.

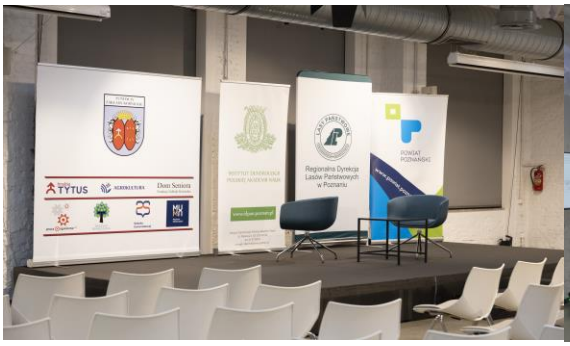
Konferencja zgromadziła nie tylko naukowców z licznych placówek naukowych zajmujących się biologią i naukami leśnymi, ale także leśników.

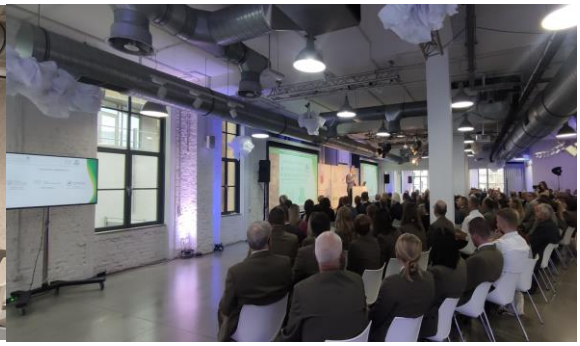


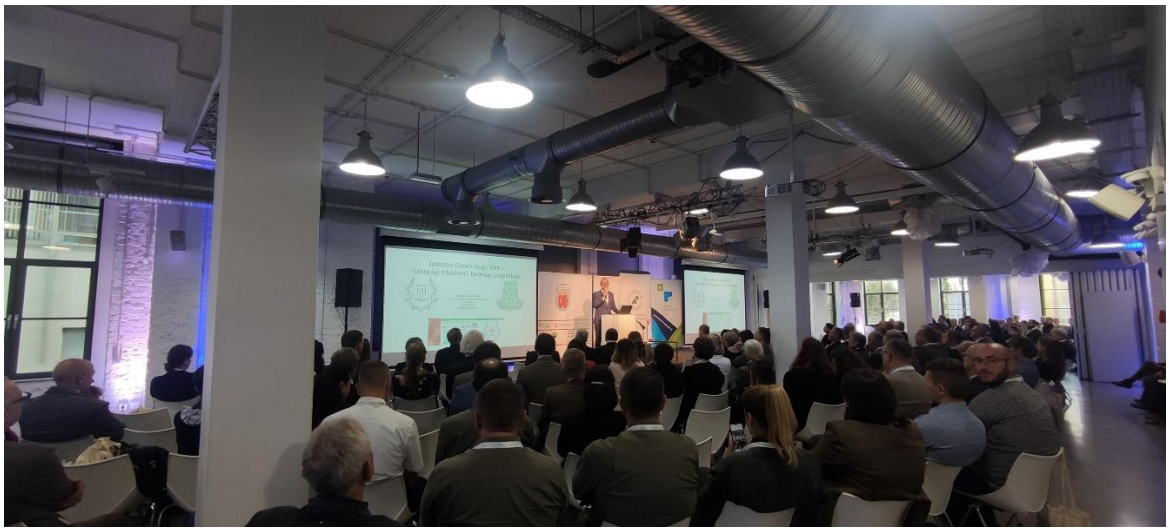
Fot. Konferencja „Biologia i ekologia roślin drzewiastych”

Zarówno podczas sesji referatowych, jak i posterowych można było zapoznać się z badaniami, które zdecydowanie zwiększają świadomość społeczną na temat wielofunkcyjnej i zrównoważonej gospodarki leśnej, na temat społecznych funkcji lasów oraz przedstawiono dobre praktyki w zakresie ochrony przyrody. Uczestnicy konferencji mogli poszerzyć swoją wiedzę o biologii i ekologii roślin drzewiastych, na różnych poziomach ich organizacji oraz w kontekście zmieniających się warunków środowiska, jakie przed nimi stoją.

Najlepsze plakaty młodych naukowców prezentujące wyniki badań istotne dla rozwoju wiedzy z zakresu leśnictwa i ochrony przyrody zostały nagrodzone miejscami od I do III. Młodzi naukowcy rywalizowali o nagrodę Dyrektora Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk oraz nagrodę Przewodniczącego Zarządu Oddziału Wielkopolskiego Polskiego Towarzystwa Leśnego. Nagrodę Dyrektora Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Poznaniu (miejsca I-III) wyłoniono spośród wszystkich 31 zgłoszonych plakatów.







Fot. Konferencja „Biologia i ekologia roślin drzewiastych”

Podczas 3. konferencji naukowej „Biologia i ekologia roślin drzewiastych”, połączonej z obchodami jubileuszu 90 lat istnienia naszej placówki, Instytut Dendrologii PAN został uhonorowany Medalem „Pro Bono Silvae”. Medal został wręczony na ręce Dyrektora Instytutu – prof. dr. hab. inż. Andrzeja M. Jagodzińskiego przez dr. inż. Janusza Dawidziuka – Przewodniczącego Zarządu Głównego PTL i prof. dr. hab. Tomasza Zawiłę-Niedźwieckiego – Zastępcę Przewodniczącego Zarządu Głównego PTL.

Fot. Dr inż. Janusz Dawidziuk, prof. dr hab. Tomasz Zawiła-Niedźwiecki, prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński

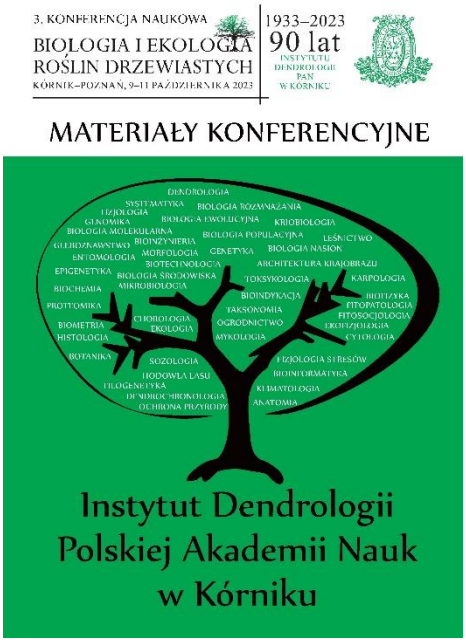
Instytut Dendrologii PAN został uhonorowany także prestiżowym Medalem im. Michała Oczapowskiego. Medal został wręczony na ręce Dyrektora Instytutu – prof. dr. hab. inż. Andrzeja M. Jagodzińskiego przez Dziekana Wydziału II Nauk Biologicznych i Rolniczych PAN – prof. dr. hab. Krzysztofa Nowaka, członka korespondenta PAN, podczas 3. konferencji naukowej „Biologia i ekologia roślin drzewiastych”, połączonej z obchodami jubileuszu 90-lecia Instytutu.

Fot. Prof. dr hab. Krzysztof Nowak, prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński

Treści wykładów zaproszonych naukowców oraz streszczenia wszystkich referatów i plakatów zamieszczono w materiałach konferencyjnych: Tomaszewski D., Jagodziński A.M. 2023 (red.). Biologia i ekologia roślin drzewiastych. Konferencja naukowa połączona z obchodami Jubileuszu 90-lecia Instytutu Dendrologii PAN w Kórniku. Kórnik-Poznań, 9-11 października 2023 roku. Materiały konferencyjne. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań. Pp. 281.

Link do materiałów konferencyjnych :

https://www.idpan.poznan.pl/images/konferencje/ID-PAN-2023-web.pdf



Ryc. Materiały konferencyjne

IX.2. „Biologia rozmnażania i genetyka drzew leśnych a współczesne wyzwania szkółkarstwa i nasiennictwa leśnego" – seminarium naukowe

W roku sprawozdawczym zorganizowano również seminarium naukowe pt. „Biologia rozmnażania i genetyka drzew leśnych a współczesne wyzwania szkółkarstwa i nasiennictwa leśnego" w terminach 15-17.05., 22-24.05., 29-31.05. oraz 5-7.06.2023 r., w których łącznie udział wzięło 160 osób.

Tematyka jest pochodną naszych licznych doświadczeń naukowo-badawczych i praktycznych w tym zakresie, a także potrzeb wskazywanych przez leśników-praktyków, z którymi nasi pracownicy mają styczność prowadząc badania na terenie Lasów Państwowych. Zespół zaangażowany w przygotowanie seminarium składał się z pracowników naukowych, którzy prowadzą badania w przedmiotowym zakresie, publikując ich wyniki w najlepszych czasopismach na świecie. Część z tych badań wykonana została w ramach zakończonych usług badawczych zleconych Instytutowi przez Dyrekcję Generalną Lasów Państwowych w Warszawie. Wiedzą tą podzieliliśmy się z pracownikami Lasów Państwowych i osobami zainteresowanymi tą tematyką.

W ramach proponowanego seminarium wygłoszono wykłady poszerzone o aspekty praktyczne, przy czym zajęcia praktyczne odbyły się w laboratoriach zakładów naukowych Instytutu Dendrologii PAN.

W realizację seminarium, poza Instytutem Dendrologii PAN, włączyli się również: Oddział Wielkopolski Polskiego Towarzystwa Leśnego oraz Komisja Nauk Leśnych i Drzewnych Oddziału Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu.

Fot. Uczestnicy seminariów w dniach 15-17.05 wraz z Dyrektorem Instytutu Dendrologii PAN

Fot. Uczestnicy seminariów w dniach 22-24.05

Fot. Uczestnicy seminariów w dniach 29-31.05

Fot. Uczestnicy seminariów w dniach 5-7.06 wraz z Dyrektorem Instytutu Dendrologii PAN

Lp.	Autor/autorzy	Tytuł wykładu/warsztatu	Wykład/warsztat
1.	**dr hab. inż. Marcin K. Dyderski, prof. ID PAN**; **prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński**	Jak globalne zmiany klimatu wpłyną na funkcjonowanie ekosystemów leśnych?	Wykład
2.	**prof. dr hab. Andrzej Lewandowski**	Hodowla selekcyjna drzew leśnych	Wykład
3.	**mgr inż. Joanna Kijowska-Oberc**	Reakcja siewek na stres suszy	Wykład
4.	**dr hab. Joanna Mucha, prof. ID PAN**	Adaptacja systemów korzeniowych drzew do różnych warunków środowiska	Wykład
5.	**prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński**	Podcinanie systemów korzeniowych drzew w produkcji szkółkarskiej	Wykład
6.	**dr hab. Ewelina Ratajczak, prof. ID PAN**	Poziom aktywności oddechowej nowym testem żywotności nasion	Wykład
7.	**dr hab. Ewa M. Kalemba, prof. ID PAN**	Reaktywne formy tlenu – cząsteczki sygnalizujące poziom jakości nasion	Wykład
8.	**dr inż. Mikołaj K. Wawrzyniak**	Gdzie? Kiedy? Jak? Czynniki warunkujące spoczynek i kiełkowanie nasion	Wykład
9.	**dr Jan Suszka**	Przysposabianie i ocena żywotności nasion buka	Wykład
10.	**dr hab. Tomasz A. Pawłowski, prof. ID PAN**	Przystosowanie kiełkowania nasion buka zwyczajnego do różnorodnego klimatu	Wykład
11.	**dr hab. inż. Emilia Pers-Kamczyc**	Zasoby mineralne a jakość nasion i siewek drzew leśnych	Wykład
12.	**dr hab. inż. Daniel J. Chmura, prof. ID PAN**	Przystosowanie drzew, lasu i leśnictwa do zmian klimatu	Wykład
13.	**prof. dr hab. Maria Rudawska**	Potencjał mykoryzowy polowych szkółek leśnych	Wykład

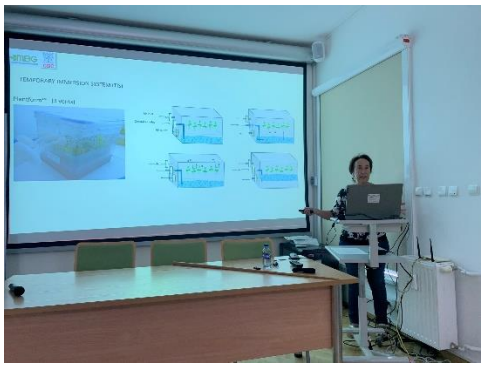
14.	**dr hab. Tomasz Leski, prof. ID PAN**	Czynniki kształtujące naturalną mykoryzację w polowych szkółkach leśnych	Wykład
15.	**dr hab. inż. Marcin Pietras, prof. ID PAN**	Symbioza mykoryzowa w odnowieniach lasu	Wykład
16.	**prof. dr hab. Paweł Chmielarz**	Możliwości przechowywania i ochrony zasobów genowych gatunków drzew leśnych *ex situ*	Wykład
17.	**dr hab. Teresa Hazubska-Przybył**	Somatyczne sadzonki drzew z *in vitro* i ich potencjał dla leśnictwa	Wykład
18.	**dr Jan Suszka,** **dr inż. Mikołaj K. Wawrzyniak,** **dr hab. E. Ratajczak, prof. ID PAN,** **dr hab. Ewa M. Kalemba, prof. ID PAN**	Postępowanie z nasionami od zbioru do siewu • nowe testy żywotności nasion • metody stratyfikacji nasion • sposoby określania spoczynku nasion	Warsztat
19.	**prof. dr hab. Paweł Chmielarz,** **dr hab. Teresa Hazubska-Przybył**	Rozmnażanie wegetatywne drzew w kulturach *in vitro* • klonowanie dębów • krioprzechowywanie • mikrorozmnażanie • somatyczne rośliny	Warsztat
20.	**dr hab. Tomasz Leski, prof. ID PAN,** **dr Marta Kujawska,** **dr hab. L. Karliński**	Ocena kolonizacji ektomykoryzowej sadzonek drzew leśnych • zbiór i wstępne przygotowanie sadzonek do oceny • analiza morfologiczna ektomykoryz, czyli tzw. morfotypowanie • identyfikacja grzybów tworzących ektomykoryzy	Warsztat
21.	**dr Weronika B. Żukowska,** **dr hab. inż. E. Pers-Kamczyc**	Analizy genetyczne w hodowli i selekcji drzew leśnych • markery genetyczne • izolacja i namnażanie materiału genetycznego • analiza aktywności genów	Warsztat

Fot. Wykłady i warsztaty podczas seminariów „Biologia rozmnażania i genetyka drzew leśnych a współczesne wyzwania szkółkarstwa i nasiennictwa leśnego”

IX.3. Inne seminaria naukowe

W roku 2023 zorganizowano w Instytucie Dendrologii PAN 9 seminariów:

Data	Tytuł wystąpienia	Imię i nazwisko Prelegenta; jednostka naukowa
24.04.2023	Ocena porealizacyjna oddziaływania autostrady A2 na siedliska przyrodnicze	**mgr Anita Rzadkiewicz** Instytut Dendrologii Polskiej Akademii Nauk
05.09.2023	Micropropagation of trees using temporary immersion bioreactors	**Dr. Nieves Vidal** The Biological Mission of Galicia
13.11.2023	Zeiss Axio V16 – wrażenia po prezentacji mikroskopu stereoskopowego z fluorescencją	**dr hab. Marzenna Guzicka, dr hab. Teresa Hazubska-Przybył, dr Joao Paulo Rodrigues Martins** Instytut Dendrologii Polskiej Akademii Nauk
20.11.2023	Portret kobiety skutecznej. Opowieść o Jadwidze Zamoyskiej	**dr hab. Magdalena Biniaś-Szkopek, prof. UAM** PAN Biblioteka Kórnicka
27.11.2023	Lipy Dalekiego Wschodu – przegląd rodzaju *Tilia* w Japonii	**mgr inż. Daniel Janowski** Uniwersytet Tokijski, Japonia; Instytut Dendrologii Polskiej Akademii Nauk
04.12.2023	Podróże kształcą – wrażenia z udziału w konferencji (ICG-18) Youth Symposium & BGI International Summer Workshop 2023 oraz 33rd European Dendroecological Fieldweek	**mgr inż. Martyna Lasek** Instytut Dendrologii Polskiej Akademii Nauk
5.12.2023	Brazylia – podróż do Miasta Boga	**dr Katarzyna Tomalak**
11.12.2023	Introduction to the pest that threatens forests, urban and peri-urban areas, *Lymantria dispar* (L.) (Lepidoptera: Erebidae); Management of *Lymantria dispar* (L.) (Lepidoptera: Erebidae) in urban and suburban areas with new trapping devices and mating disruption method. Actions of LIFE eGYMER in Europe	**dr Anna Skourti, dr Maria C. Boukouvala** Agricultural University of Athens
12.12.2023	Jordania od czasów biblijnych do współczesności	**prof. dr hab. Mikołaj Knaflewski** Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu



Fot. Seminaria naukowe w Instytucie Dendrologii PAN

X. WSPÓŁPRACA NAUKOWA Z ZAGRANICĄ

X.1. Umowy i porozumienia o współpracy naukowej zawarte przez Instytut Dendrologii PAN z partnerem zagranicznym

Kraj	Partner	Nazwa dokumentu	Okres obowiązywania	Zakres współpracy
Litwa	Ogród Botaniczny Uniwersytetu Wileńskiego	Porozumienie dwustronne	od 09.09.2015 r. bezterminowo	Wymiana doświadczeń, prowadzenie badań, pisanie publikacji
Szwajcaria	University of Fribourg	Porozumienie dwustronne	od 19.09.2016 r. bezterminowo	Wymiana doświadczeń, prowadzenie badań, pisanie publikacji
Wietnam	Vietnam National University of Forestry	Porozumienie dwustronne	od 05.08.2016 r. bezterminowo	Wymiana doświadczeń, prowadzenie badań, pisanie publikacji
Białoruś	Instytut Lasu Białoruskiej Narodowej Akademii Nauk	Porozumienie dwustronne	od 2013 r. bezterminowo	Wymiana doświadczeń, prowadzenie badań
Ukraina	Ivan Franko National University of Lviv	Porozumienie dwustronne	17.11. 2022 – 17.11.2027	Wymiana doświadczeń, prowadzenie badań, pisanie publikacji

X.2. Zagraniczne instytucje naukowe, z którymi Instytut współpracuje w sposób ciągły bez zawartego porozumienia

1. The Institute of Forest, National Academy of Sciences of Belarus, Homel, **Białoruś**;
2. Shanghai Chenshan Plant Science Research Center, Chinese Academy of Sciences, **Chiny**;
3. Faculty of Forestry, University of Zagreb, Zagrzeb, **Chorwacja**;
4. Université Pierre et Marie Curie (UPMC), Paryż, **Francja**;
5. School of Forestry and Natural Environment, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, **Grecja**;
6. Forest Directorates of Crete, **Grecja**;
7. Faculty of Exact and Natural Sciences, Javakhishvili State University, **Gruzja**;
8. Georgian Technical University, **Gruzja**;

9. Department of Kolkheti mire and water biodiversity conservation, Batumi Shota Rustaveli State University, **Gruzja**;
10. Instituto Botànico de Barcelona, **Hiszpania**;
11. Jardí Botànic de Barcelona, **Hiszpania**;
12. Department of Biochemistry Plant of the Estación Experimental del Zaidín (EEZ) CSIC-Granada, **Hiszpania**;
13. Faculty of Natural Resources, Department of Forestry, Tarbiat Modares University, **Iran**;
14. Faculty of Agriculture, Niigata University, **Japonia**;
15. Laboratoire «Caractérisacion Génomique des Plantes», Université Saint-Joseph, Bejrut, **Liban**;
16. Department of Earth and Life Sciences, Faculty of Sciences III, Lebanese University, Tripoli, Liban;
17. Department of Life and Earth Sciences, Faculty of Sciences 2, Lebanese University, Fanar, **Liban**;
18. Department of Biochemistry and Physiology of Plants, Bielefeld University, Bielefeld, **Niemcy**;
19. Histomorphology, Physiopathology, and Applied toxicology of the Interdisciplinary Centre of Marine and Environmental Research, Matosinhos, **Portugalia**;
20. University of Kwazulu-Natal in Durban, **Republika Południowej Afryki**;
21. Centre for Ecology and Hydrology, Edinburgh, **Szkocja**;
22. Department of Biology and Botanic Garden, University of Fribourg, Fribourg, **Szwajcaria**;
23. Swedish Museum of Natural History in Stockholm, **Szwecja**;
24. Technical University in Zvolen, Faculty of Forestry, **Słowacja**;
25. Department of Forest Botany, Kahramanmaraş Sutcu Imam University, Kahramanmaraş, **Turcja**;
26. Department of Biology, Faculty of Science, Hacettepe University, Ankara, **Turcja**;
27. Nezahat Gökyiğit Botanik Garden, İstanbul, **Turcja**;
28. Instytut Botaniki Narodowej Akademii Nauk Ukrainy, Kijów, **Ukraina**;
29. Department of Ecosystem Science and Management, Penn State University, **USA**;
30. Department of Natural Resources and the Environment, Cornell University, **USA**;
31. Department of Forest Resources, University of Minnesota, Minneapolis, **USA**;
32. National Laboratory for Genetic Resources Preservation, Fort Collins, **USA**;
33. Biology Department, Baylor University, **USA**;
34. Center for Tree Science, The Morton Arboretum, **USA**;
35. Millennium Seed Bank, Kew Gardens, Wakehurst Place, **Wielka Brytania**;
36. School of Life Sciences, Keele University, **Wielka Brytania**;
37. Institute of Biosciences and BioResources, National Research Council, Bari, **Włochy**;
38. University of Palermo (Agricultural and Forest Sciences Department), **Włochy**.

X.3. Wybrane ważniejsze wyniki uzyskane w 2023 r. w wyniku współpracy zagranicznej

1. Obszary tropikalne to kluczowe środowisko dla ochrony zagrożonych gatunków drzew, jednak problematyczne bariery w rozmnażaniu i przechowywaniu materiału roślinnego ograniczają skuteczność ochrony. Analizując 953 gatunki drzew z półwyspu Osa w Kostaryce, skupiliśmy się na kiełkowaniu i tolerancji na wysychanie nasion. Okazało się, że ponad jedna trzecia gatunków jest prawdopodobnie odporna, a ta liczba rośnie do niemal połowy wśród gatunków zagrożonych i endemicznych. Nasze badania uwzględniają także sposoby rozprzestrzenianie nasion, Cechy nasion, takie jak rozmiar czy spoczynek, są kluczowe dla strategii ochrony, szczególnie w przypadku gatunków ortodoksyjnych. Przedstawiamy listę priorytetowych gatunków, zwracając uwagę na ryzyko wyginięcia, rozmieszczenie, liczebność i status *ex situ.* Nasze badania sugerują, że skoncentrowane podejście do cech nasion może znacząco poprawić inicjatywy ochronne w tropikach.
Rodzaj osiągnięcia: wspólna publikacja Ley-Lopez i in. 2023. Biodiversity and Conservation 32: 1573-1590.
Podmiot: Herbario Luis Fournier Origgi, Centro de Investigación en Biodiversidad y Ecología Tropical (CIBET), Universidad de Costa Rica
Kraj: Kostaryka

2. Ekspozycja na syntetyczne cytokininy, zwłaszcza 6-benzyloaminopurynę (BAP), ma znaczący wpływ na wzrost i fizjologię roślin, ale niesie też ryzyko zaburzeń. W przeciwieństwie do BAP, dodatek krzemu w postaci krzemianu wapnia ($CaSiO_3$) miał na celu poprawę cech wzrostu i fizjologii roślin w hodowli *in vitro*. Naszym celem było zrozumienie wpływu BAP i $CaSiO_3$, stosowanych samodzielnie lub razem, na morfofizjologię pędów *Quercus robur* podczas namnażania *in vitro*. Pędy hodowano z BAP w stężeniu 0 lub 3,50 µM, łącznie z $CaSiO_3$ w stężeniach 0, 6, 12 lub 18 µM. Po 46 dniach dokonano oceny morfofizjologicznych cech i funkcjonowania aparatu fotosyntetycznego. Regeneracja pędów *de novo* stwierdzona została tylko w przypadku BAP. Pędy z suplementacją $CaSiO_3$ i bez BAP wykazywały największą powierzchnię liści, związaną z większymi komórkami naskórka. Dodatkowo, w liściach rosnących z $CaSiO_3$ obserwowano grubsze tkanki. Suplementacja BAP prowadziła do ~18% redukcji zawartości chlorofilu i związków fenolowych, a także negatywnie wpływała na aparat fotosyntetyczny. Jednak dodatek $CaSiO_3$ złagodził te skutki, wzmacniając całkowity wskaźnik wydajności o ponad 42%. $CaSiO_3$ w stężeniach 12-18 µM może złagodzić szkodliwe działanie BAP podczas hodowli *in vitro Q. robur*. Te wyniki sugerują potencjał synergii między BAP a $CaSiO_3$ w optymalizacji wzrostu roślin w warunkach hodowlanych.
Rodzaj osiągnięcia: wspólna publikacja Martins i in. 2023. Industrial Crops and Products 194: 116377.
Podmiot: Federal University of Espírito Santo, Litorâneo, São Mateus, Brazil
Kraj: Brazylia

3. Temat badań dotyczył wpływu niedoboru wody i zasolenia na reakcje morfofizjologiczne, biochemiczne i wzrost pszenżyta. Wyniki wykazały, że zasolenie, stres związany z niedoborem wody i ich kombinacja zmniejszają plon, masę rośliny, liczbę ziaren w kłosie oraz zawartość chlorofilu i karetonoidów. Z drugiej strony stresy zwiększały zawartość proliny, dialdehydu malonowego, nadtlenku wodoru, sodu oraz aktywność katalazy, peroksydazy i peroksydazy askorbinianowej. Połączone skutki zasolenia i stresu suszy były większe niż w przypadku każdego stresu działającego indywidualnie. Na podstawie wyników tych badań stwierdzono, że pszenżyto zwiększa aktywność swojego enzymatycznego i nieenzymatycznego mechanizmu obronnego w celu przeciwdziałania destrukcyjnemu działaniu zasolenia i stresu suszy oraz powodowanym przez nie uszkodzeniom oksydacyjnym. Zaobserwowano, że faza kwitnienia była wrażliwsza niż pozostałe fazy fenologiczne na wpływ działających razem stresu zasolenia i niedoboru wody.
Rodzaj osiągnięcia: wspólna publikacja Alagoz i in. 2023. Scientific Reports 13: 8896.
Podmiot: Urmia University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Production and Genetics, Urmia, Iran
Kraj: Iran

4. Celem badań było określenie czynników kształtujących strukturę populacji *Castanea sativa* – gatunku będącego reliktem flory neogeńskiej, rosnącego naturalnie w lasach Kaukazu. Ponadto wskazano również te populacje, które wymagają podjęcia pilnych działań ochronnych. Wykazano, iż warunki klimatyczne są głównym czynnikiem kształtującym odnotowany wzorzec genetyczny gatunku. W kontekście prognozowanej utraty siedlisk, zasoby genetyczne kasztana jadalnego mogą ulec znacznemu zubożeniu, zwłaszcza dotyczy to populacji z Azerbejdżanu ze względu na posiadaną niską zmienność. Ich utrata może wpłynąć na potencjał adaptacyjny kasztana jadalnego, a tym samym na stabilność ekosystemów leśnych na Kaukazie.
Rodzaj osiągnięcia: wspólna publikacja Beridze i in. 2023. Ecology and Evolution 13: e10068.
Podmiot: School of Biological Sciences, Keele University; National Botanical Garden of Georgia; Georgian Technical University; Ministry of Ecology and Natural Resources of Azerbaijan
Kraj: Gruzja, Wielka Brytania, Azerbejdżan

5. Opracowano wstępne wytyczne mogące stanowić naukowe podstawy dla programu ochrony kasztana jadalnego (*Castanea sativa*) na Kaukazie. Z powodu zmian klimatycznych, wylesiania i fragmentacji lasów, inwazji obcych patogenów grzybowych oraz nadmiernej eksploatacji, gatunek jest obecnie zagrożony wyginięciem na Kaukazie. W oparciu o metody modelowania nisz i parametry struktury genetycznej oraz narzędzia priorytetyzacji konserwatorskiej przeanalizowane zostały naturalne populacje pochodzące z południowego Kaukazu pod kątem wykorzystania ich zasobów genowych w programach ochrony *in situ* i *ex situ*. Ponadto, biorąc pod uwagę wysokie ryzyko nieprzystosowania populacji kasztana jadalnego na Kaukazie, co oceniono

na podstawie prognoz klimatycznych, oszacowano możliwości zastosowania strategii wspomaganego przepływu genów (AGF) w celu wspierania odporności klimatycznej populacji kaukaskich. Jednakże, aby w pełni ocenić wykonalność tej strategii dla gatunku, potrzebne jest modelowanie oparte o dane dotyczące lokalnej adaptacji.
Rodzaj osiągnięcia: wspólna publikacja Beridze i in. 2023. Dendrobiology 90: 58-75.
Podmiot: liczne
Kraj: Gruzja, Azerbejdżan

6. Celem podjętych badań była rekonstrukcja historii ewolucyjnej kasztana jadalnego (*Castanea sativa*), rozpoznanie struktury genetycznej w kaukaskiej części zasięgu gatunku, a także wyznaczenie prawdopodobnych ostoi glacjalnych. Zastosowane narzędzia analityczne oraz dane pyłkowe umożliwiły oszacowanie czasu dywergencji linii kaukasko-europejskiej, które mogło mieć miejsce w środkowym plejstocenie. Natomiast dywersyfikacja w obrębie populacji kaukaskich prawdopodobnie nastąpiła w okresie pomiędzy środkowym a późnym plejstocenem. Według modelowania zasięgu w oparciu o scenariusz przeszłych zmian klimatycznych, *C. sativa* mógł przetrwać LGM głównie na Nizinie Kolchidzkiej (zachodnia Gruzja) i częściowo we wschodniej części gór Pontyjskich i Hyrkanii (Iran), co również zostało odzwierciedlone w wykrytym gradiencie zmienności genetycznej badanych populacji.
Rodzaj osiągnięcia: wspólna publikacja Beridze i in. 2023. AoB PLANTS 15: 1-15.
Podmiot: National Botanical Garden of Georgia; Georgian Technical University; Ministry of Ecology and Natural Resources of Azerbaija
Kraj: Gruzja, Azerbejdżan, Niemcy

7. Celem pracy było poznanie puli genowej cisa *Taxus baccata* na obszarze lasów Hyrkańskich w północnym Iranie. Zastosowano w tym celu zestaw 15 markerów mikrosatelitarnych. Zaobserwowano wysoki poziom różnorodności genetycznej, a populacje wykazywały przestrzenną strukturę genetyczną. Jednakże, oczekuje się, że depresja wsobna wzrośnie z czasem, powodując akumulację destrukcyjnych alleli i intensyfikując proces wymierania. Proces ten jest spowodowany działalnością antropogeniczną, fragmentacją siedlisk, wiekiem drzew oraz niskim poziomem regeneracji.
Rodzaj osiągnięcia: wspólna publikacja Hematzadeh i in. 2023. Biodiversity and Conservation 32: 1733-1753.
Podmiot: Tarbiat Modares University, Shahid Beheshti University
Kraj: Iran

8. Celem badań była ocena i porównanie obecnych potencjalnych nisz *Kalmia procumbens* w Pirenejach i Karpatach oraz ich możliwej redukcji w wyniku zmian klimatu, w zależności od scenariusza przyszłego klimatu. W obu łańcuchach górskich gatunek ten występuje w pasach roślinności alpejskiej i subalpejskiej. Stanowiska w Karpatach mają bardziej kontynentalny klimat niż te w Pirenejach, z niższymi opadami i temperaturami, ale większą sezonowością temperatur i opadów. Gatunek obejmował większy obszar geograficzny podczas ostatniego maksimum zlodowacenia,

ale jego zasięg został zmniejszony w czasie holocenu. Ze względu na obserwowane ocieplenie klimatu można spodziewać się zmniejszenia potencjalnego obszaru występowania w 2100 r.; oczekuje się, że redukcja ta będzie silna w Karpatach i umiarkowana w Pirenejach.
Rodzaj osiągnięcia: wspólna publikacja Walas i in. 2023. Plants 12(19): 3399.
Podmiot: Ivan Franko National University of Lviv, NAS of Ukraine, Botanical Institute of Spanish Research Council
Kraj: Ukraina, Hiszpania

9. Celem pracy było wykrycie lokalnego centrum bioróżnorodności roślin wysokogórskich w Karpatach Wschodnich na Ukrainie. Przeanalizowano występowanie 16 gatunków drzewiastych. Zebrano dane georeferencyjne 919 stanowisk taksonów, które występują w subalpejskich i alpejskich pasach roślinności i przygotowano mapy ich rozmieszczenia przy użyciu oprogramowania QGIS. Dodatkowo przeanalizowano rozmieszczenie pionowe i występowanie na różnych ekspozycjach każdego taksonu. Większość analizowanych gatunków subalpejskich i alpejskich występuje w największych masywach górskich, takich jak Chornohora, Swidowiec, Chyvchyny, Marmarosh, a w mniejszym stopniu także w Gorganach. Zaobserwowane dominujące występowanie na północnych lub zbliżonych do północnych wystawach większości analizowanych gatunków.
Rodzaj osiągnięcia: wspólna publikacja Walas i in. 2023. Dendrobiology 89: 1-19
Podmiot: Ivan Franko National University of Lviv
Kraj: Ukraina

10. Praca jest przeglądem literatury na temat najważniejszych aspektów biologii *Viscum album* L. Omówione są: rozmieszczenie, zajmowane siedliska, reakcja na czynniki biotyczne, reakcje na środowisko, struktura i fizjologia, fenologia, cechy kwiatów i nasion choroby, historia i ochrona. *Viscum album* jest szeroko rozpowszechnionym półpasożytem obligatoryjnym występującym na szerokiej gamie drzew okrytonasiennych i nagonasiennych. Drzewa porażone przez jemiołę mogą zmniejszyć żywotność żywiciela poprzez obfite zużycie wody. *Viscum album* to gatunek nizinny, najczęściej występujący na siedliskach przekształconych przez człowieka.
Rodzaj osiągnięcia: wspólna publikacja Thomas i in. 2023. Journal of Ecology 111: 701-739.
Podmiot: School of Biological Sciences, Keele University, Stonehouse, Gloucestershire, UK
Kraj: Wielka Brytania

11. Celem pracy był przegląd literatury dotyczącej biologii i ekologii *Juniperus drupacea*. Poruszone zostały następujące tematy: taksonomia, morfologia, anatomia, rozmieszczenie geograficzne, choroby i ochrona. *Juniperus drupacea*, znany również jako jałowiec syryjski, to dwupienna, wiecznie zielona roślina nagonasienna występująca głównie w dwóch centrach dystrybucji: jednym na południowym Peloponezie w Europie i drugim w górach wzdłuż Morza Śródziemnego w Azji Południowo-Zachodniej.

Populacje Europy i Azji różnią się genetycznie, biochemicznie i morfologicznie. Jest to gatunek rzadki, zagrożony i chroniony w Grecji, części Turcji i Libanie. Jego zasięg może zostać zmniejszony w wyniku globalnych zmian klimatu.
Rodzaj osiągnięcia: wspólna publikacja Boratyński i in. 2023, Dendrobiology 90: 1-29.
Podmiot: Turcja, Libia, Hiszpania, Dania
Kraj: Department of Biology, Faculty of Science, Hacettepe University, Ankara, Turkey Laboratoire 'Caractérisation Génomique des Plantes', Faculté des Sciences, Université Saint-Joseph, Beirut, Lebanon

12. Określenie czynników powodujących inwazje obcych gatunków roślin ma kluczowe znaczenie dla zarządzania rodzimymi ekosystemami i ograniczania rozprzestrzeniania się gatunków inwazyjnych. Mimo licznych publikacji, przyczyny i skutki inwazji obcych gatunków drzew wymagają pogłębionych analiz, szczególnie ze względu na to, że mają one potencjał do przekształcenia ekosystemów i wpływają na gospodarkę. Wykorzystując globalne bazy danych dla wielu gatunków drzew podjęliśmy się udzielenia odpowiedzi na pytanie w jaki sposób filogenetyczna i funkcjonalna różnorodność rodzimych zbiorowisk drzew, presja człowieka i środowisko wpływają na zadomowienie się obcych gatunków drzew i późniejszą intensywność inwazji. Wykazaliśmy, że czynniki antropogeniczne są kluczem do przewidywania, czy dane miejsce zostanie zasiedlone przez gatunki inwazyjne. Temperatura i opady okazują się być silnymi predyktorami strategii inwazji. Przedstawione przez nas wzorce inwazji biologicznych mogą zostać w znacznym stopniu zmodyfikowane działalnością człowieka. Analiza danych w tak szerokiej skali wskazuje, że czynnik antropogeniczny wpływa na obecność w środowisku drzew obcego pochodzenia w najsilniejszym stopniu oraz że rodzima różnorodność filogenetyczna i funkcjonalna odgrywa kluczową rolę rozprzestrzenianiu się gatunków obcych.
Rodzaj osiągnięcia: wspólna publikacja Delavaux i in. 2023, Nature 621: 773-781.
Podmiot: liczne
Kraj: wiele

XI. UDZIAŁ W ŻYCIU TOWARZYSTW NAUKOWYCH, KONFERENCJACH, SYMPOZJACH ORGANIZOWANYCH W POLSCE I ZA GRANICĄ

XI.1. Prezentacja wyników prac naukowych przez pracowników i stypendystów Instytutu na konferencjach i zjazdach naukowych organizowanych przez inne jednostki

Lp.	Tytuł (referatu, posteru)	Imię i nazwisko Autora/Autorów	Nazwa zjazdu/ konferencji, data	Kraj/ konferencja online	Referat/ Poster
1.	Metabolomic status of BY2 cells adapted to long-term osmotic stress	Łukasz Marczak **Agnieszka Szuba** Anna Kasprowicz-Maluśki Maria Tomys Tomasz Skrzypczak	Metabolomics Circle, The 9th Conference of Polish Metabolomic Society; 27.01-28.01	Polska	Referat
2.	Torfowiska a grzyby mykoryzowe	**Leszek Karliński**	Pakt dla Mokradeł. Konferencja o ochronie obszarów wodno-błotnych z okazji Światowego Dnia Mokradeł; 06.02-07.02	Polska	Referat
3.	The threatened populations of *Clematis alpina* in Switzerland	Sofia Stefani Luca Champoud **Łukasz Walas** Camille Christe Laurence Fazan Mathieu Perret Gregor Kozlowski	Biology 2023 - Swiss Conference on Organismal Biology. Geneva; 16.02-17.02	Szwajcaria	Poster
4.	Effect of exogenous ascorbic acid treatment on induction, proliferation, the hydrogen peroxide and phytohormone content during first steps of somatic embryogenesis of *Picea abies* (L.) H. Karst.)	**Teresa Hazubska-Przybył** **Agata Obarska** Agata Konecka **Mikołaj K. Wawrzyniak** Aleksandra M. Staszak **Ewelina Ratajczak**	Innovative Woody Plant Cloning; 17.04-18.04	Hiszpania	Poster
5.	Molecular pathways regulating root growth of *Quercus robur*	**Paulina Kościelniak** Paulina Glazińska Marcin Zadworny	10th International Symposium on Root Development; 15.05-18.05	Belgia	Poster

6.	Ocena zmienności genetycznej drzewostanów sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris*) w Polsce i Europie z uwzględnieniem populacji z wyłączonych stref nasiennych	**Martyna Lasek Witold Wachowiak**	VII Ogólnopolska Konferencja Genetyczna „Genomica"; 19.05-21.05	Polska	Referat
7.	Struktura genetyczna odnowienia naturalnego populacji topoli czarnej (*Populus nigra* L.) w Wysoczynie nad Wisłą	**Dominika Robak Andrzej Lewandowski Weronika B. Żukowska**	VII Ogólnopolska Konferencja Genetyczna „Genomica”; 19.05-21.05	Polska	Referat
8.	*Populus alba* L. – ekologiczne konsekwencje klonalności i dwupienności	**Magdalena Terlecka**	VII Ogólnopolska Konferencja Genetyczna „Genomica”; 19.05-21.05	Polska	Referat
9.	Predicted range shifts of invasive Giant Hogweed (*Heracleum mantegazzianum*) in Europe	**Quadri A. Anibaba Marcin K. Dyderski Andrzej M. Jagodziński**	III International Young Researchers Conference on Invasive Species; 22.05-23. 05	Konferencja online	Referat
10.	Impact of *Prunus serotina* and *Robinia pseudoacacia* on temperate forest regeneration	**Sebastian Bury Marcin K. Dyderski**	III International Young Researchers Conference on Invasive Species; 22.05-23. 05	Konferencja online	Referat
11.	Post-war restoration of the forest component of agrolandscapes by methods of innovative agroforestry	Vasyl Yu. Yukhnovskyi **Andrzej M. Jagodziński** Olga M. Tupchii	International Scientific and Practical Conference pt. “Food and Environmental Security in the Conditions of War and Post-War Restoration: Challenges for Ukraine and the World”; 25.05-26.05	Ukraina	Referat
12.	Initiation and maintenance of *in vitro* cultures of *Quercus robur* and *Fagus sylvatica*	**Paweł Chmielarz**	Zjazd naukowy w Waldsieversdorf (Institut für Forstgenetik, Waldsieversdorf, Thünen-Institut; 6.06	Niemcy	Referat
13.	Ogrody botaniczne w dobie	**Andrzej M.**	Ogólnopolska	Polska	Referat

	globalnej zmiany klimatu	**Jagodziński**	Konferencja Ogrodów Botanicznych i Arboretów pt. „Polskie Ogrody Botaniczne i Arboreta w XXI wieku – wyzwania, problemy, perspektywy rozwoju"; 51. Zjazd Ogrodów Botanicznych i Arboretów w Polsce; Jubileusz 100-lecia Arboretum SGGW w Rogowie i 50-lecia Ogrodu Botanicznego w Łodzi; 14.06		
14.	Badania tomograficzne w ochronie drzew w Arboretum Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk	**Kinga Nowak** **Katarzyna Broniewska**	Ogólnopolska Konferencja Ogrodów Botanicznych pt. „Polskie Ogrody Botaniczne i Arboreta w XXI wieku – wyzwania, problemy, perspektywy rozwoju"; 14.06-16.06	Polska	Poster
15.	Changes in soil fauna (Acari: Oribatida, Mesostigmata; Nematoda) communities in Scots Pine (*Pinus sylvestris* L.) forests across S-N European gradient	Jacek Kamczyc **Emilia Pers-Kamczyc** Anna Wierzbicka Tomasz Dobies Cezary K. Urbanowski Jacek Malica Maciej Skorupski **Jacek Oleksyn**	5th WASWAC World Conference Adaptation strategies for soil and water conservation in changing world; 19.06-23.06	Czechy	Referat
16.	Tolerance of ectomycorrhizal mycelium of *Paxillus involutus* exposed to Pb	**Agnieszka Szuba**	5th WASWAC (World Association of Soil and Water Conservation) World Conference; 19.06- 23.06	Czechy	Referat
17.	Mykobiom glebowy towarzyszący *Ulmus laevis* rosnącym w siedliskach leśnych i nieleśnych	**Marta Kujawska** **Maria Rudawska** **Tomasz Leski**	VII Ogólnopolskie Sympozjum Mikrobiologiczne „Metagenomy Różnych Środowisk, Lublin; 20.06-21.06	Polska	Referat
18.	Wpływ inwazyjnych gatunków drzew: robinii akacjowej, czeremchy amerykańskiej oraz dębu	**Robin Wilgan** **Marta Kujawska** **Tomasz Leski**	VII Ogólnopolskie Sympozjum Mikrobiologiczne „Metagenomy Różnych	Polska	Referat

	czerwonego na strukturę metagenomiczną zbiorowisk grzybów glebowych w borach sosnowych		Środowisk, Lublin; 20.06-21.06		
19.	Topola biała (*Populus alba* L.) jako cenny element zanikających zbiorowisk przyrodniczych	**Magdalena Terlecka**	XVI Kopernikańskie Seminarium Doktoranckie; 29.06-30.06	Polska	Referat
20.	Analiza zmienności genetycznej najcenniejszych gospodarczo drzewostanów sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris*) w Polsce z wykorzystaniem markerów mitochondrialnych mtDNA	**Martyna Lasek** Sebastian Szczepański **Witold Wachowiak**	XVII Kopernikańskie Seminarium Doktoranckie; 29.06-30.06	Polska	Referat
21.	Seeds and their limits in the forest genetic resources conservation - possible solutions	**Paweł Chmielarz** **Mikołaj K. Wawrzyniak** **João Paulo Rodriques Martins** **Juan Manuel Ley-Lopez** **Jan Suszka** **Ewa Kalemba**	14th Biennal ISSS conference, Challenges of Seed Science in a Changing World. 03.07-7.07	Francja	Poster
22.	High-throughput method for Oxygen Consumption Rate measurement in tree seeds mitochondria	**Hanna Fuchs** Arleta Malecka Adrianna Budzinska Wiesława Jarmuszkiewicz Liliana Ciszewska Aleksandra M. Staszak **Joanna Kijowska-Oberc** **Ewelina Ratajczak**	14th Biennal ISSS conference, Challenges of Seed Science in a Changing World. 03.07-7.07	Francja	Poster
23.	Protein modification associated with germination of European beech (*Fagus sylvatica* L.) in different climate conditions	**Tomasz Pawłowski** **Shirin Alipour** **Barbara Kurpisz** Przemysław Jagodzik **Jan Suszka** **Paweł Chmielarz** Magdalena Arasimowicz-Jelonek	14th Biennal ISSS conference, Challenges of Seed Science in a Changing World. 03.07-7.07	Francja	Poster
24.	Phospholipid signaling of tobacco BY-2 cell	Anna Kasprowicz-	10th European	Holandia	Plakat

	suspension lines adapted to salt/osmotic stress	Maluśki Tomasz Skrzypczak Emy Latul Łukasz Marczak Magdalena Rapp Maria Tomys **Agnieszka Szuba** Przemysław Wojtaszek Teun Munnik	Symposium on Plant Lipids; 09.07-12.07		
25.	Neutral and adaptive genetic variation in breeding populations of Scots pine (*Pinus sylvestris*) in Poland	**Martyna Lasek** Julia Zaborowska **Witold Wachowiak**	The 18th Annual Meeting of the International Conference on Genomics (ICG-18) Youth Symposium & BGI International Summer Workshop; 23.07-29.07	Chiny	Referat
26.	How plant invasion influence mycocoenoses?	Marta Wrzosek Kamil Kisło **Marcin K. Dyderski** Barbara Kusińska Marcin Mazurkiewicz **Katarzyna Rawlik** Agnieszka Adamska Łukasz Kuberski Patryk Czortek	XIX Congress of European mycologists, Perugia (Italy) 04.09-08.09	Włochy	Referat
27.	How invasive tree species impact the growth of native trees in temperate forests?	**Sebastian Bury** **Marcin K. Dyderski**	Climate Resilient and Sustainable Forest Management, IBFRA Conference, 28.08-31.08	Finlandia	Poster
28.	Soil fungal communities of *Ulmus laevis* grown at forest and non-forest habitats	**Marta Kujawska** **Maria Rudawska** **Tomasz Leski**	XIX Congress of European Mycologists, Perugia, 04.09-8.09	Włochy	Referat
29.	Impact of invasive tree species: *Robinia pseudoacacia*, *Prunus serotina* and *Quercus rubra* on symbiotic soil fungi in pine-dominated forest ecosystems in Central Europe	**Robin Wilgan** **Marta Kujawska** **Tomasz Leski**	XIX Congress of European Mycologists, Perugia, 04.09-8.09	Włochy	Poster
30.	Diversity of soil fungi in different beech forest communities of the Wolin	**Tomasz Leski** **Maria Rudawska** Małgorzata Stasińska	XIX Congress of European Mycologists, Perugia, 06.09-08.09	Włochy	Referat

	National Park (Poland)	**Marta Kujawska** **Leszek Karliński** **Robin Wilgan**			
31.	Formy zwiedzania i edukacji w Kórnickim Arboretum	**Katarzyna Broniewska** **Kinga Nowak**	Historyczne parki i ogrody dziedzictwem kultury oraz miejscem nowych form edukacji, 08.09-09.09	Polska	Poster
32.	Ogrody botaniczne a współczesne wyzwania nauk biologicznych	**Andrzej M. Jagodziński**	Ogólnopolskie Sympozjum z okazji 90-lecia Ogrodu Dendrologicznego w Przelewicach pt. „Historyczne parki i ogrody dziedzictwem kultury oraz miejscem nowych form edukacji”, 08.09-09.09	Polska	Referat
33.	Clonal reproduction and dioeciousness in *Populus alba* L.	**Magdalena Terlecka**	33rd European Dendroecological Fieldweek, 10.09-17.09	Czechy	Referat
34.	Getting further east: genetic resources and the conservation strategy for black poplar in Poland	**Weronika B. Żukowska** **Andrzej Lewandowski**	Second EVOLTREE Conference 2023: Resilient Forests for the Future, 12.09-15.09	Rumunia	Poster
35.	Plant reproductive potential in the face of increased global nitrogen deposition	**Emilia Pers-Kamczyc** Anna Kowalczyk **Jan Suszka** **Ewa Mąderek** Jacek Kamczyc	Resilient Forests for the Future, EVOLTREE Conference, 12.09-15.09	Rumunia	Referat
36.	Unravelling the evolutionary relationships and speciation patterns of European pine taxa	Bartosz Łabiszak Sebastian Szczepański **Witold Wachowiak**	The 9th Polish Evolutionary Conference, 18.09-20.09	Polska	Poster
37.	Genomic insights into population history of Scots pine (P. *sylvestris* L.)	**Witold Wachowiak** Bartosz Łabiszak	The 9th Polish Evolutionary Conference, 18.09-20.09	Polska	Referat
38.	Plant phenotyping for the analysis of drought tolerance in diverse cauliflower cultivars	Michał Rurek Włodzimierz Krzesiński Tomasz Spiżewski **Tomasz Pawłowski**	11th Conference Polish Society of Experimental Plant Biology, 19.09-22.09	Polska	Poster
39.	Protein modifications	**Tomasz Pawłowski**	11th Conference Polish	Polska	Poster

	associated with seed germination of European beech originating from different climate conditions	**Shirin Alipour** **Barbara Kurpisz** Przemysław Jagodzik **Jan Suszka** **Paweł Chmielarz** Łukasz Marczak Yufeng Guan Magdalena Arasimowicz-Jelonek	Society of Experimental Plant Biology, 19.09-22.09		
40.	Phospholipid signaling of tobacco BY-2 cell suspension lines adapted to salt/osmotic stress	Anna Kasprowicz-Maluśki Tomasz Skrzypczak Emy H. Latul Łukasz Marczak Magdalena Rapp Maria Tomys **Agnieszka Szuba** Przemysław Wojtaszek Teun Munnik	11 konferencja PTBER, 19.09- 22.09	Polska	Plakat
41.	Tree aboveground biomasss increment and mortality in the Gorce National Park	Łukasz Pawlik **Marcin K. Dyderski** Kazimierz Chwistek Paweł Czarnota	Forum Carpaticum 2023 "Carpathian Futures - Critical Transitions", 25.09-28.09	Polska	Referat
42.	Effect of the geographical origin of *Pinus sylvestris* L. seeds on root endophytic community	**Pulak Maitra** Katarzyna Hrynkiewicz **Agnieszka Szuba** **Joanna Mucha**	Third Edition of Virtual International Conference „Plant security and food safety: Microbiology, Soil Science, Food Quality and Agricultural Genetics", 26.09 - 27.09	Konferencja online	poster
43.	Czerpiąc z historii, tworząc przyszłość	**Andrzej M. Jagodziński**	Biologia i ekologia roślin drzewiastych – Sesja Jubileuszowa, 09.10-11.10	Polska	Referat
44.	Władysław Zamoyski - fundator placówki naukowej w Kórniku	**Władysław Chałupka**	Biologia i ekologia roślin drzewiastych – Sesja Jubileuszowa, 09.10-11.10	Polska	Referat
45.	50 lat minęło jak jeden dzień	**Maria Rudawska**	Biologia i ekologia roślin drzewiastych – Sesja Jubileuszowa, 09.10-11.10	Polska	Referat
46.	Pół wieku w Instytucie Dendrologii PAN	**Adam Boratyński**	Biologia i ekologia roślin drzewiastych –	Polska	Referat

			Sesja Jubileuszowa, 09.10-11.10		
47.	Tolerancja grzybów ektomikoryzowych na metale ciężkie: badania grzybni *Paxillus involutus* eksponowanej na ołów	**Agnieszka Szuba**	Biologia i ekologia roślin drzewiastych, 09.10-11.10	Polska	Referat
48.	Jak typ środowiska wpływa na mykobiom glebowy *Ulmus laevis* Pall.?	**Marta Kujawska** **Maria Rudawska** **Leszek Karliński** **Robin Wilgan** **Tomasz Leski**	Biologia i ekologia roślin drzewiastych, 09.10-11.10	Polska	Referat
49.	Czynniki środowiskowe i gospodarka leśna a biomasa grzybni ekstramatrykalnej grzybów ektomykoryzowych w glebach kontynentalnego boru mieszanego	**Leszek Karliński**	Biologia i ekologia roślin drzewiastych, 09.10-11.10	Polska	Referat
50.	Różnorodność zbiorowisk grzybów glebowych w buczynach Wolińskiego Parku Narodowego	**Tomasz Leski** **Maria Rudawska** Małgorzata Stasińska **Marta Kujawska** **Robin Wilgan** **Leszek Karliński**	Biologia i ekologia roślin drzewiastych, 09.10-11.10	Polska	Referat
51.	Wpływ minionej gospodarki leśnej na zbiorowiska grzybów lasów Parku Narodowego Gór Stołowych	**Marcin Pietras** Izabela Kałucka **Paweł Horodecki** Mateusz Rawlik **Marcin K. Dyderski** **Andrzej M. Jagodziński**	Biologia i ekologia roślin drzewiastych, 09.10-11.10	Polska	Referat
52.	Biogeografia grzybów suilloidalnych w Australii i Nowej Zelandii	**Tomasz Sobczak** **Marcin Pietras**	Biologia i ekologia roślin drzewiastych, 09.10-11.10	Polska	Referat
53.	Jak forofity kształtują różnorodność zależnej flory epifitycznej?	Sylwia Wierzcholska **Marcin K. Dyderski** **Andrzej M. Jagodziński**	Biologia i ekologia roślin drzewiastych, 09.10-11.10	Polska	Referat
54.	Strategicznie i elastycznie - zmiany w pąkach świerka warunkujące przetrwanie	**Marzenna Guzicka**	Biologia i ekologia roślin drzewiastych, 09.10-11.10	Polska	Referat

	zimy				
55.	Zmienność cech kwiatów i owoców roślin drzewiastych a możliwość ich wykorzystania w badaniach z zakresu ekologii funkcjonalnej	**Sonia Paź-Dyderska** **Andrzej M. Jagodziński**	Biologia i ekologia roślin drzewiastych, 09.10-11.10	Polska	Referat
56.	Okazy typowe w herbariach naukowych. Co wiemy o ich rozmieszczeniu i historii?	**Dominik Tomaszewski** **Łukasz Walas**	Biologia i ekologia roślin drzewiastych, 09.10-11.10	Polska	Referat
57.	Alien species and vegetation characteristics along successional gradients in post-mining sites	**Quadri A. Anibaba** **Marcin K. Dyderski** Gabriela Woźniak **Andrzej M. Jagodziński**	Biologia i ekologia roślin drzewiastych, 09.10-11.10	Polska	Referat
58.	Jemioła pospolita: zagrożenie i szansa dla ekosystemów leśnych	**Grzegorz Iszkuło**	Biologia i ekologia roślin drzewiastych, 09.10-11.10	Polska	Referat
59.	Preferencje pionowych form bluszczu pospolitego (*Hedera helix* L.) w lasach wyżynnych Europy Środkowej	Łukasz Piechnik Jakub Wyka Emilia Grzędzicka Peter Lešo **Marcin K. Dyderski** Łukasz Kajtoch	Biologia i ekologia roślin drzewiastych, 09.10-11.10	Polska	Referat
60.	Modelowanie kiełkowania nasion w różnych warunkach środowiskowych	**Mikołaj K. Wawrzyniak** **Juan M. Ley-López**	Biologia i ekologia roślin drzewiastych, 09.10-11.10	Polska	Referat
61.	Nowe wyzwania w utrzymaniu żywotności nasion drzew w obliczu zmieniającego się klimatu	**Ewelina Ratajczak** Arleta Małecka Aleksandra M. Staszak **Joanna Kijowska-Oberc** **Ewa M. Kalemba** **Hanna Fuchs**	Biologia i ekologia roślin drzewiastych, 09.10-11.10	Polska	Referat
62.	Dziedzictwo klimatyczne w cechach nasion i siewek populacji buka pospolitego	**Tomasz A. Pawłowski** **Jan Suszka** **Joanna Mucha** Marcin Zadworny **Shirin Alipour** **Barbara Kurpisz** **Paweł Chmielarz** **Andrzej M. Jagodziński** **Daniel J. Chmura**	Biologia i ekologia roślin drzewiastych, 09.10-11.10	Polska	Referat

63.	Różne strategie regulacji stanu redoks, dynamiki białek i metabolitów w nasionach klonu zwyczajnego i jawora	**Ewa M. Kalemba** Natalia Wojciechowska **Shirin Alipour** Patrice Meimoun	Biologia i ekologia roślin drzewiastych, 09.10-11.10	Polska	Referat
64.	Analiza porównawcza białek docelowych tioredoksyn u gatunków *Acer*: nasiona, ich ochrona i odporność na zmiany klimatu	**Hanna Fuchs** Aleksandra Staszak Antonio Jesús Serrato **Ewelina Klupczyńska** Paweł Głodowicz Katarzyna Rolle **Marcin K. Dyderski** Mariam Sahrawy Barragan **Ewelina Ratajczak**	Biologia i ekologia roślin drzewiastych, 09.10-11.10	Polska	Referat
65.	Technika kultur *in vitro* a jej potencjał do produkcji somatycznych sadzonek drzew leśnych	**Teresa Hazubska-Przybył**	Biologia i ekologia roślin drzewiastych, 09.10-11.10	Polska	Referat
66.	Mechanizmy regulacyjne i funkcjonalne długich, niekodujących RNA (lncRNA) w roślinach pod wpływem stresu abiotycznego	**Ewelina A. Klupczyńska**	Biologia i ekologia roślin drzewiastych, 09.10-11.10	Polska	Referat
67.	Wskaźnik odporności czy substancja ochronna? Prolina jako narzędzie do walki z suszą	**Joanna Kijowska-Oberc** Łukasz Dylewski **Mikołaj M. Wawrzyniak** **Ewelina Ratajczak**	Biologia i ekologia roślin drzewiastych, 09.10-11.10	Polska	Referat
68.	Rośliny drzewiaste w obliczu zwiększonej globalnej depozycji azotu	**Emilia Pers-Kamczyc** **Ewa Mąderek** **Jan Suszka** Jacek Kamczyc	Biologia i ekologia roślin drzewiastych, 09.10-11.10	Polska	Referat
69.	Rola azotu w procesach reprodukcyjnych osobników żeńskich roślin na przykładzie cisa pospolitego (*Taxus baccata* L.)	**Mariola Rabska** **Marian J. Giertych** **Kinga Nowak** **Emilia Pers-Kamczyc** **Grzegorz Iszkuło**	Biologia i ekologia roślin drzewiastych, 09.10-11.10	Polska	Referat
70.	Obieg pierwiastków w ekosystemach leśnych - makro- i mikroelementy	**Marian J. Giertych**	Biologia i ekologia roślin drzewiastych,	Polska	Referat

	w odchodach larw motyli z rodzaju brudnica (*Lymantria*)		09.10-11.10		
71.	Wpływ monokultur drzew oraz jednogatunkowych skupień leśnych roślin zielnych na zespoły mikroorganizmów glebowych	Szymon Zubek Katarzyna Rożek Dominika Chmolowska Janusz Błaszkowski **Tomasz Leski** Piotr Mleczko Kaja Skubała	Biologia i ekologia roślin drzewiastych, 09.10-11.10	Polska	Referat
72.	Wpływ pochodzenia sosny zwyczajnej na mikrobiomy endofitów korzeniowych	**Pulak Maitra** Katarzyna Hrynkiewicz **Agnieszka Szuba** **Joanna Mucha**	Biologia i ekologia roślin drzewiastych, 09.10-11.10	Polska	Referat
73.	Dynamika stanów biomasy warstwy zielnej oraz jej udział w produkcji pierwotnej netto lasu grądowego	**Katarzyna Rawlik** Mateusz Rawlik **Andrzej M. Jagodziński**	Biologia i ekologia roślin drzewiastych, 09.10-11.10	Polska	Referat
74.	Wpływ drzewostanu na tempo rozkładu liści obcych i rodzimych gatunków drzew	**Paweł Horodecki** **Andrzej M. Jagodziński**	Biologia i ekologia roślin drzewiastych, 09.10-11.10	Polska	Referat
75.	Ground-based forest operations significantly alter the presence of fine roots in the forest soil	**Francesco Latterini** **Marcin K. Dyderski** **Paweł Horodecki** Mateusz Rawlik Walter Stefanoni Lars Högbom Rachele Venanzi Rodolfo Picchio **Andrzej M. Jagodziński**	Biologia i ekologia roślin drzewiastych, 09.10-11.10	Polska	Referat
76.	Czarne chmury nad topolą czarną: o zmienności genetycznej i strategii ochrony gatunku w Polsce	**Weronika B. Żukowska** **Dominika Robak** **Andrzej Lewandowski**	Biologia i ekologia roślin drzewiastych, 09.10-11.10	Polska	Referat
77.	Jak ochronić topolę czarną w Wielkopolskim Parku Narodowym? - opis prowadzonych działań	**Andrzej Lewandowski** **Weronika B. Żukowska** Andrzej Purcel	Biologia i ekologia roślin drzewiastych, 09.10-11.10	Polska	Referat
78.	Mieszańce między topolami wielkolistnymi *Populus lasiocarpa* i *P. wilsonii* (sect. Leucoides)	Mateusz Korbik **Piotr Kosiński**	Biologia i ekologia roślin drzewiastych, 09.10-11.10	Polska	Referat

79.	Buk wschodni: czynniki kształtujące strukturę genetyczną oraz implikacje dla gospodarki leśnej w Europie	**Katarzyna Sękiewicz** Monika Dering Thibaut Capablanc	Biologia i ekologia roślin drzewiastych, 09.10-11.10	Polska	Referat
80.	Odpowiedź wzrostowa górskich populacji świerka na transfer klimatyczny – efekt adaptacji i plastyczności	**Daniel J. Chmura** Jerzy Modrzyński	Biologia i ekologia roślin drzewiastych, 09.10-11.10	Polska	Referat
81.	Identyfikacja wzorów selekcji na poziomie molekularnym u sosny zwyczajnej	Bartosz Łabiszak **Witold Wachowiak**	Biologia i ekologia roślin drzewiastych, 09.10-11.10	Polska	Referat
82.	Sukcesja zgrupowań roztoczy z rzędu Mesostigmata w drzewostanach mieszanych i jednogatunkowych na rekultywowanym zwałowisku pokopalnianym i sąsiadujących terenach leśnych	Cezary K. Urbanowski **Paweł Horodecki** Jacek Kamczyc Maciej Skorupski **Andrzej M. Jagodziński**	Biologia i ekologia roślin drzewiastych, 09.10-11.10	Polska	Referat
83.	Górskie lasy nadrzeczne jako rezerwuary bogactwa gatunkowego zgrupowań roztoczy (Acari, Mesostigmata) na przykładzie Parku Narodowego Gór Stołowych	Jacek Kamczyc Maciej Skorupski **Marcin K. Dyderski** **Paweł Horodecki** **Andrzej M. Jagodziński**	Biologia i ekologia roślin drzewiastych, 09.10-11.10	Polska	Referat
84.	W jaki sposób cechy funkcjonalne roślin zielnych mogą dostarczyć informacji o zmianach zachodzących w środowisku?	**Dominika Błotko** **Andrzej M. Jagodziński**	Biologia i ekologia roślin drzewiastych, 09.10-11.10	Polska	Poster
85.	Wpływ inwazyjnych gatunków drzew na przyrost biomasy nadziemnej sosen i dębów	**Sebastian Bury** **Marcin K. Dyderski**	Biologia i ekologia roślin drzewiastych, 09.10-11.10	Polska	Poster
86.	Rola metabolizmu proliny w adaptacji siewek drzew	**Joanna Kijowska-Oberc** **Mikołaj K.**	Biologia i ekologia roślin drzewiastych,	Polska	Poster

	do stresu suszy	**Wawrzyniak Ewelina Ratajczak**	09.10-11.10		
87.	Analiza zmian poziomu hormonów roślinnych w korzeniu palowym dębu szypułkowego (*Quercus robur*)	**Paulina Kościelniak** Marcin Zadworny	Biologia i ekologia roślin drzewiastych, 09.10-11.10	Polska	Poster
88.	Analiza struktury genetycznej cennych gospodarczo drzewostanów sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) w Polsce z wykorzystaniem polimorficznych markerów SNP	**Martyna Lasek** Julia Zborowska **Witold Wachowiak**	Biologia i ekologia roślin drzewiastych, 09.10-11.10	Polska	Poster
89.	Porównanie pul genowych populacji topoli czarnej (*Populus nigra* L.) oraz naturalnego odnowienia w Wysoczynie nad Wisłą	**Dominika Robak Andrzej Lewandowski Weronika B. Żukowska**	Biologia i ekologia roślin drzewiastych, 09.10-11.10	Polska	Poster
90.	Opracowanie metody SNaPshot do genotypowania organellowych markerów SNP dla czterech blisko spokrewnionych gatunków sosen	Sebastian Szczepański Bartosz Łabiszak **Witold Wachowiak**	Biologia i ekologia roślin drzewiastych, 09.10-11.10	Polska	Poster
91.	Etnobotanika dendroflory Wielkopolski na podstawie danych literaturowych	**Magdalena Terlecka** Natalia Jędrzejczak Celka Zbigniew	Biologia i ekologia roślin drzewiastych, 09.10-11.10	Polska	Poster
92.	Wpływ inwazyjnych gatunków drzew na grzyby ektomykoryzowe w borach sosnowych	**Robin Wilgan Marta Kujawska Tomasz Leski**	Biologia i ekologia roślin drzewiastych, 09.10-11.10	Polska	Poster
93.	Zasoby i digitalizacja kolekcji przyrodniczych w ramach Repozytorium Cyfrowego Instytutów Naukowych	**Dominik Tomaszewski Łukasz Walas**	„System Informacji Przestrzennej w badaniach różnorodności biologicznej" VIII Forum BioGIS, 29.11–30.11.	Polska	Referat
94.	Conservatism vs. variability: Exploring the potential of reproductive	**Sonia Paź-Dyderska Andrzej M. Jagodziński**	British Ecological Society Annual Meeting, 12.12-15.12	Wielka Brytania	Poster

	traits in functional ecology				
95.	How do functional traits indicate life strategy in forest understory species?	**Katarzyna Rawlik Andrzej M. Jagodziński**	British Ecological Society Annual Meeting. Belfast, 12.12-15.12.	Wielka Brytania	Poster

XI.2. Wykłady i referaty wygłoszone na zaproszenie instytucji naukowych – niebędące referatami czy wykładem w trakcie konferencji ani działalnością dydaktyczną

Imię i nazwisko Autora	Temat	Instytucja zapraszająca	Kraj/ miejscowość/ data
Andrzej M. Jagodziński	Trwałość lasu w dobie globalnej zmiany klimatu	Oddział Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu (103. Sesja Zgromadzenia Ogólnego)	Polska, Poznań, 13.12.2023 r.
Andrzej M. Jagodziński	Czy polskim lasom grozi zagłada?	Park Narodowy „Bory Tucholskie”	Polska, Chociński Młyn, 23.02.2023 r.
Teresa Hazubska-Przybył	Somatic embryogenesis and cryopreservation of Common and Serbian spruce Embryogenic tissue by stepwise dehydration	Instytut Genetyki Leśnej w Waldsieversdorf	Niemcy, Waldsieverdorf, 06.06.2023 r.
Dominik Tomaszewski	Proces digitalizacji zbiorów zielnikowych	Leśny Bank Genów Kostrzyca	Polska, online, 19.06.2023 r.

XI.3. Udział bierny (bez wystąpień) w konferencjach, zjazdach naukowych pracowników i stypendystów Instytutu

1. mgr inż. Katarzyna Broniewska – „Jubileusz 240-lecia Ogrodu Botanicznego Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie”, 23.09.2023 r., Kraków;

2. prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński – Międzynarodowy Kongres Naukowo-Techniczny pt. „Bezpieczeństwo energetyczne a sprawiedliwa transformacja”, 11.09.2023 r., Gliwice (prowadzenie panelu dyskusyjnego);

3. prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński – Sesja Jubileuszowa z okazji 35-lecia Instytutu Chemii Bioorganicznej PAN w Poznaniu, 13.11.2023 r., Poznań;

4. prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński – Sesja Jubileuszowa z okazji 30-lecia Poznańskiego Centrum Superkomputerowo-Sieciowego afiliowanego przy Instytucie Chemii Bioorganicznej PAN w Poznaniu, 13.09.2023 r., Poznań;

5. prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński – Udział w otwarciu Centrum Zrównoważonej Gospodarki Surowcami i Energią przy Instytucie Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN w Krakowie oraz Sympozjum pt. „Nowe trendy w zrównoważonej gospodarce surowcami mineralnymi i energią", 25.10.2023 r., Kraków;

6. mgr inż. Martyna Lasek – 33rd European Dendroecological fieldweek, 10-17.09.2023 r. Czechy;

7. mgr inż. Martyna Lasek – Międzynarodowa Konferencja „Understand and Describe Life Conference", 13-15.11.2023 r.;

8. dr Agnieszka Szuba - Międzynarodowa Konferencja „Understand and Describe Life Conference", 14-15.11.2023 r. (Poznań);

9. dr Agnieszka Szuba – Seminarium Polskiego Towarzystwa Proteomicznego, 10.12.2023 r. (Poznań);

10. dr Agnieszka Szuba – Udział w serii Plant Cell Atlas virtual meetings: Single Cell Sequencing Techniques in Plant Biology - Part I: From plants to data generation (14.04. 2023 r.) oraz Part II: Data Analysis (Virtual Workshop; 30.09.2023 r.) (online);

11. dr Agnieszka Szuba – Udział w serii EMBL-EBI Webinars (Non-invasive phenotyping to quantify the dynamics of plant-environment Interaction (08.03.2023 r.); Applying mathematical modelling to biological problems in plant science (15.03.2023 r.); UniProt for proteomics scientists (07.04.2023 r.); Single-cell and spatial omics technologies in plant science (22.03.2023 r.) (online);

12. dr Agnieszka Szuba – Udział w serii EMN September Webinar Series: "Spatial and Single Cell Metabolomics" (27.09.2023 r.), 'Metabolomics at the forefront of plant-microbe interaction and phytochemistry' (25.10.2023 r.) (online);

13. dr Łukasz Walas – Międzynarodowa Konferencja „Understand and Describe Life Conference", Poznań, 13-15.11.2023 r.

XII. DZIAŁALNOŚĆ POPULARYZATORSKA INSTYTUTU

XII.1. Media Społecznościowe

Instytut Dendrologii PAN posiada swoje konta w serwisie Facebook oraz YouTube. Działalnością Instytutu Dendrologii PAN w mediach społecznościowych zajmuje się mgr inż. Karolina Pilarz z Działu Informacji Naukowej.

XII.1.1. Facebook

Instytut Dendrologii PAN rozpoczął działalność popularyzatorską poprzez zamieszczanie wpisów na stronie firmowej w serwisie Facebook w 2022 roku link: facebook.com/InstytutDendrologiiPAN.
Treści publikowane w 2023 roku zawierały przede wszystkim informacje na temat:

- badań naukowych i projektów („Klimat na bioróżnorodność", projekty finansowane przez NCN);
- konferencji naukowej „Biologia i ekologia roślin drzewiastych" organizowanej przez Instytut Dendrologii PAN;
- obchodów jubileuszu 90-lecia Instytut Dendrologii PAN;
- seminariów naukowych z serii „Biologia rozmnażania i genetyka drzew leśnych a współczesne wyzwania szkółkarstwa i nasiennictwa leśnego";
- obron prac doktorskich i nadań stopni naukowych, a także różnych nagród i wyróżnień;
- wymiany doświadczeń z naukowcami z kraju i z zagranicy (konferencje, COST, przyjazdy gości zagranicznych);
- wyjazdów pracowników (konferencje, wyjazdy terenowe);
- publikacji naukowych i popularnonaukowych;
- innej popularyzacji nauki oraz badań prowadzonych w Instytucie Dendrologii PAN (filmy popularnonaukowe „Różnorodność biologiczna", warsztaty, zajęcia edukacyjne w szkołach, wywiady z naukowcami z ID PAN);
- ogłoszeń o konkursach na różne stanowiska w Instytucie Dendrologii PAN;
- wiadomości okolicznościowych.

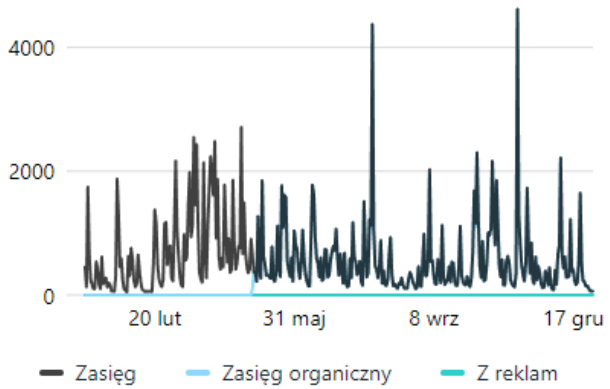
W 2023 roku na profilu Instytutu Dendrologii PAN zamieszczono 225 wpisów (co daje średnią 18,75 wpisów miesięcznie). Zasięg profilu (liczba osób, które widziały treści ze strony lub o stronie) wyniósł 71,3 tysiące, co daje wzrost zasięgu o 18,8% w stosunku do poprzedniego roku. Liczba odwiedzin strony w 2023 roku to 34 742 osób, co daje wzrost o 184,4% w stosunku do roku 2022. Profil Instytutu obserwuje obecnie 1,1 tysiąca osób i posiada on blisko 700 polubień (dane ze stycznia 2024 r.).

Wyniki

Zasięg ⓘ
71,3 tys. ↑ 18,8%

Interakcje z zawartością ⓘ
7,9 tys. ↑ 77,9%

Obserwatorzy ⓘ
Cały okres
1,1 tys.



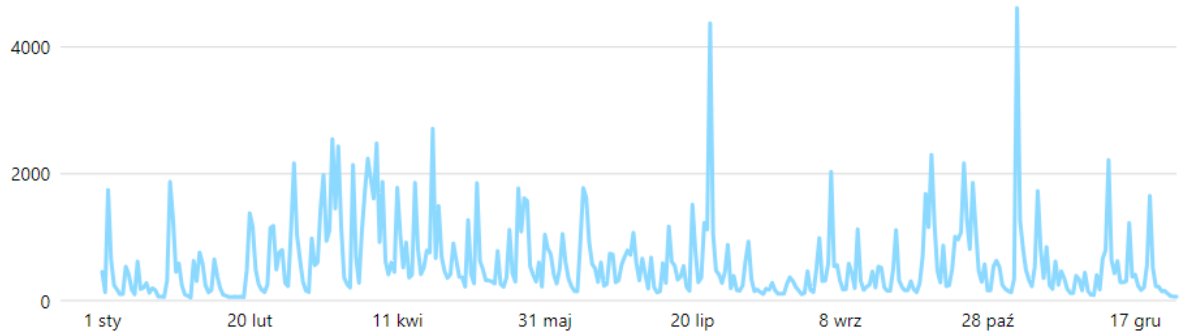
Podział zasięgu

Łącznie
71 313 ↑ 18,8%

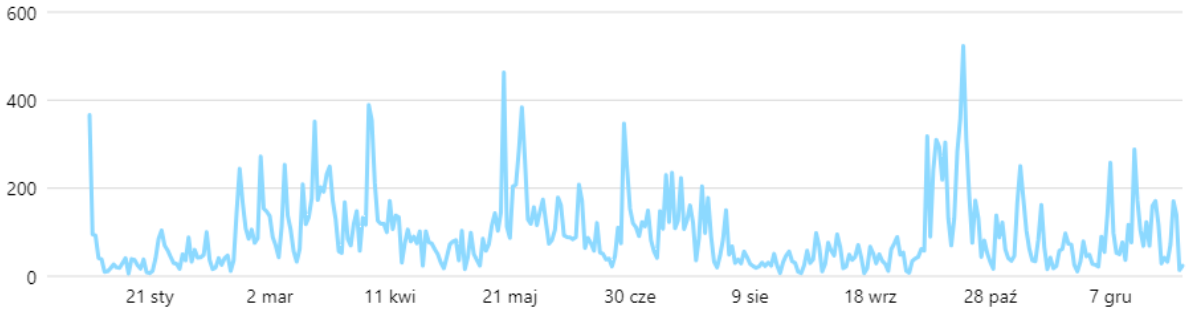
Zasięg organiczny
46 705 ↑ 100%

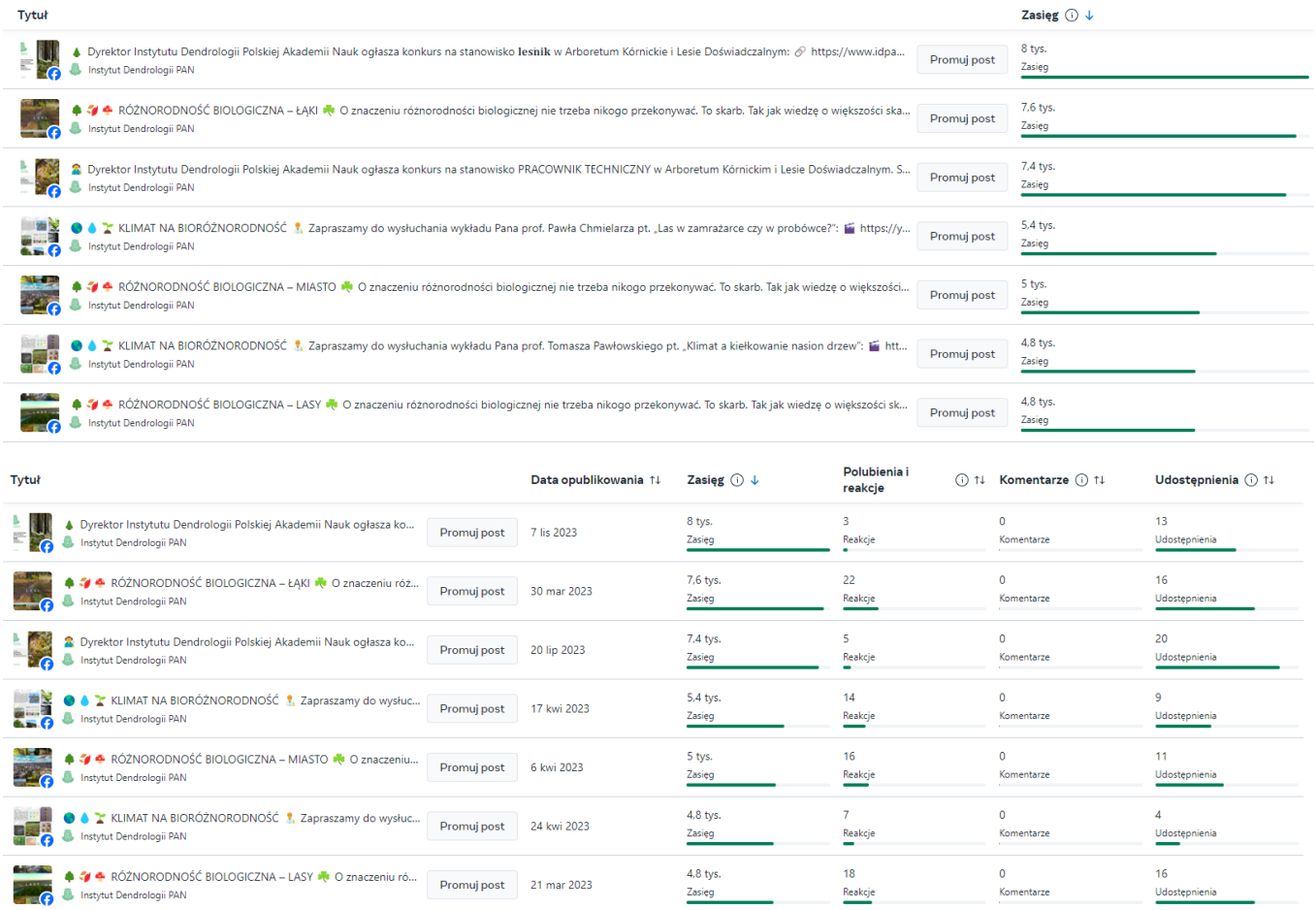
Z reklam
0 0%

Zasięg na Facebooku ⓘ
71,3 tys. ↑ 18,8%



Odwiedziny na Facebooku ⓘ
34 742 ↑ 184,4%





Rycina. Statystyki na platformie Facebook

XII.1.2. YouTube

Instytut Dendrologii PAN rozpoczął działalność popularyzatorską poprzez zamieszczanie materiałów filmowych w serwisie YouTube w 2022 roku link: youtube.com/@InstytutDendrologiiPAN.

Treści publikowane w 2023 roku to przede wszystkim cykl wykładów w ramach projektu „Klimat na bioróżnorodność", filmy popularnonaukowe z serii „Różnorodność biologiczna" oraz zapowiedź konferencji pt. „Biologia i ekologia roślin drzewiastych":

- każdy z dwóch najbardziej popularnych filmów na kanale ID PAN uzyskał blisko 7,5 tysiąca wyświetleń, co stanowiło połowę wszystkich wyświetleń w 2023 roku („Różnorodność biologiczna - Lasy" https://www.youtube.com/watch?v=w3t1vFt4WjU i „Różnorodność biologiczna - Łąki" https://www.youtube.com/watch?v=NM-OyvP9lZ0);

- pozostałe dwa filmy z serii „Różnorodność biologiczna" uzyskały ponad 3,8 tysiąca (12%) rocznych wyświetleń („Różnorodność biologiczna - Pochodzenie" https://www.youtube.com/watch?v=kATL4I_8yq0 i „Różnorodność biologiczna - Miasto" https://www.youtube.com/watch?v=tpDiLa0I3EQ);

- najchętniej oglądanymi wykładami z cyklu „Klimat na bioróżnorodność" były: „Przystosowanie populacji drzew do zmian klimatu" przygotowany przez dr. hab. Daniela J. Chmurę, prof. ID PAN (ponad 600 wyświetleń, https://www.youtube.com/watch?v=Fve1AKauuJs), „Znaczenie i ochrona różnorodności genetycznej" dr Weroniki Żukowskiej (ponad 500 wyświetleń, https://www.youtube.com/watch?v=O7PB5gEzOiM) oraz „Jeżyny w szacie roślinnej Polski" dr. Piotra Kosińskiego (blisko 500 wyświetleń https://www.youtube.com/watch?v=EGc4vp0_zqE);

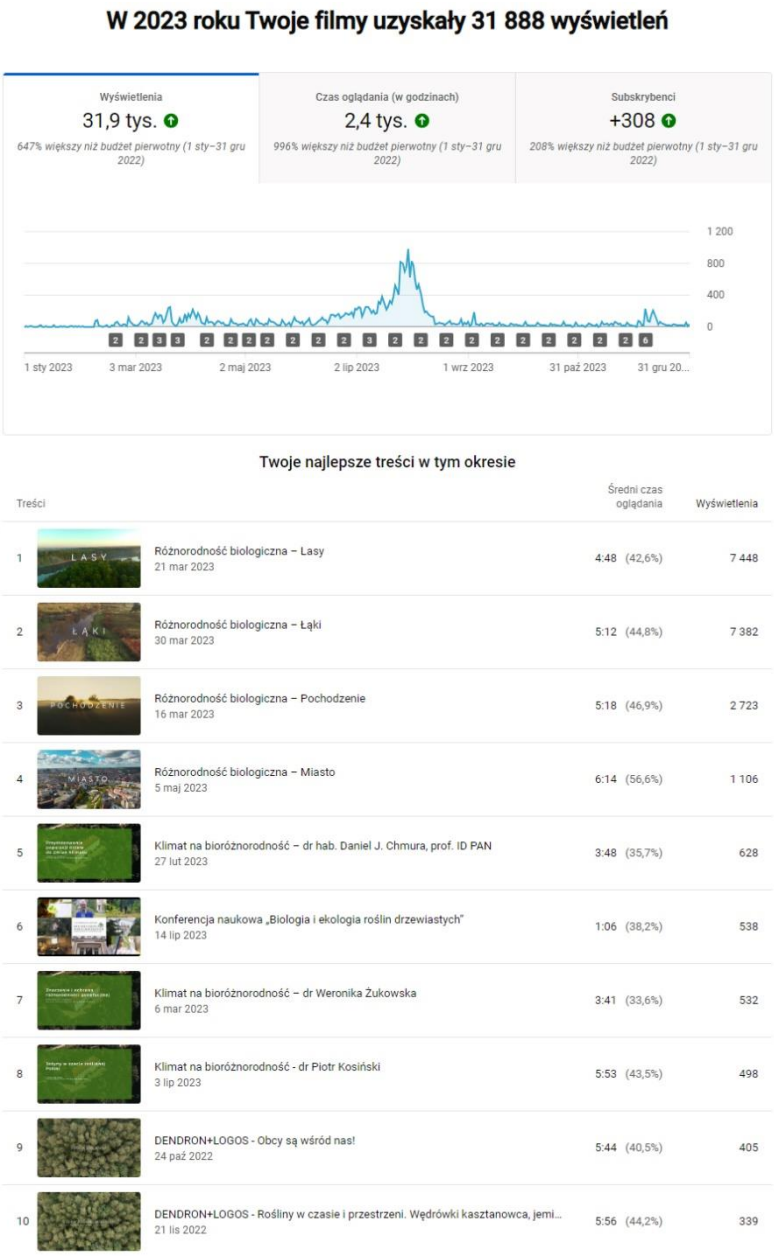
- zapowiedź konferencji naukowej „Biologia i ekologia roślin drzewiastych" uzyskała również ponad 500 wyświetleń (https://www.youtube.com/watch?v=-_jdVl22YPY).

Łącznie na kanale YouTube ID PAN w 2023 roku zamieszczonych zostało 84 wysokiej jakości filmów, w większości w polskiej i angielskiej wersji językowej. Opublikowane materiały osiągnęły łącznie blisko 31,9 tysięcy wyświetleń (ponad 2,4 tysiąca oglądanych godzin), natomiast sam kanał posiada ponad 300 subskrybentów (dane ze stycznia 2024 roku).

Region	Wyświetlenia ↓		Czas oglądania (w godzinach)		Średni czas oglądania
Łącznie	**31 888**		**2 435,0**		**4:34**
Polska	25 363	79,5%	1 879,1	77,2%	4:26
Niemcy	627	2,0%	66,1	2,7%	6:19
Wielka Brytania	569	1,8%	52,1	2,1%	5:29
Stany Zjednoczone	174	0,6%	18,1	0,7%	6:13
Holandia	83	0,3%	8,2	0,3%	5:55
Kanada	30	0,1%	3,7	0,2%	7:24
Norwegia	30	0,1%	4,6	0,2%	9:10
Austria	28	0,1%	4,5	0,2%	9:44
Irlandia	22	0,1%	2,9	0,1%	8:01
Szwecja	15	0,1%	2,2	0,1%	8:49
Belgia	13	0,0%	2,1	0,1%	9:50
Czechy	10	0,0%	1,5	0,1%	9:16
Dania	0	0,0%	0,0	0,0%	–

Typ urządzenia	Wyświetlenia ↓		Czas oglądania (w godzinach)		Średni czas oglądania
Łącznie	**31 888**		**2 435,0**		**4:34**
Komputery	11 438	35,9%	880,3	36,2%	4:37
Telefony komórkowe	11 360	35,6%	619,7	25,5%	3:16
Telewizory	7 768	24,4%	839,9	34,5%	6:29
Tablety	1 321	4,1%	95,1	3,9%	4:19

Napisy	Wyświetlenia ↓		Czas oglądania (w godzinach)		Średni czas oglądania
Łącznie	**31 888**		**2 435,0**		**4:34**
Brak napisów	27 548	86,4%	2 128,4	87,4%	4:38
polski	3 844	12,1%	273,4	11,2%	4:16
angielski (Stany Zjednoczone)	472	1,5%	31,3	1,3%	3:59
niemiecki (przetłumaczone automatycznie)	11	0,0%	0,1	0,0%	0:22
angielski	6	0,0%	1,1	0,0%	10:44
angielski (przetłumaczone automatycznie)	5	0,0%	0,3	0,0%	3:58
polski (przetłumaczone automatycznie)	2	0,0%	0,4	0,0%	11:18



Rycina. Statystyki na platformie YouTube

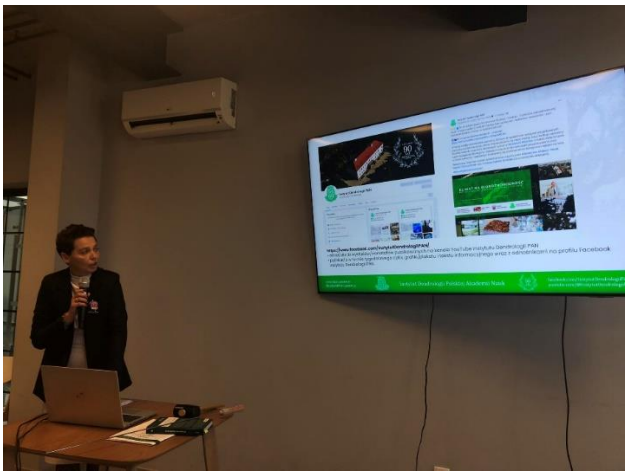
XII.2. SONP/SP/513422/2021 – Klimat na Bioróżnorodność

Rycina. Banner promocyjny

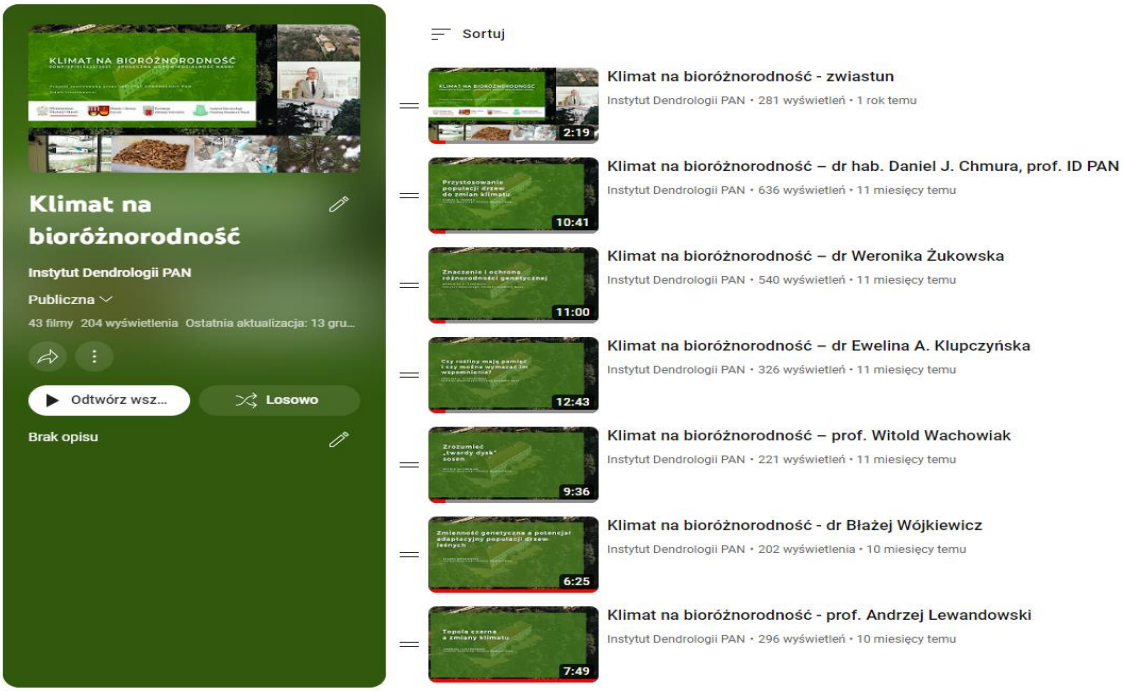
Głównym celem projektu było osiągnięcie szerokiego zasięgu popularyzacji osiągnięć naukowych oraz pracy badawczej prowadzonej przez naukowców Instytutu Dendrologii PAN. Naszym celem było także upowszechnianie wyników badań naukowych i działań rozwojowych, jak również promowanie nauki. Dodatkowo, staraliśmy się zwiększyć rozpoznawalność Instytutu zarówno na poziomie lokalnym, krajowym, jak i międzynarodowym. Projekt miał na celu przyczynić się do wzrostu świadomości społeczeństwa obywatelskiego, szczególnie w odniesieniu do przyczyn i skutków globalnych zmian klimatu. Polityka klimatyczna jest dość kontrowersyjnym tematem. W mediach pojawia się wiele sprzecznych ze sobą komunikatów. Z jednej strony słyszymy, że klimat należy chronić. Z drugiej dochodzą do nas głosy, że jest to nieopłacalne, a globalne ocieplenie nie ma wpływu na codzienne życie Polaków. Zebrane przez nas dane pokazują stan wiedzy o klimacie, ale i dowodzą konieczności natychmiastowego przeciwdziałania dalszym jego zmianom. Nasze wykłady zapoznają odbiorców z aktualnymi wynikami naukowymi dotyczącymi klimatu. Nasi wykładowcy starają się odpowiedzieć na pytanie dotyczące przyczyn zmian klimatycznych oraz omówić potencjalne konsekwencje tych zmian.

Projekt był zaplanowany tak, aby dotrzeć do szerokiego grona odbiorców, zarówno do odbiorcy regionalnego (ekspozycje tymczasowe, na terenie Arboretum Instytutu, które rocznie odwiedza ponad 100 tysięcy zwiedzających), ogólnopolskiego (dostęp do filmów ze strony internetowej, materiały promocyjne z napisami dialogowymi w języku polskim), jak i międzynarodowego (w materiałach promocyjnych napisy dialogowe w języku angielskim, umieszczone na stronie Instytutu oraz w mediach społecznościowych). Działania te miały na celu szeroką promocję i dostępność efektów projektu dla różnych grup odbiorców.

Projekt kierowany jest w pierwszej kolejności do licealistów, uczniów techników leśnych, studentów uczelni polskich i zagranicznych prowadzących lub biorących udział w prowadzeniu badań z zakresu biologii, ekologii, fizjologii i biochemii roślin, biogeografii, biologii molekularnej roślin, jak również wszystkich osób zainteresowanych tematyką wpływu klimatu na bioróżnorodność oraz osób odwiedzających Arboretum Instytutu.



Działania w projekcie podzielono na dwa etapy. W roku 2022 r. przygotowano i zmontowano 30 wykładów, które sukcesywnie upubliczniano w 2022 i 2023 roku w formie materiałów audiowizualnych na stronie Instytutu Dendrologii PAN oraz w mediach społecznościowych Instytutu (Facebook, YouTube), jak również w formie okresowych, wewnętrznych i zewnętrznych ekspozycji w formie plakatów.



Rycina. Filmy przygotowane w ramach projektu „Klimat na Bioróżnorodność” na platformie YouTube

W roku 2023 przygotowano i zmontowano 12 wykładów oraz 18 warsztatów, które sukcesywnie upubliczniano w 2023 r. oraz upublicznione zostaną w roku 2024.

Lista przygotowanych i zmontowanych wykładów i warsztatów:

Wykłady:

1. Klimat a różnorodność i występowanie grzybów – dr hab. inż. Marcin Pietras, prof. ID PAN
2. Jak zmiany klimatu wpłyną na koszyk grzybiarza? – dr Marta B. Kujawska
3. Grzyby podziemne a zmieniający się klimat – dr Robin Wilgan
4. Tam, gdzie zaczyna się las. O mykoryzie w szkółkach leśnych – prof. dr hab. Maria Rudawska
5. Las bez grzybów. Czy jest to możliwe? – dr hab. Tomasz Leski, prof. ID PAN
6. Życie na dębie – lokalny hotspot bioróżnorodności – prof. dr hab. Marian J. Giertych
7. Grzybnia ekstramatrykalna grzybów mykoryzowych w glebie – dr hab. Leszek Karliński
8. Czy zmiany klimatu mogą wpłynąć na oddziaływania między korzeniami drzew a grzybami? – dr hab. Joanna Mucha, prof. ID PAN
9. Różny klimat – różne korzenie – dr Paulina Kościelniak
10. Las to nie tylko drzewa. Rośliny runa leśnego – dr Katarzyna Rawlik
11. Las w zamrażarce czy w probówce? – prof. dr hab. Paweł Chmielarz
12. Klimat a kiełkowanie nasion drzew – dr hab. Tomasz A. Pawłowski, prof. ID PAN
13. Bioróżnorodność w łupince – dr inż. Mikołaj K. Wawrzyniak
14. Czy zestresowane nasiona zapewnią nam lepszą przyszłość? – dr hab. Ewelina Ratajczak, prof. ID PAN
15. Jak nasiona walczą z suszą? – mgr inż. Joanna Kijowska-Oberc
16. Od kiełkowania nasion do wytworzenia roślin. Różne oblicza reaktywnych form tlenu – dr hab. Ewa M. Kalemba, prof. ID PAN
17. Genetyczne podstawy długowieczności nasion – dr Hanna Fuchs
18. Badania molekularne a funkcjonowanie drzew w zmieniającym się środowisku – dr Agnieszka Szuba
19. Somatyczna embriogeneza jako sposób na zachowanie bioróżnorodności gatunków drzew leśnych – dr hab. Teresa Hazubska-Przybył
20. Spoczynek pąków drzew w dobie zmian klimatycznych – dr hab. Marzenna Guzicka
21. Znaczenie i ochrona różnorodności genetycznej – dr Weronika B. Żukowska
22. Przystosowanie populacji drzew do zmian klimatu – dr hab. Daniel J. Chmura, prof. ID PAN
23. Czy rośliny mają pamięć i czy można wymazać im wspomnienia? – dr Ewelina A. Klupczyńska
24. Zrozumieć „twardy dysk" sosen – prof. dr hab. Witold Wachowiak
25. Topola czarna a zmiany klimatu – prof. dr hab. Andrzej Lewandowski
26. Kasztanowiec zwyczajny – relikt z Półwyspu Bałkańskiego – dr Łukasz Walas
27. Inwazyjne gatunki roślin – co pomaga im w ekspansji? – dr hab. inż. Marcin K. Dyderski, prof. ID PAN
28. Jemioła pospolita. Robin Hood czy Drakula? – prof. dr hab. Grzegorz Iszkuło
29. Jeżyny w szacie roślinnej Polski – dr Piotr Kosiński
30. Zmienność genetyczna a potencjał adaptacyjny populacji drzew leśnych – dr inż. Błażej Wójkiewicz
31. Wiązy, bioróżnorodność, klimat – dr Anna Napierała-Filipiak
32. Depozycja azotu a bioróżnorodność – dr hab. inż. Emilia Pers-Kamczyc

33. Rola płci u roślin w zmieniającym się środowisku – dr Mariola Rabska
34. Obszary pogórnicze: od dewastacji do bogactwa przyrody – dr Mateusz Rawlik
35. Razem czy osobno? Jak piszemy wytyczne do rekultywacji terenów poprzemysłowych? – dr inż. Paweł Horodecki
36. Zmiany temperatury i jej wpływ na owady – mgr inż. Dawid Adamczyk
37. Nauka obywatelska, czyli jak chronić różnorodność biologiczną na co dzień – mgr inż. Sonia Paź-Dyderska
38. Herbarium – świadek bioróżnorodności – dr hab. Dominik Tomaszewski
39. Udział drewna późnego u sosen ze Skandynawii – dr Krzysztof Ufnalski
40. Jałowce wokół Morza Śródziemnego – prof. dr hab. Adam Boratyński
41. Gatunki endemiczne a zmiany klimatu – dr Katarzyna Sękiewicz
42. (Bio)różnorodność ogrodów botanicznych – dr inż. Kinga Nowak

Warsztaty:

1. Modelowanie potencjalnego zasięgu gatunku – dr Łukasz Walas
2. Ukryta różnorodność ektomykoryz – dr hab. Leszek Karliński, dr hab. Tomasz Leski, prof. ID PAN, dr Marta Kujawska
3. Czym jest „kod kreskowy" grzybów? – dr hab. inż. Marcin Pietras, prof. ID PAN, dr Mariola Rabska
4. Kuchnia pełna nasion i agaru – prof. dr hab. Paweł Chmielarz, dr inż. Mikołaj K. Wawrzyniak, dr Jan Suszka
5. Bioróżnorodność mierzona oddechem – dr hab. Ewelina Ratajczak, prof. ID PAN, dr Hanna Fuchs, mgr inż. Joanna Kijowska-Oberc
6. Wizualizacja i pomiar reaktywnych form tlenu w kiełkujących nasionach – dr hab. Ewa M. Kalemba, prof. ID PAN
7. Białka od kuchni – jak wykonuje się badania proteomiczne? – dr Agnieszka Szuba, mgr Katarzyna Grewling, mgr Anita Rzadkiewicz
8. Przechowywanie tkanek embriogennych w ciekłym azocie – dr hab. Teresa Hazubska-Przybył, dr inż. Mikołaj Wawrzyniak, mgr Agata Obarska
9. Jak badamy reakcję populacji drzew na zmiany klimatu? – dr hab. Daniel J. Chmura, prof. ID PAN, mgr inż. Roman Rożkowski
10. Na tropie DNA: od izolacji materiału genetycznego do określenia genotypu – dr Weronika B. Żukowska, mgr Dominika Robak
11. Parametry określające poziom zmienności genetycznej populacji – dr inż. Błażej Wójkiewicz, dr Weronika B. Żukowska
12. „Światło i mrok. Życie i śmierć. Gdzie jest moje miejsce?" – zapytały rośliny dna lasu – dr inż. Paweł Horodecki
13. "Live and let die" - rzecz o dekompozycji – dr Katarzyna Rawlik, dr inż. Paweł Horodecki
14. Jak przygotować zielnik? – dr hab. Dominik Tomaszewski
15. Analiza proteomiczna kiełkowania nasion drzew – dr hab. Tomasz Pawłowski, prof. ID PAN
16. Metoda ekstrakcji drewna wczesnego i późnego do badań zawartości stabilnych izotopów węgla i tlenu – dr Krzysztof Ufnalski
17. Rośliny w skali mikro. Jak przygotować preparat mikroskopowy? – dr hab. Marzenna Guzicka
18. Badania wnętrza pnia za pomocą tomografii dźwiękowej – dr inż. Kinga Nowak, mgr Katarzyna Broniewska, dr Krzysztof Ufnalski

Przygotowano i wydrukowano 60 posterów, które reklamują każdy wykład. Na każdym posterze stałym elementem jest informacja o projekcie i źródłach finansowania. Postery umieszczone są w mediach społecznościowych oraz stronie internetowej Instytutu, w budynkach Instytutu, prezentowane są podczas różnych spotkań organizowanych przez Instytut, a w maju podczas „Majówki" w Arboretum Instytutu Dendrologii PAN.
Projekt od strony realizacji zadań został zakończony.
Aktualnie opublikowaliśmy 42 wykłady dostępne na stronie YouTube ID PAN https://www.youtube.com/playlist?list=PLKNenHEi1zJpXbzRvblemfDKu1Cx5hBgs

Rycina. Postery reklamujące wykłady i warsztaty przygotowane w ramach projektu „Klimat na Bioróżnorodność"

18 filmów powstałych z przygotowanych warsztatów upublicznimy sukcesywnie w roku 2024, stosując metodę z upubliczniania wykładów tzn. 1 film w tygodniu.
Na chwilę obecną opublikowano (strona i media społecznościowe Instytutu) 42 wykłady wraz z posterami, które cieszą się dużym zainteresowaniem:

1. Klimat a różnorodność i występowanie grzybów – dr hab. inż. Marcin Pietras, prof. ID PAN
- https://www.youtube.com/watch?v=7dz5cehvlZU
- liczba wyświetleń: 287 (w okresie 09.07.2023-21.02.2024)

2. Jak zmiany klimatu wpłyną na koszyk grzybiarza? – dr Marta B. Kujawska
- https://www.youtube.com/watch?v=9yd6b53K9u4
- liczba wyświetleń: 315 (w okresie 06.08.2023-21.02.2024)

3. Grzyby podziemne a zmieniający się klimat – dr Robin Wilgan
- https://www.youtube.com/watch?v=ILS1rYu51d8
- liczba wyświetleń: 151 (w okresie 30.07.2023-21.02.2024)

4. Tam, gdzie zaczyna się las. O mykoryzie w szkółkach leśnych – prof. dr hab. Maria Rudawska
- https://www.youtube.com/watch?v=sOXHrOMovKs
- liczba wyświetleń: 158 (w okresie 23.07.2023-21.02.2024)

5. Las bez grzybów. Czy jest to możliwe? – dr hab. Tomasz Leski, prof. ID PAN
- https://www.youtube.com/watch?v=JHVlHYRkKuU
- liczba wyświetleń: 313 (w okresie 16.07.2023-21.02.2024)

6. Życie na dębie – lokalny hotspot bioróżnorodności – prof. dr hab. Marian J. Giertych
- https://www.youtube.com/watch?v=pBqteXc8fiI
- liczba wyświetleń: 147 (w okresie 10.09.2023-21.02.2024)

7. Grzybnia ekstramatrykalna grzybów mykoryzowych w glebie – dr hab. Leszek Karliński
- https://www.youtube.com/watch?v=ahfLvrNjgFs
- liczba wyświetleń: 105 (w okresie 13.08.2023-21.02.2024)

8. Czy zmiany klimatu mogą wpłynąć na oddziaływania między korzeniami drzew a grzybami? – dr hab. Joanna Mucha, prof. ID PAN
- https://www.youtube.com/watch?v=0UYeg7e2rcI
- liczba wyświetleń: 148 (w okresie 20.08.2023-21.02.2024)

9. Różny klimat – różne korzenie – dr Paulina Kościelniak
- https://youtube.com/watch?v=1KLCAk2RIls
- liczba wyświetleń: 124 (w okresie 03.09.2023-21.02.2024)

10. Las to nie tylko drzewa. Rośliny runa leśnego – dr Katarzyna Rawlik
- https://www.youtube.com/watch?v=-EYusvg-be0
- liczba wyświetleń: 135 (w okresie 27.08.2023-21.02.2024)

11. Las w zamrażarce czy w probówce? – prof. dr hab. Paweł Chmielarz
- https://www.youtube.com/watch?v=fMAUAHYRsG0
- liczba wyświetleń: 228 (w okresie 16.04.2023-21.02.2024)

12. Klimat a kiełkowanie nasion drzew – dr hab. Tomasz A. Pawłowski, prof. ID PAN
- https://www.youtube.com/watch?v=mZEhZwOEJY4
- liczba wyświetleń: 244 (w okresie 24.04.2023-21.02.2024)

13. Bioróżnorodność w łupince – dr inż. Mikołaj K. Wawrzyniak
- https://www.youtube.com/watch?v=xdUUokryNCU
- liczba wyświetleń: 193 (w okresie 11.04.2023-21.02.2024)

14. Czy zestresowane nasiona zapewnią nam lepszą przyszłość? – dr hab. Ewelina Ratajczak, prof. ID PAN
- https://www.youtube.com/watch?v=lHovmnBaOt8
- liczba wyświetleń: 127 (w okresie 04.06.2023-21.02.2024)

15. Jak nasiona walczą z suszą? – mgr inż. Joanna Kijowska-Oberc
- https://www.youtube.com/watch?v=LT5Y-6tzTVI
- liczba wyświetleń: 268 (w okresie 21.05.2023-21.02.2024)

16. Od kiełkowania nasion do wytworzenia roślin. Różne oblicza reaktywnych form tlenu – dr hab. Ewa M. Kalemba, prof. ID PAN
- https://www.youtube.com/watch?v=82w42qStcRU
- liczba wyświetleń: 171 (w okresie 28.05.2023-21.02.2024)

17. Genetyczne podstawy długowieczności nasion – dr Hanna Fuchs
- https://www.youtube.com/watch?v=q_syjx1yPrg
- liczba wyświetleń: 209 (w okresie 07.05.2023-21.02.2024)

18. Badania molekularne a funkcjonowanie drzew w zmieniającym się środowisku – dr Agnieszka Szuba
- https://www.youtube.com/watch?v=fPCELWGIOOQ
- liczba wyświetleń: 145 (w okresie 14.05.2023-21.02.2024)

19. Somatyczna embriogeneza jako sposób na zachowanie bioróżnorodności gatunków drzew leśnych – dr hab. Teresa Hazubska-Przybył
- https://www.youtube.com/watch?v=c-DuYCw6mCI
- liczba wyświetleń: 191 (w okresie 30.04.2023-21.02.2024)

20. Spoczynek pąków drzew w dobie zmian klimatycznych – dr hab. Marzenna Guzicka
- https://www.youtube.com/watch?v=LIcp7NP3tQ4
- liczba wyświetleń: 76 (w okresie 05.11.2023-21.02.2024)

21. Znaczenie i ochrona różnorodności genetycznej – dr Weronika B. Żukowska
- https://www.youtube.com/watch?v=O7PB5gEzOiM
- liczba wyświetleń: 529 (w okresie 06.03.2023-21.02.2024)

22. Przystosowanie populacji drzew do zmian klimatu – dr hab. Daniel J. Chmura, prof. ID PAN
- https://www.youtube.com/watch?v=Fve1AKauuJs
- liczba wyświetleń: 626 (w okresie 27.02.2023-21.02.2024)

23. Czy rośliny mają pamięć i czy można wymazać im wspomnienia? – dr Ewelina A. Klupczyńska
- https://www.youtube.com/watch?v=lwCa40DufSs
- liczba wyświetleń: 297 (w okresie 13.03.2023-21.02.2024)

24. Zrozumieć „twardy dysk" sosen – prof. dr hab. Witold Wachowiak
- https://www.youtube.com/watch?v=PIwiqTm5Qm0
- liczba wyświetleń: 202 (w okresie 20.03.2023-21.02.2024)

25. Topola czarna a zmiany klimatu – prof. dr hab. Andrzej Lewandowski
- https://www.youtube.com/watch?v=gmc1F0RxHNs
- liczba wyświetleń: 291 (w okresie 02.04.2023-21.02.2024)

26. Kasztanowiec zwyczajny – relikt z Półwyspu Bałkańskiego – dr Łukasz Walas
- https://www.youtube.com/watch?v=TTUU7YlB7v8
- liczba wyświetleń: 316 (w okresie 18.06.2023-21.02.2024)

27. Inwazyjne gatunki roślin – co pomaga im w ekspansji? – dr hab. inż. Marcin K. Dyderski, prof. ID PAN
- https://www.youtube.com/watch?v=wVZ8nM6L0rw
- liczba wyświetleń: 251 (w okresie 11.06.2023-21.02.2024)

28. Jemioła pospolita. Robin Hood czy Drakula? – prof. dr hab. Grzegorz Iszkuło
- https://www.youtube.com/watch?v=zpH-I_PWo6E
- liczba wyświetleń: 334 (w okresie 25.06.2023-21.02.2024)

29. Jeżyny w szacie roślinnej Polski – dr Piotr Kosiński
- https://www.youtube.com/watch?v=EGc4vp0_zqE
- liczba wyświetleń: 512 (w okresie 02.07.2023-21.02.2024)

30. Zmienność genetyczna a potencjał adaptacyjny populacji drzew leśnych – dr inż. Błażej Wójkiewicz
- https://www.youtube.com/watch?v=zOSjl2d19B0
- liczba wyświetleń: 197 (w okresie 26.03.2023-21.02.2024)

31. Wiązy, bioróżnorodność, klimat – dr Anna Napierała-Filipiak
- https://youtu.be/t9onxWiCAQA
- liczba wyświetleń: 105 (w okresie 03.12.2023-21.02.2024)

32. Depozycja azotu a bioróżnorodność – dr hab. inż. Emilia Pers-Kamczyc
- https://youtu.be/uDlUEWOGv-s
- liczba wyświetleń: 97 (w okresie 29.10.2023-21.02.2024)

33. Rola płci u roślin w zmieniającym się środowisku – dr Mariola Rabska
- https://youtu.be/gyFg-MbwBcg
- liczba wyświetleń: 95 (w okresie 17.09.2023-21.02.2024)

34. Obszary pogórnicze: od dewastacji do bogactwa przyrody – dr Mateusz Rawlik
- https://youtu.be/iaRVsp4opJ0
- liczba wyświetleń: 99 (w okresie 01.10.2023-21.02.2024)

35. Razem czy osobno? Jak piszemy wytyczne do rekultywacji terenów poprzemysłowych? – dr inż. Paweł Horodecki
- https://youtu.be/Sy5vVwxD-fQ
- liczba wyświetleń: 87 (w okresie 24.09.2023-21.02.2024)

36. Zmiany temperatury i jej wpływ na owady – mgr inż. Dawid Adamczyk
- https://youtu.be/hbW9oUhKaNI
- liczba wyświetleń: 96 (w okresie 15.10.2023-21.02.2024)

37. Nauka obywatelska, czyli jak chronić różnorodność biologiczną na co dzień – mgr inż. Sonia Paź-Dyderska
- https://youtu.be/8Q7xC2EOfcU
- liczba wyświetleń: 102 (w okresie 08.10.2023-21.02.2024)

38. Herbarium – świadek bioróżnorodności – dr hab. Dominik Tomaszewski
- https://youtu.be/o53hCbA_2Us
- liczba wyświetleń: 94 (w okresie 12.11.2023-21.02.2024)

39. Udział drewna późnego u sosen ze Skandynawii – dr Krzysztof Ufnalski
- https://youtu.be/6DpHCwdQUrc
- liczba wyświetleń: 83 (w okresie 26.11.2023-21.02.2024)

40. Jałowce wokół Morza Śródziemnego – prof. dr hab. Adam Boratyński

• https://youtu.be/GIFYM35T1H8
• liczba wyświetleń: 76 (w okresie 19.11.2023-21.02.2024)

41. Gatunki endemiczne a zmiany klimatu – dr Katarzyna Sękiewicz
• https://youtu.be/liKImzeTuIU
• liczba wyświetleń: 141 (w okresie 13.12.2023-21.02.2024)

42. (Bio)różnorodność ogrodów botanicznych – dr inż. Kinga Nowak
• https://youtu.be/FiDxag4Bmuo
• liczba wyświetleń: 101 (w okresie 22.10.2023-21.02.2024)

XII.3. XI Kórnickie Dni Nauki

W dniach 21-23 września 2023 r. odbyły się XI Kórnickie Dni Nauki **–** impreza edukacyjna prowadzona przez jednostki naukowe PAN mające siedzibę w Kórniku przy udziale Urzędu Miasta i Gminy Kórnik. W ramach udziału w imprezie:
• 21 września wygłoszono wykłady w szkołach z terenu Gminy Kórnik - „Czy grzyby i drzewa grają do jednej bramki?", „Przekazywanie informacji genetycznej" (**dr Marta Kujawska**, **dr Ewelina Klupczyńska**, **dr Weronika B. Żukowska**, **dr hab. inż. Emilia Pers-Kamczyc**, **mgr inż. Dominika Robak**, **mgr inż. Martyna Lasek**, **mgr Dominika Błotko**);

• 22 września przeprowadzono spotkania edukacyjne i warsztaty przyrodnicze na terenie Instytutu - „Na tropie DNA", „Białka w laboratorium", „Na grzyby w arboretum" (**dr Marta Kujawska**, **dr Weronika B. Żukowska**, **dr hab. inż. Emilia Pers-Kamczyc**, **mgr inż. Dominika Robak**, **mgr inż. Martyna Lasek**, **mgr inż. Tomasz Sobczak**, **dr Agnieszka Szuba**, **mgr Anita Rzadkiewicz**, **dr inż. Krzysztof Ufnalski**, **dr inż. Kinga Nowak**, **inż. Maja Michalak**). 22 września zorganizowano również nocne zwiedzanie Arboretum (**dr inż. Kinga Nowak**, **inż. Maja Michalak**).

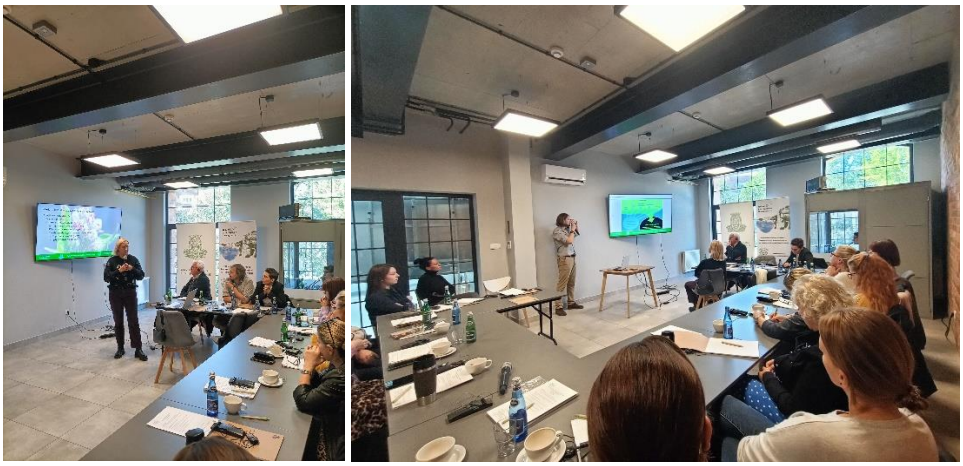
Zwieńczeniem Kórnickich Dni Nauki był Festyn Ekologiczny organizowany 23 września 2023 r. na kórnickim Rynku. Pracownicy ID PAN przygotowali stoisko, w ramach którego uczestnicy Festynu mieli okazję dowiedzieć oraz zobaczyć na stanowiskach mikroskopowych m.in. o hodowli drzew liściastych i iglastych w kulturach *in vitro*, zjawisku mykoryzy i innych ciekawostkach związanych ze światem grzybów, jak również o „historii zapisanej w drzewie", czyli o czym mówi liczba i rozmieszczenie słojów na prezentowanych okazach różnych gatunków drzew (**dr hab. Marzenna Guzika**, **dr hab. Teresa Hazubska-Przybył** oraz **dr Marta B. Kujawska**).

Fot. Stoisko ID PAN w ramach Festynu Ekologicznego

XII. 4. Wykłady na zaproszenie Gminy Czempiń

Prowadzenie zajęć szkoleniowych na zaproszenie Gminy Czempiń w ramach projektu pn. „Rozwój zielono-niebieskiej infrastruktury na terenie Gminy Czempiń sposobem na wzmocnienie odporności na negatywne skutki zmian klimatu" w Centrum Aktywizacji Społecznej TLENOWNIA w Czempiniu w dniu 18.10.2024 r. Wygłoszone wykłady:

- „Las przyszłości: jak wspólnie możemy przyczynić się do jego poznania i ochrony” (**mgr inż. Sonia Paź-Dyderska**);
- „Trwałość lasu w kontekście jakości nasion: wyzwania i perspektywy” (**dr hab. Ewelina Ratajczak, prof. ID PAN**);
- „Ziarnko do ziarnka - jak chronić bioróżnorodność w zmieniającym się klimacie” (**dr inż. Mikołaj Wawrzyniak**);
- „Metody minimalizowania ryzyka w otoczeniu drzew” (**dr inż. Kinga Nowak**).



Fot. Wykłady w Centrum Aktywizacji Społecznej TLENOWNIA w Czempiniu

XII. 5. Udział w realizacji pięciu filmów edukacyjnych pt. „Różnorodność biologiczna"

Projekt dofinansowany był przez Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Poznaniu oraz Fundację Zakłady Kórnickie. Instytut Dendrologii PAN reprezentowany był przez prof. dr. hab. inż. inż. Andrzeja M. Jagodzińskiego.

W ramach serii wyemitowanych zostało w TVP3 POZNAŃ, w mediach społecznościowych Instytutu Dendrologii PAN i Fundacji Zakłady Kórnickie oraz na platformie edukacyjnej „O Nauce" pięć filmów pt. „Ewolucja", „Hydrosfera", „Litosfera", „Atmosfera" oraz „Biosfera"

Link: https://www.youtube.com/playlist?list=PLKNenHEi1zJoE-M7iQkBBwBzNwv7HbrYi

Rycina. Filmy edukacyjne „Różnorodność biologiczna"

XII.6. Poznański Festiwal Nauki i Sztuki

Poznański Festiwal Nauki i Sztuki to coroczne wydarzenie, które łączy pasję, wiedzę i kreatywność w jednym miejscu. Festiwal powstał z głębokiego pragnienia dzielenia się odkryciami naukowymi i projektami artystycznymi z szeroką publicznością. Jego misją jest nie tylko popularyzacja nauki i sztuki, ale także inspiracja do odkrywania ich piękna. Podczas festiwalu odbywają się spotkania z naukowcami, artystami i ekspertami z różnych dziedzin. Goście mają okazję wysłuchać fascynujących wykładów, wziąć udział w warsztatach praktycznych oraz podziwiać unikatowe wystawy i przedstawienia. Festiwal skupia się na aktywnym dialogu i zaangażowaniu uczestników, umożliwiając im bezpośrednie, pełne doświadczenie nauki i sztuki na najwyższym poziomie.

W tym roku Instytut Dendrologii PAN na Festiwalu reprezentowali:

- dr hab. Dominik Tomaszewski, który zajmuje się systematyką roślin. Interesują go zwłaszcza cechy mikromorfologii liści i łodyg. Jest także opiekunem Zielnika Instytutu Dendrologii PAN.

- dr hab. Marzenna Guzicka, która zajmuje się anatomią roślin. Interesują ją szczególnie zależności między strukturą a funkcją.

Fot. Dr hab. Marzenna Guzicka, dr hab. Dominik Tomaszewski

Nasi naukowcy zorganizowali następujące spotkania:

- Jak botanicy rozpoznają rośliny? (D. Tomaszewski)

Uczestnicy zajęć dowiedzieli się, jak botanicy odróżniają gatunki roślin i ich grupy, czym się przy tym posługują oraz jak powinno się poprawnie zbierać i suszyć rośliny, żeby ich oznaczanie było jak najłatwiejsze.

Fot. Dr hab. Dominik Tomaszewski

• Iglaste kontra liściaste - z zewnątrz i od środka (M. Guzicka)
W ramach spotkania wskazano jak odróżniać od siebie różne rodzaje roślin iglastych, oraz zwrócono uwagę na różnice między roślinami iglastymi i liściastymi, zwłaszcza te widoczne w budowie drewna i liści oraz na związek budowy z pełnionymi przez dany organ funkcjami.

Fot. Dr hab. Marzenna Guzicka

XII.7. Udzielone wypowiedzi i wywiady

• wypowiedź dla programu Czysta Polska na antenie PolsatNews na temat aplikacji FutureForests (14.01.2023 r.) https://www.programczystapolska.pl/czysta-polska/czysta-polska-odcinek-91_10970/ (27:17-33:03) (**dr hab. Marcin K. Dyderski, prof. ID PAN**);

• podcast dla Pismo Magazyn Opinii nt. „Jak dotujemy spalanie lasów?" (31.01.2023) https://magazynpismo.pl/posluchaj/podcasty/jak-naprawic-przyszlosc/jak-dotujemy-spalanie-lasow/ (**dr hab. Marcin K. Dyderski, prof. ID PAN**);

• podcast dla portalu Zielona Interia nt. „Lasy w Polsce się zmieniają, bo zmienia się klimat. Jak będą wyglądały za 50 lat?"

https://zielona.interia.pl/podcast/news-lasy-w-polsce-sie-zmieniaja-bo-zmienia-sie-klimat-jak-beda-w,nId,6627868 (**dr hab. Marcin Dyderski, prof. ID PAN**);

• wypowiedź dla Radia 357 na temat zalesień i stanu lasów w Polsce (17.04.2023 7:50) (**dr hab. Marcin K. Dyderski, prof. ID PAN**);

• wywiad dla Gazety Wyborczej nt. „Grzyby i drzewa zawierają "przyjaźń na śmierć i życie". Dlatego ocieplenie klimatu zmieni zawartość koszy grzybiarzy" (**dr Marta Kujawska**) https://wyborcza.pl/7,177851,30208677,grzyby-i-drzewa-zawieraja-przyjazn-na-smierc-i-zycie-ocieplenie.html (21.09.2023 r.)

• podcast dla Gazety Wyborczej nt. „Z polskich lasów znikną maślaki i borowiki" (**dr Marta B. Kujawska**) https://wyborcza.pl/podcast/0,172673.html?podcast=147646 (20.10.2023 r.);

• wywiad dla portalu Nauka w Polsce nt. „Zmiany klimatu wpłyną także na koszyki grzybiarzy" (**dr Marta B. Kujawska**) 06.09.2023 r. https://naukawpolsce.pl/aktualnosci/news%2C98202%2Czmiany-klimatu-wplyna-takze-na-koszyki-grzybiarzy.html.

XII.8. Inne wykłady i wydarzenia

• Wykład pt. „Dlaczego i jak chronić przyrodę?" (Kórnik, 01.06.2023 r.) dla uczniów I klasy Społecznej Szkoły Podstawowej nr 4 STO im. Prof. Adama Wodziczki w Poznaniu (**prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński**).

• Wykład pt. „Ogrody botaniczne w świetle współczesnych wyzwań stojących przed naukami przyrodniczymi" (20.09.2023), Leśny Ogród Botaniczny „Marszewo", Nadleśnictwo Gdańsk (**prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński**);

• Wykład pt. „Biochemiczne wskaźniki tolerancji nasion drzew na suszę" podczas konferencji w ramach międzynarodowego projektu Mokradła organizowanej przez Regionalną Dyrekcję Lasów Państwowych w Poznaniu **dr hab. Ewelina Ratajczak, prof. ID PAN**).

• Udział w wydarzeniu „Piknik z Zamoyską" 17.09.2023 r. (inicjatywa Fundacji Zakłady Kórnickie): przygotowano stoisko edukacyjne (**dr inż. Kinga Nowak**, **inż. Marek Juszczak**, **mgr inż. Katarzyna Broniewska**, **dr inż. Krzysztof Ufnalski**);

• Warsztaty ogrodnicze dla przedszkolaków z przedszkola Rumiane Jabłuszko, Cztery pory roku (4.10.2023r.) oraz Owocowy Zaułek (8.11.2023r.) (**dr Marta Kujawska**);

• Wykład „Od najmłodszych lat z nauką za pan brat" dla Szkoły Podstawowej w Lusówku 06.06.2023 r. (**dr Agnieszka Szuba**);

• Udział w projekcie „Drzewo Życia" Sylwii Ufnalskiej: oprowadzanie po laboratorium (spoczynek nasion, rozmnażanie drzew) oraz po Arboretum. (**prof. dr hab. Paweł Chmielarz**);

• Udział w XII edycji „Nocy Biologów” (13.01.2023 r.) Wydział Biologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu: prowadzenie warsztatów zielarskich we współpracy z Sekcją Geobotaniczną Koła Naukowego Przyrodników UAM (**mgr Magdalena Terlecka**);

• W 2023 roku posadzono kolejne klony dębu Wybickiego z Będomina liczącego około 500 lat, wyhodowanych w kulturach *in vitro*, w Brodnicy podczas Międzypokoleniowej imprezy plenerowej pn.: „Dzień Hymnu Polskiego w Brodnicy/w Manieczkach. Posadzenie sklonowanego dębu Wybickiego przy Zespole Szkół Rolniczych w Grzybnie, im. Józefa Wybickiego podczas obchodów 75-lecia istnienia szkoły oraz w Książu Wielkopolskim. Przy wszystkich tych posadzonych drzewkach pochodzących z kultur tkankowych, umieszczono tablice informacyjne (opis metody, wiek genotypu, miejsce badań - Instytut Dendrologii PAN, finansowanie badań - Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych) (**prof. dr hab. Paweł Chmielarz**);

• Prezentacja problematyki badawczej podejmowanej w Zakładzie Związków Symbiotycznych dla studentów Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, 27.10.2023 r. (**dr hab. Tomasz Leski, prof. ID PAN**; **dr hab. Leszek Karliński**);

• Prezentacja problematyki badawczej, nowoczesnych metod i technik stosowanych w Zakładzie Biologii Rozwoju dla leśników-szkółkarzy pracujących na terenie Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych we Wrocławiu – 4.12.2023 r. (**dr hab. Ewelina Ratajczak prof. ID PAN, dr hab. Ewa M. Kalemba, prof. ID PAN, dr hab. Teresa Hazubska-Przybył, dr inż. Mikołaj K. Wawrzyniak, dr Jan Suszka, mgr inż. Joanna Kijowska-Oberc**);

• Wykład gościnny dla studentów Wydziału Leśnego SGGW w Warszawie – 08.05.2023 r. pt.: „Wybrane metody molekularne w ocenie zmienności genetycznej polskich populacji *P. sylvestris*” (**mgr inż. Martyna Lasek**);

• Wykład gościnny dla studentów Wydziału Leśnego UPP w Poznaniu – 13.06.2023 r. pt.: „Wybrane metody molekularne w ocenie zmienności genetycznej polskich populacji *P. sylvestris*” (**mgr inż. Martyna Lasek**);

• Pracownicy Instytutu Dendrologii PAN opublikowali 57 artykułów popularnonaukowych [**wykaz dostępny w rozdziale: VII. Wykaz publikacji Instytutu**].

Fot. Dr Marta B. Kujawska podczas zajęć edukacyjno-przyrodniczych pt. „Dary Jesieni”

XIII. FUNKCJE PEŁNIONE W TOWARZYSTWACH NAUKOWYCH, KOMITETACH, REDAKCJACH, INNYCH ORGANIZACJACH NAUKOWYCH ORAZ W ID PAN

1. dr hab. Olena Blinkova: **członek** Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk;

2. **prof. dr hab. Adam Boratyński**: **członek** Polskiego Towarzystwa Leśnego, Polskiego Towarzystwa Botanicznego, Polskiego Towarzystwa Dendrologicznego, Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, Rady Naukowej Parku Narodowego Gór Stołowych; **członek** komitetu naukowego konferencji naukowej „Biologia i ekologia roślin drzewiastych";

3. prof. dr hab. Paweł Chmielarz: **członek** Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, Komitetu Nauk Leśnych i Technologii Drewna Polskiej Akademii Nauk, Rady Naukowej Leśnego Banku Genów Kostrzyca, Komisji Nauk Leśnych i Drzewnych Oddziału Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu; **rzecznik** dyscyplinarny Rady Naukowej Instytutu Dendrologii PAN; **członek** Polskiego Towarzystwa Leśnego – Oddział Wielkopolski; **członek** komitetu organizacyjnego projektu „Klimat na Bioróżnorodność";

4. dr hab. Daniel J. Chmura, prof. ID PAN: **członek** Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, Polskiego Towarzystwa Leśnego, Komisji Nauk Leśnych i Drzewnych Oddziału Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu;

5. dr hab. Marcin K. Dyderski, prof. ID PAN: **redaktor naczelny** czasopisma „Dendrobiology"; **redaktor tematyczny** czasopisma „Biologia Futura" oraz czasopisma „European Journal of Ecology"; **członek** rady tematycznej czasopisma „Forests"; **członek** Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk;

6. dr Hanna Fuchs: **członek** Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk; **członek** International Society for Seed Science (ISSS); **ambasadorka** przedsięwzięcia "Dziewczyny do nauki" Fundacji Edukacyjnej Perspektywy, Fundacji Młodej Nauki i Porozumienia Doktorantów Uczelni Technicznych

7. mgr Lucyna George: **zastępca** Głównego Księgowego;

8. prof. dr hab. Marian J. Giertych: **członek** Komisji Rewizyjnej Polskiego Towarzystwa Botanicznego; **członek** Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, Komitetu Nauk Leśnych i Technologii Drewna PAN;

9. dr hab. Marzenna Guzicka: **członek** Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, Polskiego Towarzystwa Botanicznego; **członek** kolegium redakcyjnego w czasopiśmie „Wiadomości Botaniczne";

10. dr hab. Teresa Hazubska-Przybył: członek Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk; **członek** Management Committee akcji COST CA21157 pt. "European Network for Innovative Woody Plant Cloning" (COPYTREE);

11. dr inż. Paweł Horodecki: **redaktor pomocniczy** czasopisma „Dendrobiology"; **członek** komitetu organizacyjnego projektu „Klimat na Bioróżnorodność";

12. mgr Marta Idkowiak: **członek** Grupy Roboczej ds. wdrożenia Europejskiej Karty Naukowca i Kodeksu Postępowania przy Rekrutacji Naukowców w Instytucie Dendrologii Polskiej Akademii Nauk; **członek** komitetu organizacyjnego konferencji naukowej „Biologia i ekologia roślin drzewiastych";

13. dr hab. Grzegorz Iszkuło: **członek** Polskiego Towarzystwa Leśnego, Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, Komitetu Nauk Leśnych i Technologii Drewna Polskiej Akademii Nauk; **członek** Grupy Roboczej ds. wdrożenia Europejskiej Karty Naukowca i Kodeksu Postępowania przy Rekrutacji Naukowców w Instytucie Dendrologii Polskiej Akademii Nauk;

14. prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński: **dyrektor** Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk; **kierownik** Zakładu Ekologii; **członek** Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, Rady Naukowej Biblioteki Kórnickiej Polskiej Akademii Nauk, Rady Ogrodu Botanicznego Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Rady Programowej Arboretum Wirty, Rady Naukowo-Społecznej Leśnego Kompleksu Promocyjnego „Lasy Doliny Baryczy", Rady Programowej XII Sesji Zimowej Szkoły Leśnej „Wpływ zmian klimatu na środowisko leśne", Komisji Nauk Leśnych i Drzewnych Oddziału Polskiej Akademii Nauki w Poznaniu, Komitetu Nauk Leśnych i Technologii Drewna Polskiej Akademii Nauk, Polskiego Towarzystwa Ekologicznego, interdyscyplinarnego Zespołu doradczego do spraw kryzysu klimatycznego przy Prezesie Polskiej Akademii Nauk, zespołu zadaniowego Prezydenta Miasta Poznania do spraw Rezerwatu Żurawiniec w Poznaniu, komisji ds. nagród za najlepszą pracę doktorską Komitetu Nauk Leśnych i Technologii Drewna Polskiej Akademii Nauk; **przewodniczący** Rady Programowej „Kórnickich Dni Nauki"; **redaktor** pomocniczy „Dendrobiology", **członek** Komitetu Sterującego ds. wdrożenia Europejskiej Karty Naukowca i Kodeksu Postępowania przy Rekrutacji Naukowców w Instytucie Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, **przewodniczący** komitetu naukowego konferencji naukowej „Biologia i ekologia roślin drzewiastych"; **członek** komitetu organizacyjnego projektu „Klimat na Bioróżnorodność"; **członek** Komitetu do spraw Umowy Partnerstwa na lata 2021-2027, reprezentujący Polską Akademie Nauk, w Ministerstwie Funduszy i Polityki Regionalnej; **zastępca członka** Komitetu Monitorującego programu Interreg Litwa-Polska 2021-2027, reprezentujący Polską Akademie Nauk, w Ministerstwie Funduszy i Polityki Regionalnej;

15. mgr Emilia Jarzyna: członek komitetu organizacyjnego konferencji naukowej „Biologia i ekologia roślin drzewiastych";

16. dr hab. Ewa M. Kalemba, prof. ID PAN: **członek** Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, rady tematycznej czasopisma „Plants”; **redaktor** numeru specjalnego czasopisma „Antioxidants” pt. „Antioxidant Mechanisms and Redox Signalling in Seeds”, redaktor numeru specjalnego czasopisma "Biomolecules" pt. "Sowing the Seed to Ensure the Future of Plant Proteomics: Commemorative Issue in Honor of Dr. Dominique Job (1947–2022)", redaktor numeru specjalnego czasopisma „Frontiers in Plant Science” pt. „Underlying Mechanisms Transitioning Seeds to Seedlings”;

17. dr hab. Leszek Karliński: **członek** Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, **członek** Polskiego Towarzystwa Botanicznego, Polskiego Towarzystwa Mykologicznego, International Mycorrhiza Society, European Society for New Methods in Agriculture;

18. mgr inż. Joanna Kijowska-Oberc: członek komitetu organizacyjnego konferencji naukowej „Biologia i ekologia roślin drzewiastych”;

19. dr Piotr Kosiński: **członek** Polskiego Towarzystwa Botanicznego, Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk;

20. dr Marta B. Kujawska: **członek** Polskiego Towarzystwa Mykologicznego, członek Zarządu KZP przy ID PAN;

21. dr hab. Tomasz Leski, prof. ID PAN: **kierownik** Zakładu Związków Symbiotycznych Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk; **zastępca** przewodniczącego Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk; **członek** Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, Rady Naukowej Wolińskiego Parku Narodowego, Komitetu Nauk Leśnych i Technologii Drewna Polskiej Akademii Nauk, Komisji Nauk Leśnych i Drzewnych Oddziału Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu, zespołu redakcyjnego czasopisma „Forests”, Polskiego Towarzystwa Botanicznego, Polskiego Towarzystwa Mykologicznego, Polskiego Towarzystwa Leśnego, International Mycorrhiza Society; członek Grupy Roboczej ds. wdrożenia Europejskiej Karty Naukowca i Kodeksu Postępowania przy Rekrutacji Naukowców w Instytucie Dendrologii Polskiej Akademii Nauk; **członek** komitetu organizacyjnego projektu „Klimat na Bioróżnorodność”;

22. prof. dr hab. Andrzej Lewandowski: **kierownik** Zakładu Genetyki i Interakcji Środowiskowych; **członek** Rad Naukowych: Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, Instytutu Badawczego Leśnictwa, Leśnego Banku Genów Kostrzyca, Arboretum Leśnego im. Prof. S. Białoboka w Nadleśnictwie Syców; **koordynator** konsorcjum DENDROGEN;

23. mgr Magdalena Łukowiak: **członek** Grupy Roboczej ds. wdrożenia Europejskiej Karty Naukowca i Kodeksu Postępowania przy Rekrutacji Naukowców w Instytucie Dendrologii Polskiej Akademii Nauk;

24. mgr Damian Maciejewski: **członek** Grupy Roboczej ds. wdrożenia Europejskiej Karty Naukowca i Kodeksu Postępowania przy Rekrutacji Naukowców w Instytucie Dendrologii Polskiej Akademii Nauk; **członek** komitetu organizacyjnego konferencji naukowej „Biologia i ekologia roślin drzewiastych";

25. dr inż. Ewa Mąderek: **kierownik** Laboratorium Analiz Mineralnych Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk;

26. inż. Damian Michałowicz: członek Zarządu oraz Skarbnik KZP przy ID PAN;

27. mgr Iwona Mośkowiak: **kierownik** Działu Finansowo-Księgowego (Główny Księgowy Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk); **członek** komitetu organizacyjnego konferencji naukowej „Biologia i ekologia roślin drzewiastych"; **członek** komitetu organizacyjnego projektu „Klimat na Bioróżnorodność";

28. dr hab. Joanna Mucha, prof. ID PAN: **sekretarz** Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk; **członek** Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, Polskiego Towarzystwa Leśnego, International Society of Root Research, Zespołu Ekspertów oceniających wnioski w konkursach NCN i ekspertów NAWA; **zastępca** koordynatora dyscypliny nauki biologiczne w Poznańskiej Szkole Doktorskiej Instytutów Polskiej Akademii Nauk; **zastępca redaktora naczelnego** czasopisma „Dendrobiology";

29. dr inż. Kinga Nowak: **członek** Polskiego Towarzystwa Dendrologicznego, Rady Ogrodów Botanicznych i Arboretów w Polsce, **kierownik** Arboretum i Lasu Doświadczalnego, członek komitetu organizacyjnego konferencji naukowej „Biologia i ekologia roślin drzewiastych"; członek komitetu organizacyjnego projektu „Klimat na Bioróżnorodność";

30. prof. dr hab. Jacek Oleksyn: **członek rzeczywisty** Polskiej Akademii Nauk [uchwała Zgromadzenia Ogólnego Polskiej Akademii Nauk nr 5/2021 z 03.12.2021 r.]; **członek** Prezydium Oddziału Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu, Rady Kuratorów Wydziału II Nauk Biologicznych i Rolniczych Polskiej Akademii Nauk, Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, Komitetu Naukowego Konferencji „Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku";

31. mgr Klaudia Olejniczak: **członek** komitetu organizacyjnego konferencji naukowej „Biologia i ekologia roślin drzewiastych";

32. dr hab. Tomasz A. Pawłowski, prof. ID PAN: **członek** Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, Polskiego Towarzystwa Botanicznego, Polskiego Towarzystwa Biochemicznego, Polskiego Towarzystwa Proteomicznego; członek Zarządu Polskiego Towarzystwa Biologii Eksperymentalnej Roślin; **przedstawiciel** regionalny na Europę Wschodnią i Rosję The International Society for Seed Science; **redaktor** „Postępów Biochemii";

33. mgr inż. Sonia Paź Dyderska: **członek** Grupy Roboczej ds. wdrożenia Europejskiej Karty Naukowca i Kodeksu Postępowania przy Rekrutacji Naukowców w Instytucie Dendrologii Polskiej Akademii Nauk;

34. dr hab. inż. Marcin Pietras, prof. ID PAN: **kierownik** Zakładu Biogeografii i Systematyki Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk; **członek** Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, Rady Redakcyjnej „Biuletynu Oddziału Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu", Polskiego Towarzystwa Botanicznego, Polskiego Towarzystwa Mykologicznego, Polskiego Towarzystwa Leśnego, **zastępca redaktora naczelnego** „Dendrobiology"; **redaktor tematyczny** czasopism „Plants" oraz „ACADEMIA – magazyn Polskiej Akademii Nauk";

35. mgr inż. Karolina Pilarz: członek komitetu organizacyjnego konferencji naukowej „Biologia i ekologia roślin drzewiastych";

36. Wiesław Płócieniak: **członek** komitetu organizacyjnego konferencji naukowej „Biologia i ekologia roślin drzewiastych";

37. dr inż. Emilia Pers-Kamczyc: **zastępca** dyrektora ds. organizacji i rozwoju Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk; **członek** Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, **członek** Komitetu Sterującego ds. wdrożenia Europejskiej Karty Naukowca i Kodeksu Postępowania przy Rekrutacji Naukowców w Instytucie Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, **członek** komitetu organizacyjnego konferencji naukowej „Biologia i ekologia roślin drzewiastych"; **członek** komitetu organizacyjnego projektu „Klimat na Bioróżnorodność";

38. mgr inż. Radosław Rakowski: **kierownik** Działu Administracyjnego; **członek** komitetu organizacyjnego konferencji naukowej „Biologia i ekologia roślin drzewiastych"; **członek** komitetu organizacyjnego projektu „Klimat na Bioróżnorodność";

39. dr hab. Ewelina Ratajczak, prof. ID PAN: **zastępca** dyrektora ds. naukowych Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk; **kierownik** Zakładu Biologii Rozwoju; **zastępca** koordynatora dyscypliny nauki biologiczne w Poznańskiej Szkole Doktorskiej Instytutów Polskiej Akademii Nauk; **redaktor pomocniczy** „Dendrobiology"; zespołu redakcyjnego czasopisma „Forests; **członek** Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk; **przewodnicząca** komitetu organizacyjnego konferencji naukowej „Biologia i ekologia roślin drzewiastych"; **członek** Komitetu Sterującego ds. wdrożenia Europejskiej Karty Naukowca i Kodeksu Postępowania przy Rekrutacji Naukowców w Instytucie Dendrologii Polskiej Akademii Nauk; **członek** komitetu organizacyjnego projektu „Klimat na Bioróżnorodność";

40. mgr inż. Roman Rożkowski: **członek** Śremskiego Towarzystwa Przyrodniczego;

41. prof. dr hab. Maria Rudawska: **członek** Komitetu Nauk Leśnych i Technologii Drewna Polskiej Akademii Nauk, Komisji Nauk Leśnych i Drzewnych Oddziału Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu, Polskiego Towarzystwa Botanicznego, Polskiego

Towarzystwa Mykologicznego, Polskiego Towarzystwa Leśnego, International Mycorrhiza Society, zespołu redakcyjnego czasopisma „Forests", **członek** Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, Niezależny ewaluator projektów Unii Europejskiej, **członek** komitetu naukowego konferencji naukowej „Biologia i ekologia roślin drzewiastych";

42. dr Katarzyna Sękiewicz: **redaktor pomocniczy** „Dendrobiology";

43. dr Karolina Sobierajska: **kierownik** Działu Informacji Naukowej; **członek** sieci Horizon Europe Navigators; **przewodnicząca** Grupy Roboczej ds. wdrożenia Europejskiej Karty Naukowca i Kodeksu Postępowania przy Rekrutacji Naukowców w Instytucie Dendrologii Polskiej Akademii Nauk; **członek** komitetu organizacyjnego konferencji naukowej „Biologia i ekologia roślin drzewiastych"; **członek** komitetu organizacyjnego projektu „Klimat na Bioróżnorodność";

44. dr Agnieszka Szuba: **członek** INPPO (International Plant Proteomics Organization), **redaktor pomocniczy** „Dendrobiology"; **przewodnicząca** Zarządu KZP przy ID PAN;

45. Katarzyna Szwed-Pietras: **pełnomocnik** ds. równości płci w Instytucie Dendrologii; **członek** Grupy Roboczej ds. wdrożenia Europejskiej Karty Naukowca i Kodeksu Postępowania przy Rekrutacji Naukowców w Instytucie Dendrologii Polskiej Akademii Nauk;

46. dr hab. Dominik Tomaszewski: **członek** International Association of Plant Taxonomy, Polskiego Towarzystwa Dendrologicznego, Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk; **redaktor** „Rocznika Polskiego Towarzystwa Dendrologicznego"; członek komitetu organizacyjnego konferencji naukowej „Biologia i ekologia roślin drzewiastych"; **członek** komitetu organizacyjnego projektu „Klimat na Bioróżnorodność";

47. prof. dr hab. Witold Wachowiak: **członek** Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk; Rady Naukowej Dyscypliny Nauki Biologiczne Wydziału Biologii UAM w Poznaniu; Uniwersyteckiej Rady ds. Nauki UAM; Polskiego Towarzystwa Botanicznego; kierownik Zakładu Ekologii Roślin i Ochrony Środowiska Wydziału Biologii UAM; członek zespołu ekspertów NCN; redaktor tematyczny czasopism Forests, Frontiers in Forests and Global Change; **członek** Grupy Roboczej ds. wdrożenia Europejskiej Karty Naukowca i Kodeksu Postępowania przy Rekrutacji Naukowców w Instytucie Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, **członek** komitetu naukowego konferencji naukowej „Biologia i ekologia roślin drzewiastych";

48. dr Łukasz Walas: **członek** komitetu organizacyjnego konferencji naukowej „Biologia i ekologia roślin drzewiastych";

49. mgr Joanna Walkowiak: **członek** komitetu organizacyjnego konferencji naukowej „Biologia i ekologia roślin drzewiastych";

50. dr inż. Mikołaj K. Wawrzyniak: członek Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk; **członek** Grupy Roboczej ds. wdrożenia Europejskiej Karty Naukowca i Kodeksu Postępowania przy Rekrutacji Naukowców w Instytucie Dendrologii Polskiej Akademii Nauk; **członek** komitetu organizacyjnego konferencji naukowej „Biologia i ekologia roślin drzewiastych";

51. dr Robin Wilgan: **członek** Polskiego Towarzystwa Mykologicznego; **redaktor** tematyczny czasopism „Forests" we współpracy z dr Gang Yang z Southwest University of Science and Technology, Mianyang, China.

XIV. PODNOSZENIE KWALIFIKACJI

XIV.1. Uzyskane stopnie doktora habilitowanego

Imię i nazwisko	Tytuł rozprawy habilitacyjnej	Dziedzina i zakres nadanego stopnia naukowego
Teresa Hazubska-Przybył	Somatyczna embriogeneza i kriokonserwacja kultur embriogennych *P. omorika* (Pančić) Purk. i *Picea abies* (L.) H. Karst. przy zastosowaniu metody stopniowej dehydratacji	dziedzina nauk rolniczych, dyscyplina: nauki leśne
Leszek Karliński	Wpływ genotypu drzew i czynników środowiskowych na zbiorowiska mikroorganizmów glebowych topoli	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dyscyplina: nauki biologiczne
Emilia Pers-Kamczyc	Potencjał reprodukcyjny dwupiennych roślin drzewiastych rosnących w warunkach zróżnicowanego nawożenia na przykładzie cisa pospolitego (*Taxus baccata* L.) i jałowca pospolitego (*Juniperus communis* L.)	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dyscyplina: nauki biologiczne
Dominik Tomaszewski	Znaczenie wosków epikutykularnych występujących na powierzchni łodyg i liści jako cechy w systematyce	Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dyscyplina: nauki biologiczne

XIV.2. Uzyskane stopnie doktora

Imię i nazwisko	Tytuł rozprawy doktorskiej	Dziedzina i zakres nadanego stopnia naukowego
Paulina Kościelniak	Czynniki regulujące wzrost korzeni dębu szypułkowego (*Quercus robur* L.) w warunkach naturalnych i kontenerach szkółkarskich	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dyscyplina: nauki biologiczne
Katarzyna Rawlik	Dynamika stanu biomasy runa i jej rozkładu w lesie grądowym *Galio sylvatici-Carpinetum* (R.Tx. 1937) Oberd. 1957	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dyscyplina: nauki biologiczne

XIV.3. Studia doktoranckie

Instytut Dendrologii Polskiej Akademii Nauk nie prowadzi własnego studium doktoranckiego. Nasza placówka na mocy porozumienia z Uniwersytetem im. Adama Mickiewicza w Poznaniu (UAM), Instytutem Chemii Bioorganicznej Polskiej Akademii Nauk (IChB PAN) oraz Wydziałem Leśnym i Technologii Drewna Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu (UPP) przyznaje stypendia uczestnikom studiów doktoranckich ww. placówek, którzy prowadzą badania w ramach prac doktorskich w Instytucie Dendrologii Polskiej Akademii Nauk. W roku 2023 r. w Instytucie

Dendrologii PAN wypłacane było jedno stypendium naukowe doktorantowi realizującemu zadania badawcze w ramach projektów finansowanych przez Narodowe Centrum Nauki i uczestniczącym w studiach doktoranckich Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu.

XIV.4. Szkoła doktorska

W dniu 15.04.2019 r. pomiędzy Instytutem Chemii Bioorganicznej PAN, Instytutem Dendrologii PAN, Instytutem Fizyki Molekularnej PAN, Instytutem Genetyki Człowieka PAN oraz Instytutem Genetyki Roślin PAN została zawarta umowa o wspólnym prowadzeniu Poznańskiej Szkoły Doktorskiej Instytutów Polskiej Akademii Nauk. Liderem Szkoły jest Instytut Chemii Bioorganicznej PAN.

Doktoranci Instytutu Dendrologii PAN przyjęci w roku sprawozdawczym do Szkoły Doktorskiej PSD IPAN

W ramach konkursu numer 48/2022/ID/PSD, decyzją nr 5/2022/P/ID/PSD została wyłoniona kandydatka do Szkoły Doktorskiej – mgr Anita Rzadkiewicz. Rozpoczęcie kształcenia w Szkole Doktorskiej rozpoczęło się 03.01.2023 r. Praca doktorska realizowana jest w ramach projektu 2020/39/B/NZ8/03336 pt. „Dlaczego komórki stają się mniejsze, aby przeżyć? Analiza komórek tytoniu BY2 zaadaptowanych do warunków stresu osmotycznego i solnego w poszukiwaniu kluczowych czynników regulujących gospodarkę energią, molekularną homeostazę i wielkość komórek" (kierownik projektu: dr Agnieszka Szuba) finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki w ramach konkursu OPUS-20.

XIV.5. Studia podyplomowe

Ukończone studia podyplomowe: dr Karolina Sobierajska; kierunek: Zarządzanie zasobami ludzkimi – kadry i płace. Uniwersytet WSB Merito w Poznaniu. Okres kształcenia: 22.10.2022-18.06.2023 r.

XIV.6. Uczestnictwo w szkoleniach

1. Szkolenie „Likwidacja, sprzedaż, nieodpłatne przekazanie zbędnych, zużytych lub uszkodzonych składników majątku stanowiącego wyposażenie jednostek sektora finansów publicznych – warsztaty praktyczne" (**Wiesław Płócieniak**).

2. Szkolenie „Nowelizacja Kodeksu pracy w 2023 roku. Praca zdalna i kontrola trzeźwości zatrudnionych oraz planowane zmiany w urlopach rodzicielskich i zasiłkach macierzyńskich" (**mgr Magdalena Łukowiak**).

3. Szkolenie „Prosta polszczyzna w urzędzie – poprawność językowa i kultura komunikacji" (**Katarzyna Szwed-Pietras**)

4. Szkolenie „Potrącenia z wynagrodzeń pracowniczych – na wezwanie banków i instytucji kredytowych, wierzytelności alimentacyjnych, zbieg zajęć komorników i urzędów skarbowych" (**mgr Lucyna George**).

5. Szkolenie „Komunikacja w sytuacjach kryzysowych (komunikacja wewnętrzna – pracownicy, zewnętrzna – media, kontrahenci)" (**prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński**).

6. Szkolenie „Certyfikowany Kurs na Specjalistę ds. Zamówień publicznych" (**mgr Klaudia Olejniczak**).

7. Szkolenie „Zasiłki chorobowe, macierzyńskie i opiekuńcze w 2023 roku. Stan obecny i planowane zmiany wynikające z nowelizacji Kodeksu Pracy" (**mgr Lucyna George**).

8. Szkolenie „Audyt zgodności z RODO" (**mgr Sławomir Grodziski**).

9. Szkolenie „Zmiany w Kodeksie pracy. Urlopy rodzicielskie i zasiłek macierzyński, rozliczenie wynagrodzeń za okres nowych zwolnień, zawieranie umów o pracę" (**mgr Magdalena Łukowiak**).

10. Szkolenie „Gospodarka kasowa, rachunki bankowe i karty płatnicze w praktyce funkcjonowania JSFP – nowe regulacje prawne" (**mgr Emilia Jarzyna**).

11. Szkolenie „Dokumentacja pracownicza od kwietnia 2023 r. – po zmianach Kodeksu pracy i rozporządzeń" (**mgr Magdalena Łukowiak**).

12. Szkolenie „Praktyczny wireshark" (**Grzegorz Płócieniak**).

13. Szkolenie „Poznaj bezpieczeństwo Windows" (**Grzegorz Płócieniak**).

14. Szkolenie „Mega sekurak. Hacking party" (**Grzegorz Płócieniak**).

15. Szkolenie „Skutki w podatku VAT wynikające z wyroków sądowych dotyczące opodatkowania dotacji do projektów – korekty prewspółczynnika, proporcji oraz rocznego odliczenia VAT" (**mgr Iwona Mośkowiak**).

16. Szkolenie „VAT naliczony w 2023 r." (**mgr Iwona Mośkowiak**).

17. Szkolenie „Zmiany od 1 lipca 2023 r. i od 1 października 2023 r. System e-faktur od 2024 r." (**mgr Emilia Jarzyna**).

18. Szkolenie „Praktyczny OSSEC" (**Grzegorz Płócieniak**).

19. Szkolenie „Hackowanie vs sztuczna inteligencja" (**Grzegorz Płócieniak**).

20. Szkolenie „Oświadczenia składane po stronie zamawiającego" (**mgr Klaudia Olejniczak**).

21. Szkolenie „Czy pythonem można hackować wszystko?" (**Grzegorz Płócieniak**).

22. Szkolenie „Nie daj się cyberzabójcom" (**Grzegorz Płócieniak**).

23. Szkolenie „Bezpieczeństwo Windows część trzecia: tajniki group policy" (**Grzegorz Płócieniak**).

24. Szkolenie „Operowanie na bitach i bajtach, ciekawostki, tricki, praktyka" (**Grzegorz Płócieniak**).

25. Szkolenie „Narzędzia i techniki OSINT-owe" (**Grzegorz Płócieniak**).

26. Szkolenie „Powershell w bezpieczeństwie, podstawy, tricki, praktyka” (**Grzegorz Płócieniak**).

27. Szkolenie „Mega sekurak hacking party” (**Grzegorz Płócieniak**).

28. Szkolenie „Bezpieczeństwo windows, od czego zacząć? cz. I” (**Grzegorz Płócieniak**).

29. Szkolenie „Doręczenia elektroniczne od grudnia 2023 r. Jak doręczać korespondencję za pomocą PURDE i PUH od 10 grudnia 2023 r.” (**Katarzyna Szwed-Pietras**).

30. Szkolenie „Wprowadzenie do bezpieczeństwa w active directory (część I)” (**Grzegorz Płócieniak**).

31. Szkolenie „Obsługa pilarek spalinowych” (**Piotr Jakubiak**).

32. Szkolenie „Akademia Menagera II” (**dr Karolina Sobierajska**).

33. Szkolenie „Bezpieczeństwo windows, od czego zacząć? cz. II” (**Grzegorz Płócieniak**).

34. Szkolenie „ Nie daj się cyberzbójom” (**Grzegorz Płócieniak**).

35. Szkolenie „ Nie daj się cyberzbójom” (**mgr Klaudia Olejniczak**).

36. Szkolenie „Tryby negocjacyjne w dyrektywach zamówieniowych i w ustawie Pzp krok po kroku – zalety, wady, ciekawostki” (**mgr Damian Maciejewski**).

37. Szkolenie „Wyciek danych okiem prawnika” (**Grzegorz Płócieniak**).

38. Szkolenie „Planowanie i szacowanie wartości zamówień publicznych w praktyce – najczęstsze błędy, nieprawidłowości i przypadki naruszeń” (**mgr Klaudia Olejniczak**).

39. „Przeciwdziałania mobbingowi i dyskryminacji” (obowiązkowe szkolenie dla wszystkich pracowników ID PAN)

XV. ODZNACZENIA I NAGRODY

1. Podczas 3. konferencji naukowej „Biologia i ekologia roślin drzewiastych", połączonej z obchodami jubileuszu 90 lat istnienia naszej placówki, Instytut Dendrologii PAN został uhonorowany **Medalem im. Michała Oczapowskiego**. Medal został wręczony na ręce Dyrektora Instytutu – prof. dr. hab. inż. Andrzeja M. Jagodzińskiego – przez Dziekana Wydziału II Nauk Biologicznych i Rolniczych PAN – prof. dr. hab. Krzysztofa Nowaka, członka korespondenta PAN;

2. Podczas 3. konferencji naukowej „Biologia i ekologia roślin drzewiastych", połączonej z obchodami jubileuszu 90 lat istnienia naszej placówki, Instytut Dendrologii PAN został uhonorowany **Medalem „Pro Bono Silvae"**. Medal został wręczony na ręce Dyrektora Instytutu – prof. dr. hab. inż. Andrzeja M. Jagodzińskiego – przez dr. inż. Janusza Dawidziuka – Przewodniczącego Zarządu Głównego PTL i prof. dr. hab. Tomasza Zawiłę-Niedźwieckiego – Zastępcę Przewodniczącego Zarządu Głównego PTL;

3. Komitet Biologii Organizmalnej PAN na wniosek Kapituły konkursu na najlepszy debiut naukowy w zakresie biologii organizmu przyznał **mgr. Quadriemu Agbolade Anibabie** wyróżnienie za pracę pt. „Predicted range shifts of invasive giant hogweed (*Heracleum mantegazzianum*) in Europe" autorstwa: Anibaba Q.A., Dyderski M.K., Jagodziński A.M., opublikowaną w 2022 r. w czasopiśmie Science of the Total Environment;

4. Wystąpienie **dr. Robina Wilgana, dr Marty B. Kujawskiej oraz dr. hab. Tomasza Leskiego, prof. ID PAN**, pt.: „Wpływ inwazyjnych gatunków drzew: robinii akacjowej, czeremchy amerykańskiej oraz dębu czerwonego na strukturę metagenomiczną zbiorowisk grzybów glebowych w borach sosnowych" w ramach VII Ogólnopolskiego Sympozjum Mikrobiologicznego – „Metagenomy różnych środowisk", otrzymało pierwszą nagrodę w kategorii wystąpienie ustne; Lublin, 20-21 czerwca 2023;

5. Nagroda Dyrektora Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Poznaniu (I miejsce) za najlepszy plakat prezentowany podczas sesji posterowej w ramach konferencji „Biologia i ekologia roślin drzewiastych", Kórnik–Poznań 2023 (**dr Agnieszka Szuba, mgr Anita Rzadkiewicz, dr hab. Daniel J. Chmura, prof. ID PAN i prof. dr hab. Andrzej Lewandowski** za plakat pt. „Drzewa zaaklimatyzowane do trudnych warunków wieloczynnikowego stresu abiotycznego jako materiał sadzeniowy");

6. Nagroda Dyrektora Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Poznaniu (II miejsce) za najlepszy plakat prezentowany podczas sesji posterowej w ramach konferencji „Biologia i ekologia roślin drzewiastych", Kórnik–Poznań 2023 (**dr Robin Wilgan, dr Marta Kujawska i dr hab. Tomasz Leski, prof. ID PAN** za plakat pt. „Wpływ inwazyjnych gatunków drzew na grzyby ektomykoryzowe w borach sosnowych");

7. Nagroda Przewodniczącego Zarządu Oddziału Wielkopolskiego Polskiego Towarzystwa Leśnego (I miejsce) za najlepszy plakat prezentowany podczas sesji posterowej dla Młodych Naukowców w ramach konferencji „Biologia i ekologia roślin drzewiastych", Kórnik–Poznań 2023 (**mgr inż. Sebastian Bury i dr hab. inż. Marcin K. Dyderski, prof. ID PAN** za plakat pt. „Wpływ inwazyjnych gatunków drzew na przyrost biomasy nadziemnej sosen i dębów");

8. Nagroda Przewodniczącego Zarządu Oddziału Wielkopolskiego Polskiego Towarzystwa Leśnego (III miejsce) za najlepszy plakat prezentowany podczas sesji posterowej dla Młodych Naukowców w ramach konferencji „Biologia i ekologia roślin drzewiastych", Kórnik–Poznań 2023 (**dr Robin Wilgan, dr Marta B. Kujawska i dr hab. Tomasz Leski, prof. ID PAN** za plakat pt. „Wpływ inwazyjnych gatunków drzew na grzyby ektomykoryzowe w borach sosnowych");

9. Nagroda Dyrektora Instytut Dendrologii PAN (I miejsce) za najlepszy plakat prezentowany podczas sesji posterowej dla Młodych Naukowców podczas konferencji „Biologia i ekologia roślin drzewiastych", Kórnik–Poznań 2023 (**mgr inż. Martyna Lasek, prof. dr hab. Witold Wachowiak** za plakat pt. „Analiza struktury genetycznej cennych gospodarczo drzewostanów sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) w Polsce z wykorzystaniem polimorficznych markerów SNP");

10. Nagroda Dyrektora Instytut Dendrologii PAN (II miejsce) za najlepszy plakat prezentowany podczas sesji posterowej dla Młodych Naukowców podczas konferencji „Biologia i ekologia roślin drzewiastych", Kórnik–Poznań 2023 (**mgr inż. Sebastian Bury i dr hab. inż. Marcin K. Dyderski, prof. ID PAN** za plakat pt. „Wpływ inwazyjnych gatunków drzew na przyrost biomasy nadziemnej sosen i dębów");

11. Nagroda Dyrektora Instytut Dendrologii PAN (II miejsce) za najlepszy plakat prezentowany podczas sesji posterowej dla Młodych Naukowców podczas konferencji „Biologia i ekologia roślin drzewiastych", Kórnik–Poznań 2023 (**mgr inż. Joanna Kijowska-Oberc, dr inż. Mikołaj Wawrzyniak i dr hab. Ewelina Ratajczak, prof. ID PAN** za plakat pt. „Rola metabolizmu proliny w adaptacji siewek drzew do stresu suszy");

12. Nagroda Dyrektora Instytut Dendrologii PAN (III miejsce) za najlepszy plakat prezentowany podczas sesji posterowej dla Młodych Naukowców podczas konferencji „Biologia i ekologia roślin drzewiastych", Kórnik–Poznań 2023 (**dr Paulina Kościelniak** i dr hab. Marcin Zadworny za plakat pt. „Analiza zmian poziomu hormonów roślinnych w korzeniu palowym dębu szypułkowego (*Quercus robur*)").

XVI. DZIAŁALNOŚĆ DYDAKTYCZNA INSTYTUTU

XVI.1. Opieka nad pracami doktorskimi

(Stypendyści ID PAN oraz Pracownicy z otwartym przewodem doktorskim)

Lp.	Promotor, osoba pełniąca obowiązki opiekuna naukowego, promotor pomocniczy z ID PAN	Doktorant	Stypendysta/ Pracownik
1.	prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński, promotor	mgr Katarzyna Rawlik	pracownik
2.	prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński, promotor	mgr Quadri A. Anibaba	doktorant
3.	prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński, promotor	mgr Dominika Błotko	doktorantka
4.	dr hab. inż. Marcin Pietras, prof. ID PAN, promotor pomocniczy	mgr inż. Tomasz Sobczak	doktorant
5.	prof. dr hab. Grzegorz Iszkuło, promotor	mgr Magdalena Terlecka	doktorantka
6.	dr Katarzyna Sękiewicz, promotor pomocniczy	mgr Berika Beridze	stypendysta
7.	dr Katarzyna Sękiewicz, promotor pomocniczy	mgr Magdalena Terlecka	doktorantka
8.	prof. dr hab. Andrzej Lewandowski, promotor	mgr inż. Dominika Robak	doktorantka
9.	dr Weronika B. Żukowska, promotor pomocniczy	mgr inż. Dominika Robak	doktorantka
10.	prof. dr hab. Witold Wachowiak, promotor	mgr inż. Martyna Lasek	doktorantka
11.	dr hab. inż. Marcin K. Dyderski, prof. ID PAN, promotor	mgr inż. Sebastian Bury	doktorant
12.	dr hab. inż. Marcin K. Dyderski, prof. ID PAN, promotor pomocniczy	mgr Quadri A. Anibaba	doktorant
13.	dr Agnieszka Szuba, promotor pomocniczy	mgr Anita Rzadkiewicz	doktorantka

XVI.2. Opieka nad pracami magisterskimi

Opiekun	Magistrant	Tytuł pracy	Ośrodek naukowy	Data obrony/ w toku
dr hab. inż. Marcin K. Dyderski, prof. ID PAN	Mateusz Muzolf	Dynamika przyrostów radialnych czeremchy amerykańskiej *Prunus serotina* Ehrh. i robinii akacjowej *Robinia pseudoacacia* L.	Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu	W toku
dr Katarzyna Sękiewicz	Jan Sós	Struktura genetyczna skandynawskich populacji *Juniperus communis* L.	Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu	6 lipca 2023 r.

XVI.3. Opieka nad pracami inżynierskimi, licencjackimi

Opiekun	Dyplomant	Tytuł pracy	Ośrodek naukowy	Data obrony/w toku
dr hab. inż. Marcin K. Dyderski, prof. ID PAN	Mateusz Jarzębowski	Antropogeniczne przemiany dendroflory doliny Warty w Poznaniu	Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu	W toku
dr Łukasz Walas	Aleksandra Hrywna	Wpływ zmian klimatu na potencjalny zasięg *Sambucus ebulus* L. w Polsce	Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu	03.02.2023
dr Łukasz Walas	Kamil Kędziora	Wpływ zmian klimatu na potencjalny zasięg jarzęba brekinii (*Sorbus torminalis* L.) w Polsce	Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu	W toku

XVI.4. Staże naukowe w ID PAN

Opiekun	Stażysta	Liczba dni	Ośrodek naukowy	Termin
dr hab. inż. Marcin K. Dyderski, prof. ID PAN	Mgr Michaela Michalková	11	Instytut Botaniki Słowackiej Akademii Nauk	16.07-31.07 2023
dr hab. inż. Marcin K. Dyderski, prof. ID PAN	Mgr Lucia Čahojová	9	Instytut Botaniki Słowackiej Akademii Nauk	16.07-24.07 2023
dr hab. inż. Emilia Pers-Kamczyc	Maria Balcerzak	14	Uniwersytet im. Adam Mickiewicza w Poznaniu	28.08 - 08.09.2023
dr hab. inż. Marcin Pietras, prof. ID PAN	Paulina Pacek	5	Uniwersytet Wrocławski	6.11-10.11 2023

XVII. ARBORETUM I LAS DOŚWIADCZALNY

Działalność turystyczna i popularyzatorska

W 2023 roku Arboretum odwiedziło 133 270 osób.
Zrealizowano kolejny cykl imprez edukacyjno-przyrodniczych. Cykl obejmuje następująca wydarzenia: Zwiastuny wiosny (26 marca), Umajone Arboretum (1, 2, 3 maja), Kiedy znów zakwitną białe bzy (13, 14 maja), Dni Azalii i Różaneczników w Arboretum Kórnickim (20, 21, 27, 28 maja oraz 3, 4 czerwca), Barwy Jesieni (15 października). Zwiedzający mieli możliwość skorzystania z Punktu Porad, wzięcia udziału w wystawach i w spacerach tematycznych dotyczących:
- roślin kwitnących na przedwiośniu oraz cięcia hortensji – 26 marca,
- uprawy i pielęgnacji magnolii – 1, 2 i 3 maja,
- uprawy i pielęgnacji lilaków – 13 i 14 maja,
- uprawy i pielęgnacji różaneczników – 20, 21, 27 i 28 maja,
- jesiennych zmian w przyrodzie oraz prac pielęgnacyjnych w ogrodzie – 15 października.

W dniach 13-14, 20-21, 27-28 maja oraz 3-4 czerwca udostępniano do zwiedzania teren Nowego Arboretum, w tym kolekcji lilaków, różaneczników i azalii.

W ramach działalności turystycznej i popularyzatorskiej Arboretum wydrukowano i dystrybuowano materiały edukacyjne i promocyjne, a także upowszechniano film promocyjny o Arboretum.

Promowano samodzielne formy zwiedzania Arboretum, takie jak gry terenowe i zwiedzanie z audioprzewodnikiem. Treści audioprzewodnika oraz gier terenowych zmieniono i uaktualniono.

Kontynuowano prowadzenie profilu Arboretum na Facebooku, na którym systematycznie umieszczane są informacje dotyczące obiektu. Kontynuowano prowadzenie podstrony Arboretum na stronie internetowej Instytutu (www.idpan.poznan.pl/arboretum). Prowadzono prace związane ze zmianą treści i wyglądu powstającej nowej strony internetowej naszego Instytutu.

Informacje dotyczące Arboretum na potrzeby promocji i edukacji znalazły się nie tylko w Internecie, ale również w telewizji, radiu i prasie. Nagrania materiałów medialnych realizowane były w dniach: 15.03, 20.05, 23.05 dla telewizji TVN; 27.04 dla telewizji Polsat News; 13.05 dla telewizji WTK; 30.03, 25.04, 26.04, 27.04, 9.05, 16.05, 19.09 dla Telewizji Polskiej (m.in. programy: Witaj Wielkopolsko, Podróże po Wielkopolsce, Starszaki, Teleskop); 01.05 dla Radia Poznań; 28.04 dla Radia Zet; 15.05 dla Radia Eska; 27.04, 2.06, 28.09 dla Meloradia.

Udzielono szeregu porad, konsultacji i odpowiedzi na zapytania od osób prywatnych (zarówno telefoniczne, jak i pisemne) dotyczące uprawy i ochrony drzew.

Na terenie Arboretum i Lasu Doświadczalnego „Zwierzyniec” w każdą sobotę odbywała się akcja sportowa „Parkrun Błonie”. W 2023 roku odbyło się około 48 spotkań.

Na terenie Arboretum i Lasu Doświadczalnego „Zwierzyniec" odbyła się impreza sportowa Kórnik Triathlon (6 sierpnia), w której wzięło udział około 370 osób.

Na terenie Arboretum, w części przyzamkowej, w letnie soboty (od 1 lipca do 26 sierpnia) prowadzone były zajęcia pod hasłem Joga w Arboretum. Zajęcia były bezpłatne i ogólnodostępne, udział w nich mógł wziąć każdy zainteresowany.

W dniach 16 lipca oraz 14 października na terenie przyzamkowej części Arboretum odbyła się impreza sportowo-przyrodnicza „Botaniczna Piątka". W edycji letniej wydarzenia udział wzięło 336 osób, a w edycji jesiennej 217 osób.

Na terenie Arboretum odbyły się dwa z siedmiu koncertów Letniego Festiwalu „Muzyka z Kórnika" (16 i 23 lipca), w których udział wzięło około 1250 osób.

Kontynuowano współpracę dotyczącą gry plenerowej dla dzieci na terenie Arboretum „Odkrywca-zdobywca". Celem gry jest odnalezienie za pomocą mapy pięciu miejsc w Arboretum, w których znajdują się stacje z pieczątkami oraz przybicie pieczątek w określonych miejscach na karcie gry.

Rok 2023 ogłoszony był przez Sejm Rzeczypospolitej „Rokiem Jadwigi Zamoyskiej", jak również była to setna rocznica urodzin noblistki Wisławy Szymborskiej i w związku z tym przyłączono się do licznych inicjatyw środowisk lokalnych. Z okazji 100-lecia narodzin Wisławy Szymborskiej, we współpracy z Urzędem Miasta i Gminy Kórnik, zorganizowano w Arboretum Kórnickim akcję „Czytanie pod Magnoliami". Efektem akcji był kolaż poetycki, w którym można posłuchać fragmentów wierszy Wisławy Szymborskiej czytanych lub recytowanych przez zwiedzających spotkanych w Kórnickim Arboretum dnia 2 lipca (dostępny pod linkiem: https://www.youtube.com/watch?v=umPi7q2yFK0). W ramach akcji wydrukowano i zawieszono na drzewach na terenie Arboretum tablice z wierszami Szymborskiej. Dnia 2 lipca, dokładnie w setną rocznicę narodzin noblistki Wisławy Szymborskiej, odbyło się również uroczyste spotkanie w Arboretum, podczas którego posadzono pamiątkowe drzewko (jabłoń ozdobną 'Plena'). Prowadzono współpracę ze Szkołą Podstawową im. Sprawiedliwych Wśród Narodów Świata w Kamionkach w kwestii organizacji przedstawienia pt. „Szymborska nie przyjedzie", które odbyło się 28 maja na terenie Arboretum. W dniu 17 września wzięto udział w Rodzinnym Pikniku Fundacji Zakłady Kórnickie pod hasłem „Piknik z Zamoyską", w ramach którego przygotowano stoisko edukacyjne, na którym zaprezentowano wybrane owoce, szyszki i nasiona roślin kolekcji Arboretum oraz przeprowadzano prelekcje z użyciem mikroskopów stereoskopowych i sprzętu dendrologicznego (**dr inż. Kinga Nowak, inż. Marek Juszczak, mgr inż. Katarzyna Broniewska, dr inż. Krzysztof Ufnalski**). Włączono się również w organizację historycznej gry geocachingowej pt. „Jadwiga Zamoyska – historia w keszach ukryta", która powstała dzięki Stowarzyszeniu Pasjonat oraz przy współpracy z Fundacją Zakłady Kórnickie. Skrytki, czyli tzw. kesze, ulokowane są na terenie Miasta i Gminy Kórnik (również w Arboretum). Przekazują i przenoszą w świat ważną historię związaną z osobą i działalnością Patronki roku 2023 – Generałową Zamoyską.

W 2023 roku wprowadzono możliwość zakupu biletów do Arboretum on-line (od kwietnia do końca września). Sprzedaż biletów w tej formie znacznie ułatwiła

organizację ruchu turystycznego, szczególnie w okresach największego spiętrzenia turystycznego, szczególnie w maju oraz weekendy.

Edukacja

W 2023 roku wprowadzono nowe formy zajęć edukacyjnych: „Przyrodnicze podchody" oraz spacery tematyczne („Spacer z głową w magnoliach" oraz „Spacer z dendrologiem"). Podchody dedykowane są dzieciom w wieku wczesnoszkolnym, a spacery tematyczne przeprowadzane mogą być dla każdej grupy wiekowej.

Kontynuowano program zajęć edukacyjnych dla uczniów szkół podstawowych, liceów oraz techników. Program jest realizowany w ośmiu blokach tematycznych. Obejmuje zajęcia terenowe („zielone lekcje") oraz warsztatowe, zwiedzający mają również możliwość zwiedzania kolekcji z przewodnikiem. Łącznie przeprowadzono 337 godzin zajęć i spotkań ze zwiedzającymi dla łącznie 6795 osób. Z zielonych lekcji i zajęć warsztatowych skorzystało 2038 osób (145 godzin), a ze spaceru z przewodnikiem oraz pozostałych typów zajęć skorzystało 4757 osób (192 godzin).

W Arboretum odbywały się zajęcia terenowe dla studentów studiów podyplomowych Hodowli Lasu Wydziału Leśnego i Technologii Drewna Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Wydziału Architektury Politechniki Poznańskiej, Wydziału Nauk Biologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego, Wydziału Malarstwa i Rysunku Uniwersytetu Artystycznego im. Magdaleny Abakanowicz w Poznaniu. Prowadzono również zajęcia praktyczne dla uczniów Zespołu Szkół Budowlanych w Poznaniu.

W 2023 r. Arboretum odbyła się również praktyka studencka dla studentki Wydziału Biologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu.

Wzięto udział w Kórnickich Dniach Nauki – imprezie edukacyjnej prowadzonej przez jednostki naukowe PAN mające siedzibę w Kórniku, przy udziale Urzędu Miasta i Gminy Kórnik. W ramach udziału Arboretum w imprezie, 22 września przeprowadzono spotkania edukacyjne i przyrodnicze podchody (**dr Krzysztof Ufnalski, dr inż. Kinga Nowak, inż. Maja Michalak**). 22 września zorganizowano również nocne zwiedzanie Arboretum, w którym udział wzięli również członkowie Stowarzyszenia Teatralnego Legion (przygotowanie i prowadzenie: **dr inż. Kinga Nowak, inż. Maja Michalak**).

W ramach działalności edukacyjnej Arboretum wspierano ekologiczne i przyrodnicze inicjatywy społeczne zarówno poprzez propagowanie wiedzy, jak i dystrybucję materiałów dydaktycznych (jak np. akcja edukacyjna wieszania budek lęgowych dla ptaków przy współudziale uczniów Szkoły Podstawowej nr 1 im. Tytusa Działyńskiego w Kórniku (2 marca), udostępnienie materiału roślinnego na zajęcia z rozpoznawania roślin iglastych ww. szkole; akcja „Sprzątanie Świata" wraz ze Szkołą Podstawową nr 2 w Kórniku od 25 do29 września; udział w obchodach jubileuszowych Szkoły Podstawowej nr 1 w Kórniku (6 października); wsparcie akcji pt. „Wielki Konkurs Plastyczny" organizowanej przez Kórnickie Centrum Rekreacji i Sportu Oaza).

W ramach współpracy z Domem Integracji Międzypokoleniowej w Kórniku przeprowadzono dwa spacery edukacyjne dla seniorów z naszego miasta w ramach projektu „ZaParkowani" (20 marca i 16 października). Podczas wiosennego spotkania powieszono budki lęgowe dla ptaków na terenie Arboretum, a jesienne spotkanie połączone było z zajęciami warsztatowymi oraz z pokazem wybranych owoców

z kolekcji Arboretum. Ponadto 22 maja na terenie Arboretum odbył się plener malarski uczestników zajęć w DIM.

W ramach wymiany informacji w dziedzinie ochrony środowiska oraz edukacji ekologicznej kontynuowano współpracę z organizacją Polska Ekologia, promując i rozpowszechniając wydany w poprzednim roku przewodnik pt. „Drzewa i krzewy Wielkopolski", dofinansowany ze środków Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Poznaniu.

Włączono się w organizację seminarium naukowego „Biologia rozmnażania i genetyka drzew leśnych a współczesne wyzwania szkółkarstwa i nasiennictwa leśnego" (15-17, 22-24, 29-31 maja, 5-7 czerwca) organizowanego przez naszą jednostkę przy współudziale Oddziału Wielkopolskiego Polskiego Towarzystwa Leśnego oraz Komisji Nauk Leśnych i Drzewnych Oddziału PAN w Poznaniu, w ramach którego przeprowadzono serię zajęć terenowych w Arboretum.

Pielęgnacja i poszerzanie kolekcji

W 2023 r. do kolekcji włączono 243 nowe pozycje (łącznie 1751 sztuk roślin). Uzupełniano nasadzenia kolekcji ogrodu, m.in. roślin iglastych czy klonów.

Przeprowadzono prace pielęgnacyjne w kolekcji, ochronę przed chorobami i szkodnikami oraz nawożenie i nawadnianie kolekcji specjalnych. Na bieżąco wykonywano koszenie powierzchni łąkowych, pielenie rabat i kolekcji specjalnych, okopywanie, przesadzanie, palikowanie, wyrywanie samosiewów itd.

Wykonano niezbędne cięcia sanitarne i pielęgnacyjne drzew i krzewów. Przeprowadzono inspekcję wiązań elastycznych montowanych w przeciągu ostatnich 10 lat (57 drzew), a także wymianę wiązań, których okres użytkowania upłynął. Wykonano prace arborystyczne w koronach drzew dotyczące zabezpieczenia otoczenia drzew, a także poprawiające statykę i kondycję drzew (usunięcie jemioły, cięcia pielęgnacyjne, wiązania stabilizujące w koronach). Usunięto jemiołę z drzew rosnących wzdłuż Alei Głównej i Alei Grabowej, a także wielu drzew, wymagających interwencji.

Wykonywano również przeglądy drzewostanu pod kątem zagrożeń ze strony drzew. Dokonano inspekcji wszystkich drzew rosnących wzdłuż alejek spacerowych pod kątem bezpieczeństwa dla zwiedzających. Wybrane drzewa z podejrzeniem ubytków zewnętrznych pnia, szczególnie te rosnące w pobliżu alejek spacerowych, zostały zdiagnozowane pod kątem stabilności i bezpieczeństwa. Badania te wykonano za pomocą tomografu dźwiękowego, ich wyniki wzięto pod uwagę przy pracach pielęgnacyjnych, zdecydowały również przy podjęciu decyzji czy dane niebezpieczne drzewo należy usunąć, czy można je pozostawić i zabezpieczyć.

Prowadzono bieżącą konserwację infrastruktury technicznej i małej architektury (tablice, kosze, ławki).

Wykonano trwałe etykiety i tabliczki ewidencyjne dla części roślin kolekcji Arboretum (około 190 sztuk).

Współpraca

W ramach współpracy z Radą Ogrodów Botanicznych i Arboretów w Polsce sporządzono raporty z działalności ogrodu, które stanowiły część raportu zbiorczego przedstawionego na posiedzeniu Konsorcjum Europejskich Ogrodów Botanicznych.

Kontynuowano współpracę w ramach międzynarodowego projektu pt. „Monitoring the spread of *Agrilus planipennis* (EAB) in eastern Europe" prowadzonego przez BGCI (Botanic Gardens Conservation International) w ramach International Plant Sentinel Network. Dokonano obserwacji i oceny zdrowotnej wybranych osobników z rodzaju *Fraxinus* oraz przesłano raport z wynikami obserwacji do koordynatorów projektu. Zawieszono również pułapki feromonowe w celu monitorowania występowania szkodnika, prowadzono ich regularne przeglądy oraz raportowano wyniki. Wzięto również udział w dwóch spotkaniach on-line (1 czerwca oraz 13 grudnia) uczestników projektu, na których złożono sprawozdanie z wykonanych prac.

Wzięto udział w Ogólnopolskiej Konferencji Ogrodów Botanicznych pt. „Polskie Ogrody Botaniczne i Arboreta w XXI wieku – wyzwania, problemy, perspektywy rozwoju" (14-16 czerwca), gdzie zaprezentowano poster pt. „Badania tomograficzne w ochronie drzew w Arboretum Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk" (dr inż. Kinga Nowak, mgr inż. Katarzyna Broniewska).

Wzięto również udział w Ogólnopolskim Sympozjum w Przelewicach pt. „Historyczne parki i ogrody dziedzictwem kultury oraz miejscem nowych form edukacji" (8-9 września), gdzie zaprezentowano poster pt. „Formy zwiedzania i edukacji w Kórnickim Arboretum" (mgr inż. Katarzyna Broniewska).

W dniu 23 września br. uczestniczono w obchodach uroczystości Jubileuszu 240-lecia Ogrodu Botanicznego Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie (mgr inż. Katarzyna Broniewska).

W dniu 11 grudnia przyjęto gości z Uniwersytetu Rolniczego w Atenach (Department of Crop Science, Agricultural University of Athens, Greece).

Na cele naukowe, badawcze, jak również popularyzatorskie, udostępniono lub przekazano materiał roślinny pracownikom Instytutu Dendrologii PAN i pracownikom innych jednostek naukowych.

Pozostałe

Prowadzono całoroczne obserwacje fenologiczne wybranych gatunków roślin z kolekcji Arboretum (43 taksony). Obserwacje te są elementem badań porównawczych do obserwacji prowadzonych w Arboretum w latach 1953-1962. Wykonano zbiór danych i dokumentację fotograficzną.

W dniu 13 czerwca wzięto udział w szkoleniu „Jak publikować dostępne cyfrowo treści w mediach społecznościowych" organizowanym przez Centrum Rozwoju Kompetencji Cyfrowych Ministerstwa Cyfryzacji.

Przeprowadzono prace związane z uzupełnianiem i wdrażaniem bazy danych kolekcji Arboretum oraz z weryfikowaniem mapy numerycznej kolekcji drzew i krzewów. Baza jest oparta na systemie informacji przestrzennej i współpracuje z mapą numeryczną kolekcji. Baza obejmuje obecnie łącznie 23 811 rekordy, w 2023 r. uzupełniono dane dotyczące około 800 rekordów. Na bieżąco wprowadzano do bazy nowe nasadzenia i odnawiano etykiety roślin w terenie (6 sekcji).

Zrealizowano projekt „Zabawna nauka – kącik edukacyjny dla najmłodszych w Arboretum", dofinansowany ze środków Fundacji Zakłady Kórnickie, w ramach

którego wykonano ławostoły edukacyjne z blatami o treściach przyrodniczych, które ustawiono na placu zabaw w Arboretum. Treści opracowane zostały przez pracowników Arboretum, poruszają tematykę dendrologii wraz z ciekawostkami dotyczącymi wybranych roślin z naszego Arboretum i zawarte są w nich zagadki i rebusy oraz dydaktyczne gry planszowe odpowiednie zarówno dla młodszych, jak i starszych.

Włączono się w organizację konferencji naukowej „Biologia i ekologia roślin drzewiastych" połączonej z obchodami jubileuszu 90-lecia Instytutu Dendrologii PAN w Kórniku, w ramach której przygotowano wystawę wybranych owoców, nasion i szyszek roślin Arboretum oraz zorganizowano zwiedzanie terenów Arboretum dla uczestników i gości konferencji. Z okazji Jubileuszu na terenie Arboretum w okolicy Zamku postawiono kamień z tablicą pamiątkową.

Dnia 12 maja teren Arboretum stał się miejscem spotkania Ministrów ds. Europejskich Państw Trójkąta Weimarskiego. Spotkanie odbyło się pod przewodnictwem Ministra do Spraw Unii Europejskiej Szymona Szynkowskiego vel Sęk, z udziałem Anny Lührmann – Minister ds. Europy i Klimatu Republiki Federalnej Niemiec, Laurence Boone – Sekretarz Stanu ds. Europy Republiki Francuskiej oraz Olhy Stefaniszyny – Wicepremier Ukrainy ds. Integracji z UE i NATO. Politycy wygłosili oświadczenia prasowe, a następnie udali się na zwiedzanie Arboretum w towarzystwie pracowników Arboretum, podczas którego posadzono pamiątkowe drzewko (magnolię w odmianie 'Laura').

Współpracowano ze szkołami, instytucjami i partnerskimi gminami włączając się we wszelkiego rodzaju inicjatywy, nie tylko przyrodnicze i ekologiczne, ale również kulturalne (np. współpraca ze Szkołą Podstawową nr 1 im. Tytusa Działyńskiego w Kórniku w zakresie organizacji i obchodów Dni Patrona szkoły, podejmowanie ważnych gości Gminy Kórnik w Arboretum czy wspieranie działań ekologicznych Polskiego Stowarzyszenia na rzecz Osób z Niepełnosprawnością Intelektualną Koło w Zakopanem).

XVIII. BIBLIOTEKA

Stan zbiorów

Na dzień 31.12.2023 r. stan zbiorów wynosił ogółem: **49 474** woluminów, w tym wydawnictw zwartych **26 897**, ciągłych **20 932**, specjalnych **1 645**.

WYDAWNICTWA CIĄGŁE:

tytuły bieżące	ogółem	z prenumeraty	z wymiany	z darów
krajowe	8	3	0	5
zagraniczne	22	0	0	22

Bazy danych

1. Licencje krajowe finansowane przez MNiSW:

- Elsevier, EBSCO, Springer, Wiley (pełnotekstowe);
- Nature, Science, Scopus, Web of Science/SCI-Ex, JCR (abstraktowe, bibliometryczne).

2. Licencja konsorcyjna, dofinansowana w 50% przez MNiSW:

- Oxford Journals (pełnotekstowa, konsorcjum ABE-IPS).

3. Baza własna: komputerowy katalog biblioteczny Micro CDS ISIS; 9348 opisów bibliograficznych.

Gromadzenie i opracowanie zbiorów

ogółem przybyło woluminów	64	**w tym:**		
		z zakupu	**z wymiany**	**z darów**
wydawnictw zwartych	34	9	0	25
wydawnictw ciągłych	30	3	0	27
wydawnictw specjalnych	0	0	0	0

Opracowano 34 jednostki inwentarzowe wpływów druków zwartych i wydawnictw specjalnych oraz 87 zeszytów czasopism.

Zakupy i prenumerata wydawnictw

Zrealizowano zamówienia na zakup książek krajowych i zagranicznych: 9 tytułów, zakup usługi dostępu do wydawnictwa elektronicznego oraz prenumeratę czasopism: 3 tytuły.

Sprzedaż wydawnictw

Monografie Nasze Drzewa Leśne – 182 egz., Arboretum Kórnickie – 5 egz. – za łączną kwotę 2.818 zł.

Obsługa czytelników

	odwiedziny	**liczba**	**wypożyczenia na rewers**	**czytelnia**	**zwroty**	**informacje**	**zam. pliki**

		zamówienia	książki	czasopisma	specjalne	książki	czasopisma	specjalne			pdf i jpg.
ID PAN	186	519	94	19	0	63	47	4	59	32	201
goście	40	86	1	2	0	6	7	1	4	62	3
ogółem	226	605	95	21	0	69	54	5	63	94	204

Wypożyczenia międzybiblioteczne

sprowadzono dla pracowników ID PAN		wysłano do innych bibliotek	
książek	**kopii materiałów**	**książek**	**kopii materiałów**
4	32	3	13

XIX. WYDAWNICTWA WŁASNE

Wydawnictwo własne jednostki to czasopismo **Dendrobiology**. Redaktorem naczelnym jest dr hab. inż. Marcin K. Dyderski, prof. ID PAN, zastępcami redaktora naczelnego są: dr hab. Joanna Mucha, prof. ID PAN oraz dr hab. inż. Marcin Pietras, prof. ID PAN.

W roku sprawozdawczym ukazały się dwa woluminy:

Dendrobiology **vol. 89**
Dendrobiology **vol. 90**

Dendrobiology udostępniane jest na następujących platformach typu *open access*:

- Platforma Internetowa ICM – Interdyscyplinarne Centrum Modelowania Matematycznego i Komputerowego,
- ePNP.pl – Elektroniczne Publikacje Nauki Polskiej.

Dendrobiology jest indeksowane w bazach:

- Web of Science (Clarivate Analytics) – Impact Factor w 2023 roku: 0,9 (dwuletni) oraz 1 (pięcioletni);
- Scopus (Elsevier).

W roku sprawozdawczym wydano również:

Tomaszewski D., Jagodziński A.M. 2023 (red.). Biologia i ekologia roślin drzewiastych. Konferencja naukowa połączona z obchodami Jubileuszu 90-lecia Instytutu Dendrologii PAN w Kórniku. Kórnik–Poznań, 9–11 października 2023 r. **Materiały konferencyjne**. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań. Ss. 281.

XX. ARCHIWUM

Ogólne informacje o Archiwum

Archiwum Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk pozostaje w stałym kontakcie z instytucjami nadzorującymi i kontrolującymi, czyli Archiwum Państwowym w Poznaniu oraz Archiwum Polskiej Akademii Nauk Oddział w Poznaniu w zakresie prowadzonych prac porządkowych i stopnia ich realizacji.

Warunki klimatyczne panujące w archiwum

W archiwum prowadzony jest pomiar temperatury i wilgotności.
Ich średnie wartości w 2023 r. przedstawiały się następująco:
- średnia temperatura: 22°C;
- średnia wilgotność: 38%.

Przepisy kancelaryjno-archiwalne

- Instrukcja o organizacji i zakresie działania archiwum zakładowego Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk w Kórniku.
- Instrukcja kancelaryjna Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk.
- Jednolity rzeczowy wykaz akt Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk.

Przejmowanie dokumentacji

W 2023 roku archiwum zakładowe przejęło (na podstawie spisów zdawczo-odbiorczych) z komórek organizacyjnych następującą ilość dokumentacji:

1. DOKUMENTACJA PRZEJĘTA DO ARCHIWUM ZAKŁADOWEGO				
NAZWA KOMÓRKI ORGANIZACYJNEJ PRZEKAZUJĄCEJ DOKUMENTACJĘ:	ILOŚĆ PRZEJĘTEJ DOKUMENTACJI:			
	MATERIAŁY ARCHIWALNE (KAT. A)		DOKUMENTACJA NIEARCHIWALNA (KAT. B)	
	ilość w mb	ilość w jednostkach archiwalnych	ilość w mb	ilość w jednostkach archiwalnych
Dział Administracyjny	**-**	**-**	**-**	**-**
Dział Finansowo-Księgowy	**-**	**-**	**-**	**-**
Dział Informacji Naukowej	**0,75**	**13**	**0,35**	**7**
Sekretariat	**-**	**-**	**-**	**-**
Arboretum i Las Doświadczalny	**0,05**	**4**	**-**	**-**
RAZEM	**0.80**	**17**	**0,35**	**7**
2. UDOSTĘPNIANIE MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH - w Czytelni Biblioteki				
ilość udostępnionych jednostek archiwalnych		liczba osób korzystających z materiałów archiwalnych		

-	-
3. WYPOŻYCZANIE MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH - poza Archiwum	
ilość udostępnionych jednostek archiwalnych	liczba osób korzystających z materiałów archiwalnych
41	7
4. ILOŚĆ MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH PRZEKAZANYCH DO ARCHIWUM PAŃSTWOWEGO	
ilość w mb	ilość w jednostkach archiwalnych
-	-
5. ILOŚĆ WYBRAKOWANEJ DOKUMENTACJI NIEARCHIWALNEJ	
ilość w mb	ilość w jednostkach archiwalnych
-	-
6. UWAGI	
-	

Razem w 2023 r. przejęto: 1,15 mb dokumentów kategorii A i kategorii B.
Ogółem w Archiwum znajduje się 125,55 mb dokumentów kategorii A i kategorii B.

Zbiory ewidencyjne

1. Wykaz spisów zdawczo-odbiorczych.
2. Spisy zdawczo-odbiorcze w podziale na kat. A i kat. B.
3. Spisy brakowanej dokumentacji niearchiwalnej.
4. Ewidencja wypożyczeń.

XXI. ZIELNIK

OPIEKUN: dr hab. Dominik Tomaszewski
POMOC: dr Joanna Wojciechowska–Majorek

Na koniec roku 2023 stan posiadania Zielnika wynosił 56.109 okazów. Kontynuowano digitalizację zbiorów zielnikowych. Zbiory Herbarium w formie cyfrowej dostępne są na platformie Repozytorium Cyfrowego Instytutów Naukowych (rcin.org.pl).

Zbiory Herbarium udostępniano na miejscu, a wśród korzystających z nich byli zarówno pracownicy Instytutu, jak i naukowcy z innych jednostek naukowych. Jak co roku zbiory udostępniano także uczniom i studentom w ramach specjalnych spotkań, które na celu miały upowszechnianie wiedzy o tworzeniu zielników i ich roli.

Konsultacje i prace studyjne z wykorzystaniem zbiorów zielnikowych ID PAN były celem przyjazdu (niezależnie) dr Gizem Emre (Department of Pharmaceutical Botany, Faculty of Pharmacy, Marmara University, Turcja) oraz dr Pelin Acar (National Botanical Garden of Türkiye, Ministry of Agriculture and Forestry, Ankara, Turcja), które biorą udział w przygotowaniu opracowania naukowego szeregu rodzajów z rodzin Rosaceae oraz Salicaceae w ramach nowego wydania flory Turcji zatytułowanego „Illustrated Flora of Turkey". Projekt ten jest finansowany przez Flora Research Association, Nezahat Gökyiğit Botanic Garden (NGBB) i ANG Foundation. Ma on na celu publikację nowego, uaktualnionego opracowania flory niezwykle bogatego w gatunki roślin obszaru Turcji, a Zielnik ID PAN znany jest z tego, że zawiera bardzo bogate zbiory roślin drzewiastych
z tego kraju. W ramach tego samego projektu udostępniono zdigitalizowane materiały z rodzajów *Ribes* i *Globlaria* panu Muhyettinowi Şentürkowi (Mersin University).

W grudniu 2023 r. wykonano procedurę chemicznej dezynsekcji pomieszczenia Herbarium w celu ochrony zbiorów przed stratami wywoływanymi przez owady żywiące się suchą materią roślinną.

XXII. LABORATORIUM ANALIZ MINERALNYCH

Laboratorium Analiz Mineralnych Instytutu Dendrologii PAN prowadzi działalność usługową wykonując pomiary zawartości pierwiastków w próbach środowiskowych na zlecenia zespołów badawczych naszego Instytutu, jak i spoza jednostki.

Laboratorium wyposażone jest w spektrometr mas z plazmą indukcyjnie sprzężoną (ICP-TOF-MS), spektrometr absorpcji atomowej (AAS), analizator elementarny CHNS oraz mineralizator mikrofalowy. W 2023 r. wykonano szereg analiz mineralnych materiału roślinnego. Próby zostały wysuszone i zmielone. Po roztworzeniu prób w mineralizatorze mikrofalowym w środowisku stężonych kwasów spektralnie czystych oraz rozcieńczeniu odpowiednio dla analiz mikro- i makroelementów, 237 prób poddano analizie pod kątem zawartości mikroelementów, natomiast stężenie makroelementów oznaczono w 201 próbach. Dodatkowo w analizatorze elementarnym CHNS oznaczono zawartość węgla i azotu w 4100 próbach materiału roślinnego.

XXIII. UDZIAŁ W SIECIACH NAUKOWYCH I KONSORCJACH ORAZ POROZUMIENIACH NA RZECZ REALIZACJI PROJEKTÓW BADAWCZYCH

XXIII.1. Przynależność Instytutu do sieci naukowych

Nazwa sieci naukowej	Data powołania sieci naukowej	Specjalność naukowa	Jednostki naukowe tworzące konsorcjum
Krajowa Sieć Informacji o Bioróżnorodności	12.05.2005 r. – data przystąpienia ID PAN do sieci – przedłużenie umowy z 24.06.2022	Biologia, badania bioróżnorodności	Uniwersytet Humanistyczno-Przyrodniczy im. Jana Długosza (Akademia im. Jana Długosza), Wydział Matematyczno-Przyrodniczy w Częstochowie; Akademia Pomorska w Słupsku, Instytut Biologii i Ochrony Środowiska; Instytut Badawczy Leśnictwa - Europejskie Centrum Lasów Naturalnych w Białowieży; Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin w Radzikowie; Morski Instytut Rybacki w Gdyni; Polska Akademia Nauk, Centrum Badań Ekologicznych w Dziekanowe Leśnym; Instytut Biochemii i Biofizyki PAN w Warszawie; Instytut Biologii Ssaków PAN w Białowieży; **Instytut Dendrologii PAN**; Instytut Ochrony Przyrody PAN w Krakowie; Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt PAN w Krakowie; Muzeum i Instytut Zoologii PAN w Warszawie; Uniwersytet w Białymstoku, Wydział Biologiczno-Chemiczny, Instytut Biologii; Uniwersytet Jagielloński, Wydział Biologii i Nauk o Ziemi, Instytut Zoologii; Uniwersytet Łódzki, Katedra Zoologii Bezkręgowców i Hydrobiologii; Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Wydział Biologii i Nauk o Ziemi, Instytut Ekologii i Ochrony Środowiska; Uniwersytet Opolski, Wydział Przyrodniczo-Techniczny, Katedra Biosystematyki; Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Entomologii; Uniwersytet Śląski, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Zakład Botaniki Systematycznej; Uniwersytet Warszawski, Wydział

			Biologii, Białowieska Stacja Geobotaniczna, Ogród Botaniczny, Zielnik, Zakład Ekologii; Uniwersytet Wrocławski, Wydział Nauk Biologicznych, Muzeum Przyrodnicze
Centrum Badań Bioróżnorodności PAN	22.10.2007 r.	Bioróżnorodność na poziomie molekularnym, różnorodność gatunkowa flory i fauny, bioróżnorodność i funkcjonowanie ekosystemów, ekologiczne podstawy kształtowania i ochrony bioróżnorodności oraz gospodarowania jej zasobami, wzmacnianie i rozwój	Instytut Botaniki im. W. Szafera w Krakowie, Muzeum i Instytut Zoologii PAN w Warszawie, Instytut Ochrony Przyrody PAN w Krakowie, Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt PAN w Warszawie, Instytut Parazytologii im. Witolda Stefańskiego PAN w Warszawie, Zakład Badania Ssaków PAN w Białowieży, Zakład Biologii Antarktyki PAN w Warszawie, Instytut Fizjologii Roślin PAN w Krakowie, **Instytut Dendrologii PAN**
Centrum Systemowej Biotechnologii Roślin, Fotosyntezy i Paliw Odnawialnych	15.04.2009 r.	Innowacyjne biotechnologie dla regulacji wzrostu roślin, modyfikacji i hydrolizy ściany komórkowej dla produkcji paliw oraz produkcji wodoru z fotosyntezy	Instytut Biochemii i Biofizyki PAN, **Instytut Dendrologii PAN**, Instytut Fizjologii Roślin PAN, Politechnika Łódzka, Politechnika Warszawska, Politechnika Wrocławska, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Uniwersytet Łódzki, Uniwersytet Warszawski

XXIII.2. Przynależność Instytutu do konsorcjów naukowych

Nazwa konsorcjum naukowego	Data powołania konsorcjum	Specjalność naukowa	Jednostki naukowe tworzące konsorcjum
Otwarte Zasoby w Repozytorium Cyfrowym Instytutów Naukowych OZwRCIN	22.09.2015 r.	Digitalizacja oraz udostępnianie zasobów Biblioteki, Zielnika i pracowni Arboretum on-line	Instytut Archeologii i Etnologii PAN, Instytut Badań Literackich PAN, Instytut Badań Systemowych PAN, Instytut Badawczy Leśnictwa, Instytut Biologii Doświadczalnej im. Marcelego Nenckiego PAN, Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN, Instytut Chemii Bioorganicznej PAN/ PCSS, **Instytut Dendrologii PAN**, Instytut Elektrotechniki, Instytut Filozofii i Socjologii PAN, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania im. Stanisława Leszczyckiego PAN, Instytut Historii PAN im. Tadeusza Manteuffla, Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin

			– Państwowy Instytut Badawczy, Instytut Języka Polskiego PAN, Instytut Matematyczny PAN, Instytut Medycyny Doświadczalnej i Klinicznej im. Mirosława Mossakowskiego PAN, Instytut Ochrony Przyrody PAN, Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN, Instytut Slawistyki, Instytut Studiów Politycznych PAN, Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt PAN, Instytut Techniki Budowlanej, Muzeum i Instytut Zoologii PAN, Polska Akademia Nauk Archiwum w Warszawie, Polska Akademia Nauk –Biblioteka Kórnicka
Konsorcjum dla wspólnej realizacji usługi badawczej „Opracowanie podstaw naukowych i rozwiązań metodycznych stanowiących wsparcie dla Pilotażowego Projektu Rozwojowego pt. Leśne Gospodarstwa Węglowe”	27.03.2017 r.	Wspólna realizacja usługi	Instytut Badawczy Leśnictwa, Przedsiębiorstwo Państwowe pn. Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej, Taxus IT spółka z ograniczoną odpowiedzialnością, **Instytut Dendrologii PAN,** Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie
Rozbudowa metody inwentaryzacji urządzeniowej stanu lasu z wykorzystaniem efektów projektu REMBIOFOR	05.08.2019 r.	Wspólna realizacja usługi	Instytut Badawczy Leśnictwa, **Instytut Dendrologii PAN**, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Poznanie wartości hodowlanej leśnego materiału podstawowego przez testowanie potomstwa	26.08.2021 r.	Wspólna realizacja usługi	Instytut Badawczy Leśnictwa, **Instytut Dendrologii PAN**, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

XXIII.3. Porozumienia o współpracy na rzecz realizacji projektów badawczych

Tytuł projektu	Data podpisania porozumienia	Jednostki naukowe tworzące porozumienie	Informacje dodatkowe
Relacje między właściwościami biogeochemicznymi	14.06.2019 r.	**Instytut Dendrologii Polskiej Akademii Nauk** (lider)	Konkurs OPUS 18; Narodowe Centrum Nauki; kierownik: prof. dr hab. inż.

podłoża a spontaniczną sukcesją na obszarach pogórniczych: nowe ekosystemy w krajobrazie przekształconym przez człowieka		Uniwersytet Śląski w Katowicach	Andrzej M. Jagodziński; projekt przyznany; lata realizacji 2020-2025.
Dlaczego komórki stają się mniejsze, aby przeżyć? Analiza komórek typu BY2 zaadoptowanych do warunków stresu osmotycznego i solnego w poszukiwaniu kluczowych czynników regulujących gospodarkę energią, molekularną homeostazę i wielkość komórek"	10.12.2020 r.	**Instytut Dendrologii Polskiej Akademii Nauk** (lider) Instytut Chemii Bioorganicznej Polskiej Akademii Nauk Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu	Konkurs OPUS 20; Narodowe Centrum Nauki; kierownik: dr Agnieszka Szuba; projekt przyznany; lata realizacji 2021-2025.
Zmienność wewnątrzgatunkowa cech funkcjonalnych leśnych roślin zielnych: źródła i konsekwencje	2.12.2020 r.	**Instytut Dendrologii Polskiej Akademii Nauk** (lider) Uniwersytet Śląski w Katowicach	Konkurs OPUS 20; Narodowe Centrum Nauki; kierownik: prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński; projekt przyznany; lata realizacji 2021-2025.
Spektroskopowe metody szybkiego fenotypowania drzew odzwierciedlające ich odporność ekologiczną	23.08.2022 r.	**Instytut Dendrologii Polskiej Akademii Nauk** Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego (lider)	Konkurs OPUS 22; Narodowe Centrum Nauki; Kierownik: Witold Wachowiak; projekt przyznany; lata realizacji 2022-2025