

SPRAWOZDANIE

**z działalności Instytutu Dendrologii
Polskiej Akademii Nauk
w 2021 roku**



Kórnik

SPIS TREŚCI

I.	Podsumowanie informacji zawartych w sprawozdaniu	1
II.	Informacje ogólne	4
III.	Zatrudnienie	7
IV.	Szczegółowe omówienie wykonania w 2021 r. tematów naukowych badań statutowych Instytutu Dendrologii PAN przyjętych na lata 2020-2021	8
IV.1.	Biologiczne podstawy funkcjonowania roślin drzewiastych w warunkach zmieniającego się środowiska – dyscyplina nauki biologiczne	8
IV.2.	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	26
V.1.	Wykaz projektów badawczych realizowanych w Instytucie w ramach dyscypliny nauki biologiczne i dyscypliny nauki leśne	26
V.2.	Szczegółowe omówienie projektów badawczych realizowanych w Instytucie w ramach dyscypliny nauki biologiczne i dyscypliny nauki leśne zakończonych w 2021 r.	30
V.3.	Wykaz projektów badawczych innych placówek, w których uczestniczą pracownicy Instytutu Dendrologii PAN	47
VI.	Wybrane ważniejsze wyniki badań	49
VI.1.	Wybrane ważniejsze wyniki badań uzyskane w 2021 r.	49
VI.2.	Wybrane ważniejsze uzyskane w 2021 r. osiągnięcia działalności naukowej o znaczeniu ogólnospołecznym lub gospodarczym	55
VI.3.	Wybrane ważniejsze uzyskane w 2021 r. zastosowania wyników badań naukowych lub prac rozwojowych o znaczeniu społecznym	59
VII.	Wykaz publikacji Instytutu	65
VII.1.	Publikacje w czasopismach wyróżnionych w wykazie czasopism naukowych i recenzowanych materiałów z konferencji międzynarodowych opublikowanych w roku 2021	65
VII.2.	Rozdziały w książkach	72
VII.3.	Artykuły popularnonaukowe	73
VIII.	Wykaz opinii i ocen naukowych	76
VIII.1.	Recenzje wydawnicze	76
VIII.2.	Ocena dorobku naukowego w związku z występowaniem o tytuł i stanowisko profesora	77
VIII.3.	Recenzja rozprawy doktorskiej	78
VIII.4.	Ocena projektów badawczych dla Narodowego Centrum Nauki (NCN)	78
VIII.5.	Ocena projektów badawczych zagranicznych	78
VIII.6.	Inne oceny i opinie	78
IX.	Wykaz organizowanych imprez naukowych	79
X.	Współpraca naukowa z zagranicą	81
X.1.	Umowy i porozumienia o współpracy naukowej zawarte przez Instytut Dendrologii PAN z partnerem zagranicznym	81
X.2.	Zagraniczne instytucje naukowe, z którymi Instytut Dendrologii PAN współpracuje w sposób ciągły bez zawartego porozumienia	82
X.3.	Wybrane ważniejsze wyniki uzyskane w 2021 r. w wyniku współpracy zagranicznej	83
XI.	Udział w życiu towarzystw naukowych, konferencjach, sympozjach organizowanych w Polsce i za granicą, działalność popularyzatorska	86
XI.1.	Prezentacja wyników prac naukowych przez pracowników i stypendystów Instytutu na konferencjach i zjazdach naukowych organizowanych przez inne jednostki	86
XI.2.	Wykłady i referaty wygłoszone na zaproszenie instytucji naukowych – niebędące referatami czy wykładem w trakcie konferencji ani działalnością dydaktyczną	92
XI.3.	Udział bierny (bez wystąpień) w konferencjach, zjazdach naukowych pracowników i stypendystów Instytutu	92
XI.4.	Działalność popularyzatorska pracowników i stypendystów Instytutu	93

XII.	Funkcje pełnione w towarzystwach naukowych, komitetach, redakcjach, innych organizacjach naukowych oraz w ID PAN	97
XIII.	Podnoszenie kwalifikacji	102
XIII.1.	Uzyskane tytuły profesora	102
XIII.2.	Uzyskane stopnie doktora	102
XIII.3.	Studia doktoranckie	102
XIII.4.	Szkoła doktorska	103
XIII.5.	Uczestnictwo w szkoleniach	104
XIV.	Odznaczenia i nagrody	106
XV.	Działalność dydaktyczna Instytutu	108
XV.1.	Opieka nad pracami doktorskimi	108
XV.2.	Opieka nad pracami magisterskimi	108
XV.3.	Opieka nad pracami inżynierskimi, licencjackimi	109
XV.4.	Staże naukowe w ID PAN	109
XVI.	Arboretum i Las Doświadczalny	110
XVI.1.	Działalność turystyczna i popularyzatorska	110
XVI.2.	Edukacja	111
XVI.3.	Pielęgnacja i poszerzenie kolekcji	112
XVI.4.	Współpraca	112
XVI.5.	Pozostałe	113
XVII.	Biblioteka	114
XVII.1.	Stan zbiorów	114
XVII.2.	Bazy danych	114
XVII.3.	Gromadzenie i opracowanie zbiorów	114
XVII.4.	Zakupy i prenumerata wydawnictw	114
XVII.5.	Sprzedaż wydawnictw	114
XVII.6.	Obsługa czytelników	115
XVII.7.	Wypożyczenia międzybiblioteczne	115
XVII.8.	Realizacja projektu Otwarte Zasoby w Repozytorium Cyfrowym Instytutów Naukowych	115
XVIII.	Wydawnictwa własne	117
XIX	Patronat honorowy nad wydaniem książek	118
XX.	Archiwum	119
XX.1.	Ogólne informacje o Archiwum	119
XX.2.	Warunki klimatyczne panujące w Archiwum	119
XX.3.	Przepisy kancelaryjno-archiwalne	119
XX.4.	Przyjmowanie dokumentacji	119
XX.5.	Zbiory ewidencyjne	120
XX.6.	Szkolenia archiwistów	120
XXI.	Zielnik	121
XXII.	Laboratorium Analiz Mineralnych	122
XXIII.	Udział w sieciach naukowych i konsorcjach oraz porozumieniach na rzecz realizacji projektów badawczych	123
XXIII.1.	Przynależność Instytutu Dendrologii PAN do sieci naukowych	123
XXIII.2.	Przynależność Instytutu Dendrologii PAN do konsorcjów naukowych	124
XXIII.3.	Porozumienia o współpracy na rzecz realizacji wnioskowanych projektów badawczych	126

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 Informacje ogólne]**.

2. W Instytucie, w uprawianych dyscyplinach nauki biologiczne i nauki leśne, zatrudnienie ogółem według stanu na 31 grudnia 2021 r. wynosiło **104** osoby. Zatrudnienie średnioroczne w przeliczeniu na etaty wynosiło ogółem **97,00** (w tym pracowników naukowych **31,00**) **[szczegóły w rozdziale Zatrudnienie]**.

3. W Instytucie w 2021 r. realizowano **dwa** tematy naukowe badań statutowych, które zostały przyjęte uchwałą 53/2019 z 28.10.2019 r. Rady Naukowej Instytutu Dendrologii PAN do realizacji na lata 2020-2021 w dyscyplinach nauki biologiczne i nauki leśne **[szczegóły w rozdziale Szczegółowe omówienie wykonania w 2021 r. tematów naukowych badań statutowych Instytutu Dendrologii PAN przyjętych na lata 2020-2021]**.

4. W 2021 r. w Instytucie realizowanych było **40** projektów badawczych finansowanych przez Narodowe Centrum Nauki (**23** projekty), Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego (aktualnie Ministerstwo Edukacji i Nauki) (**1** projekt), Narodową Agencję Wymiany Akademickiej (**1** projekt), Dyрекcję Generalną Lasów Państwowych (**5** projektów), Fundusz Leśny Lasów Państwowych przez Park Narodowy Gór Stołowych i Wielkopolski Park Narodowy (**2** projekty), Centrum Projektów Polska Cyfrowa (**1** projekt), Eurovia Kruszywa S.A. (**1** projekt), Fundusz Badań Własnych Instytutu Dendrologii PAN (**6** projektów) **[szczegóły w rozdziale Wykaz realizowanych projektów badawczych]**.

5. W Instytucie w 2021 r. opublikowano **94** artykuły w czasopismach wyróżnionych w wykazie czasopism naukowych i recenzowanych materiałów z konferencji międzynarodowych (wg komunikatu Ministra Nauki i Edukacji z 01.12.2021 nr.), **5** rozdziałów w książkach oraz **62** artykuły popularnonaukowe **[szczegóły w rozdziale Wykaz publikacji Instytutu]**.

6. **29** pracowników Instytutu w 2021 r. przygotowało recenzje wydawnicze dla licznych czasopism, **dwóch** pracowników przygotowało recenzje dorobku naukowego w związku

z wystąpieniem o tytuł i stanowisko profesora, **jeden** pracownik recenzował rozprawę doktorską, **jeden** pracownik zrecenzował projekt badawczy zagraniczny, a **dwóch** recenzowało projekty krajowe **[szczegóły w rozdziale Wykaz opinii i ocen naukowych]**.

7. W 2021 r. Instytut planował zorganizować **międzynarodową konferencję** „Science and Practice in Forest Ecology” oraz **krajową konferencję** „Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku”, jednakże ze względu na sytuację pandemiczną na świecie konferencja międzynarodowa została przełożona na rok 2022, natomiast konferencja krajowa odbyła się w trybie hybrydowym w dniach 11-13.10.2021 r. **[szczegóły w rozdziale Wykaz organizowanych imprez naukowych]**.

8. W 2021 r. Instytut zorganizował **12** seminariów on-line **[szczegóły w rozdziale Wykaz organizowanych imprez naukowych]**.

9. Instytut Dendrologii PAN kontynuował w 2021 r. współpracę z **6** instytucjami zagranicznymi na podstawie zawartych porozumień oraz z **45** jednostkami zagranicznymi bez zawartych oficjalnych porozumień **[szczegóły w rozdziale Współpraca naukowa z zagranicą]**.

10. Pracownicy Instytutu w 2021 r. zaprezentowali **45** referatów (lub posterów) na konferencjach stacjonarnych lub online oraz brali udział w licznych przedsięwzięciach popularyzatorskich **[szczegóły w rozdziale Udział w życiu towarzystw naukowych, konferencjach, sympozjach organizowanych w Polsce i za granicą, działalność popularyzatorska]**.

11. **44** pracowników Instytutu pełniło w 2021 r. funkcje w różnych gremiach **[szczegóły w rozdziale Funkcje pełnione w towarzystwach naukowych, komitetach, redakcjach, innych organizacjach naukowych oraz w Instytucie Dendrologii PAN]**.

12. **Czterech** pracowników uzyskało stopień doktora oraz jedna osoba niebędąca pracownikiem Instytutu. Liczni pracownicy Instytutu brali udział w **31** szkoleniach podnoszących ich kwalifikacje zawodowe. Instytut Dendrologii PAN jest członkiem Wielkopolskiego Konsorcjum Nauk Przyrodniczych Polskiej Akademii Nauk oraz współtworzy Poznańską Szkołę Doktorską Instytutów Polskiej Akademii Nauk, dzięki czemu bierze czynny udział w kształceniu doktorantów **[szczegóły w rozdziale Podnoszenie kwalifikacji]**.

13. Arboretum Instytutu Dendrologii PAN odwiedziło w 2021 r. łącznie **94.228** osób **[szczegóły w rozdziale Arboretum i Las Doświadczalny]**.

14. Na dzień 31 grudnia 2021 r. stan zbiorów w Bibliotece Instytutu wynosił ogółem: **49.358** woluminów, w tym wydawnictw zwartych **26.843**, ciągłych **20.870**, specjalnych **1.645** [**szczegóły w rozdziale Biblioteka**].

15. Wydawnictwo własne jednostki to czasopismo **Dendrobiology**. W roku sprawozdawczym ukazały się **dwa** woluminy. Impact Factor w 2021 r. wynosił: **1,111** (dwuletni) oraz **1,305** (pięcioletni) [**szczegóły w rozdziale Wydawnictwa własne**].

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

17. Instytut Dendrologii PAN w 2021 r. przynależał do **trzech** sieci naukowych, **pięciu** konsorcjów naukowych oraz współpracował z licznymi jednostkami na podstawie **sześciu** porozumień podpisanych na rzecz realizacji projektów badawczych [**szczegóły w rozdziale 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 inż. Emilia Pers-Kamczyc
Przewodniczący Rady Naukowej:	prof. dr hab. Małgorzata Mańka, czł. koresp. PAN

Struktura organizacyjna (skład osobowy)

Sekretariat – mgr Alicja Kwaśniewska (referent) [od 01.07.2021 r.].

Dział Administracyjny – kierownik: mgr inż. Radosław Rakowski (główny specjalista ds. administracyjnych).

Skład: mgr Damian Maciejewski (specjalista ds. zamówień publicznych); Marian Ratajczak (samodzielny referent) [do 25.08.2021 r.]; Monika Jurga (referent) [od 22.10.2021 r.]; Klaudia Olejniczak (samodzielny referent) [od 01.01.2021 r.]; Wiesław Płóceniak (samodzielny referent); Ewelina Sójka (samodzielny referent) [od 01.06.2021 r.]; Barbara Wilczyńska (samodzielny referent); Michał Płóceniak (magazynier – pracownik gospodarczy); Grzegorz Płóceniak (magazynier – pracownik gospodarczy); Witold Śliwiński (elektryk – pracownik gospodarczy) [do 31.03.2021 r.]; Łukasz Antkowiak (elektryk – pracownik gospodarczy) [od 06.04.2021 r.]; Piotr Mirochna (pracownik zatrudniony przy pilnowaniu); Urszula Tórz (sprzątaczką); Beata Gąska (sprzątaczką); Agnieszka Wójkiewicz (sprzątaczką).

Dział Finansowo-Księgowy – kierownik: mgr Iwona Moškowiak (główny księgowy).

Skład: mgr Lucyna George (zastępca głównego księgowego); mgr Ewa Bąkowska-Nowak (samodzielny księgowy); mgr Marta Idkowiak (księgowy); mgr Barbara Nowak (księgowy).

Dział Informacji Naukowej – kierownik: dr Karolina Sobierajska (asystent informacji naukowej).

Skład: mgr Magdalena Łukowiak (asystent informacji naukowej ds. kadr); mgr inż. Karolina Pilarz (asystent informacji naukowej) [od 29.10.2021 r.].

Radca prawny oraz Inspektor ds. ochrony danych – mgr Sławomir Grodziski.

Inspektor bezpieczeństwa i higieny pracy – mgr Monika Jakubowska [od 19.07.2021 r.].

ZAKŁADY NAUKOWE:

1. Zakład Związków Symbiotycznych – kierownik: dr hab. Tomasz Leski, prof. ID PAN.

Pracownicy naukowci: prof. dr hab. Marian J. Giertych; prof. dr hab. Maria Rudawska; dr hab. Tomasz Leski, prof. ID PAN; dr Leszek Karliński.

Pracownicy inżynieryjni, techniczni: dr Marta Kujawska; mgr Robin Wilgan; Mariola Matelska.

2. Zakład Biologii Rozwoju – kierownik: dr hab. Ewelina Ratajczak, prof. ID PAN.

Pracownicy naukowci: prof. dr hab. Paweł Chmielarz; dr hab. Ewelina Ratajczak, prof. ID PAN; dr hab. Ewa M. Kalemba; dr Hanna Fuchs; dr Teresa Hazubska-Przybył.

Pracownicy inżynieryjni, techniczni: dr Ewelina A. Klupczyńska; dr Jan Suszka; dr inż. Mikołaj K. Wawrzyniak; mgr inż. Joanna Kijowska-Oberc; mgr Juan Manuel Ley López; mgr Agata Obarska; mgr inż. Paulina Pilarz; mgr Magdalena Sobczak; inż. Elżbieta Nogajewska; Danuta Ratajczak; Danuta Szymańska.

Stypendium (w ramach program im. Stanisława Ulama): dr João Paulo Rodrigues Martins.

3. Zakład Genetyki i Interakcji Środowiskowych – kierownik: prof. dr hab. Andrzej Lewandowski.

Pracownicy naukowci: 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 Barbara Kurpisz [od 01.10.2021 r.]; dr inż. Emilia Pers-Kamczyc; dr Agnieszka Szuba; dr inż. Błażej Wójkiewicz; dr Weronika B. Żukowska.

Pracownicy inżynieryjni, techniczni: mgr Shirin Alipour; mgr inż. Klaudia Dorobek-Szymankiewicz [do 31.10.2021 r.]; mgr inż. Roman Rożkowski; Katarzyna Grewling; Maria Ratajczak.

4. Zakład Ekologii – kierownik: prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński.

Pracownicy naukowci: prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński; prof. dr hab. Jacek Oleksyn; dr hab. Joanna Mucha, prof. ID PAN; dr hab. Marcin Zadworny, prof. ID PAN; dr hab. Marzenna Guzicka; dr inż. Marcin K. Dyderski; dr Łukasz Dylewski [do 31.08.2021 r.]; dr inż. Paweł Horodecki; dr Anna Napierała-Filipiak; dr inż. Mateusz Rawlik.

Pracownicy inżynieryjni, techniczni: dr inż. Roma Żytkowiak; mgr inż. Dawid Adamczyk; mgr inż. Klaudia Dorobek-Szymankiewicz [do 30.06.2021 r.]; mgr Agnieszka Drewniak; mgr Paulina Dudek-Zychar; mgr inż. Anna Grzybek [do 01.10.2021 r.];

mgr inż. Sonia Paż-Dyderska; mgr Katarzyna Rawlik; mgr Dorota Skwaryło; mgr inż. Róża Walkowiak-Bułaj; Ludmiła Bładocha.

Stypendium naukowe (w ramach projektu NCN): mgr Paulina Kościelniak.

Stypendium doktoranckie (w ramach projektu NCN): mgr Quadri Agbolade Anibaba.

5. Zakład Biogeografii i Systematyki – kierownik: dr inż. Marcin Pietras.

Pracownicy naukowcy: prof. dr hab. Krystyna Boratyńska; prof. dr hab. Adam Boratyński; dr hab. Monika Dering [30.09.2021 r.]; dr hab. Grzegorz Iszkuło; dr Anna K. Jasińska; dr Piotr Kosiński; dr inż. Marcin Pietras; dr Katarzyna Sękiewicz; dr Dominik Tomaszewski.

Pracownicy inżynieryjni, techniczni: dr Mariola Rabska; dr Łukasz Walas [od 06.05.2021 r.]; dr Joanna Wojciechowska-Majorek [od 01.10.2021]; Małgorzata Łuczak [do 20.08.2021 r.].

Stypendium naukowe (w ramach projektu NCN): mgr Berika Beridze; dr Łukasz Walas [do 31.03.2021 r.]

DZIAŁY POMOCNICZE:

1. Arboretum i Las Doświadczalny – kierownik: dr inż. Kinga Nowak.

Pracownicy inżynieryjni, techniczni: dr inż. Kinga Nowak; dr inż. Krzysztof Ufnalski [od 01.06.2021 r.]; mgr Katarzyna Broniewska; mgr inż. Piotr Krajewski; inż. Damian Michałowicz; inż. Marek Juszcak; inż. Bartosz Strojnowski.

Obsługa: Piotr Jakubiak [od 18.11.2021 r.]; Piotr Latusek; Eugeniusz Małecki.

2. Laboratorium Analiz Mineralnych – kierownik: dr inż. Ewa Mąderek.

Pracownicy inżynieryjni, techniczni: dr inż. Ewa Mąderek; dr inż. Krzysztof Ufnalski [do 31.05.2021 r.]; mgr inż. Iwona Hładyszewska-Pawłowicz; mgr Marcin Kajdaniak.

3. Biblioteka – kierownik: mgr Małgorzata Kosińska (dokumentalista) [do 30.07.2021 r.].

Skład: dr Anna Tomlik-Wyremblewska (dokumentalista) [do 31.07.2021 r.]; mgr Agata Brodacz (dokumentalista) [do 31.07.2021 r.]; mgr Małgorzata Kosińska (dokumentalista) [do 30.07.2021 r.]; Marta Kubiak-Wiesiołek (dokumentalista) [do 01.03.2021 r.]; mgr Agnieszka Kujawa (dokumentalista) [do 31.07.2021 r.]; Renata Mendel (dokumentalista) [do 30.09.2021 r.]; mgr inż. Karolina Pilarz (dokumentalista) [do 28.10.2021 r.]; mgr inż. Beata Sikorska (dokumentalista); Katarzyna Szwed-Pietras (dokumentalista) [do 28.10.2021 r.]; mgr Anna Urbanowicz (dokumentalista) [do 31.07.2021 r.].

4. Archiwum: mgr Agata Brodacz [do 31.07.2021 r.]; mgr inż. Karolina Pilarz [od 01.08.2021 r.].

III. ZATRUDNIENIE

W Instytucie Dendrologii PAN, w uprawianych dyscyplinach nauki biologiczne i nauki leśne, zatrudnienie ogółem według stanu na 31 grudnia 2021 r. wynosiło **104** osoby. Zatrudnienie średnioroczne w przeliczeniu na etaty wynosiło ogółem **97,0** (w tym pracowników naukowych **31,0**).

W 2021 r. w Instytucie Dendrologii PAN zatrudniono następujące osoby:

1. Łukasz Antkowiak – Dział Administracyjny
2. Piotr Jakubiak – Arboretum i Las Doświadczalny
3. Jakubowska Monika – Inspektor BHP
4. Monika Jurga – Dział Administracyjny
5. Barbara Kurpisz – Zakład Genetyki i Interakcji Środowiskowych
6. Alicja Kwaśniewska – Sekretariat
7. Klaudia Olejniczak – Dział Administracyjny
8. Ewelina Sójka – Dział Administracyjny
9. Łukasz Walas – Zakład Biogeografii i Systematyki
10. Joanna Wojciechowska-Majorek – Zakład Biogeografii i Systematyki
11. Juan Manuel Ley López – Zakład Biologii Rozwoju

W 2021 r. pracę w Instytucie Dendrologii PAN zakończyły następujące osoby:

1. Krystyna Boratyńska - Zakład Biogeografii i Systematyki
2. Agata Brodacz – Biblioteka/Archiwum
3. Monika Dering – Zakład Biogeografii i Systematyki
4. Klaudia Dorobek-Szymankiewicz – Zakład Genetyki i Interakcji Środowiskowych
5. Łukasz Dylewski – Zakład Ekologii
6. Anna Grzybek – Zakład Ekologii
7. Małgorzata Kosińska – Biblioteka
8. Marta Kubiak-Wiesiołek – Biblioteka
9. Agnieszka Kujawa – Biblioteka
10. Małgorzata Łuczak – Zakład Biogeografii i Systematyki
11. Renata Mendel – Biblioteka
12. Marian Ratajczak – Dział Administracyjny
13. Katarzyna Szwed-Pietras – Biblioteka
14. Witold Śliwiński – Dział Administracyjny
15. Anna Tomlik-Wyremblewska – Biblioteka
16. Anna Urbanowicz – Biblioteka

IV. SZCZEGÓŁOWE OMÓWIENIE WYKONANIA W 2021 R. TEMATÓW NAUKOWYCH BADAŃ STATUTOWYCH INSTYTUTU DENDROLOGII PAN PRZYJĘTYCH NA LATA 2020-2021

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

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

Pracownicy naukowcy: prof. dr hab. Krystyna Boratyńska; prof. dr hab. Adam Boratyński; prof. dr hab. Paweł Chmielarz; prof. dr hab. Marian J. Giertych; prof. dr hab. Andrzej M. Jagodziński; prof. dr hab. Andrzej Lewandowski; prof. dr hab. Jacek Oleksyn; prof. dr hab. Maria Rudawska; prof. dr hab. Witold M. Wachowiak; dr hab. Daniel J. Chmura, prof. ID PAN; dr hab. Tomasz Leski, prof. ID PAN; dr hab. Joanna Mucha, prof. ID PAN; dr hab. Tomasz A. Pawłowski, prof. ID PAN; dr hab. Ewelina Ratajczak, prof. ID PAN; dr hab. Marcin Zadworny, prof. ID PAN; dr hab. Monika Dering; dr hab. Marzenna Guzicka; dr hab. Grzegorz Iszkuło; dr hab. Ewa M. Kalembe; dr inż. Marcin K. Dyderski; dr inż. Łukasz Dylewski; dr inż. Paweł Horodecki; dr inż. Emilia Pers-Kamczyc; dr inż. Marcin Pietras; dr inż. Mateusz Rawlik; dr inż. Błażej Wójkiewicz; dr Hanna Fuchs; dr Teresa Hazubska-Przybył; dr Anna K. Jasińska; dr Leszek Karliński; dr Piotr Kosiński; dr Anna Napierała-Filipiak; dr Katarzyna Sękiewicz; dr Agnieszka Szuba; dr Dominik Tomaszewski; dr Weronika B. Żukowska

Pracownicy inżynierscy, techniczni: dr inż. Ewa Mąderek; dr inż. Kinga Nowak; dr inż. Krzysztof Ufnalski; dr inż. Mikołaj K. Wawrzyniak; dr inż. Roma Żytkowiak; dr Ewelina A. Klupczyńska; dr Marta B. Kujawska; dr Jan Suszka; dr Łukasz Walas; dr Joanna Wojciechowska-Majorek; mgr inż. Dawid Adamczyk; mgr inż. Paulina Dudek-Zychar; mgr inż. Dorobek-Szymankiewicz; mgr inż. Anna Grzybek; mgr inż. Iwona Hładyszewska-Pawłowicz; mgr inż. Joanna Kijowska-Oberc; mgr inż. Sonia Paż-Dyderska; mgr inż. Paulina Pilarz; mgr Katarzyna Rawlik; mgr inż. Roman Rożkowski; mgr inż. Róża Walkowiak-Buła; mgr Shirin Alipour; mgr Agnieszka Drewniak; mgr Marcin Kajdaniak; mgr Agata Obarska; mgr Dorota Skwaryło; mgr Magdalena Sobczak; mgr Robin Wilgan; inż. Elżbieta Nogajewska; Ludmiła Bładocha; Katarzyna Grewling; Małgorzata Łuczak; Mariola Matelska; Danuta Ratajczak; Maria Ratajczak; Danuta Szymańska

Stypendyści, Doktoranci: mgr Quadri Agbolade Anibaba; mgr Berika Beridze, mgr Paulina Kościelniak

Zadanie 1. Reakcje chemiczne i morfo-fizjologiczne roślin na czynniki biotyczne i abiotyczne

Wykonawcy: Dawid Adamczyk, Ludmiła Bładocha, Marzenna Guzicka, Anna Grzybek, Iwona Hładyszewska-Pawłowicz, Marcin Kajdaniak, Ewa Mąderek, Joanna Mucha, Anna Napierała-Filipiak, Jacek Oleksyn, Krzysztof Ufnalski, Róża Walkowiak-Buła, Marcin Zadworny, Roma Żytkowiak

Ścisła synchronizacja procesów wzrostu i rozwoju z przebiegiem łatwo rozpoznawalnych czterech pór roku, o charakterystycznych trajektoriach zmian temperatury, wilgotności czy fotoperiodu, jest kluczowa dla przetrwania drzew w strefie klimatu umiarkowanego. Wyrazem adaptacji drzew do zmian klimatycznych w cyklu rocznym jest przypadająca na okres jesienno-zimowy faza spoczynku pąków,

charakterystycznych struktur, w których gruby kołpak łusek pąkowych otacza zawiązek przyszłorocznego pędu wraz z merystemem wierzchołkowym, osłoniętym dodatkowo przez zawiązki najmłodszych liści. W krytycznym, chłodnym okresie roku, pąki zapewniające bezpieczeństwo termalne merystemu wierzchołkowego pędu przechodzą przez dwa odmienne stany spoczynku: endospoczynek (obligatoryjny, warunkowany przez czynniki endogenne, znajdujące się wewnątrz struktury spoczynkowej) i ekospoczynek (wymuszony, warunkowany przez czynniki środowiskowe, na zewnątrz struktury znajdującej się w spoczynku). Wejście pąków, potencjalnie gotowych po ustąpieniu endospoczynku do podjęcia procesów rozwojowych, w kolejny stan spoczynku, wstrzymujący podjęcie aktywności podziałowej, ekospoczynek, decyduje o przetrwaniu niekorzystnych warunków w czasie zimy.

Do badań wybrano sosnę zwyczajną, gatunek o wysokim potencjale adaptacyjnym, obejmujący swoim zasięgiem znaczną część Eurazji, istotny dla gospodarki leśnej i ekologii ekosystemów leśnych, które tworzy. Gatunek ten cechuje się także szczególną, skomplikowaną budową pąków. Wyróżniamy w nich strefę łusek płonnych, strefę męskich pąków kwiatowych, strefę krótkopędów, strefę długopędów bocznych oraz strefę łusek terminalnych z merystemem wierzchołkowym pędu. Wzrost pędu jest predeterminowany, w pąku znajdują się wszystkie elementy pędu dojrzałego, a regiony zawierające zawiązki organów o odmiennej strukturze i funkcjach (generatywne/wegetatywne) pozostają w ścisłych zależnościach anatomiczno-fizjologicznych.

W roku 2021 wykonano analizę strukturalno-biofizyczną terminalnych pąków sosny zwyczajnej w czasie ekospoczynku. Materiał zbierano w pięciu terminach, od stycznia do marca, ze środkowej strefy korony osobnika sosny zwyczajnej rosnącego w Arboretum Instytutu Dendrologii PAN. Bezpośrednio po zbiorze: i) izolowane z pąków zawiązki pędów utrwalano na potrzeby analiz mikroskopowych i w dalszej kolejności poddawano typowej obróbce mikrotechnicznej, a także ii) poddawano analizie z wykorzystaniem jądrowego rezonansu magnetycznego, w tym przypadku obserwowano całe pąki, bez usuwania łusek pąkowych. Bioobrazowanie pąków z użyciem MRI wykonywano w Centrum NanoBioMedycznym UAM w Poznaniu, we współpracy z dr. Tomaszem Zalewskim. Stanowiły one etap wstępny planowanych w ramach wspólnego projektu badawczego, kompleksowych, strukturalno-molekularno-biofizycznych analiz dwufazowego spoczynku pąków sosny. Ich celem było przetestowanie możliwości wykonania bioobrazowania pąków i analiz stanu wody w pąkach z wykorzystaniem MRI. Potencjalną trudność stanowiły: skomplikowana budowa anatomiczna pąka, wielkość pąka (długość pąka w okresie ekospoczynku wynosiła około 8-10 mm, a niewielkie rozmiary badanej struktury stanowiły istotny problem w uzyskaniu obrazów dobrej jakości, o właściwej rozdzielczości umożliwiającej interpretację wyników), a także konieczność wykonania badań w możliwie krótkim terminie po zbiorze pąków. Wykazano, że wykonanie obrazowania MRI tak niewielkiej struktury jak spoczynkowe pąki sosny jest możliwe, uzyskano dane bardzo dobrej jakości, pozwalające określić redystrybucję wody w pąkach w funkcji czasu.

W badanym okresie nie stwierdzono morfologicznych zmian pąków sosny, ich budowa anatomiczna również nie ulegała zmianom. Pąki pozostawały w stanie spoczynku, czego wyrazem był brak aktywności podziałowej. W pąkach pochodzących z różnych terminów zbioru w wyniku reakcji PAS wykazano natomiast rozbieżności w zabarwieniu wakuol taninowych w komórkach osiowej części zawiązka pędu (rdzeń i komórki kory) oraz nierównomierne rozmieszczenie skrobi w obrębie pąka. Analizy dystrybucji przestrzennej wody w pąkach sosny zwyczajnej wykazały stopniowy wzrost uwodnienia pąka. Woda w pąkach rozmieszczona była bardzo nierównomiernie. Najmniejszą zawartość wody wykazywały łuski pąkowe, najwyższy jej poziom stwierdzono w terminalnej strefie zawiązka pędu. Poziom uwodnienia różnych rejonów anatomicznych pąków i redystrybucja wody odnotowana w kolejnych terminach zbioru materiału korespondowała z budową pąka i cechami komórek (takich jak budowa ściany komórkowej, stopień wakuolizacji komórek, rodzaj wakuol) w odmiennych rejonach anatomicznych. Wykonane analizy obrazowania pąków na poziomie mikroskopu świetlnego oraz z wykorzystaniem MRI wskazują na ścisły związek stanu fizjologicznego komórek pąka sosny zwyczajnej w czasie ekospoczynku z poziomem uwodnienia i dystrybucją wody w obrębie pąka. Zależności te wydają się kluczowe dla prawidłowego przebiegu ekospoczynku, jego ustępowania i podjęcia procesów wzrostu i rozwoju. Uzyskane wyniki są punktem wyjścia dla szerzej zakrojonych badań stanu wody w pąkach i ich związku z fizjologicznym stanem pąka w kontekście adaptacji pąków do zmian klimatycznych.

Zadanie 2. Zmiany klimatyczne a inwazje biologiczne drzew i krzewów

Wykonawcy: Quadri Agbolade Anibaba, Agnieszka Drewniak, Paulina Dudek-Zychar, Marcin K. Dyderski, Łukasz Dylewski, Paweł Horodecki, Andrzej M. Jagodziński, Sonia Paż-Dyderska, Katarzyna Rawlik, Mateusz Rawlik, Dorota Skwaryło

Klimat jest głównym czynnikiem determinującym występowanie żywych organizmów. Każdy gatunek można scharakteryzować zakresem warunków, w których jest w stanie funkcjonować, realizując wszystkie procesy życiowe. W przypadku roślin zróżnicowanie temperatury oraz wielkości opadów atmosferycznych decyduje o możliwości prowadzenia oraz wydajności fotosyntezy. Dlatego też zachodzące obecnie zmiany klimatyczne wpłyną nie tylko na tempo produkcji biomasy przez drzewa, ale mogą też uniemożliwić występowanie poszczególnych gatunków drzew budujących nasze lasy. Celem prac było określenie potencjalnej reakcji inwazyjnych gatunków drzew i krzewów na zmiany klimatyczne. Badania oparto o dane chorologiczne zamieszczone w bazach GBIF i BIEN oraz dane klimatyczne dla warunków obecnych i czterech scenariuszy nasilenia zmian klimatycznych. Z uwagi na typ danych (brak informacji o nieobecności gatunku), wykorzystano algorytm MaxEnt do budowy modeli matematycznych. Wykazano, że predykcja zmian rozmieszczenia gatunków obcych jest silnie związana z wykorzystywanym globalnym modelem cyrkulacyjnym. Zmienność przewidywanego skurczenia się optimum klimatycznego tego gatunku jest bardzo duża – modele zakładają od 17,4% do 84,6% redukcji powierzchni aktualnego zasięgu. Analizując przewidywane zmiany zasięgu robinii akacjowej stwierdzono, że większość

zmian przewidywanych na lata 2061-2080 będzie widoczna już w latach 2041-2060. Wykazano, że robinia jest najbardziej narażona na zanik optimum klimatycznego na Węgrzech i w Rumunii, gdzie stanowi istotny element gospodarki leśnej. Przewidujemy też zwiększenie potencjalnego zasięgu tego gatunku w Europie Północnej, gdzie prawdopodobnie może zwiększyć zagrożenie dla rodzimych gatunków oraz zacząć rozprzestrzeniać się z zieleni miejskiej. Przeanalizowano również wzorce klimatyczne rozmieszczenia 21 taksonów drzew i krzewów z listy 100 najbardziej inwazyjnych gatunków w skali świata. Jakość modeli, wyrażona wielkością obszaru pod krzywą operacyjną, zależała od wielkości danych wejściowych i wynosiła od 0,893 (*Spathodea campanulata*) do 0,999 (*Morella faya*). Najczęściej głównymi predyktorami rozmieszczenia była ilość opadów w kwartale z najwyższymi opadami atmosferycznymi (bio16, dla dziewięciu gatunków) i średnia temperatura najzimniejszego kwartału (bio11, osiem gatunków). Analiza wzorców zmian zasięgów wykazała zróżnicowane odpowiedzi poszczególnych taksonów na zmiany klimatu, a także na ustępowanie tych gatunków z obszarów strefy tropikalnej. Reakcja danego gatunku na zmiany klimatyczne była związana z cechami funkcjonalnymi badanych taksonów oraz różniła się między kontynentami. Na przykład, wraz ze wzrostem specyficznej powierzchni liści w Afryce, Azji i Ameryce Północnej malała względna wielkość utraty optimum klimatycznego, podczas gdy względna wielkość potencjalnej ekspansji zasięgu rosła wraz z omawianą zmienną niezależną w Afryce, Europie i Oceanii. Przeanalizowano również wzorce występowania 12 obcych gatunków drzew w Europie – sześciu iglastych i sześciu liściastych. Jakość modeli, wyrażona wielkością obszaru pod krzywą operacyjną, zależała od wielkości danych wejściowych i wynosiła od 0,92 (*Fraxinus pennsylvanica*) do 0,98 (*Pinus contorta*). Dla rozmieszczenia gatunków iglastych największe znaczenie miała roczna amplituda temperatur (bio7), podczas gdy dla liściastych ilość opadów w najcieplejszym kwartale (bio18). Stwierdzono potencjalną utratę optimum klimatycznego w dużej części obecnego zasięgu dla gatunków iglastych, z wyjątkiem *Pinus strobus*, oraz potencjalną ekspansję niszy klimatycznej dla gatunków liściastych. Wielkości zmian zasięgów były skorelowane negatywnie z cechami funkcjonalnymi – wraz ze wzrostem cech związanych ze strategią konkurencyjną malała wielkość utraty niszy klimatycznej i rosła wielkość jej potencjalnej ekspansji. Uzyskane wyniki mają duże znaczenie dla przewidywania skutków zmian klimatu, w szczególności zmian ryzyka występowania gatunków inwazyjnych. Oba zjawiska są dużym zagrożeniem dla różnorodności biologicznej, a ich współwystępowanie wymaga szczególnej uwagi badaczy. Opracowane mapy zmian rozmieszczenia mają też znaczenie dla gospodarki leśnej wykorzystującej badane taksony, a także dla planowania przestrzennego i ochrony przyrody.

Zadanie 3. Mechanizmy starzenia się, odporności na desykację oraz nabywania i ustępowania spoczynku nasion

Wykonawcy: Paweł Chmielarz, Hanna Fuchs, Teresa Hazubska-Przybył, Ewa M. Kalembe, Joanna Kijowska-Oberc, Ewelina A. Klupczyńska, Elżbieta Nogajewska, Agata Obarska, Tomasz A. Pawłowski, Paulina Pilarz, Danuta Ratajczak, Ewelina Ratajczak, Magdalena Sobczak, Jan Suszka, Danuta Szymańska, Mikołaj Wawrzyniak

Stan redoks uważany jest za kluczowy czynnik determinujący funkcje komórki. Regulacja stanu redoks zachodzi już w trakcie rozwoju nasion i jest ściśle powiązana z utrzymaniem przez nie żywotności w czasie ich długoterminowego przechowywania, podczas którego nasiona tracą żywotność. Kontrolowane utlenianie cząsteczek ma kluczowe znaczenie dla prawidłowości zachodzenia kolejnych etapów rozwoju nasion.

Zmiany redoks dotyczą cząsteczek, które występują w dwóch formach: utlenionej i zredukowanej. Przełączanie pomiędzy nimi odbywa się z udziałem specyficznych cząsteczek utleniających i redukujących. Oznacza to, że zmiany te są całkowicie odwracalne i ściśle kontrolowane. Analizowano zawartość par redoks askorbinianu (AsA, DHA) i glutationu (GSH, GSSG), dinukleotydu nikotynamidoadeninowego i jego fosforanu (NAD(P)H, NAD(P)⁺) oraz aminokwasu metioniny (Met) utlenianego do sulfotlenku metioniny (MetO). Parametry kształtujące status redoks analizowano w nasionach podczas dojrzewania, kiełkowania i przechowywania. Wykazaliśmy, że regulacja stanu redoks znacząco różni się pomiędzy nasionami klonu pospolitego i klonu jawora, które są odpowiednio klasyfikowane do kategorii *orthodox* i *recalcitrant* oraz w nasionach buka zaliczanych do kategorii pośredniej. Podczas kiełkowania wyższa zawartość NAD(P) występowała w nasionach *orthodox*. Szczególnie w ostatniej fazie kiełkowania, podczas wydłużania osi zarodkowej w korzeń zarodkowy, kiedy stanowiła najbardziej spolaryzowany parametr między nasionami klonu zwyczajnego i jawora. Współczynniki par redoks NAD(P)H/NAD(P)⁺ były wyższe w nasionach jawora wykazując w ten sposób wyższą siłę redukującą w nasionach *recalcitrant*. Oba gatunki osiągnęły wysoką zdolność kiełkowania, wykazując odmienne strategie modulowania stanu redoks. W nasionach klonu jawora wytwarzane były większe ilości askorbinianu, a NAD(P) utrzymywane były w zredukowanych formach. W nasionach klonu zwyczajnego wytwarzane były większe ilości GSH oraz NADP. W czasie dojrzewania nasion buka zawartość form redoks NADH i NADP malała i stanowiła czynnik ograniczający aktywność tego cyklu. Zawartość dostępnego NADP miała odzwierciedlenie w zawartości glutationu, a dostępność NADPH wpłynęła na zawartość AsA. Wykazaliśmy, że regulacja stanu redoks za pośrednictwem NADPH jest skuteczniejsza w osiach zarodkowych niż w liścieniach. Zawartości AsA i NADPH były silnie skorelowane z ilością katalazy. Wykazaliśmy istnienie białka katalazy o masie 55kDa (CAT55) oraz białka zawierającego domenę katalazy o masie 37,5 kDa (CAT37). Nasiona buka tracą żywotność podczas długotrwałego przechowywania. Wykazaliśmy, że ilość reduktaz sulfotlenku metioniny (MsrB1, MsrB2), enzymów regenerujących MetO do Met w białkach, maleje wraz z wydłużaniem czasu przechowywania nasion. W komórkach nasion białka MsrB1 i MsrB2 znajdowały się w wakuolach magazynujących białko, co wcześniej nie zostało wykazane, oraz w cytoplazmie, zwłaszcza w bliskim sąsiedztwie błony komórkowej. Badając wpływ lokalizacji białek MsrB1 i MsrB2 na regulację żywotności nasion buka stwierdziliśmy, że białko MsrB2 jest powiązane z długowiecznością nasion poprzez regulację właściwego wykorzystania materiałów zapasowych podczas kiełkowania.

Akumulacja prolina jest mechanizmem obronnym uruchamianym w odpowiedzi na warunki stresowe, m.in. suszę. Prolina pełni ważną rolę w systemie antyoksydacyjnym,

zmiatając cząsteczki reaktywnych form tlenu i chroniąc błony komórkowe przed uszkodzeniami oksydacyjnymi, a także wykazuje działanie osmolityczne, ograniczając utratę wody.

W okresie sprawozdawczym badano wpływ egzogennej proliny na żywotność nasion i siewek świerka pospolitego (*Picea abies* (L.) H.Karst.) w warunkach stresu suszy. W wyniku kondycjonowania nasion roztworem wodnym proliny zaobserwowano wyższy poziom stężenia proliny i zużycia tlenu niż po kondycjonowaniu wodą. Poziom nadtlenu wodoru (H_2O_2) i dialdehydu malonowego był wyższy w nasionach kondycjonowanych wodą, co wskazuje na większy poziom uszkodzeń błon lipidowych. Z nasion obu wariantów wyhodowano siewki, które podlewano wodą lub roztworem proliny, zaś połowę siewek z każdego wariantu poddano stresowi suszy (90 dni). Zaobserwowano, że podlewanie siewek roztworem proliny wywołuje stres osmotyczny, który ogranicza rozwój korzeni. Poziom proliny i H_2O_2 był wyższy w liściach i korzeniach siewek podlewanych proliną. W siewkach podlewanych wodą, rozwiniętych z nasion traktowanych proliną, występuje wyższy poziom proliny niż w siewkach z nasion kondycjonowanych wodą. Wykorzystanie egzogennej proliny do kondycjonowania nasion świerka obniża poziom stresu oksydacyjnego, ograniczając uszkodzenia oksydacyjne błon komórkowych.

Przeprowadzono również po raz pierwszy metaanalizę obejmującą różnice w poziomie proliny w nasionach i siewkach roślin drzewiastych w warunkach suszy. Zależność między zawartością proliny w siewkach drzew a stresem suszy jest silniejsza u gatunków liściastych (których nasiona w większości należą do kategorii *recalcitrant*) niż u iglastych, których nasiona najczęściej znoszą nawet silne podsuszanie (*orthodox*). Efekt wpływu suszy na akumulację proliny zmienia się wraz z czasem trwania suszy, wykazując maksimum ok. 60 dnia, a ponadto rośnie wraz ze wzrostem masy nasion.

Zadanie 4. Genetyczne i środowiskowe aspekty funkcjonowania roślin drzewiastych w zmieniającym się klimacie

Wykonawcy: Shirin Alipour, Daniel J. Chmura, Klaudia Dorobek-Szymankiewicz, Katarzyna Grewling, Andrzej Lewandowski, Tomasz A. Pawłowski, Emilia Pers-Kamczyc, Maria Ratajczak, Roman Rożkowski, Agnieszka Szuba, Witold Wachowiak, Błażej Wójkiewicz, Weronika B. Żukowska

W roku 2021 kontynuowano badania dotyczące analiz mechanizmów aklimatyzacji i adaptacji roślin drzewiastych w kontekście potencjalnego przekazywania zmian adaptacyjnych następnym pokoleniom wegetatywnym. Badania dotyczyły wykazania czy materiał biologiczny aklimatyzowany do wieloczynnikowego stresu abiotycznego, w tym w szczególności do stresu suszy i stresu metali ciężkich, będzie bardziej odporny na warunki jednoczynnikowego stresu abiotycznego (stres suszy) zastosowanego w warunkach semi-kontrolowanych.

Materiał do badań stanowiły zrzesy pobrane z: (I) drzew topoli *P. deltoides* Bartr. × *P. maximowiczii* Henry cv. 'Eridano' rosnących od roku 2008 na terenie nieczynnego składowiska pogarbarskiego w Kępicach (Warcino), gdzie są narażone na stres metali ciężkich (głównie Cr oraz Fe), deficyt wody, zasolenie oraz konkurencję ze strony trzcinnika piaskowego i trzciny pospolitej oraz (II) z drzew rosnących od roku 2008 na

terenie referencyjnym niepoddanym bezpośredniemu wpływowi zanieczyszczeń przemysłowych (Las Doświadczalny „Zwierzyniec” Instytutu Dendrologii PAN). Wszystkie analizowane drzewa stanowiły jeden klon (były jednorodne genetycznie).

Eksperyment donicowy w warunkach szklarniowych dotyczył zrzesów z obu analizowanych grup (I oraz II), ukorzenionych, a następnie traktowanych przez cały sezon wegetacyjny cyklicznym stresem suszy z zachowaniem grupy kontrolnej nawadnianej prawidłowo. W wariantcie suszowym w okresie między 14.06 a 24.08.2021 r. zastosowano osiem cykli, podczas których zaprzestawano podlewanie sadzonek do momentu zaobserwowania fenotypowych objawów wędnięcia liści, następnie po jednorazowym nawodnieniu ponownie zaprzestawano podlewanie. Badano wpływ pochodzenia zrzesu (Warcino i Zwierzyniec) i traktowania (susza i kontrola) oraz interakcji między nimi na cechy sadzonek. Pomiary wysokości wykonano trzykrotnie (przed, w trakcie i po zakończeniu doświadczenia), a w sierpniu wykonano także szczegółowe pomiary biometryczne analizowanych sadzonek. Podczas tych analiz zebrano również materiał biologiczny (liście, łodygi oraz korzenie, zabezpieczając materiał w -80°C) dla przyszłych analiz molekularnych, biochemicznych i mineralnych. Dodatkowo, w czerwcu i lipcu wykonano analizy ilości całkowitego chlorofilu w liściach, jako indykatora kondycji roślin i poziomu stresu.

Począwszy od lipca, sadzonki poddane suszy miały znacznie obniżony przyrost wysokości w porównaniu do sadzonek kontrolnych, przy czym nie notowano istotnej interakcji pochodzenie $\times$ traktowanie. W obu wariantach sadzonki pochodzące z Warcina były niższe od pochodzących ze Zwierzyńca.

Analiza poziomu chlorofilu w czerwcu, przed działaniem suszy, wykazała istotnie wyższą zawartość chlorofilu w liściach topól pochodzących ze stresowych warunków w Warcinie w porównaniu do topól ze Zwierzyńca. Analiza wykonana w lipcu wykazała wyższą zawartość pigmentów w liściach obu pochodzeń poddanych suszy w porównaniu do kontroli, natomiast różnica dotycząca pochodzenia zrzesów nie była już istotna statystycznie.

Wpływ traktowania był również dominujący w odniesieniu do alokacji biomasy nadziemnej i podziemnej przy nieistotnym wpływie pochodzenia. W wariantcie poddanym suszy obserwowano statystycznie istotne obniżenie alokacji biomasy do pnia i korzeni oraz zwiększenie alokacji do liści w porównaniu z wariantem kontrolnym. Nie zaobserwowano zmiany specyficznej powierzchni liści (SLA) między wariantami, jednak wykazano istotną interakcję pochodzenie $\times$ traktowanie dla średniej powierzchni liści i ich masy. Sadzonki z Warcina poddane stresowi suszy zredukowały powierzchnię i masę liści bardziej niż sadzonki ze Zwierzyńca.

Podsumowując należy zauważyć, że nie zaobserwowano wyższej odporności na warunki suszy w materiale biologicznym pochodzącym z terenu składowiska pogarbarskiego, czyli aklimatyzowanym do warunków wieloczynnikowego stresu abiotycznego. Wręcz przeciwnie, zaobserwowano trendy sugerujące mniejszą odporność sadzonek z Warcina na stres suszy. Badania te mogą sugerować, iż materiał ten był osłabiony, prawdopodobnie z powodu oddziałujących nieustannie warunków stresowych powodujących niekorzystne zmiany makromolekuł komórkowych także

w wykorzystanych do doświadczenia zrzeczach. Oczekiwane zmiany aklimatyzacyjne (np. potencjalnie na poziomie epigenetycznym) nie okazały się korzystne w warunkach stresu jednoczynnikowego.

Dotychczas uzyskane wyniki sugerują, że postulowany mechanizm przekazywania zmian na następne pokolenia wegetatywne nie był obserwowany przy zmianie środowiska wzrostu, np. przy działaniu jedynie części stresorów, które mogły doprowadzić do wytworzenia zmian aklimatyzacyjnych we wcześniejszym pokoleniu.

Zadanie 5. Zbiorowiska grzybów symbiotycznych w zróżnicowanych warunkach środowiska

Wykonawcy: Marian J. Giertych, Leszek Karliński, Marta B. Kujawska, Tomasz Leski, Mariola Matelska, Maria Rudawska, Robin Wilgan

Buk pospolity (*Fagus sylvatica* L.) stanowi ważny składnik niżowej buczyny pomorskiej, której liczne i zróżnicowane stanowiska o strukturze zbliżonej do lasów naturalnych zachowały się na terenie Wolińskiego Parku Narodowego (WPN). Celem projektu są pionierskie badania zbiorowisk grzybów towarzyszących bukom na terenie WPN i określenie aktualnego stanu ich zróżnicowania w warunkach trwającej ponad 60 lat ochrony, a także w kontekście globalnych zmian klimatu. Badania rozpoczęto jesienią 2020 roku i kontynuowano przez rok 2021 w drzewostanach bukowych obejmujących cztery odmienne zespoły buczyn, tj. kwaśne buczyny – KB (zespół dominujący powierzchniowo), żyzne buczyny – ŻB (zespół powierzchniowo ważny), wolińskie buczyny storczykowe – WBS (bardzo ważne priorytetowe siedlisko) oraz pomorski las bukowo-dębowy – LBD (zespół powierzchniowo ważny). Proponowane badania stanowią unikalną okazję do określenia różnorodności gatunkowej grzybów wzdłuż gradientu żyzności siedlisk, poczynając od najuboższej wolińskiej buczyny storczykowej, poprzez kwaśną buczynę, aż po żyzną buczynę i las bukowo-dębowy.

W każdym z zespołów wyznaczono pięć oddalonych od siebie powierzchni badawczych (400 m²), czyli łącznie 20 stałych powierzchni. Na każdej z nich prowadzono obserwacje i zbiór owocników grzybów oraz zbiór prób glebowych do analiz ektomykoryz. Owocniki grzybów identyfikowano bezpośrednio na powierzchniach, a w razie wątpliwości pobierano drobne fragmenty grzybni do identyfikacji mikroskopowej i molekularnej. Próby korzeniowo-glebowe, o objętości ok. 100 cm³, pobierano za pomocą próbnika glebowego. Ektomykoryzy wyizolowane z gleby klasyfikowane były do tzw. morfotypów mykoryzowych na podstawie ich cech morfologicznych (np. typ rozgałęzienia, barwa, grubość i struktura mufki grzybniowej, obecność, obfitość i barwa grzybni zewnętrznej). Wykonana została również dokumentacja fotograficzna wyróżnionych morfotypów. Grzyby ektomykoryzowe tworzące poszczególne morfotypy identyfikowano na podstawie sekwencjonowania regionu ITS rDNA, poprzedzonego izolacją DNA z pojedynczych wierzchołków mykoryzowych oraz amplifikacją regionu ITS grzybów w reakcji PCR.

Jak dotąd zidentyfikowano 333 gatunki grzybów, w tym 129 grzybów ektomykoryzowych i 204 gatunki z pozostałych grup troficznych (saprotroficzne

i pasożytnicze). Wśród 129 gatunków grzybów ektomykoryzowych 79 stwierdzono w formie owocników, a 71 zidentyfikowano z ektomykoryz. Tylko 21 gatunków wykazano zarówno w formie owocników, jak i ektomykoryz. Całkowite bogactwo gatunkowe grzybów w poszczególnych zespołach leśnych było bardzo zbliżone i wynosiło odpowiednio 147 gatunków w KB, 146 w ŻB, 148 w WBS i 150 w LBD. Najwyższe bogactwo gatunkowe grzybów ektomykoryzowych stwierdzono w WBS (61 gatunków), a najniższe w ŻB (46 gatunków). Zaledwie siedem gatunków grzybów ektomykoryzowych stwierdzono we wszystkich czterech zespołach leśnych: *Amanita citrina*, *Laccaria amethystina*, *Lactarius blennius*, *L. subdulcis*, *Russula fellea*, *R. nobilis*, *Xerocomellus chrysenteron*. Najwyższe bogactwo gatunkowe grzybów z innych niż ektomykoryzowe grup troficznych stwierdzono w LBD (102 gatunki), a najniższe w WBS (87 gatunków). Na badanych powierzchniach wykazano jak dotąd 37 szczególnie cennych gatunków grzybów, w tym 1 gatunek nowy dla Polski (*Inocybe pseudoreducta*), 2 gatunki chronione (*Hericium erinaceus*, *Hericium coralloides*), 4 bardzo rzadko notowane (*Cortinarius valgis*, *Flammulaster limulatus*, *Lepiota forquignonii*, *Lepiota ignivolvata*) oraz 32 gatunki z Czerwonej listy grzybów wielkoowocnikowych. Badania na terenie WPN będą kontynuowane, a dodatkowym elementem metodycznym tego projektu będą analizy metagenomiczne prób glebowych i korzeniowych, z wykorzystaniem techniki masowego sekwencjonowania DNA – tzw. NGS, które pozwoli na określenie składu gatunkowego grzybów należących do różnych grup troficznych, a następnie skonfrontowanie tych wyników (struktura podziemna) z analizą uzyskaną drogą całorocznego zbioru i identyfikacji owocników (struktura nadziemna).

W roku 2021 dokonano również przeglądu dwu doświadczeń polowych założonych w ramach projektu europejskiego EVOLTREE (EVOLution of TREEs as drivers of terrestrial biodiversity) realizowanego w latach 2007-2010 oraz 2011-2014. Materiał roślinny stanowiły zrzesy polskich klonów topoli czarnej pochodzących z kolekcji Instytutu Dendrologii PAN oraz mieszańców topoli, uzyskanych od pozostałych uczestników projektu (Węgry, Włochy, Anglia, Belgia, Niemcy). W ramach prowadzonych prac oceniano w jakim stopniu genotyp drzew oraz jego zróżnicowanie (poletka homogeniczne oraz zawierające do 6 różnych genotypów topoli) rzutują na zbiorowiska związanych z nimi grzybów mykoryzowych oraz owadów. W minionym roku przeanalizowano przeżywalność drzew oraz ich parametry biometryczne (pierśnica, wysokość), co z kolei pozwoliło określić, w jakim stopniu badane czynniki (genotyp i zróżnicowanie genetyczne) rzutują na sukces wzrostowy topoli. W roku bieżącym planowany jest zbiór prób glebowo-korzeniowych w celu porównania zbiorowisk grzybów mykoryzowych obecnych u dojrzałych już drzew ze zbiorowiskami zidentyfikowanymi we wczesnym etapie ich wzrostu (6 miesięcy).

Zadanie 6. Analiza biosystematyczna gatunków roślin drzewiastych

Wykonawcy: Berika Beridze, Krystyna Boratyńska, Adam Boratyński, Monika Dering, Grzegorz Iszkuło, Anna K. Jasińska, Piotr Kosiński, Małgorzata Łuczak, Kinga Nowak, Marcin Pietras, Mariola Rabska, Katarzyna Sękiewicz, Dominik Tomaszewski, Łukasz Walas, Joanna Wojciechowska-Majorek

Współczesna taksonomia i systematyka w równym stopniu powinna opierać się na podejściu klasycznym, jak i nowoczesnych metodach wykorzystujących modele matematyczne. Oba te podejścia pozwoliły na prowadzenie badań nad różnymi gatunkami roślin drzewiastych. Badania taksonomiczne nad mieszańcem dwóch żywotników (*Thuja plicata* Donn ex D.Don i *Th. standishii* (Gordon) Carrière) pozwoliły na opisanie nowego taksonu mieszańcowego – *Thuja* × *soeegaardii*. Po raz pierwszy takson ten znaleziony został w 1938 roku w arboretum w Hørsholm (Dania), skąd w postaci ukorzenionych zrazów trafił do ogrodów botanicznych w Kopenhadze i Göteborgu, a z tej ostatniej placówki, w 1988 roku, także do kórnickiej kolekcji. Przeprowadzone badania dowodzą, iż z praktycznych względów wskazane jest sytuowanie wszystkich żywotników, niezależnie od ich pochodzenia i pokroju, a wykazujących cechy *Th. plicata* i *Th. standishii*, w obrębie nowo opisanego gatunku mieszańcowego.

Prowadzono również badania, które opisywały za pomocą skaningowej mikroskopii elektronowej morfologię igieł siedmiu gatunków sosen. Badany materiał analizowany był w dwóch fazach fenologicznych: B2 – faza zamkniętego pąka oraz B3 – faza rozchylonych łusek pąkowych. Analizowane cechy morfologiczne (kształt wierzchołka, brzeg igły, aparaty szparkowe, ze szczególnym uwzględnieniem pierścieni Florina) obserwowane na igłach młodych różniły się od obserwowanych u igieł dojrzałych. Różnicowanie się aparatów szparkowych z komórek epidermy rozpoczęło się jeszcze w pąku, po rozpoczęciu wzrostu igły, a zatem w późnej fazie B2. Wówczas pojedyncze aparaty szparkowe stwierdzane były w wierzchołkowej części igły u trzech badanych gatunków, a ich rozmieszczenie w rzędach było już ustalone. W fazie B3 u sześciu gatunków morfologia wybranych cech epidermy młodych igieł była podobna do igieł dojrzałych. Różnice widoczne były w morfologii młodych igieł *Pinus strobus*, które różniły się od igieł dojrzałych pod względem analizowanych cech.

W kolejnych badaniach zintegrowane zostały metody genetyki populacyjnej oraz modelowania zasięgu śródziemnomorskiego gatunku jodły – *Abies cilicica*. Celem badań było rozpoznanie dynamiki zmian zasięgu tego taksonu uwzględniające różne scenariusze zmian klimatu oraz wskazanie tych wydarzeń, które przypuszczalnie miały kluczowe znaczenie dla ewolucji *A. cilicica*. Wykazano, iż dywergencja pomiędzy populacjami libańskimi a pochodzącymi ze wschodniej części gór Taurus prawdopodobnie zbiega się ze zlodowaceniem Riss (220 tys. lat temu), natomiast rozejście się linii reprezentującej Wschodni oraz Zachodni Taurus nastąpiło prawdopodobnie ok. 60 tys. lat temu. Oszacowany czas zbiega się ze zmianami środowiskowymi związanymi ze stopniowym ochładzaniem i arydyzacją klimatu w regionie. Przyczyniło się to do fragmentacji zasięgu *A. cilicica*, co ujawnia się w wewnątrzgatunkowym zróżnicowaniu genetycznym. W oparciu o wyniki modelowania nisz ekologicznych można stwierdzić, iż wewnątrzgatunkowe zróżnicowanie *A. cilicica*

było ściśle związane ze zmianami klimatycznymi w regionie z okresu przed maksimum ostatniego zlodowacenia. Ponadto modelowanie wskazało na możliwą znaczną redukcję obszaru występowania jodły w przyszłości, zwłaszcza we wschodniej części gór Taurus. Dlatego też potrzebne są pilne działania skoncentrowane na monitorowaniu zagrożeń demograficznych i genetycznych, aby zachować istniejące zasoby *A. cilicica*.

Celem kolejnych badań było dostarczenie informacji nt. strategii ochrony zagrożonych gatunków i ekosystemów regionu Maghreb (Algieria, Maroko i Tunezja). Dla tego obszaru przeprowadzona została regionalizacja z wykorzystaniem algorytmu Hill-Climbing. Spośród 33 zmiennych środowiskowych do przygotowania modelu wykorzystano 12 nieskorelowanych zmiennych. Cały obszar Maghreb został podzielony na 11 klastrów środowiskowych, charakteryzujących się wyraźnie odmiennymi warunkami. Głównymi czynnikami wpływającymi na regionalizację były zmienne klimatyczne: amplituda temperatury, sezonowość opadów i opady najcieplejszego kwartału. Następnie sporządzono listę 1692 roślin endemicznych dla północno-zachodniej Afryki (gatunków i podgatunków) i określono ich rozmieszczenie w wymodelowanych klastrach. Pozwoliło to na zgrupowanie jedenastu klastrów środowiskowych w trzy strefy: Atlas (jeden klaster), obszar śródziemnomorski (dwa klastry) i obszar południowy (osiem klastrów). Przedstawione wyniki stanowią dobrą podstawę do zrozumienia przestrzennych wzorców rozmieszczenia roślin na obszarze Maghrebu. Lista endemicznych gatunków roślin opracowana na potrzeby tej analizy wraz z danymi środowiskowymi ułatwi planowanie przyszłych badań w północno-zachodniej Afryce i zaplanowanie skutecznych metod ochrony bioróżnorodności. Ponadto, dane te będą pomocne w określeniu regionów priorytetowych dla przyszłych programów ochrony przyrody.

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

Pracownicy naukowcy: prof. dr hab. Krystyna Boratyńska; prof. dr hab. Adam Boratyński; prof. dr hab. Paweł Chmielarz; prof. dr hab. Marian J. Giertych; prof. dr hab. Andrzej M. Jagodziński; prof. dr hab. Andrzej Lewandowski; prof. dr hab. Jacek Oleksyn; prof. dr hab. Maria Rudawska; prof. dr hab. Witold M. Wachowiak; dr hab. Daniel J. Chmura, prof. ID PAN; dr hab. Tomasz Leski, prof. ID PAN; dr hab. Joanna Mucha, prof. ID PAN; dr hab. Tomasz A. Pawłowski, prof. ID PAN; dr hab. Ewelina Ratajczak, prof. ID PAN; dr hab. Marcin Zadworny, prof. ID PAN; dr hab. Monika Dering; dr hab. Marzenna Guzicka; dr hab. Grzegorz Iszkuło; dr hab. Ewa M. Kalembe; dr inż. Marcin K. Dyderski; dr inż. Łukasz Dylewski; dr inż. Paweł Horodecki; dr inż. Emilia Pers-Kamczyc; dr inż. Marcin Pietras; dr inż. Mateusz Rawlik; dr inż. Błażej Wójkiewicz; dr Hanna Fuchs; dr Teresa Hazubska-Przybył; dr Anna K. Jasińska; dr Leszek Karliński; dr Anna Napierała-Filipiak; dr Katarzyna Sękiewicz; dr Agnieszka Szuba; dr Dominik Tomaszewski; dr Weronika B. Żukowska

Pracownicy inżynierscy, techniczni: dr inż. Ewa Mąderek; dr inż. Kinga Nowak; dr inż. Krzysztof Ufnalski; dr inż. Mikołaj Wawrzyniak; dr inż. Roma Żytkowiak; dr Ewelina A. Klupczyńska; dr Marta B. Kujawska; dr Mariola Rabska; dr Jan Suszka; dr Łukasz Walas; mgr inż. Dawid Adamczyk; mgr inż. Klaudia Dorobek-Szymankiewicz; mgr inż. Paulina Dudek-Zychar; mgr inż. Anna Grzybek; mgr inż. Iwona Hładyszewska-Pawłowicz; mgr inż. Joanna Kijowska-Oberc; mgr inż. Sonia Paż-Dyderska; mgr inż. Paulina Pilarz; mgr inż. Roman Rożkowski; mgr inż. Róża Walkowiak-Buła; mgr Shirin Alipour; mgr Agnieszka Drewniak; mgr Marcin Kajdaniak; mgr Agata Obarska; mgr Katarzyna Rawlik; mgr Dorota Skwaryło; mgr Magdalena Sobczak; mgr Robin Wilgan; inż. Elżbieta Nogajewska; Ludmiła Bladocha; Katarzyna Grewling; Małgorzata Łuczak; Mariola Matelska; Danuta Ratajczak; Maria Ratajczak; Danuta Szymańska

Stypendyści, Doktoranci: mgr Quadri Agbolade Anibaba; mgr Berika Beridze, mgr Paulina Kościelniak

Zadanie 1. Wpływ warunków środowiskowych na tempo dekompozycji materii organicznej

Wykonawcy: Quadri Agbolade Anibaba, Ludmiła Bladocha, Agnieszka Drewniak, Paulina Dudek-Zychar, Marcin K. Dyderski, Łukasz Dylewski, Marian J. Giertych, Anna Grzybek, Paweł Horodecki, Andrzej M. Jagodziński, Marcin Kajdaniak, Adrian Łukowski, Ewa Mąderek, Joanna Mucha, Anna Napierała-Filipiak, Jacek Oleksyn, Sonia Paż-Dyderska, Iwona Hładyszewska-Pawłowicz, Katarzyna Rawlik, Dorota Skwaryło, Krzysztof Ufnalski, Róża Walkowiak-Buła, Marcin Zadworny, Roma Żytkowiak

Rozkład martwej materii organicznej jest kluczowym procesem kształtującym obieg składników pokarmowych w ekosystemach. Jako jeden z najważniejszych procesów ekologicznych regulowany jest przez wiele czynników. Ze względu na duże znaczenie ich rozpoznania w kontekście postępujących zmian klimatycznych oraz ogromnej roli dekompozycji w procesie uwalniania węgla do obiegu ekologicznego, w ostatnich latach następuje dynamiczny rozwój badań w tym zakresie. Prowadzone w Instytucie badania wpisują się w ten trend. Kontynuowano badania rozkładu tkanek roślin zielnych, często pomijanych ze względu na niewielkie znaczenie gospodarcze, co sprawia, że w przeciwieństwie do gatunków roślin drzewiastych nasza wiedza na temat dekompozycji tej grupy roślin jest niewielka. Zależność tempa rozkładu od zmienności cech funkcjonalnych również nie jest dobrze rozpoznana dla tej grupy gatunków.

W doświadczeniach prowadzonych w lasach Nadleśnictwa Babki skupiono się nie tylko na określeniu tempa dekompozycji, ale również na produktywności oraz sezonowej zmienności biomasy 13 gatunków roślin zielnych. Analizując otrzymane rezultaty wykazano, że zarówno tempo rozkładu ściółki, jak i uwalnianie węgla i azotu było istotnie wyższe w przypadku wiosennych geofitów niż dla gatunków roślin zielnych aspektu letniego. Zależność ta wykazała, że najszybciej rozkładały się rośliny o małej całkowitej indywidualnej biomasy nadziemnej (TAB) i małej całkowitej powierzchni liści (TLA). Uzyskane wyniki wskazują, że w grupie roślin zielnych cechy rozmiaru mają silniejszy wpływ na tempo rozkładu niż inne cechy funkcjonalne, takie jak specyficzna powierzchnia liści (SLA), zawartość suchej masy (LMCD) czy zawartość azotu (LNC). Co więcej, ze względu na dwuskładnikowy charakter badanego materiału, tj. szybko rozkładające się liście i wolno rozkładające się łodygi roślin zielnych, zakładaliśmy znaczące różnice w uzyskanych wynikach szybkości rozkładu w zależności od użytego do obliczeń modelu. Jednakże dla prawie wszystkich gatunków, dwufazowy model rozkładu wykładniczego (*double exponential model*) wyjaśniał przebieg dekompozycji tylko nieznacznie lepiej niż model pojedynczego rozkładu wykładniczego (*single exponential model*) – najczęściej wykorzystywany w tego typu badaniach. Zrozumienie mechanizmów funkcjonowania pojedynczych gatunków charakteryzujących się różnymi strategiami życiowymi w ramach grup ekologicznych, a także zrozumienie ich wpływu na funkcje całego ekosystemu, ma ogromne znaczenie w dobie antropogenicznych zmian środowiska, np. dla przewidywania zmian w obiegu węgla i składników pokarmowych związanych z przemieszczaniem się gatunków. Znajomość produktywności oraz sezonowej zmienności biomasy tkanek roślin zielnych, tempa ich dekompozycji oraz zawartości w nich pierwiastków biogennych (w tym węgla) pozwoli na dokładne rozpoznanie wielkości obiegu tychże pierwiastków w ekosystemach oraz ugruntuje wiedzę na temat znaczenia tej grupy gatunków w funkcjonowaniu całego ekosystemu. Co więcej, dostarczona wiedza może pozwolić na podjęcie działań ochronnych i złagodzenie negatywnych skutków globalnych zmian.

Ponadto, w 2021 roku kontynuowano analizę danych uzyskanych podczas wcześniej przeprowadzonych badań terenowych, w których postawiono sobie za zadanie prześledzenie sezonowej zmienności biomasy oraz produkcji roślin warstwy runa lasu grądowego w trzech kolejnych sezonach wegetacyjnych. Analiza części danych wykazała, że największa biomasa warstwy zielnej rozwinęła się na początku maja i wyniosła około 50 g m^{-2} , co potwierdziło założenia o największej produkcji biomasy w okresie wiosennym. Zakładano również względnie stałą wielkość biomasy roślin zielnych po osiągnięciu majowego szczytu. Według uzyskanych wyników badań, wielkość biomasy w okresie letnim utrzymywała się na poziomie około 10 g m^{-2} .

Dodatkowo, na podstawie uzyskanych danych kontynuujemy analizy wpływu ilości światła rozproszonego docierającego do dna lasu, warunków mikroklimatycznych (głównie temperatury oraz wilgotności panującej na dnie lasu), wielkości masy ściółki zakumulowanej na dnie lasu oraz wielkości produkcji nekromasy (zarówno z drzew, jak i z warstwy runa) na produkcję biomasy runa. Badania produkcji biomasy warstwy runa w kompleksowym ujęciu wraz z produkcją nekromasy oraz tempem jej dekompozycji należą do niezwykle rzadkich. Pomimo iż udział roślin zielnych w ogólnej produkcji nekromasy jest niewielki (średnio ok. 3%), to stanowi on ponad 15% biomasy ściółki, która ulega rozkładowi w ciągu pierwszego roku dekompozycji.

Dzięki kompleksowym badaniom uzyskujemy możliwość określenia faktycznego znaczenia grupy gatunków roślin zielnych w obiegu pierwiastków. Poznajemy również rolę roślin runa w procesie akumulacji węgla organicznego.

Zadanie 2. Rozmnażanie i przechowywanie zasobów genowych roślin drzewiastych

Wykonawcy: Paweł Chmielarz, Hanna Fuchs, Teresa Hazubska-Przybył, Ewa M. Kalembe, Joanna Kijowska-Oberc, Ewelina A. Klupczyńska, Elżbieta Nogajewska, Agata Obarska, Tomasz A. Pawłowski, Paulina Pilarz, Danuta Ratajczak, Ewelina Ratajczak, Magdalena Sobczak, Jan Suszka, Danuta Szymańska, Mikołaj Wawrzyniak

Dojrzałe nasiona grabu pospolitego (*Carpinus betulus* L.) charakteryzują się głębokim spoczynkiem. Znana jest metoda przewycięzania ich spoczynku, jednak do tej pory pozostają niewyjaśnione kwestie związane z indukcją spoczynku wtórnego. Celem podjętych badań było określenie wpływu czynników środowiskowych (temperatury, wilgotności nasion) na zdolność kiełkowania nasion w warunkach laboratoryjnych. Badano możliwości podsuszenia nasion stratyfikowanych i dalszego przechowywania takich nasion w temperaturze -3°C oraz wpływu temperatury na ich kiełkowanie i indukcję spoczynku wtórnego. Po stratyfikacji (w $20^{\circ}\text{C}/4$ tyg., a następnie w $3^{\circ}\text{C}/16\text{--}18$ tyg.) nasiona niepodsuszone o wilgotności 40% oraz nasiona podsuszone do wilgotności 10% i 15% przechowywano w temperaturze -3°C . Próby kiełkowania przeprowadzano w 20°C lub temperaturze cyklicznie zmiennej w $3\sim 20^{\circ}\text{C}$ ($16+8$ h). Nasiona nieskiełkowane umieszczono w temperaturze 3°C (do 10 tygodni). Wykazano, że nasiona grabu pospolitego były wrażliwe na odwodnienie po stratyfikacji. Nasiona nieprzesuszone o wilgotności 40% przechowywane po stratyfikacji w temperaturze -3°C przez co najmniej 16 tygodni zachowywały wyższą zdolność kiełkowania w porównaniu z nasionami podsuszonymi do wilgotności 10%. Najlepsze kiełkowanie osiągnięto wtedy, gdy nasiona po zastosowaniu wyższej temperatury kiełkowania (20°C) poddano dodatkowo okresowemu działaniu temperatury 3°C , w trakcie którego kontynuowane było ustępowanie spoczynku nasion. W ten sposób wykazano, że niższe kiełkowanie w temperaturze 20°C było spowodowane indukcją wtórnego spoczynku nasion grabu. Nasze wyniki wskazują, że temperatura 20°C oraz podsuszenie nasion do 10% po ich stratyfikacji może wpływać na obniżenie ich zdolności kiełkowania.

Z kolei nasiona modrzewia europejskiego (*Larix decidua* Mill.) tolerują podsuszenie do niskiego poziomu wilgotności i zaliczane są do kategorii *orthodox*. Tak podsuszone nasiona można bezpiecznie przechowywać klasycznymi metodami, w szczelnie zamkniętych pojemnikach, w temperaturze stosowanej powszechnie w bankach genów (-18°C). Nie znamy jednak wpływu temperatury ciekłego azotu (-196°C , LN) w połączeniu z różną wilgotnością nasion na ich energię i zdolność kiełkowania. Celem badań było określenie możliwości kriogenicznego przechowywania nasion modrzewia europejskiego, doprowadzonych do różnych poziomów wilgotności (2,0-27,0%). Próbkę nasion doprowadzone do odpowiednich poziomów wilgotności umieszczono w kriofiolkach i zamrożono bezpośrednio w ciekłym azocie przez 24 h, a następnie odmrożono w łaźni wodnej o temperaturze 40°C przez 5 minut. Stwierdzono, że nasiona poddane kriogenicznemu przechowaniu nie traciły energii oraz zdolności kiełkowania, jeśli ich wilgotność przed umieszczeniem w ciekłym azocie mieściła się w zakresie 2,0-20,6%. Energia kiełkowania przemrożonych nasion utrzymywała się

wtedy na wysokim poziomie 63-76%, a zdolność kiełkowania wynosiła 70-77%. Jeśli zaś wilgotność przemrożonych w LN nasion była wyższa od bezpiecznego zakresu, wynosząc 22,9%, zdolność kiełkowania obniżyła się do 10,5%, a przy wilgotności jeszcze wyższej (25,4%) kiełkowało już tylko 7,5% nasion. Badania wykazały więc, że istnieje bezpieczny zakres wilgotności nasion zamrażanych w ciekłym azocie (2,0-20,6%). Stwarza to możliwość przechowywania zasobów genowych modrzewia europejskiego w postaci nasion w ciekłym azocie lub jego parach, co znacznie wydłuży potencjalny czas ich przechowywania.

Prace badawcze obejmowały także analizę przydatności proliferacji tkanek embriogennych *Picea abies* (L.) H.Karst. w kulturach zawieszinowych oraz określenie wpływu tego sposobu hodowli na: tempo wzrostu tkanek, wskaźniki warunków stresowych, wydajność wytwarzania dobrej jakości zarodków w stadium liścieniowym przez testowane tkanki oraz przeżywalność somatycznych siewek w szklarni. Przeprowadzono serię czterech eksperymentów; łącznie przetestowano 20 linii (4-9 na eksperyment). Doświadczenia prowadzono we współpracy z Instytutem Zasobów Naturalnych w Finlandii. Stwierdzono, że tempo proliferacji tkanek w zawieszinie było takie samo jak w podłożu półstałym (semisolid) i zależało od genotypu tkanki. Zawartość nadtlenu wodoru i aktywność peroksydazy gwajakolowej były podwyższone w kulturach zawieszinowych w porównaniu z pożywką półstałą. Tkanki embriogenne, pochodzące z zawiesziny, a dojrzewające na podłożu półstałym, dały mniejszą liczbę wysokiej jakości zarodków niż tkanki pochodzące z podłoża półstałego. Jednak przepłukanie tkanek hodowanych w zawieszinie pożywką pozbawioną hormonów przyczyniło się do poprawienia poziomu wytwarzania zarodków przez te tkanki. Liczba uzyskanych zarodków była zbliżona do liczby zarodków uzyskanych z tkanek hodowanych na podłożach półstałych. Przeżywalność somatycznych siewek hodowanych w szklarni, a pochodzących z tkanek namnażanych w zawieszinie, była niższa lub taka sama jak w przypadku tkanek namnażanych na pożywce półstałej.

Zadanie 3. Genetyczne, gatunkowe i ekosystemalne różnicowanie roślin drzewiastych i ich zbiorowisk w interakcji ze środowiskiem

Wykonawcy: Shirin Alipour, Berika Beridze, Krystyna Boratyńska, Adam Boratyński, Monika Dering, Daniel J. Chmura, Klaudia Dorobek-Szymankiewicz, Katarzyna Grewling, Grzegorz Iszkuło, Anna K. Jasińska, Andrzej Lewandowski, Małgorzata Łuczak, Emilia Pers-Kamczyc, Kinga Nowak, Marcin Pietras, Agnieszka Szuba, Mariola Rabska, Maria Ratajczak, Roman Rożkowski, Katarzyna Sękiewicz, Dominik Tomaszewski, Witold M. Wachowiak, Łukasz Walas, Błażej Wójkiewicz, Weronika B. Żukowska

Doświadczenia proveniencyjne tradycyjnie wykorzystywane są w badaniach przydatności hodowlanej populacji drzew w różnorodnych warunkach środowiskowych. Przeniesienie populacji w nowe warunki obejmuje również zmianę warunków klimatycznych między miejscem introdukcji a miejscem pochodzenia drzew. Z tego względu doświadczenia proveniencyjne nabierają również znaczenia w badaniu reakcji drzew na zachodzące i prognozowane zmiany klimatu. Celem podjętych badań była analiza odpowiedzi marginalnych populacji świerka w Polsce na transfer klimatyczny. Obiektem badawczym było doświadczenie proveniencyjne obejmujące 48 górskich populacji świerka pochodzących z różnych wysokości n.p.m. (19 z Karpat i 29 z Sudetów) posadzonych w warunkach południowej Wielkopolski (LZD Siemianice). Populacje te można uznać za marginalne pod względem parametrów klimatycznych dla zasięgu

świerka w Polsce. Wykazano statystycznie istotne zależności między transferem klimatycznym (tj. różnicą między miejscem posadzenia a miejscem pochodzenia) a cechami przyrostowymi oraz produktywnością i przeżywalnością populacji na powierzchni doświadczalnej z drzewostanami w wieku 31 lat. Wśród badanych parametrów klimatycznych największy wpływ na produktywność miały: liczba dni bez mrozu, suma chłodu ($<0^{\circ}\text{C}$), suma temperatur $<18^{\circ}\text{C}$, średnia temperatura roczna, data zakończenia okresu bez przymrozków oraz wskaźnik kontynentalizmu i roczny bilans ciepła i wilgoci. Wykazano, że przeniesienie populacji świerka w cieplejsze i bardziej suche warunki zmniejsza jego produktywność, co jest niepokojącym zjawiskiem w obliczu prognozowanych zmian klimatu.

W przypadku drzew należących do rodziny sosnowatych jako główny czynnik biologiczny pozytywnie wpływający na skuteczne dostosowanie do nowych warunków uważa się występowanie ich symbiotycznych grzybów. Celem badań było opisanie uwarunkowań klimatycznych i ekologicznych dla występowania w Europie północnoamerykańskich gatunków drzew: sosny wejmutki, sosny kalifornijskiej oraz daglezi zielonej, jak również związanych z nimi grzybów ektomykoryzowych, odpowiednio maślaka wejmutkowego, piestrówki różowawej oraz maślaka daglezwego. W badaniach wykorzystano 411 rekordów zebranych dla drzew oraz 255 lokalizacji ich symbiotycznych grzybów. Z wykorzystaniem aplikacji MaxEnt, analizowano rozmieszczenie potencjalnych nisz klimatycznych w oparciu o 19 zmiennych klimatycznych, wysokość nad poziomem morza, trzy zmienne edaficzne oraz występowanie symbiotycznych grzybów. Dla wszystkich gatunków drzew obecność ich symbiontów była najistotniejszym czynnikiem wpływającym na rozmieszczenie niszy ekologicznej, zarówno obecnie, jak i w przyszłości. Największą zależność zaobserwowano dla daglezi zielonej i maślaka daglezwego, co świadczy o tym, iż za dalsze rozprzestrzenianie się daglezi w Europie w największym stopniu odpowiadać będzie obecność jej specyficznego symbionta mykoryzowego. Dla zmiennych klimatycznych najbardziej istotne dla występowania drzew były temperatura oraz opady najchłodniejszego miesiąca. Spośród analizowanych cech edaficznych typ gleby był najistotniejszą zmienną odpowiadającą za rozmieszczenie badanych gatunków drzew.

W ostatnich latach obserwowany jest wzrost liczebności jemioły pospolitej. Dotyczy to wszystkich jej podgatunków występujących naturalnie w Polsce, czyli *Viscum album* subsp. *album* (podgat. typowa), *V. album* subsp. *austriacum* (podgat. sosnowa) oraz *V. album* subsp. *abietis* (podgat. jodłowa). Nie wiadomo jednak, jaki jest potencjalny zasięg jemioły oraz jak ten gatunek zareaguje na postępujące zmiany klimatyczne. Aby odpowiedzieć na to pytanie wykonano modelowanie zasięgu przy pomocy programu MaxEnt. Modelowanie zasięgu wskazało, że cała Polska leży w obszarze potencjalnego zasięgu występowania jemioły, a parametrem decydującym o tym zasięgu jest amplituda roczna temperatury. Predykcje możliwych scenariuszy zmian klimatycznych sugerują, że zasięg występowania będzie się przesunął z południa na północ Europy. Wyniki są bardzo ważne w kontekście przygotowania strategii postępowania z jemiołą w warunkach ekosystemów leśnych.

Zadanie 4. Mykobiota zamierających lasów w perspektywie prognozowanych zmian klimatu

Wykonawcy: Marian J. Giertych, Leszek Karliński, Marta B. Kujawska, Tomasz Leski, Mariola Matelska, Maria Rudawska, Robin Wilgan

Jak wykazały wcześniejsze badania wykonane w Instytucie Dendrologii PAN, obserwowane i przewidywane zmiany klimatu skutkować będą zmianami zasięgów głównych gatunków drzew lasotwórczych. Proces ten niewątpliwie wpłynie również pośrednio na inne grupy organizmów ściśle związane z lasami, w tym symbiotyczne grzyby ektomykoryzowe. Grzyby te stanowią integralną część ekosystemów leśnych i w istotnym stopniu odpowiadają za jakość i zdrowotność drzewostanów. Ponieważ modelowanie przyszłych zmian całych zbiorowisk grzybów ektomykoryzowych jest prawie niewykonalne, konieczne jest jak najpełniejsze poznanie ich aktualnej struktury ilościowej i jakościowej. Informacje te mogą w przyszłości stanowić cenny punkt odniesienia do badań wpływu zmian klimatu/zamierania drzew na szeroko pojętą różnorodność biologiczną ekosystemów leśnych. Celem przeprowadzonych w roku 2021 badań było więc określenie różnorodności zbiorowisk grzybów ektomykoryzowych występujących w grądzie subkontynentalnym *Tilio-Carpinetum* na terenie Wigierskiego Parku Narodowego. Bardzo istotnym elementem grądów na tym terenie jest leszczyna pospolita *Corylus avellana*, dlatego też dodatkowym aspektem badań było określenie wpływu zróżnicowanego udziału tego gatunku na analizowane zbiorowiska grzybów ektomykoryzowych. Materiał do badań stanowiły próby korzeniowe pobrane z 15 powierzchni badawczych. Wyizolowane z prób glebowych ektomykoryzy zostały wstępnie zaklasyfikowane na podstawie cech morfologicznych do tzw. morfotypów mykoryzowych, a następnie poddane analizie molekularnej mającej na celu identyfikację partnera grzybowego. Amplifikację regionu ITS rDNA prowadzono w łańcuchowej reakcji polimerazy (PCR), z wykorzystaniem starterów ITS1F oraz ITS4. Uzyskane sekwencje były porównywane z rekordami z baz danych UNITE oraz GenBank. Za poziom identyfikacji gatunkowej przyjęto $\geq 97\%$ podobieństwa do sekwencji referencyjnych.

Na podstawie analizy morfologicznej i molekularnej ektomykoryz zidentyfikowano łącznie 124 grzyby ektomykoryzowe. Osiemdziesiąt sześć z nich zidentyfikowano do poziomu gatunku, 34 do poziomu rodzaju, a 4 pozostały niezidentyfikowane (trudności w amplifikacji i sekwencjonowaniu). Zidentyfikowane do poziomu gatunku lub rodzaju grzyby reprezentowały 2 typy (Ascomycota – 15 gatunków i Basidiomycota – 105 gatunków), 10 rzędów, 21 rodzin i 33 rodzajów. Pod względem filogenetycznym zidentyfikowane gatunki należały do 23 linii filogenetycznych. Najliczniejszymi pod względem liczby gatunków były rodzaje: *Tomentella* (21 gatunków), *Cortinarius* (15 gatunków), *Russula* (15 gatunków), *Lactarius* (10 gatunków), *Inocybe* (9 gatunków) i *Sebacina* (6 gatunków). Na powierzchniach z dużym udziałem leszczyny zidentyfikowano łącznie 106 gatunków grzybów ektomykoryzowych, a na powierzchniach z małym udziałem leszczyny 50 gatunków. Trzydzieści dwa gatunki grzybów ektomykoryzowych stwierdzone zostały na obu typach powierzchni, 73 wykazano wyłącznie na powierzchniach z dużym udziałem leszczyny, a 18 na powierzchniach z małym udziałem leszczyny. Bogactwo gatunkowe grzybów zidentyfikowanych na poszczególnych powierzchniach wahało się od 15 do 23 gatunków dla powierzchni z dużym udziałem leszczyny i od 12 do 20 dla powierzchni z małym

udziałem leszczyny. Ogólne średnie bogactwo gatunkowe grzybów ektomykoryzowych wynosiło 18,9 na powierzchnię. Średnie bogactwo gatunkowe na powierzchniach z dużym udziałem leszczyny wynosiło 20,5, a na powierzchniach z małym udziałem leszczyny – 16. Wartości te nie różniły się istotnie statystycznie. Nie stwierdzono również istotnych różnic w odniesieniu do wskaźnika różnorodności gatunkowej, dominacji i równocенności pomiędzy typami powierzchni. Analiza podobieństw ANOSIM oraz analiza NMDS wykonane w oparciu o dane jakościowe (współczynnik Jaccarda) oraz jakościowo-ilościowe (współczynnik Braya-Curtisa) wykazały, że zbiorowiska grzybów ektomykoryzowych występujące na powierzchniach z dużym i małym udziałem leszczyny nie różniły się istotnie pod względem jakościowym, jak i jakościowo-ilościowym.

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	Wpływ inwazyjnych gatunków drzew na usługi ekosystemowe: różnorodność biologiczną roślin, obieg węgla i azotu i regulację klimatu. 2019/35/B/NZ8/01381	dr inż. Dyderski M.K.	2020-2024	1 465 980,00	Narodowe Centrum Nauki
3	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.	2019-2022	209 250,00	Narodowe Centrum Nauki
4	Relacje między właściwościami biogeochemicznymi podłoża a spontaniczną sukcesją na obszarach pogórnich: nowe ekosystemy w krajobrazie przekształconym przez człowieka. 2019/35/B/ST10/04141	prof. dr hab. inż. Jagodziński A.M.	2020-2024	2 924 640,00	Narodowe Centrum Nauki
5	Udział białek zawierających utlenioną metioninę oraz systemu reduktaz sulfotlenku metioniny w regulacji podstawowych etapów rozwojowych w fizjologii nasion. 2015/18/E/NZ9/00729	dr hab. Kalemba E.M.	2016-2021	1 474 700,00	Narodowe Centrum Nauki
6	Ocena zagrożenia sosn <i>Pinus</i> sp. L. przez barczatkę sosnowkę (<i>Dendrolimus pini</i> L.): czy możemy przewidzieć jak daleko może rozszerzyć swój zasięg występowania? 2016/23/N/NZ9/02755	dr inż. Łukowski A	2017-2021	150 000,00	Narodowe Centrum Nauki
7	Jak pochodzenie <i>Pinus sylvestris</i> wpływa na podziemne procesy? 2019/35/B/NZ8/01361	dr hab. Mucha J., prof. ID PAN	2020-2024	1 888 800,00	Narodowe Centrum Nauki
8	Regulacja mechanizmu spoczynku i kiełkowania nasion buka zwyczajnego w zmiennym środowisku. 2019/33/B/NZ9/02660	dr hab. Pawłowski T., prof. ID PAN	2020-2023	2 377 300,00	Narodowe Centrum Nauki

9	Struktura genetyczna populacji oraz wpływ potencjalnie inwazyjnych gatunków grzybów niepatogenicznych na rodzime ekosystemy. 2019/35/B/NZ8/01798	dr inż. Pietras M.	2020-2024	2 021 040,00	Narodowe Centrum Nauki
10	Wpływ tiolowych regulatorów stanu redoks na jakość nasion i proces ich starzenia. 2018/31/B/NZ9/01548	dr hab. Ratajczak E., prof. ID PAN	2019-2023	2 288 290,00	Narodowe Centrum Nauki
11	Jak rośliny runa leśnego spełniają światowe wzorce? Badania związku pomiędzy dekompozycją a cechami funkcjonalnymi roślin. 2019/35/N/NZ8/01576	mgr Rawlik K.	2020-2023	209 728,00	Narodowe Centrum Nauki
12	Zmienność i zróżnicowanie genetyczne naturalnych stanowisk kasztanowca zwyczajnego, <i>Aesculus hippocastanum</i> L. 2017/27/N/NZ8/02781	dr Walas Ł.	2018-2021	210 000,00	Narodowe Centrum Nauki
13	Endogenne czynniki regulujące rozwój korzeni palowych dębów – konsekwencje dla uprawy kontenerowej i polowej. 2018/29/B/NZ9/00272	dr hab. Zadworny M., prof. ID PAN	2019-2023	2 299 673,00	Narodowe Centrum Nauki
14	Zmienność genetyczna rosyjskich populacji sosny zwyczajnej (<i>Pinus sylvestris</i> L.) i ich udział w polodowcowej rekolonizacji Europy Środkowej i Fennoskandii. 2016/21/N/NZ9/01499	dr Żukowska W.B.	2017-2022	150 000,00	Narodowe Centrum Nauki
15	Jak lepiej opisać funkcjonowanie gatunków w ekosystemie? Cechy reprodukcyjne i ich potencjał w ekologii funkcjonalnej roślin. 2020/37/N/NZ8/00387	mgr inż. Paż-Dyderska S.	2021-2024	210 000,00	Narodowe Centrum Nauki
16	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
17	Jak inwazja robinii akacjowej (<i>Robinia pseudoacacia</i> L.), czeremchy amerykańskiej (<i>Prunus serotina</i> Ehrh.) i dębu czerwonego (<i>Quercus rubra</i> L.) wpływa na zbiorowiska grzybów glebowych w rodzimych lasach w Europie? 2020/37/N/NZ8/01403	mgr Wilgan R.	2021-2024	209 988,00	Narodowe Centrum Nauki
18	Struktura mykobioty towarzyszącej korzeniom <i>Ulmus laevis</i> w siedliskach leśnych i nieleśnych. 2020/37/N/NZ9/01915	dr Kujawska M.B.	2021-2024	210 000,00	Narodowe Centrum Nauki
19	Dlaczego komórki stają się mniejsze, aby przeżyć? Analiza komórek tytoniu BY2	dr Szuba A.	2021-2025	2 620 051,00	Narodowe Centrum Nauki

	zaadaptowanych do warunków stresu osmotycznego i solnego w poszukiwaniu kluczowych czynników regulujących gospodarkę energią, molekularną homeostazę i wielkość komórek. 2020/39/B/NZ9/03336				
20	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
21	Hybrydyzacja jako proces ewolucyjny wzmacniający potencjał adaptacyjny gatunków drzewiastych w obliczu zmian klimatycznych. 2020/39/D/NZ8/01522	dr Sękiewicz K.	2021-2024	1 393 850,00	Narodowe Centrum Nauki
22	Kontrola kiełkowania nasion świerka pospolitego (<i>Picea abies</i> (L.) H.Karst.) w obecnym i przyszłym klimacie. 2021/05/X/NZ8/00537	dr inż. Wawrzyniak M.K.	2021-2022	49 665,00	Narodowe Centrum Nauki
23	Dekompozycja i akumulacja węgla organicznego w glebach zalesionych obszarów pogórnich. 2021/05/X/NZ8/00545	dr inż. Rawlik M.	2021-2022	49 999,00	Narodowe Centrum Nauki
24	Otwarte Zasoby w Repozytorium Cyfrowym Instytutów Naukowych POPC.02.03.01.00-0029/17	prof. dr hab. inż. Jagodziński A.M.	2018-2021	2 624 031,50	Centrum Projektów Polska Cyfrowa
25	Zbiorowiska grzybów glebowych wysp śródładowych i czynniki je kształtujące – podejście metagenomiczne 0007/DIA/201948	inż. Janowski D.	2019-2022	220 000,00	Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, „Diamantowy Grant”
26	In vitro cloning of 500-800-year-old oak trees (<i>Quercus robur</i>): 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 Stypendyście)	Narodowa Agencja Wymiany Akademickiej, Program im. Stanisława Ulama
27	Długoterminowe przechowywanie nasion dębu szypułkowego (<i>Quercus robur</i> L.). EO.271.3.7.2018	prof. dr hab. Chmielarczyk P.	2018-2023	3 200 000,00	Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych
28	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 Konsorcjum: IBL, 50 000,00 dla ID PAN)	Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych
29	Monitoring przyrodniczy kopalni piaskowców kwarcytowych „Wiśniówka” i terenów bezpośrednio do niej przylegających jako naukowa podstawa oceny wpływu	prof. dr hab. inż. Jagodziński A.M.	2020-2024	734 974,20	EUROVIA KRUSZYWA S.A.

	eksploatacji zasobów naturalnych na środowisko. EK/WIŚ/01/09/2020				
30	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
31	Szacowanie biomasy i ilości związanego w niej węgla w młodszych fazach rozwojowych drzewostanów głównych gatunków lasotwórczych drzew w Polsce z uwzględnieniem czynników je determinujących. EZ.271.3.8.2021	prof. dr hab. inż. Jagodziński A.M.	2021-2026	3 997 377,00	Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych
32	Rozpoznanie i ocena aktualnego stanu siedlisk przyrodniczych w otoczeniu Kudowskiego Potoku i jego głównych dopływów. ZA.0610.1.2021	prof. dr hab. inż. Jagodziński A.M.	2021	408 600,00	Park Narodowy Gór Stołowych
33	Ochrona topoli czarnej (<i>Populus nigra</i> L.) w Wielkopolskim Parku Narodowym. Etap I – wybór genotypów topoli czarnej na cele restytucji gatunku. T/2021/16	prof. dr hab. Lewandowski A.	2021	141 450,00	Wielkopolski Park Narodowy
34	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 Konsorcjum: IBL, 225 284,34 dla ID PAN)	Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych
35	Czy gatunek i proveniencja drzew wpływają na zbiorowiska grzybów ektomykoryzowych? Badania na przykładzie <i>Abies alba</i> i <i>Abies grandis</i> . 2021/01/ZB/FBW/00002	dr Kujawska M.B.	2021	7 900,00	Fundusz Badań Własnych
36	Słodko-gorzkie życie kwiatów. Zmienność zawartości cukrów i fenoli w kwiatach drzew i krzewów strefy klimatu umiarkowanego. 2021/01/ZB/FBW/00003	mgr inż. Paż-Dyderska S.	2021	6 685,00	Fundusz Badań Własnych
37	Antidotum na suszę? Wpływ egzogennej proliny na żywotność nasion i siewek świerka zwyczajnego (<i>Picea abies</i> L.) w warunkach stresu suszy. 2021/01/ZB/FBW/00004	mgr inż. Kijowska-Oberc J.	2021	9 650,00	Fundusz Badań Własnych
38	Zróznicowanie zbiorowisk grzybów ektomykoryzowych obcych gatunków drzew: dębu czerwonego (<i>Quercus rubra</i>) ora orzeszników (<i>Carya</i> spp.) w warunkach common garden w Arboretum Kórnickim. 2021/01/ZB/FBW/00005	mgr Wilgan R.	2021	10 000,00	Fundusz Badań Własnych

39	Czy rozmiar nasion wpływa na kompromis związany z alokacją zasobów u roślin drzewiastych? 2021/01/ZB/FBW/00006	dr Dylewski Ł.	2021	9 300,00	Fundusz Badań Własnych
40	Puch na wietrze – zachowanie zasobów genowych krótkowiecznych nasion z rodzaju <i>Salix</i> spp. 2021/01/ZB/FBW/00007	dr inż. Wawrzyniak M.K.	2021	9 441,70	Fundusz Badań Własnych

V.2. Szczegółowe omówienie projektów badawczych realizowanych w Instytucie w ramach dyscypliny nauki biologiczne i dyscypliny nauki leśne zakończonych w 2021 r.

1) Tytuł projektu: Udział białek zawierających utlenioną metioninę oraz systemu reduktaz sulfotlenku metioniny w regulacji podstawowych etapów rozwojowych w fizjologii nasion

Kierownik projektu: dr hab. Ewa M. Kalemba

Okres realizacji: 28.06.2016-27.12.2021

Numer projektu: 2015/18/E/NZ9/00729

Źródło finansowania: Narodowe Centrum Nauki

Kontrolowane utlenianie białek ma kluczowe znaczenie dla kolejnych etapów w rozwoju nasion. Zmiany redoks aminokwasu metioniny (Met) do sulfotlenku metioniny (MetO) są odwracalne i stanowią potranslacyjną modyfikację białek zaangażowaną w sygnalizację redoks w komórkach, która nigdy wcześniej nie została dokładnie scharakteryzowana w nasionach. Wykazaliśmy, że regulacja stanu redoks w środowisku komórkowym silnie różni się pomiędzy nasionami klonu pospolitego i klonu jawora, które są odpowiednio klasyfikowane do kategorii *orthodox* (odporne na desykcję) i *recalcitrant* (wrażliwe na desykcję). Nasze wyniki wskazują, że regulacja stanu redoks metioniny jest bardziej dynamiczna i bardziej wydajna w nasionach klonu zwyczajnego, w szczególności w osiach zarodkowych opisanych przez nas jako centrum kontroli stanu redoks całych nasion. Wiąże się to z odmienną aktywnością enzymów regenerujących zredukowaną metioninę w białkach, czyli reduktaz sulfotlenku metioniny (Msrs) typu A (MsrA) oraz typu B (MsrB).

Wykazaliśmy, że ilość MetO zależy od etapu rozwoju nasion. Analizując nasiona podczas dojrzwienia, odwadniania/desykcji oraz kiełkowania wykazaliśmy, że imbibicja oraz pojawienie się korzenia zarodkowego, czyli odpowiednio inicjacja i zakończenie kiełkowania *sensu stricto*, to dwa etapy rozwoju nasion, kiedy ilość MetO w białkach znacząco się zmniejsza. Białka zawierające MetO zostały zidentyfikowane podczas suszenia, kiełkowania i starzenia się nasion.

Wykorzystując specyficzne przeciwciała oraz różne metody immunodetekcji wykazaliśmy, że białka MsrB1 oraz MsrB2 występują w osiach zarodkowych i liścieniach buka zwyczajnego, klonu zwyczajnego i klonu jawora. Wykazaliśmy, że ilość białek MsrB1 i MsrB2 maleje wraz z wydłużaniem czasu przechowywania nasion. Po raz pierwszy dowiedliśmy występowanie białek MsrB1 i MsrB2 w wakuolach magazynujących białko.

Msrs są powiązane z długowiecznością nasion buka poprzez regulację właściwego wykorzystania materiałów zapasowych podczas kiełkowania. Oprócz deficytu MsrB1 i MsrB2 białka zawierające MetO mają wpływ na starzenie się nasion, co stwierdzono w analizach proteomicznych.

Istotnym wynikiem jest zróżnicowanie występowania form redoks MsrB2 w zależności od kategorii nasion. Stwierdziliśmy, że MsrB2 to białko enzymatyczne występujące w formie zredukowanej i utlenionej tylko w nasionach kategorii *orthodox*. W nasionach wrażliwych na desykcję występuje wyłącznie forma utleniona, czyli nieaktywna. Jako pierwsi wykazaliśmy, że oprócz glutationu, kwas askorbinowy uczestniczy w regeneracji MsrB2 z formy utlenionej do zredukowanej.

Wykazaliśmy, że istnieje ścisła zależność pomiędzy ilością reaktywnych form tlenu (RFT), MetO w białkach oraz MsrB2 wyłącznie w osiach zarodkowych nasion odpornych na desykcję. Spośród RFT, rodnik hydroksylowy ($\bullet\text{OH}$) istotnie wpływa na ilość MetO oraz MsrB2, dlatego trzelementowy ciąg zdarzeń przyczynowo-skutkowych $\bullet\text{OH} \rightarrow \text{MetO} \rightarrow \text{MsrB2}$ gwarantuje możliwość odwracalnego utleniania metioniny i tym samym regulacji aktywności białek tylko w nasionach kategorii *orthodox*. Dlatego MsrB2 został opisany jako nowy i ważny element związany z nabyciem tolerancji na desykcję i pozwalający na utrzymanie prawidłowego stanu redoks w tych nasionach. Ponadto, analizy proteomiczne wykazały obecność MsrA1, MsrA2, MsrA4 oraz MsrB5.

Dowiedliśmy, że utlenianie oraz redukcja metioniny w białkach zależy od dostępności zredukowanego fosforanu dinukleotydu nikotynamidoadeninowego (NADPH). Zgodnie z teorią usuwania RFT zależną od NADPH wykazaliśmy, że w osiach zarodkowych nasion odpornych na desykcję ilość MetO i MsrB2 była negatywnie skorelowana z ilością NADPH oraz stosunkiem ilości formy zredukowanej do utlenionej tego dinukleotydu (NADPH/NADP⁺). Stwierdziliśmy, że system MetO/Msr jest ściśle zintegrowany z siecią reakcji redoks w komórkach nasion. Ilość MetO jest związana ze zmianami aktywności reduktaz zależnych od NAD(P)H. Ilość MsrB2 koreluje z formami redoks askorbinianu i glutationu. Ponadto formy zredukowane NAD(P) napędzają i ograniczają aktywność cyklu askorbinowo-glutationowego. W szczególności ilość NAD i NADP oraz ich status redoks różnicują nasiona odporne i wrażliwe na desykcję. Dlatego te cechy zostały zaproponowane nowym elementem definiującym nasiona kategorii *orthodox* i *recalcitrant*. Zawartość NAD i NADP stanowiła najbardziej spolaryzowany parametr pomiędzy nasionami kiełkującymi. Oba gatunki klonów osiągnęły taką samą zdolność kiełkowania, wykazując odmienne strategie modulowania stanu redoks askorbinianu, glutationu oraz NAD(P).

Wyniki projektu opublikowano w dziewięciu artykułach naukowych (sumaryczny IF_{2-letni} = 51,191), a kolejne są przygotowywane. Ma to znaczący wpływ na rozwój nauki w dziedzinie biologii nasion – charakterystyka systemu MetO/Msrs przyczyniła się do lepszego zrozumienia wrażliwości nasion na odwodnienie na poziomie molekularnym, w szczególności regulacji stanu redoks.

2) Tytuł projektu: Ocena zagrożenia sosen *Pinus* sp. L. przez barczatkę sosnówkę (*Dendrolimus pini* L.): czy możemy przewidzieć jak daleko może rozszerzyć swój zasięg występowania?

Kierownik projektu: dr inż. Adrian Łukowski

Okres realizacji: 25.07.2017-24.07.2021

Numer projektu: 2016/23/N/NZ9/02755

Źródło finansowania: Narodowe Centrum Nauki

Głównym celem projektu było poznanie możliwości poszerzenia zasięgu geograficznego występowania ćmy barczatki sosnówki (*Dendrolimus pini* L.) w skali globalnej oraz ocena zagrożenia różnych gatunków sosen przez ten gatunek owada. Barczatka w skali Europy zaliczana jest do grona najważniejszych szkodników sosny zwyczajnej *Pinus sylvestris* L. z punktu widzenia ekonomicznego. Aby osiągnąć główny cel projektu, przeprowadziliśmy eksperymenty i obserwacje odpowiadające na kilka kluczowych pytań: 1) Czy efekt matczyny może różnicować tempo wzrostu i rozwoju larw *D. pini*? Stwierdziliśmy, że u barczatki sosnówki występuje niezwykle silna, dodatnia korelacja masy samic z płodnością, lecz z każdym kolejnym dniem składania partii jaj ich masa maleje. Jednakże okazało się, że fenotyp i rozwój potomstwa u *D. pini* nie są wyraźnie skorelowane z masą jaj. 2) Czy larwy mają wykształcone preferencje do określonej klasy wieku igieł, a także ustalenie, jakie czynniki determinują możliwy wybór. Ustaliliśmy, że larwy karmione młodymi igłami (bieżącego rocznika) sosny zwyczajnej *P. sylvestris* L. charakteryzują się najlepszymi parametrami wzrostu i wykorzystania pokarmu, jednakże w teście wyboru larwy istotnie częściej wybierały igły jednoroczne. Wykazaliśmy również, że karmienie jednorocznymi igłami dawało największe szanse na przeżycie zimy. Odpowiedzi na dwa powyższe pytania, a ściślej mówiąc wyniki doświadczeń (próba wyeliminowania zmienności i poszukiwania odpowiedniej diety), były niezbędne i zostały bezpośrednio wykorzystane podczas eksperymentów w badaniach wpływu różnych gatunków sosen na barczatkę. 3) Które gatunki sosen, ważnych z ekonomicznego punktu widzenia, są akceptowane przez larwy barczatki oraz który czynnik, warunki klimatyczne czy dostępność i akceptacja nowych gatunków sosen jako pokarmu, silniej determinuje rozmieszczenie geograficzne tego owada? Odkryliśmy, że barczatka preferuje przede wszystkim swojego głównego żywiciela, ale także *P. cembra*, *P. contorta*, *P. nigra* i *P. ponderosa*. Stwierdziliśmy, że larwy chętniej wybierają pokarm pozwalający na jego większą konsumpcję i lepsze wyniki wzrostu i rozwoju owada. Wykazaliśmy, że larwy charakteryzowały się zdolnością do przeżycia bez pożywienia, nawet do jednego miesiąca, co potwierdza, że gatunek ten jest w stanie przetrwać długi czas transportu, czyli niemal do każdego miejsca na świecie. Stwierdziliśmy, że larwy lepiej regenerowały się po okresie symulowanego głodu, gdy były karmione gatunkami sosen europejskich i północnoamerykańskich lub gatunkami 2- i 3-igłowymi niż azjatyckimi lub 5-igłowymi. Wymodelowaliśmy, że potencjalne rozmieszczenie barczatki na świecie pokrywa się z rozmieszczeniem podstawowej rośliny żywicielskiej jak i innych akceptowanych roślin, co dobrze odzwierciedla potencjalne zasięgi gatunków roślin z rodzaju *Pinus*. Ustaliliśmy, że barczatka sosnówka stanowi poważne zagrożenie dla dużych obszarów lasów sosnowych, jeśli zostanie

przeniesiona, ponieważ może przetrwać i rozwijać się na wielu ważnych gospodarczo gatunkach drzew z rodzaju *Pinus* L. w Ameryce Północnej i Europie. Nasze badania, szczególnie wyniki już opublikowane, uzupełniają istotne informacje na temat barczatki, ze szczególnym uwzględnieniem interakcji z alternatywnymi gospodarzami. Ponadto szereg wyników i wniosków ma charakter praktyczny dla leśnictwa i zarządzania ekosystemami. Tematyka badawcza, jaką się zajęliśmy, świetnie wpasowuje się w międzynarodowe trendy, o czym świadczy fakt, że osiągnięte wyniki zostały opublikowane w najlepszych periodykach naukowych z tego zakresu.

3) Tytuł projektu: Zmienność i zróżnicowanie genetyczne naturalnych stanowisk kasztanowca zwyczajnego, *Aesculus hippocastanum* L.

Kierownik projektu: dr Łukasz Walas

Okres realizacji: 20.08.2018-19.08.2021

Numer projektu: 2017/27/N/NZ8/02781

Źródło finansowania: Narodowe Centrum Nauki

Celem projektu była ocena poziomu zmienności naturalnych populacji kasztanowca zwyczajnego (*Aesculus hippocastanum* L.), a także lepsze poznanie historii introdukcji tego gatunku w Europie. W badaniach wykorzystane zostały markery mikrosatelitarne oraz regiony chloroplastowego DNA. Badania przeprowadzone z wykorzystaniem markerów mikrosatelitarnych pozwoliły na określenie poziomu zmienności i zróżnicowania genetycznego w obrębie dziewięciu naturalnych populacji kasztanowca z obszaru Grecji. Charakteryzowały się one stosunkowo wysoką zmiennością oraz umiarkowanym zróżnicowaniem genetycznym. Zmienność wyższa niż oczekiwana może być związana z faktem, iż centrum obecnego zasięgu stanowi prawdopodobnie refugium od okresu ostatniego zlodowacenia. Wpływ mogą mieć też cechy gatunku charakterystyczne dla drzew, takie jak zachodzące na siebie pokolenia i długowieczność. Czynnikiem w istotny sposób kształtującym strukturę genetyczną populacji była topografia, natomiast warunki klimatyczne okazały się nieistotne. Pomimo stosunkowo wysokiej zmienności, we wszystkich populacjach poza Dasos Nanitsa wykryto efekt wąskiego gardła. Zaobserwowano również istotne wartości współczynnika wsobności. Uzyskane wyniki świadczą więc o tym, iż w przyszłości istnieje ryzyko utraty różnorodności genetycznej związane z depresją wsobną, zwłaszcza jeśli liczebność populacji będzie się obniżać, zaś fragmentacja zasięgu postępować. Zróżnicowanie pomiędzy populacjami było umiarkowane. Wykryto kilka wyraźnych grup genetycznych, związanych z poszczególnymi pasmami górskimi. Zaobserwowana została znacząca admiksja genetyczna na stanowisku Karitsa I, znajdującym się we wschodniej części zasięgu w Masywie Ossa; prawdopodobnie świadczy to o przepływie genów z obszaru gór Pindos na wschód. Może to być związane z potencjalną hydrochorią lub też z występowaniem w przeszłości populacji pośrednich, które łączyły stanowiska zachodnie i wschodnie (model „stepping stones”). Pomimo wykrytej admiksji, ogólny przepływ genów pomiędzy badanymi populacjami był niewielki, co wynika prawdopodobnie z ich izolacji. Migracja pomiędzy populacjami jest zbyt niska, aby przeciwdziałać skutkom dryfu genetycznego i wsobności.

W ramach projektu zostały opracowane nowe markery mikrosatelitarne, specyficzne dla kasztanowca zwyczajnego. Z 500 par starterów, 13 par zostało przetestowanych na badanym gatunku i dziewięciu innych taksonach z rodzaju *Aesculus*. Dwanaście przetestowanych par dało polimorficzne produkty wysokiej jakości i wykazały parametry zbliżone do używanych wcześniej markerów specyficznych dla kasztanowca japońskiego (*Aesculus turbinata*), charakteryzowały się jednak niższym poziomem błędu genotypowania. Oznacza to, iż będą mogły zostać w przyszłości wykorzystane w badaniach dotyczących różnych gatunków z rodzaju *Aesculus*. Wyniki otrzymane z wykorzystaniem dwóch zestawów markerów (dwanaście markerów specyficznych i osiem cross-amplifikowanych) pozwoliły na określenie, które naturalne stanowiska kasztanowca zwyczajnego są najważniejsze z punktu widzenia ochrony zasobów genetycznych.

Analizy z wykorzystaniem markerów chloroplastowych, wykonane zarówno dla naturalnych populacji, jak również dla stanowisk sztucznych z obszaru całej Europy, pozwoliły na określenie prawdopodobnego obszaru, z którego pochodzą drzewa rosnące na sztucznych stanowiskach. Wykonane analizy sugerują, że pierwotnym źródłem była północna część Gór Pindos, najprawdopodobniej południowa Albania lub najbardziej wysunięte na północ stanowiska greckie. Na obszar Albanii wskazują także tureckie dane literaturowe związane z historią ogrodów sułtańskich. Prawdopodobnie w późniejszym okresie wykorzystany został również materiał z populacji znajdujących się w południowej części zasięgu gatunku, o czym świadczy ich podobieństwo do sztucznych stanowisk z Rumunii i Gruzji. Naturalne populacje z obszaru Macedonii Północnej nie wykazały podobieństwa do żadnego ze sztucznych stanowisk, co może świadczyć o ich długotrwałej izolacji, ale sugeruje także ich potencjał podczas ewentualnych projektów wzbogacania puli genowej w sztucznym zasięgu gatunku.

Uzyskane wyniki pozwalają na dokładniejsze poznanie naturalnych populacji kasztanowca zwyczajnego, który jest ważnym gatunkiem reliktowym, często sadzonym w parkach i ogrodach oraz mającym znaczenie w farmacji. Mogą również ułatwić zrozumienie procesów, które kształtują pulę genetyczną gatunków endemicznych. Określenie zasobów genowych w naturalnych populacjach gatunku oraz identyfikacja stanowisk o największej zmienności genetycznej może w przyszłości umożliwić zaplanowanie skutecznych metod ochrony. Może również pomóc w ochronie sztucznych stanowisk, które są zagrożone przez szkodniki i choroby. Uzyskane w ramach projektu nowe, specyficzne markery mikrosatelitarne mogą zostać wykorzystane w przyszłych analizach zarówno europejskiego gatunku kasztanowca, jak i innych gatunków z rodzaju *Aesculus*.

4) Tytuł projektu: Ochrona topoli czarnej (*Populus nigra* L.) w Wielkopolskim Parku Narodowym. Etap I – wybór genotypów topoli czarnej na cele restytucji gatunku

Kierownik projektu: prof. dr hab. Andrzej Lewandowski

Okres realizacji: 28.07.2021-30.11.2021

Numer projektu: umowa nr T/2021/16

Źródło finansowania: Fundusz Leśny Lasów Państwowych [Wielkopolski Park Narodowy]

Topola czarna (*Populus nigra* L.) osiąga w Polsce północną granicę zasięgu występowania. Stanowi jeden z głównych gatunków lasów łęgowych, które wyróżniają się dużą bioróżnorodnością. Lasy te, ze względu na swoją produktywność, już od pradziejów były wykorzystywane przez człowieka, co doprowadziło do znacznego zubożenia biologicznego tych terenów. Na przestrzeni ostatnich dziesięcioleci liczebność populacji topoli czarnej drastycznie obniżyła się. Przyczyniły się do tego postępujące procesy urbanizacyjne, regulacja rzek, a także przekształcenie terenów zalewowych, koniecznych dla naturalnego odnawiania się topoli czarnej, w użytki rolne i leśne. W konsekwencji topola czarna jest obecnie gatunkiem zagrożonym wyginięciem w wielu krajach Europy, w tym także w Polsce. W Wielkopolskim Parku Narodowym, na terenie najlepiej zachowanych fragmentów lasów łęgowych, przylegających do Warty na odcinku ok. 7 km, pozostały już jedynie pojedyncze drzewa lub niewielkie zgrupowania topoli czarnej. Topole, głównie osobniki mieszańcowe, były również wysadzone w połowie ubiegłego wieku wzdłuż dróg wchodzących obecnie w obszar WPN.

Celem projektu była ocena liczebności topoli czarnej na terenie WPN. Na podstawie markerów mikrosatelitarnych jądrowego DNA określono poziom zmienności genetycznej gatunku, stopień klonalności populacji oraz czystość gatunkową osobników wybranych do rozmnażania wegetatywnego.

W wyniku prac inwentaryzacyjnych zidentyfikowano 42 potencjalnie czyste gatunkowo topole czarne wraz z kilkoma drzewami będącymi przypuszczalnie osobnikami mieszańcowymi, które rosły w większych skupiskach, głównie jako pozostałości przydrożnych nasadzeń. Czternaście osobników okazało się mieszańcami. Są to odmiany topoli kanadyjskiej 'Marilandica', 'Robusta' i 'Grandis'. Większość z nich rosła wzdłuż dróg. Spośród pozostałych 28 drzew, czystej gatunkowo topoli czarnej, dziewięć było klonami. Ostatecznie zidentyfikowaliśmy więc jedynie 19 drzew odmiennych genetycznie. Analiza zmienności genetycznej wykazała, że topola czarna w WPN wciąż posiada wysoką zmienność genetyczną, nieodbiegającą od tej, którą posiadają topole z innych terenów Polski. Poziom heterozygotyczności obserwowanej był wysoki i niemal identyczny z poziomem heterozygotyczności oczekiwanej ($H_0 = 0,702$ vs. $H_E = 0,698$). Średnia liczba alleli na locus wyniosła $N_A = 6,93$, natomiast efektywna liczba alleli była niższa ($N_E = 3,77$). Badana populacja charakteryzowała się także niskim współczynnikiem wsobności ($F = 0,02$). Uzyskane wyniki wskazują, że drzewa topoli czarnej w WPN stanowią najprawdopodobniej pozostałość znacznie większej populacji i nie zdążyły jeszcze utracić wysokiego poziomu zmienności genetycznej. Oszacowana efektywna wielkość populacji topoli czarnej w WPN wynosi $N_e = 53$. Jest to wartość zbliżona do średniej odnotowanej dla gatunku w dolinie Odry ($N_e = 43$), natomiast

znacznie niższa niż dla populacji topoli czarnej w dolinie środkowej Wisły, gdzie średnia $N_e = 203$. Według zasady 50/500 zaproponowanej przez Franklina (1980), która obecnie stanowi kluczowy wskaźnik w genetyce konserwatorskiej, populacje o $N_e < 50$ są zagrożone wyginięciem w związku z obniżeniem ich dostosowania w wyniku kojarzenia krewniaczego. W konsekwencji prowadzi to do dalszego spadku zmienności genetycznej takich populacji, ich przeżywalności i sukcesu reprodukcyjnego. Dla zabezpieczenia długoterminowego przetrwania populacji ustalono wartość $N_e = 500$. Takie populacje mogą zachować równowagę między dryfem genetycznym a mutacjami, utrzymując w ten sposób swój potencjał ewolucyjny i możliwość dostosowania do zmieniających się warunków środowiska. Topola czarna z WPN jest zatem na granicy stabilności genetycznej. Dodatkowo, pojedyncze drzewa lub ich małe grupy rozrzucone są losowo po całym przylegającym do Warty terenie, co nie gwarantuje możliwości swobodnego przepływu genów pomiędzy nimi. Nie ma także możliwości naturalnego odnawiania się gatunku. W związku z powyższym najlepszym rozwiązaniem będzie rozmnożenie wegetatywne wszystkich 19 odmiennych genetycznie osobników i zgromadzenie ich w archiwum klonów. Ponieważ liczebność populacji w WPN jest niewielka, niezbędne będzie wzbogacenie obecnej puli genowej o dodatkowe osobniki, najlepiej z otoczenia Parku.

Przeprowadzone działania są kluczowe w aspekcie tworzenia programów ochrony i restytucji topoli czarnej w Polsce oraz mają istotne znaczenie praktyczne. Zidentyfikowane, czyste gatunkowo osobniki mogą posłużyć jako źródło nasion oraz materiał do rozmnażania wegetatywnego, który będzie dostępny dla sąsiadujących z Parkiem Nadleśnictw Babki i Konstantynowo, zainteresowanych pracami związanymi z restytucją gatunku oraz renaturyzacją obszarów nadwarciańskich. Po rozmnożeniu wegetatywnym drzewa te będą mogły również zostać wprowadzone na obszary dolin rzecznych objętych programem Natura 2000 w celu reintrodukcji gatunku.

5) Tytuł projektu: Rozpoznanie i ocena aktualnego stanu siedlisk przyrodniczych w otoczeniu Kudowskiego Potoku i jego głównych dopływów

Kierownik projektu: prof. dr hab. Andrzej M. Jagodziński

Okres realizacji: 30.07.2021-30.11.2021

Numer projektu: umowa nr ZA.0610.1.2021

Źródło finansowania: Fundusz Leśny Lasów Państwowych [Park Narodowy Gór Stołowych]

Kudowski Potok jest potokiem górskim zbierającym wody z południowo-zachodnich zboczy Gór Stołowych. Łączna długość rzeki wynosi 7,3 km, z czego 3,2 km leży w obrębie Parku Narodowego Gór Stołowych (PNGS). Wraz z Czerwoną Wodą, Kudowski Potok wraz z jego dopływami odgrywa istotną rolę jako obiekt retencji wodnej, a także w zachowaniu różnorodności biologicznej PNGS. Celem wykonanych prac badawczych była identyfikacja walorów przyrodniczych i ich wzajemnych związków poprzez jakościową ocenę struktury i funkcjonowania układów ekologicznych położonych w lasach otaczających Kudowski Potok i jego główne dopływy na obszarze PNGS. Ze względu na obserwowane pogarszanie się stosunków wodnych na obszarze Parku, rozpoznanie walorów przyrodniczych w sąsiedztwie największych rzek

przepływających przez Park ma duże znaczenie dla podejmowanych działań zmierzających do zwiększenia retencji wodnej w ekosystemach leśnych Parku. Badaniami objęto leśne siedliska przyrodnicze w otoczeniu Kudowskiego Potoku oraz jego dwóch głównych dopływów: spod Lelkowej Góry (1,6 km) oraz spod Kruczej Kopy (2,4 km) w obrębie PNGS. Prawie cała powierzchnia zlewni Kudowskiego Potoku i jego dopływów w granicach PNGS jest pokryta dobrze zachowanymi leśnymi zbiorowiskami roślinnymi.

W ramach badań przeprowadzono m.in. 1) analizę bogactwa gatunkowego roślin (w tym mszaków) oraz zróżnicowania roślinności, w tym kartowanie roślinności rzeczywistej i rozpoznanie stanowisk gatunków roślin rzadkich, zagrożonych, chronionych, obcych i ekspansywnych, 2) ocenę różnorodności bioty grzybów wielkoowocnikowych, grzybów zlichenizowanych (porostów), roztoczy glebowych z rzędu Mesostigmata. Dane te przeanalizowano na tle różnych czynników środowiskowych (m.in. pH gleby, miąższość ektopróchnicy, stan biomasy runa w wybranych płatach roślinności rzeczywistej, dostępność światła, LAI, biomasa korzeni drobnych drzew). Ponadto przeanalizowano struktury drzewostanów oraz odnowienie naturalne drzew z uwzględnieniem zmienności warunków środowiskowych.

Na badanym terenie wyróżniono dziewięć wielkopowierzchniowych zbiorowisk roślinnych, w tym siedem reprezentujących naturalne i półnaturalne zespoły roślinne. Pod względem powierzchniowym dominowały tutaj zbiorowiska zastępcze z dominacją świerka, kwaśne buczyny (zw. *Luzulo-Fagion*), jaworzyny (zw. *Tilio platyphylli-Acerion*) oraz lasy łęgowe (zw. *Alnion incanae*). W trakcie badań terenowych wskazano stanowiska rzadkich, zagrożonych i chronionych gatunków roślin, tj. *Dactylorhiza fuchsii*, *Lilium martagon*, *Polystichum aculeatum*, *Daphne mezereum*, *Primula elatior*, *Dentaria bulbifera*, *Dentaria enneaphyllos*, *Asplenium trichomanes*, *Poa remota*, *Polypodium vulgare*. Flora mszaków badanego obiektu jest stosunkowo bogata (119 gatunków, co stanowi ponad 35% flory mchów całego Pasma Gór Stołowych); stwierdzono występowanie 39 gatunków mszaków objętych ochroną prawną i siedem gatunków należących do zagrożonych w skali kraju. Biotę grzybów makroskopowych stanowi 217 taksonów, w tym 19 taksonów grzybów workowych i 198 grzybów podstawkowych, a także cztery gatunki śluzowców. Wśród nich wykazano jeden gatunek objęty ochroną prawną (*Ganoderma lucidum*) oraz 48 innych gatunków zagrożonych i rzadkich w skali kraju, w tym wymienionych w czerwonej liście grzybów wielkoowocnikowych Polski. W wyniku badań porostów wykazano 79 gatunków reprezentujących tę grupę grzybów, przy czym najliczniej reprezentowane były porosty epifityczne (64 gatunki) oraz epiksyliczne (26 gatunków). Spośród stwierdzonych taksonów porostów, 14 gatunków stanowią taksony umieszczone na czerwonej liście porostów zagrożonych w Polsce. Na terenie badań stwierdzono występowanie 93 gatunków roztoczy glebowych z rzędu Mesostigmata (w tym 20 gatunków nowych dla fauny PNGS), przy czym najliczniej występowały roztocze z rodziny Parasitidae, Trachytidae, Veigaiidae oraz Pachylaelapidae. Spośród stwierdzonych gatunków roztoczy, najliczniejszymi były: *Veigaia nemorensis*, *Rhodacarus coronatus*, *Pachylaelaps bellicosus* oraz *Trachytes aegrota*. W trakcie badań terenowych dokonano także analizy odnowienia naturalnego roślin drzewiastych w obrębie powierzchni badawczych (poletek). Stwierdzono obecność

odnowienia naturalnego 22 gatunków drzew i krzewów. Kompozycję gatunkową odnowienia naturalnego determinowały miąższość próchnicy, dostępność światła, pH gleby, biomasa jesionu oraz masa drzew martwych. Przeciętne zagęszczenie odnowienia naturalnego na badanych powierzchniach było wysokie: 10168 szt. ha⁻¹ dla siewek, 3703 szt. ha⁻¹ dla warstwy nalotu i 2421 szt. ha⁻¹ dla warstwy podrostu.

Kompleksowe badania przeprowadzone w dolinie Kudowskiego Potoku oraz dwóch jego dopływów wykazały bardzo dużą wartość przyrodniczą tego obszaru. Zachowanie zbiorowisk leśnych zbliżonych do naturalnych powinno być priorytetowym elementem ochrony badanego obszaru. Ochrona analizowanych grup taksonomicznych może być realizowana przede wszystkim poprzez ochronę ich siedlisk oraz utrzymanie ich stanowisk wraz z otoczeniem w niezmienionym stanie. Szczególne znaczenie ma tu zachowanie nienaruszonych drzewostanów i zasobów drzew martwych oraz dbałość o nie pogorszenie stosunków wodnych.

6) Tytuł projektu: Czy gatunek i proveniencja drzew wpływają na zbiorowiska grzybów ektomykoryzowych? Badania na przykładzie *Abies alba* i *Abies grandis*

Kierownik projektu: dr Marta B. Kujawska

Okres realizacji: 14.04.2021-30.11.2021

Numer projektu: 2021/01/ZB/FBW/00002

Źródło finansowania: Fundusz Badań Własnych ID PAN

Celem projektu było porównanie zbiorowisk grzybów ektomykoryzowych (GEM) towarzyszących rodzimemu (*Abies alba*) i obcemu (*Abies grandis*) gatunkowi jodły w Lesie Doświadczalnym „Zwierzyniec” oraz sprawdzenie, czy pochodzenie (proveniencja) wpływa na strukturę zbiorowisk GEM.

Próby glebowo-korzeniowe na terenie Lasu Doświadczalnego „Zwierzyniec” pobrano w II poł. października 2021 r. Dodatkowo badania zostały rozszerzone o tożsame stanowiska proveniencyjne jodły pospolitej i jodły olbrzymiej na terenach górskich (Krynica, Baligród; 3-6.11.2021 r.). Zestawienie struktury zbiorowisk grzybów ektomykoryzowych z dwóch odległych od siebie miejsc w Polsce powinno dać odpowiedź na pytanie, czy oczekiwane różnice międzygatunkowe i międzyproveniencyjne mają charakter uniwersalny czy też wynikają z uwarunkowań lokalnych. W tym celu wybrano po trzy proveniencje pochodzące z miejsc różniących lokalizacją geograficzną i wysokością nad poziomem morza (*A. alba*: Tomaszów Lubelski, Bystrzyca Kłodzka, Lutowska; *A. grandis*: Buck Creek, Suntiam Summit, Indian Creek). W ramach każdej proveniencji analizowano po trzy poletka w odległości ok. 30 m. Podziemna struktura zbiorowisk GEM była analizowana łącznie na 18 poletkach badawczych (2 gatunki drzew x 3 proveniencje x 3 poletka) w obrębie terenów górskich jak i Lasu Doświadczalnego „Zwierzyniec” (łącznie 36 poletek badawczych). Łącznie pobrano po 108 prób na terenie Zwierzynca oraz 108 na terenach górskich. Każdą próbę wraz z glebą otaczającą systemy korzeniowe zapakowano, opisano i przetransportowano do laboratorium. Wyselekcjonowane, oczyszczone ektomykoryzy podzielono na podstawie cech morfologicznych na morfotypy, sfotografowano, a następnie wybrano wierzchołki mykoryzowe, które poddano analizie molekularnej. Izolacja DNA została wykonana przy

użyciu zestawu do izolacji DNA grzybowego (Plant and Fungal DNA Isolation and Purification KIT, EURx). Amplifikację regionu ITS rDNA prowadzono w łańcuchowej reakcji polimerazy (PCR), z wykorzystaniem starterów ITS1F oraz ITS4. Uzyskane sekwencje były edytowane przy pomocy programów BioEdit i MEGA oraz porównywane z rekordami z baz danych UNITE oraz GenBank. Za poziom podobieństwa gatunkowego przyjęto $\geq 97\%$ podobieństwa do sekwencji gatunków referencyjnych.

Na korzeniach rodzimej jodły *A. alba*, niezależnie od badanego miejsca, stwierdzono mniej taksonów GEM niż na korzeniach *A. grandis*. Nieco większą liczbę taksonów grzybów ektomykoryzowych odnotowano na terenach górskich (19 taksonów na korzeniach *A. alba* oraz 24 taksony na *A. grandis*) niż na stanowiskach proveniencyjnych jodeł na terenie Zwierzyńca (13 taksonów na korzeniach *A. alba* oraz 18 taksonów na korzeniach *A. grandis*). Najwyższe bogactwo gatunkowe GEM (24 taksony) towarzyszących jodle obcego pochodzenia stwierdzono na powierzchni proveniencyjnej w Krynicy. Łącznie w obu miejscach i na obu gatunkach stwierdzono 38 taksonów grzybów ektomykoryzowych. Trzy z 38 taksonów były wspólne dla obu gatunków jodeł (*Russula delica*, *Tuber puberulum*, *Cenococcum geophilum*). Wykazano, że najobficiej i najczęściej znajdowanym grzybem na obu badanych gatunkach drzew był *C. geophilum* oraz taksony z rodzaju *Tomentella*, zidentyfikowane w obu miejscach. W strukturze ilościowej zbiorowisk GEM towarzyszących korzeniom jodły pospolitej *A. alba* dominowały grzyby z rodzajów *Inocybe* i *Tomentella*. Na analizowanych korzeniach jodły olbrzymiej *A. grandis* najobficiej i najczęściej występowały grzyby z rodzaju *Tylospora*. Na korzeniach *A. alba*, niezależnie od miejsca oraz badanej proveniencji, zidentyfikowano takson charakterystyczny dla tego gatunku drzewa, tj. *Lactarius salmonicolor*. Dotychczas przeprowadzone analizy laboratoryjne nie pozwoliły jednoznacznie wykazać gatunków grzybów towarzyszących *A. grandis* w naturalnym zasięgu występowania. Porównywane gatunki jodeł różniły się od siebie istotnie w obrębie miejsca (Polska centralna i południowa), jak i gatunku. Biorąc pod uwagę, że zmienność genetyczna partnera roślinnego wynikająca ze źródła pochodzenia nasion czy też zmienności klonalnej znajduje swoje odzwierciedlenie w stopniu kolonizacji ektomykoryzowej, jak również strukturze zbiorowisk GEM, dodatkowa hipoteza zakładała, że zbiorowiska GEM mogą być istotnie zróżnicowane pomiędzy analizowanymi proveniencjami, zwłaszcza w przypadku gatunku obcego dla Polski, jakim jest *A. grandis*. Wykazano jednakże brak istotnie statystycznych różnic pomiędzy proveniencjami dla obu gatunków jodeł, niezależnie od badanego miejsca. Stwierdzono różnice w bogactwie i składzie grzybów GEM, które mogą być pochodną zróżnicowanego wzrostu wybranych do analiz proveniencji. Dzięki nawiązaniu współpracy naukowej z Uniwersytetem Rolniczym w Krakowie wykazano, że dla każdej cechy pochodzenia (proveniencji) parametry drzew nie różnią się od siebie istotnie, natomiast występuje zróżnicowanie pomiędzy pochodzeniami, przy czym interakcja pochodzenie (proveniencja) x blok jest nieistotna.

7) Tytuł projektu: Słodko-gorzkie życie kwiatów. Zmienność zawartości cukrów i fenoli w kwiatach drzew i krzewów strefy klimatu umiarkowanego

Kierownik projektu: mgr inż. Sonia Paż-Dyderska

Okres realizacji: 14.04.2021-30.11.2021

Numer projektu: 2021/01/ZB/FBW/00003

Źródło finansowania: Fundusz Badań Własnych ID PAN

W ramach zadania badawczego „Słodko-gorzkie życie kwiatów. Zmienność zawartości cukrów i fenoli w kwiatach drzew i krzewów strefy klimatu umiarkowanego”, realizowanego z wykorzystaniem zasobów Arboretum w Kórniku, przeprowadzono badania zgodnie z przedstawionym we wniosku planem badań. Materiał roślinny pozyskiwano od kwietnia do lipca, zbierając kwiaty z siedemdziesięciu gatunków drzew i krzewów. Po zbiorze materiał roślinny został umieszczony w kopertach, wysuszony w suszarce z wymuszonym obiegiem powietrza w temperaturze 65°C do stałej masy, a następnie zmielony. Następnie próbki zostały przeanalizowane pod względem zawartości następujących komponentów: całkowitych cukrów niestrukturalnych (TNC), na które składają się cukry rozpuszczalne oraz skrobia (mierzone oddzielnie), oraz sumy zawartości związków fenolowych. W ramach testowania hipotezy I, przygotowano drzewo filogenetyczne dla badanych gatunków, bazujące na megadrzewie dostępnym w pakiecie *V.PhyloMaker* w programie R. W celu określenia powiązań między podobieństwem filogenetycznym a zawartością cukrów i fenoli w kwiatach przygotowano wykresy prezentujące sygnał filogenetyczny. Aby skwantyfikować nasilenie sygnału filogenetycznego obliczono współczynnik korelacji parametrów z sygnałem filogenetycznym K Blomberga. Dla przetestowania hipotezy II i III przygotowano mieszane modele liniowe z wykorzystaniem pakietów *lme4* oraz *dplyr*.

Zmierzona zawartość cukrów i fenoli wskazała na występowanie międzygatunkowej zmienności drzew i krzewów. Średnia zawartość glukozy w kwiatach przyjmowała wartości od 3,206% (*Ailanthus altissima*) do 27,039% (*Catalpa bignonioides*). Współczynnik zmienności (CV) tej cechy wyniósł 44,4%. W przypadku skrobi, jej średnia zawartość w próbkach wynosiła od 0,739% (*Viburnum sieboldii*) do 10,323% (*Asimina triloba*). CV dla skrobi wyniosło 110,4%. Zmienność TNC prezentowała zakres wartości od 3,997% (*A. altissima*) do 27,819% (*C. bignonioides*), a CV – 41,4%. Zawartość fenoli w kwiatach wynosiła od 46,147 (*Laburnum anagyroides*) do 1085,734 (*Sorbus torminalis*) $\mu\text{mol/g}$ kwasu chlorogenowego, a CV – 70,5%. Podsumowując, zmienność jest największa w przypadku skrobi, a najmniejsza w przypadku glukozy i TNC.

Zmienność zawartości skrobi i związków fenolowych wykazała związek z filogenezą, co częściowo potwierdziło hipotezę I („Międzygatunkowa zmienność gatunków dotycząca zawartości cukrów i fenoli w ich kwiatach jest związana z podobieństwem filogenetycznym gatunków”). Wykazano umiarkowanie silny sygnał filogenetyczny dla fenoli, z widocznie silniejszą korelacją w przypadku gatunków starszych ewolucyjnie. Średnie wartości skrobi wykazały silniejszą korelację z filogenezą, jednak było to spowodowane głównie obecnością obserwacji odstającej (*Paulownia tomentosa*). W przypadku zmienności zawartości glukozy i TNC nie zaobserwowano

natomiast korelacji z filogenezą. Sygnał filogenetyczny był istotny statystycznie jedynie w przypadku związków fenolowych.

Nie zaobserwowano zależności pomiędzy zawartością badanych komponentów w naświetlonej i zacienionej części korony, które okazałyby się istotne statystycznie bądź biologicznie. Średnie wartości różnic pomiędzy dwoma wymienionymi wariantami naświetlenia dla glukozy, skrobi, TNC oraz sumy fenoli wyniosły odpowiednio $3,87 \pm 0,57\%$, $0,25 \pm 0,10\%$, $3,94 \pm 0,57\%$ i $176,66 \pm 30,10 \mu\text{mol/g}$ kwasu chlorogenowego. Minimalna różnica pomiędzy dwoma wariantami oświetlenia dla zawartości glukozy wyniosła $0,23\%$ (*Halesia caroliniana*), dla skrobi $>0,01\%$ (np. *Castanea sativa*), 18% dla TNC (*Paulownia tomentosa*) i $0,49 \mu\text{mol/g}$ kwasu chlorogenowego dla sumy fenoli (*Tilia cordata*). Maksymalna różnica pomiędzy wariantami dla glukozy wyniosła $28,80\%$ (*Spiraea nudiflora*), dla skrobi $6,98\%$ (*Zelkova serrata*), dla TNC $29,05\%$ (*Spiraea nudiflora*) oraz $1021,80 \mu\text{mol/g}$ kwasu chlorogenowego dla sumy fenoli (*Spiraea longigemnis*). Powyższe wyniki pozwoliły na odrzucenie hipotezy II („Kwiaty pochodzące z nasłonecznionej i zacienionej części korony są zróżnicowane pod względem zawartości cukrów i fenoli”) oraz hipotezy III („Występuje kompromis pomiędzy zawartością cukrów i fenoli w kwiatach różnych gatunków”).

Podsumowując, realizacja powyższego zadania badawczego przyczyniła się do lepszego rozpoznania między- i wewnątrzgatunkowej zmienności siedemdziesięciu gatunków roślin drzewiastych pod kątem zawartości cukrów i fenoli w kwiatach. Wykazano znaczną zmienność międzygatunkową roślin dotyczącą zawartości badanych komponentów w kwiatach. Jednocześnie wykazano niską zmienność zawartości cukrów i fenoli na poziomie wewnątrzsobniczym. Przygotowywana publikacja naukowa dostarczy dokładnych danych dotyczących zawartości substancji kluczowych dla procesów reprodukcyjnych roślin zróżnicowanych pod względem funkcjonalnym i ewolucyjnym, dzięki czemu pozyskana wiedza może zostać wykorzystana np. w dalszych pracach nad określeniem różnic i podobieństw w strategiach reprodukcyjnych poszczególnych gatunków.

8) Tytuł projektu: Antidotum na suszę? Wpływ egzogennej proliny na żywotność nasion i siewek świerka zwyczajnego (*Picea abies* L.) w warunkach stresu suszy

Kierownik projektu: mgr inż. Joanna Kijowska-Oberc

Okres realizacji: 14.04.2021-30.11.2021

Numer projektu: 2021/01/ZB/FBW/00004

Źródło finansowania: Fundusz Badań Własnych ID PAN

Celem projektu było określenie wpływu egzogennej proliny na żywotność nasion i siewek świerka pospolitego (*Picea abies* (L.) H.Karst.) pochodzących z Lasu Doświadczalnego „Zwierzyniec” w warunkach stresu suszy.

Zebrane nasiona podzielono na dwie grupy: kondycjonowane roztworem wodnym proliny w stężeniu 1 g/L oraz kondycjonowane wodą. W wyniku kondycjonowania nasion roztworem wodnym proliny przez okres 5 dni zaobserwowano wyższy poziom stężenia proliny niż w przypadku nasion kondycjonowanych wodą. Jednocześnie, dzięki zastosowaniu urządzenia Agilent Seahorse XFp do pomiaru wskaźnika zużycia tlenu (ang.

oxygen consumption rate – OCR), zaobserwowano, że nasiona kondycjonowane roztworem proliny wykazują wyższy poziom zużycia tlenu niż nasiona kondycjonowane wodą, a co za tym idzie, w ich komórkach proces oddychania przebiega intensywniej. Poziom dialdehydu malonowego (MDA), który powstaje na drodze peroksydacji lipidów, okazał się wyższy w przypadku nasion kondycjonowanych wodą, co świadczy o większym poziomie uszkodzeń błon lipidowych w komórkach tych nasion. Z kolei do uszkodzeń tych dochodzi wskutek toksycznego działania reaktywnych form tlenu (RFT), które akumulują się w warunkach stresu oksydacyjnego i utleniają składniki błon, zaburzając prawidłowe funkcjonowanie komórek. Poziom cząsteczek jednej z RFT, nadtlenu wodoru, uszkadzającego błony lipidowe, okazał się wyższy w przypadku nasion kondycjonowanych wodą, co może świadczyć o większym poziomie uszkodzeń błon lipidowych w komórkach tych nasion.

Pozostałe nasiona, w 4 powtórzeniach po 50 nasion dla każdego wariantu, umieszczono na kiełkowniku Jacobsena, a po 14 dniach przeniesiono do podłoża piaskowo-torfowego i umieszczono w warunkach stałej temperatury 20°C. Siewki w obrębie każdego wariantu podzielono na dwie grupy: podlewane roztworem proliny (a) i podlewane wodą (b). Po okresie 90 dni połowę siewek z każdej z grup poddano stresowi suszy, zaprzestając ich podlewania, podczas gdy pozostałą część siewek podlewano bez zmian. Po upływie 28 dni siewki z każdej z grup zebrano w celu wykonania pomiarów morfometrycznych przy użyciu programu WinFOLIA (powierzchnia liścieni) i WinRhizo (długość korzeni), określenia biomasy, poziomu zawartości proliny i nadtlenu wodoru.

Zaobserwowano, że podlewanie siewek roztworem proliny w stężeniu 1 g/L wywołuje stres osmotyczny, który ogranicza rozwój korzeni. Korzenie siewek podlewanych proliną były cieńsze od korzeni siewek podlewanych wodą. Korzenie siewek z poszczególnych wariantów doświadczenia różniły się również wskaźnikami alokacji biomasy. Siewki traktowane wyłącznie wodą wykazywały najniższy wskaźnik SRL (specyficzna długość korzeni) oraz SRA (specyficzna powierzchnia korzeni), a siewki traktowane wyłącznie proliną – najwyższy. Pozwala to stwierdzić, że egzogenna prolina powoduje, że korzenie stają się mniej masywne, choć szybciej przyrastają na długość. Podobne obserwacje odnotowano w przypadku biomasy frakcji liści – okazała się ona najwyższa w wariantcie siewek podlewanych roztworem proliny i pochodzących z nasion kondycjonowanych roztworem proliny. Z kolei biomasa frakcji korzeni była najniższa w wariantcie siewek podlewanych roztworem proliny i pochodzących z nasion kondycjonowanych roztworem proliny, a najwyższa u siewek traktowanych wyłącznie wodą. Na tej podstawie można stwierdzić, iż stres osmotyczny, na jaki narażona jest podziemna część siewki, powoduje zwiększenie alokacji biomasy w liścieniach, zaś zmniejszenie w korzeniach. Poziom proliny i nadtlenu wodoru był wyższy w liściach i korzeniach siewek podlewanych proliną. W siewkach podlewanych wodą, rozwiniętych z nasion traktowanych proliną, występuje wyższy poziom proliny niż w siewkach z nasion kondycjonowanych wodą. Jednocześnie poziom proliny wzrósł wraz z poziomem nadtlenu wodoru po zastosowaniu stresu suszy, co obrazuje reakcję siewek na deficyt

wody w postaci akumulacji endogennej proliny. Reakcja ta wskazuje, iż prolina stanowi łatwy w zastosowaniu wskaźnik poziomu stresu w tkankach roślinnych.

Powyższe obserwacje pozwalają wnioskować, iż wykorzystanie egzogennej proliny do kondycjonowania nasion świerka pospolitego obniża poziom stresu oksydacyjnego w komórkach tych nasion, co powoduje ograniczenie uszkodzeń oksydacyjnych błon komórkowych. Zwiększa się w ten sposób żywotność nasion, co objawia się w wyższym poziomie oddychania komórkowego. W kolejnych etapach rozwoju rośliny podawanie do gleby roztworu proliny o tym samym stężeniu wywołuje warunki stresu osmotycznego, który obniża ich żywotność, a efekt ten zwiększa się przy jednoczesnym indukowaniu warunków stresu suszy. Kondycjonowanie nasion może zatem stać się w przyszłości zabiegiem zwiększającym udatność produkcji sadzonek służących następnie do odnawiania lasów.

9) Tytuł projektu: Zróżnicowanie zbiorowisk grzybów ektomykoryzowych obcych gatunków drzew: dębu czerwonego (*Quercus rubra*) oraz orzeszników (*Carya* spp.) w warunkach common garden w Arboretum Kórnickim

Kierownik projektu: mgr Robin Wilgan

Okres realizacji: 14.04.2021-30.11.2021

Numer projektu: 2021/01/ZB/FBW/00005

Źródło finansowania: Fundusz Badań Własnych ID PAN

Celem badań było określenie zróżnicowania zbiorowisk grzybów ektomykoryzowych (ECM) obcych w Europie gatunków drzew rosnących w warunkach common garden. Na potrzeby badań wybrano drzewa z Ameryki Północnej: inwazyjny w Europie dąb czerwony (*Q. rubra*, *Quercus* sect. *Lobatae*, Fagaceae) oraz orzeszniki (*Carya* sect. *Carya*, Juglancaceae), które nie są klasyfikowane jako inwazyjne. Wybrane gatunki w naturalnym zasięgu występują w tych samych ekosystemach, współtworząc lasy dębowo-orzesznikowe, zbliżone do europejskich grądów. Na potrzeby badań wyznaczono dziewięć powierzchni badawczych, spośród których wytypowano dwa układy dąb czerwony+orzesznik rosnące w bezpośrednim sąsiedztwie oraz dwie powierzchnie oddalone o ponad 200 metrów każda. Na każdej z sześciu powierzchni pobrano po 10 prób korzeniowych do analiz ektomykoryz. Każdą powierzchnię i próbę analizowano niezależnie. Łącznie przeanalizowano 19.420 żywych wierzchołków. Orzeszniki cechowała wyższa bezwzględna liczba żywych ektomykoryz (65% żywych wierzchołków) niż dęby czerwone (40% żywych wierzchołków). Większy udział żywych wierzchołków ECM na korzeniach orzeszników oraz większy udział martwych wierzchołków na korzeniach dębu czerwonego powtarzał się zarówno w układzie dąb czerwony+orzesznik, jak i na powierzchniach zlokalizowanych w oddaleniu 200 metrów.

Żywe wierzchołki ECM przypisano do 290 morfotypów: 137 na korzeniach dębu czerwonego oraz 153 na korzeniach orzeszników. Reprezentatywne dla wyróżnionych morfotypów 1-2 wierzchołki wyodrębniono oraz zamrożono w celu dalszej identyfikacji molekularnej w oparciu o sekwencjonowanie zamplifikowanego regionu ITS rDNA grzybów. Z wierzchołków należących do 180 najbardziej obfitych/najczęstszych morfotypów (około 60% wyznaczonych morfotypów) pozyskano izolaty DNA, z których

134 spełniały wymogi niezbędne do dalszych analiz. Pozyskano z nich 117 sekwencji DNA. Uzyskane sekwencje edytowano przy pomocy programu Chromas i porównano z bazami UNITE oraz GenBank. Podobieństwo >97% przyjęto za odpowiednie, aby przypisać sekwencję do poziomu gatunku.

W oparciu o analizy molekularne zidentyfikowano łącznie 62 taksony grzybów należące do 31 rodzajów oraz 23 linii filogenetycznych. Spośród nich 44 taksony zidentyfikowano do poziomu rodziny oraz 18 do poziomu rodzaju. Najwyższym bogactwem cechowały się linie /tomentella-thelephora (12 *Tomentella*, 1 *Thelephora*), /russula-lactarius (12 gatunków *Russula*) oraz /tuber-helvella (4 gatunki *Tuber*, 1 *Helvella*). Na korzeniach orzeszników zidentyfikowano 35 gatunków z 16 linii filogenetycznych, a na korzeniach dębu czerwonego 27 gatunków z 16 linii filogenetycznych. Pięć gatunków (*Cortinarius incisus*, *Entoloma griseorugulosum*, *Laccaria laccata*, *Russula amoenolens*, *Cenococcum geophilum*) oraz 9 linii filogenetycznych (/boletus, /cenococcum, /cortinarius, /entoloma, /inocybe, /laccaria, /russula-lactarius, /tomentella-thelephora, /tuber-helvella) było wspólnych dla zbiorowisk orzeszników oraz dębu czerwonego. Ponad 80% stwierdzonych gatunków należy do symbiontów europejskich dębów (dane w oparciu o UNITE), a >40% gatunków stwierdzono w badaniach monokultur orzeszników rosnących w Europie w otoczeniu rodzimych drzewostanów (Wilgan et al. 2020).

Wśród zidentyfikowanych taksonów znajduje się 18 gatunków rzadkich i zagrożonych. Pięć gatunków znajduje się na Czerwonej liście roślin i grzybów Polski (*Russula pelargonica* – wymierający; *Cortinarius incisus* i *Tuber rapaeodorum* – narażone, *T. maculatum*, *R. amoenolens* – rzadkie), osiem znajduje się w rejestrze GREJ (powyższe oraz *Hydnotrya tulasnei*, *Inocybe pusio* i *Peziza succosa*). Ponadto zidentyfikowano gatunki dotychczas nienotowane w Polsce (*Entoloma bryorum*, *E. griseorugulosum*, *Helvella sublactea*, *Tarsetta melitensis*) oraz znane z pojedynczych stanowisk (*Hymenogaster arenarius*, *I. umbrinella*, *Melanogaster ambiguus*, *Tomentella galzini*, *T. viridula*, *T. radiosa*).

Podsumowując, liczba gatunków grzybów ECM związanych z dębem czerwonym oraz orzesznikami rosnącymi w Arboretum Kórnickim jest porównywalna, a różnice w zbiorowiskach obserwowano na poziomie jakościowym (skład gatunkowy) oraz ilościowym (liczba żywych i martwych wierzchołków). Na każdym stanowisku dąb czerwony cechował niższy udział żywych wierzchołków i niższy stopień kolonizacji korzeni.

Znaczny udział gatunków rzadkich i zagrożonych (30% zidentyfikowanych gatunków) wskazuje, że arboreta, które współtworzy wysoka liczba gatunkowe drzew – roślinnych partnerów symbiozy ektomykoryzowej – rosnących na niewielkim obszarze, mogą pełnić rolę refugium dla zagrożonych gatunków grzybów ektomykoryzowych. Ponadto 10 z 12 gatunków znanych z pojedynczych stanowisk (≤ 5) w kraju nie figuruje na Czerwonej liście roślin i grzybów Polski (Mirek, Zarzycki 2006) ani w rejestrze GREJ, co wskazuje, że stan zagrożenia grzybów symbiotycznych jest niedoszacowany i konieczna jest aktualizacja list gatunków zagrożonych z wykorzystaniem identyfikacji molekularnej opartej o analizy DNA.

10) Tytuł projektu: Czy rozmiar nasion wpływa na kompromis związany z alokacją zasobów u roślin drzewiastych?

Kierownik projektu: dr Łukasz Dylewski

Okres realizacji: 14.04.2021-30.11.2021

Numer projektu: 2021/01/ZB/FBW/00006

Źródło finansowania: Fundusz Badań Własnych ID PAN

Kompromisy związane z przeżywalnością i sukcesem reprodukcyjnym na poziomie organizmu są uważane za ważny mechanizm utrzymujący różnorodność biologiczną, w tym różnorodność gatunkową i genetyczną w obrębie gatunku. Jednakże ograniczone zasoby nie mogą być przydzielane do wszystkich cech poprawiających dostosowanie gatunku, z tego względu pojawiają się kompromisy. U roślin występuje wiele kompromisów, np. między alokacją we wzrost a obroną czy inwestycją w wielkość nasion a liczbą nasion. Rośliny na drodze ewolucji rozwinęły różnorodne mechanizmy obronne zarówno fizyczne, jak i chemiczne, które utrudniają dostęp do składników odżywczych zaatakowanych organów lub są bardziej toksyczne, w celu ograniczenia spożycia przez zwierzęta i/lub ataku patogenów. Dodatkowo rozmiar nasion odzwierciedla kompromis wynikający z inwestycji roślin w produkcję dużej lub małej liczby potomstwa, a co za tym idzie również w alokację zasobów w kierunku obrony zarówno fizycznej, jak i chemicznej, ale także w materiały zapasowe. W projekcie postawiono następujące hipotezy: 1) kompromis między obroną fizyczną, jak i chemiczną, a materiałami zapasowymi w poszczególnych organach jest wynikiem alokacji zasobów do tych organów, 2) kierunek alokacji tych zasobów jest związany z masą nasion.

Wyniki badań wykazały szereg istotnych zależności pomiędzy masą nasion a związkami chemicznymi w nich zawartymi. Analizy wykazały istotną pozytywną zależność pomiędzy masą nasion a zawartością tanin ($F_{1,75}=6,6$, $p=0,012$), fenoli ($F_{1,75}=10,62$, $p=0,0016$), cukrów prostych (glukozy) ($F_{1,75}=24,67$, $p<0,0001$) jak i sumą wszystkich węglowodanów niestrukturalnych ($F_{1,75}=42,18$, $p<0,0001$). W przypadku włókna surowego uzyskano istotną negatywną korelację z masą nasion ($F_{1,75}=6,34$, $p=0,0140$). Nie wykazano istotnych różnic pomiędzy masą nasion a zawartością lignin ($F_{1,75}=0,04$, $p<0,939$). Analizy potwierdziły szereg kompromisów związanych z obroną chemiczną, obroną fizyczną, jak i zawartością cukrów w badanych gatunkach. Procentowa zawartość fenoli ($F_{1,75}=6,54$, $p<0,012$), tanin ($F_{1,75}=2,94$, $p=0,09$) oraz suma węglowodanów ($F_{1,75}=5,61$, $p=0,020$) maleje wraz ze wzrostem procentowej zawartości włókna surowego w nasionach badanych gatunków. Ze względu na duże różnice w wielkości nasion badanych gatunków (0,0004-12,94 g), nasiona podzielono na 6 kategorii na podstawie kwantyli ich mas. Wyznaczono następujące kategorie: 1) 0,0004-0,006 g, 2) 0,007-0,023 g, 3) 0,027-0,044 g, 4) 0,046-0,138 g, 5) 0,147-0,287 g, 6) 0,311-12,94 g. Następnie przeanalizowano zależność pomiędzy zawartością fenoli (odpowiadających za obronę chemiczną) a zawartością włókna surowego (odpowiadającą za obronę fizyczną) dla wyznaczonych 6 kategorii. Wyniki potwierdziły, że kompromis między obroną fizyczną i chemiczną słabnie wraz ze wzrostem masy nasion, gdzie korelacja między obroną fizyczną i chemiczną jest bardziej ujemna w przypadku roślin o małych nasionach (kategoria 1: $F_{1,11}=13,3$, $p=0,003$, kategoria 2:

$F_{1,11}=6,70$, $p=0,002$, kategoria 3: $F_{1,11}=5,16$, $p=0,004$) i mniej negatywna w przypadku gatunków roślin o dużych nasionach (kategoria 4: $F_{1,11}=0,22$, $p=0,645$, kategoria 5: $F_{1,11}=0,22$, $p=0,645$, kategoria 6: $F_{1,11}=0,02$, $p=0,902$). Uzyskane wyniki potwierdziły podstawowe hipotezy, m.in. negatywną zależność pomiędzy obroną fizyczną i chemiczną. Kompromis pomiędzy obroną fizyczną a chemiczną był znacznie silniejszy dla gatunków o małych nasionach niż u gatunków o dużych nasionach.

11) Tytuł projektu: Puch na wietrze - zachowanie zasobów genowych krótkowiecznych nasion z rodzaju *Salix* spp.

Kierownik projektu: dr inż. Mikołaj Wawrzyniak

Okres realizacji: 14.04.2021-30.11.2021

Numer projektu: 2021/01/ZB/FBW/00007

Źródło finansowania: Fundusz Badań Własnych ID PAN

Nasiona, niezależnie od ich potencjalnej długowieczności i zastosowanych warunków przechowywania, ulegają procesom starzenia. Celem bezpiecznego przechowywania nasion jest dobranie takich warunków, by zahamować niekorzystne procesy biologiczne i utrzymać nasiona w zdolności do kiełkowania przez jak najdłuższy okres czasu. Najczęstszym powodem śmierci komórek nasion w czasie ich przechowywania jest obecność reaktywnych form tlenu (RFT), które prowadzą do zaburzeń na wielu płaszczyznach organizacji komórki, w tym do uszkodzeń błon cytoplazmatycznych. Aby ograniczyć działanie RFT, można zastosować antyoksydanty, rozkładające RFT.

Celem niniejszych badań była ocena możliwości przechowywania podsuszonych nasion wybranych gatunków wierzby w temperaturze 3°, -10° lub -196°C oraz wpływ dodatku endogennej spermidyny (Spm) na ich zdolność kiełkowania. Nasiona zostały zebrane z 2-3 osobników rosnących na terenie Arboretum Kórnickiego. Do badań wykorzystano nasiona wierzby: *S. aegyptiaca*, *S. cordata* oraz *S. × fragilis*. Po zbiorze wilgotność nasion została oznaczona na podstawie suchej masy i zgodnie z uzyskaną wilgotnością wyjściową były one dowilżane lub podsuszane nad żelem krzemionkowym w celu uzyskania zaplanowanych poziomów wilgotności (4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20 i 22%). Nasiona o ustalonej wilgotności zostały umieszczone w trzech wariantach temperatury na dwa miesiące. Nasiona w wariantcie kontrolnym nie były przechowywane. Po zakończeniu przechowywania żywotność nasion została oceniona w teście kiełkowania przeprowadzonym w czterech powtórzeniach po 50 szt. w szalkach z bibułą namoczoną wodą destylowaną lub roztworem 25 mM Spm. Kiełkowanie odbywało się w świetle w temperaturze stałej 20°C. Kiełkujące nasiona zostały zliczone po trzech i siedmiu dniach. Do oceny biochemicznej wykorzystano warianty nasion podsuszonych nad żelem krzemionkowym (4, 6, 8, 10 i 12%) wyłącznie po przechowywaniu. Skiełkowane nasiona analizowano pod kątem zawartości nadtlenu wodoru oraz wskaźnika zmian oksydacyjnych błon (dialdehydu malonowego, MDA).

Początkowa zdolność kiełkowania nasion wszystkich badanych gatunków wynosiła między 80-90%. Wykazano, że podsuszenie nasion badanych gatunków wierzby do poziomu ok. 4,5% wciąż umożliwia skiełkowanie powyżej 60% nasion. Oznacza to, że

badane gatunki wierzb produkują nasiona odporne na podsuszanie, należące do kategorii *orthodox*. Jednakże nasiona o wilgotności powyżej 9% przechowywanie w temperaturze 3°C szybko traciły zdolność kiełkowania i nie zaleca się stosowania tej temperatury do przechowywania nasion wierzb. Udowodniono, że przechowywanie w temperaturach -10° oraz -196°C do 2 miesięcy, w zakresie od 6-14% wilgotności nasion, nie wpływa na żywotność nasion. Dokładny bezpieczny przedział wilgotności dla nasion przechowywanych w ciekłym azocie wynosił dla *S. aegyptiaca* 6,5-16%, dla *S. cordata* 7,5-20% oraz dla *S. x fragilis* 6-14%. Z kolei dodatek Spm nie wpłynął istotnie na poprawę kiełkowania nasion, niezależnie od badanego wariantu. Badanie zawartości nadtlenku wodoru oraz MDA nie wykazało obecności stresu oksydacyjnego w przechowywanych nasionach. Z kolei wykazano wpływ temperatury na poziom markerów stresu oksydacyjnego. Zawartości nadtlenku wodoru oraz MDA były istotnie wyższe w nasionach przechowywanych w 3°C po ich wyłożeniu na bibułę z dodatkiem Spm, w porównaniu z wariantem kontrolnym. Istotnych różnic nie zaobserwowano w temperaturach -10° oraz -196°C, co potwierdza, że są to optymalne warunki do przechowywania nasion badanych gatunków wierzb.

Podsumowując, niniejsze badania wykazały, że nasiona wybranych gatunków wierzb należą do kategorii *orthodox* (tolerujących podsuszenie poniżej 5% wilgotności) i można je bezpiecznie przechowywać w temperaturze -10° lub -196°C w zależności od zastosowanego (zależnego od gatunku) przedziału wilgotności. Dodatek egzogennej spermidyny nie ma wpływu na zdolność kiełkowania nasion niezależnie od zastosowanego wariantu. Spermidyna nie ma również istotnego wpływu na integralność błon cytoplazmatycznych.

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	Regulacja degradacji ciał autofagowych przez asparaginę i występowanie peksofagii w komórkach głodzonych osi zarodkowych kiełkujących nasion łubinu (<i>Lupinus spp.</i>).	dr hab. Sławomir Borek, prof. UAM	dr hab. Ewelina Ratajczak, prof. ID PAN	2017-2022	Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
2	Drivers of fine root phenology of boreal trees in changing climate (RootPheno).	dr Repo T., Natural Resources Institute Finland (Luke)	prof. dr hab. Jacek Oleksyn; dr hab. Marcin Zadworny, prof. ID PAN	2017-2021	Academy of Finland
3	ORCHIDOMICS – Zrozumienie metabolizmu storczyków w ich naturalnym środowisku – metody omiczne w badaniach	prof. Marc-Andre Selosse, Uniwersytet Gdański	dr inż. Marcin Pietras	2016-2023	Narodowe Centrum Nauki

	adaptacji i symbiozy u storczyków.				
--	---------------------------------------	--	--	--	--

VI. WYBRANE WAŻNIEJSZE WYNIKI BADAŃ

VI.1. Wybrane ważniejsze wyniki badań uzyskane w 2021 r.

1. Kontrolowane utlenianie ma kluczowe znaczenie w rozwoju nasion. Kiełkujące nasiona *orthodox* i *recalcitrant* wykazują odmienne strategie modulowania statusu redoks askorbinianu, glutationu oraz dinukleotydu nikotynamidoadeninowego (NAD(P)). W dojrzewających nasionach NAD(P) ograniczają aktywność cyklu askorbinianowo-glutationowego. Deficyt enzymów przywracających zredukowaną metioninę, dla których po raz pierwszy wykazano występowanie w wakuolach białkowych, ma wpływ na starzenie się nasion buka.

Wojciechowska N., Bagniewska-Zadworna A., Minicka J., Michalak K.M., Kalemba E.M. 2021. Localization and dynamics of the methionine sulfoxide reductases MsrB1 and MsrB2 in beech seeds. *International Journal of Molecular Sciences* 22(1): 402.

Alipour S., Biliska K., Stolarska E., Wojciechowska N., Kalemba E.M. 2021. Nicotinamide adenine dinucleotides are associated with distinct redox control of germination in *Acer* seeds with contrasting physiology. *PLoS One* 16(1): e0245635.

Kalemba E.M., Wojciechowska N. 2021. NAD(P)H drives the ascorbate-glutathione cycle and abundance of catalase in developing beech seeds differently in embryonic axes and cotyledons. *Antioxidants (Basel)* 10(12): 2021.

Źródła finansowania: 2015/18/E/NZ9/00729 „Udział białek zawierających utlenioną metioninę oraz systemu reduktaz sulfotlenku metioniny w regulacji podstawowych etapów rozwojowych w fizjologii nasion”, projekt finansowany przez Narodowe Centrum Nauki; **działalność statutowa** Instytutu Dendrologii PAN na lata 2020-2021 wg planu przyjętego przez Radę Naukową ID PAN uchwałą 53/2019 z 28.10.2019 r. „Biologiczne podstawy funkcjonowania roślin drzewiastych w warunkach zmieniającego się środowiska” – dyscyplina: nauki biologiczne.

Osiągnięcie Zakładu: Zakład Biologii Rozwoju

2. Badano wpływ termoterapii żołądźci (w 42°C/3 h) stosowanej w praktyce leśnej w celu eliminacji grzyba *Ciboria batschiana* na zmiany biochemiczne w nasionach dębu szypułkowego (*Quercus robur* L.) przechowywanych w kontrolowanych warunkach. Wyniki badań biochemicznych zestawiono ze zdolnością kiełkowania przechowywanych nasion, wyciekami elektrolitów oraz wschodami siewek. Wykazano, że termoterapia nie powodowała wzrostu poziomu reaktywnych form tlenu (RFT) w osiach zarodkowych nasion: nadtlenu wodoru (H₂O₂), anionorodnika ponadtlenkowego (O₂⁻) i rodnika hydroksylowego (•OH). Stres cieplny termoterapii spowodował nieznaczne obniżenie poziomu H₂O₂ w osiach, co wskazuje na aktywację systemów antyoksydacyjnych spowodowaną termoterapią. Zbadano też wpływ stałych temperatur przechowywania żołądźci (-3°, -5°, -7°C) oraz ich kombinacji (-3° → -5°C/mies. lub -3°C/mies. → -5°/mies. → -7°C – hartowanie) na poziom RFT i żywotność nasion trzech proveniencji. Najwyższy poziom RFT wykryto w osiach zarodkowych żołądźci przechowywanych w temperaturze -7°C, natomiast hartowanie nasion wpłynęło korzystnie na obniżenie poziomu RFT.

Co ciekawe, temperatura przechowywania nie miała wpływu na poziom H_2O_2 w żołędziach poddanych termoterapii. Reasumując, termoterapia i hartowanie nasion mogą poprawić ich żywotność po ich przechowaniu w kontrolowanych warunkach poprzez obniżenie poziomu reaktywnych form tlenu.

Kalemba E.M., Wawrzyniak M.K., Suszka J., Chmielarz P. 2021. Thermotherapy and storage temperature manipulations limit the production of reactive oxygen species in stored pedunculate oak acorns. *Forests* 12(10): 1338.

Źródła finansowania: EO.271.3.7.2018 „Długoterminowe przechowywanie nasion dębu szypułkowego (*Quercus robur* L.)”, projekt finansowany przez Dyрекcję Generalną Lasów Państwowych; **działalność statutowa** Instytutu Dendrologii PAN na lata 2020-2021 wg planu przyjętego przez Radę Naukową ID PAN uchwałą 53/2019 z 28.10.2019 r. „Złożoność funkcji ekosystemów leśnych jako podstawa ich ochrony i zarządzania nimi w układach naturalnych i przekształconych” – dyscyplina: nauki leśne.

Osiągnięcie Zakładu: Zakład Biologii Rozwoju

3. W wyniku przeprowadzonych badań stwierdziliśmy, że osobniki męskie jałowca pospolitego są lepiej przystosowane niż żeńskie do zmieniających się wraz z porami roku warunków środowiskowych. Jest to związane z obserwowaną przez nas większą wydajnością fotosyntetyczną i większą zawartością barwników fotosyntetycznych w igłach osobników męskich. Dodatkowo osobniki męskie są w stanie bardziej wydajnie niż żeńskie neutralizować reaktywne formy tlenu (RFT), gdyż mają większą zawartość karotenoidów w igłach. Ponadto różnice pomiędzy osobnikami różnych płci występują niezależnie od warunków nawożenia, w jakich rosną jałowce. Uzyskane wyniki wskazują na to, że płcie u gatunków dwupiennych mogą różnić się wydajnością fotosyntetyczną oraz efektywnością neutralizacji RFT, a to z kolei wpływać może na pojawianie się różnic w szeregu innych procesów fizjologicznych.

Rabska M., Robakowski P., Ratajczak E., Żytkowiak R., Iszkuło G., Pers-Kamczyc E. 2021. Photochemistry differs between male and female *Juniperus communis* L. independently of nutritional availability. *Trees* 35: 27–42.

Źródła finansowania: **działalność statutowa** Instytutu Dendrologii PAN na lata 2020-2021 wg planu przyjętego przez Radę Naukową ID PAN uchwałą 53/2019 z 28.10.2019 r. „Biologiczne podstawy funkcjonowania roślin drzewiastych w warunkach zmieniającego się środowiska” – dyscyplina: nauki biologiczne.

Osiągnięcie Zakładu: Zakład Biogeografii i Systematyki

4. Wokół Morza Śródziemnego występuje kilkanaście gatunków jodeł grupowanych w dwie sekcje. W wyniku przeprowadzonych badań uściślona została pozycja systematyczna wielu gatunków. Ustalono, z zastosowaniem analiz molekularnych (mikrosatelity jądrowe) oraz metod biometrycznych (cechy morfologiczne i anatomiczne igieł), że do sekcji *Piceaster* należą trzy gatunki, a nie cztery, jak dotąd przyjmowano. Wykazano także, że gatunki zaliczane do sekcji *Abies*, we wschodniej części Śródziemnomorza wykazują wiele form przejściowych o charakterze mieszańcowym, co wynika z wielokrotnej, naprzemiennej izolacji i kontaktów umożliwiających przepływ genów w ciepłych versus chłodnych okresach neogenu (czwartorzędu).

Litkowiec M., Sękiewicz K., Romo A., Ok T., Bou Dagher-Kharrat M., Jasińska A.K., Sobierajska K., Boratyńska K., Boratyński A. 2021 Biogeography and relationships of the *Abies taxa* from the mediterranean and central Europe regions as revealed by nuclear DNA markers and needle structural characters.. *Forest Ecology and Management* 479: 118606.

Źródła finansowania: N N303412136 „Zróżnicowanie taksonomiczne rodzaju *Abies* w ostojach plejstoceniowych wokół Morza Śródziemnego”, projekt finansowany przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego; **działalność statutowa** Instytutu Dendrologii PAN w latach 2020-2021 wg planu przyjętego przez Radę Naukową ID PAN uchwałą 53/2019 z 28.10.2019 r. „Złożoność funkcji ekosystemów leśnych jako podstawa ich ochrony i zarządzania nimi w układach naturalnych i przekształconych” – dyscyplina: nauki leśne.

Osiągnięcie Zakładu: Zakład Biogeografii i Systematyki

5. Symbioza z grzybami ektomykoryzowymi należy do jednych z najważniejszych mechanizmów zwiększających tolerancję roślin na stres metali ciężkich. Fenomen ten jest związany między innymi z występowaniem mufki grzybowej tworzącej ochraniający korzenie biofiltr. Wiele szczepów grzybów ektomykoryzowych charakteryzuje się jednak bardzo niskim poziomem kolonizacji i rośliny inokulowane takimi genotypami nie posiadają wspomnianego biofiltra. Mechanizmy odpowiedzi na stres metali ciężkich roślin inokulowanych szczepami grzybów ektomykoryzowych o niskim poziomie kolonizacji pozostawały do tej pory nieznane. Wykorzystując metody wysokoprzepustowej bezżelowej analizy proteomicznej jako pierwsi wykazaliśmy, że nisko skolonizowane rośliny charakteryzują się zwiększoną tolerancją na Pb. Wzrost tolerancji związany jest z silniejszą i bardziej skuteczną odpowiedzią molekularną w porównaniu do nieinokulowanych roślin. Inokulacja powodowała silną aktywację roślinnych procesów molekularnych zmierzających do skutecznej sekwestracji Pb oraz przekierowanie metabolizmu korzeni w kierunku biosyntezy aminokwasów oraz związków wiążących Pb^{2+} . Procesy te skutkowały zmniejszeniem stężenia szkodliwego ołowiu w tkankach roślinnych.

Szuba A., Marczak Ł., Kozłowski R. 2021. Pb stress and ectomycorrhizas: stronger and more effective proteomic responses in poplar roots inoculated with *Paxillus involutus* isolate characterised by a low root colonization ratio. *International Journal of Molecular Sciences* 22(9): 4300.

Źródło finansowania: 2011/03/D/NZ9/05500 „Analiza wpływu ektomikoryz na tolerancję topoli *Populus x canescens* na ołów wykonana metodami proteomicznymi i metabolomicznymi”, projekt finansowany przez Narodowe Centrum Nauki; **działalność statutowa** Instytutu Dendrologii PAN na lata 2020-2021 wg planu przyjętego przez Radę Naukową ID PAN uchwałą 53/2019 z 28.10.2019 r. „Biologiczne podstawy funkcjonowania roślin drzewiastych w warunkach zmieniającego się środowiska” – dyscyplina: nauki biologiczne oraz Instytutu Chemii Bioorganicznej PAN.

Osiągnięcie Zakładu: Zakład Genetyki i Interakcji Środowiskowych

6. Analizowano akumulację węgla w biomasie nadziemnej w doświadczeniach proveniencyjnych świerka pospolitego i sosny zwyczajnej reprezentujących populacje naturalne i hodowlane (potomstwo plantacji nasiennych). Wykazano statystycznie istotne różnice między badanymi populacjami sięgające 91% dla sosny i 74% dla świerka. Uzyskany wynik wskazuje na możliwość zwiększenia akumulacji węgla w drzewostanach przez wykorzystanie hodowli selekcyjnej, wskazując również na potrzebę intensyfikacji prowadzonej selekcji. Obserwowana śmiertelność i wykazany trend do obniżania

produkcyjności drzewostanów świerkowych przy przeniesieniu w warunki cieplejszego i bardziej suchego klimatu wskazują na możliwe ograniczenia dla uprawy świerka w przyszłości i udziału monokultur świerkowych w mitygacji zmian klimatycznych.

Chmura D.J., Guzicka M., Rożkowski R. 2021. Accumulation of standing aboveground biomass carbon in Scots pine and Norway spruce stands affected by genetic variation. Forest Ecology and Management 496: 119476.

Chmura D.J., Rożkowski R., Guzicka M., Dorobek K. 2021. Variation in aboveground biomass carbon accumulation in Scots pine seed orchards progeny. Annals of Forest Research 64(2): 139-148.

Źródło finansowania: OR 271.3.6.2017 „Wykorzystanie dojrzałych powierzchni proveniencyjnych do wyboru materiału dla Leśnych Gospodarstw Węglowych”, projekt finansowany przez Dyрекcję Generalną Lasów Państwowych; **działalność statutowa** Instytutu Dendrologii PAN w latach 2020-2021 wg planu przyjętego przez Radę Naukową ID PAN uchwałą 53/2019 z 28.10.2019 r. „Złożoność funkcji ekosystemów leśnych jako podstawa ich ochrony i zarządzania nimi w układach naturalnych i przekształconych” – dyscyplina: nauki leśne.

Osiągnięcie Zakładu: Zakład Genetyki i Interakcji Środowiskowych

7. Grzybnia zewnętrzna (EM) jest ważnym a zarazem bardzo słabo poznanym elementem strukturalnym symbiozy mykoryzowej grzybów i drzew, wspierających rozwój tych ostatnich oraz odgrywającym znaczącą rolę w obiegu węgla i azotu w glebie. Wykorzystując technikę woreczków nylonowych (mesh bags) oraz technik chromatograficznych oszacowano biomasę EM towarzyszącą wybranym genotypom topoli na terenach skażonych metalami ciężkimi oraz wolnych od zanieczyszczeń. Analizy wykazały zbliżone wartości biomasy EM dla dojrzałych drzew i siewek. Na biomasę EM istotnie wpływał genotyp drzew. Warunki glebowe w większym stopniu warunkowały jej wartości u siewek niż u drzew dojrzałych. Istotnymi czynnikami oddziaływującymi na EM w glebie było stężenie węgla i azotu oraz wilgotność gleby, przy czym wpływ tej ostatniej był silniejszy niż oddziaływanie metali ciężkich, obecnych na terenie skażonym.

Karliński L. 2021. Biomass of external mycelium of ectomycorrhizal fungi associated with poplars – The impact of tree genotype, tree age and soil environment. Applied Soil Ecology 160: 103847.

Źródło finansowania: N N309 115 137 „Wpływ genotypu gospodarza i środowiska na zbiorowiska mikoryzowe u topoli”, projekt finansowany przez Narodowe Centrum Nauki; **działalność statutowa** Instytutu Dendrologii PAN na lata 2020-2021 wg planu przyjętego przez Radę Naukową ID PAN uchwałą 53/2019 z 28.10.2019 r. „Biologiczne podstawy funkcjonowania roślin drzewiastych w warunkach zmieniającego się środowiska” – dyscyplina: nauki biologiczne.

Osiągnięcie Zakładu: Zakład Związków Symbiotycznych

8. Każdego roku w polowych szkółkach leśnych produkuje się miliony sadzonek przeznaczonych do odnowień i zalesień. Jednym z podstawowych gatunków w produkcji szkółkarskiej w Polsce jest sosna zwyczajna (*Pinus sylvestris* L.), gatunek obligatoryjnie związany z grzybami ektomykoryzowymi (GEM). Obfita i zróżnicowana pod względem gatunkowym kolonizacja sadzonek przez GEM ma kluczowe znaczenie dla dalszego wzrostu i rozwoju sadzonek. Aby poszerzyć wiedzę na temat różnorodności GEM występujących w polskich szkółkach leśnych analizie poddano jedno- i dwuletnie sadzonki sosny pochodzące z 23 polowych szkółek leśnych. Wykazano, że materiał sadzeniowy charakteryzował się wysokim stopniem kolonizacji mykoryzowej (prawie

100%). Na analizowanych siewkach stwierdzono łącznie 29 taksonów GEM. Zróżnicowanie zbiorowisk GEM zależało istotnie od szkółki i wieku sadzonek, a bogactwo gatunkowe wahało się od 3–10 taksonów na jednorocznych sadzonkach i 6–13 taksonów na sadzonkach dwuletnich. Zbiorowiska GEM na sadzonkach jednorocznych zdominowane były przez grzyby należące do Ascomycota (głównie *Wilcoxina mikolae*). Na sadzonkach dwuletnich grzyby te były zastępowane przez gatunki należące do Basidiomycota (np. *Suillus luteus*, *Rhizopogon roseolus*, *Thelephora terrestris*, *Hebeloma crustuliniforme*). Istotnymi elementami kształtującymi zbiorowiska GEM na sadzonkach sosny była również zawartość azotu i węgla w glebie.

Rudawska M., Leski T. 2021. Ectomycorrhizal fungal assemblages of nursery-grown Scots pine are influenced by age of the seedlings. *Forests* 12(2): 134.

Źródła finansowania: OR-2717/12 „Określenie czynników determinujących obfitość i różnorodność mikoryz naturalnych w celu poprawy jakości i wydajności produkcji materiału sadzeniowego w polowych szkółkach leśnych”, projekt finansowany przez Dyрекcję Generalną Lasów Państwowych; **działalność statutowa** Instytutu Dendrologii PAN na lata 2020-2021 wg planu przyjętego przez Radę Naukową ID PAN uchwałą 53/2019 z 28.10.2019 r. „Złożoność funkcji ekosystemów leśnych jako podstawa ich ochrony i zarządzania nimi w układach naturalnych i przekształconych” – dyscyplina: nauki leśne.

Osiągnięcie Zakładu: Zakład Związków Symbiotycznych

9. Pomimo dobrego rozpoznania wpływu obcych gatunków drzew na bioróżnorodność lasów, wciąż niewiele wiadomo o ich oddziaływaniu na warstwę krzewów. Wykazaliśmy, że *Quercus rubra* ogranicza biomasę i wszystkie aspekty alfa różnorodności warstwy krzewów. *Prunus serotina* zwiększa biomasę warstwy krzewów o 200-300%, obniżając jej różnorodność funkcjonalną. *Robinia pseudoacacia* zwiększała biomasę warstwy krzewów o 27,8% i nie miała wpływu na jej różnorodność biologiczną. W zależności od celów gospodarki leśnej i celów ochrony, usuwanie inwazyjnych drzew może prowadzić do zmniejszenia zasobów biomasy w ekosystemie, ale pozwala na regenerację rodzimej różnorodności biologicznej.

Dyderski M.K., Jagodziński A.M. 2021. How do invasive trees impact shrub layer diversity and productivity in temperate forests? *Annals of Forest Science* 78: 20.

Źródła finansowania: 2015/19/N/NZ8/03822 „Ekofizjologiczne i ekologiczne uwarunkowania inwazyjności drzew i krzewów na przykładzie *Padus serotina*, *Quercus rubra* oraz *Robinia pseudoacacia*”, projekt finansowany przez Narodowe Centrum Nauki; **działalność statutowa** Instytutu Dendrologii PAN na lata 2020-2021 wg planu przyjętego przez Radę Naukową ID PAN uchwałą 53/2019 z 28.10.2019 r. „Biologiczne podstawy funkcjonowania roślin drzewiastych w warunkach zmieniającego się środowiska” – dyscyplina: nauki biologiczne.

Osiągnięcie Zakładu: Zakład Ekologii

10. Kluczowe dla poznania funkcjonowania złożonych ekosystemów lądowych, zwłaszcza leśnych, jest ustalenie standardowego zestawu kryteriów monitorowania wzrostu i rozwoju korzeni – organu o biomasie niejednokrotnie przewyższającej biomasę części nadziemnych roślin, a odpowiedzialnego za dostarczanie wody i składników mineralnych. Standaryzacja i optymalizacja stosowanych metod badawczych w biologii korzeni jest zaś kluczem do zrozumienia relacji pomiędzy cechami korzeni a pełnioną

przez nie funkcją. Dokonana standaryzacja metod klasyfikacji typów korzeni, analiz morfologicznych, anatomicznych czy też fizjologicznych ich cech, umożliwi specjalistom z zakresu biologii i ekologii korzeni miarodajne porównywanie uzyskanych wyników pomiarów. Wieloaspektowe podejście sprzyja zaś właściwшему umiejscowieniu roli korzeni w funkcjonowaniu roślin i ekosystemów oraz niwelowaniu barier między wieloma poddyscyplinami ekologii korzeni i ekofizjologii roślin.

Freschet G.T., Pagès L., Iversen C.M., Comas L.H., Rewald B., Roumet C., Klimešová J., Zadworny M., Poorter H., Postma J.A., Adams T.S., Bagniewska-Zadworna A., Bengough A.G., Blancaflor E.B., Brunner I., Cornelissen J.H.C., Garnier E., Gessler A., Hobbie S.E., Meier I.C., Mommer L., Picon-Cochard C., Rose L., Ryser P., Scherer-Lorenzen M., Soudzilovskaia N.A., Stokes A., Sun T., Valverde-Barrantes O.J., Weemstra M., Weigelt A., Wurzbürger N., York L.M., Batterman S.A., Gomes de Moraes M., Janeček Š., Lambers H., Salmon V., Tharayil N., McCormack M.L. 2021. A starting guide to root ecology: strengthening ecological concepts and standardizing root classification, sampling, processing and trait measurements. *New Phytologist* 232: 973-1122.

Źródła finansowania: działalność statutowa Instytutu Dendrologii PAN na lata 2020-2021 wg planu przyjętego przez Radę Naukową ID PAN uchwałą 53/2019 z 28.10.2019 r. „Biologiczne podstawy funkcjonowania roślin drzewiastych w warunkach zmieniającego się środowiska” – dyscyplina: nauki biologiczne.

Osiągnięcie Zakładu: Zakład Ekologii

11. Precyzyjne określenie wielkości produkcji pierwotnej netto warstwy runa pozwala na ocenę roli roślin zielnych w funkcjonowaniu ekosystemu leśnego. Dzięki śledzeniu dynamiki wzrostu poszczególnych roślin zielnych lasu grądowego wykazaliśmy, że produkcja biomasy jest 2,5 razy większa niż maksymalny stan biomasy warstwy runa. Badania prowadzone na gruntach przemysłowych wykazały, że skład gatunkowy drzewostanu jest kluczowym czynnikiem kształtującym różnorodność gatunkową roślin zielnych.

Rawlik M., Jagodziński A.M. 2021. Herbaceous layer net primary production of oak-hornbeam forest: comparing six methods of assessment based on the seasonal dynamics of biomass increments. *Ecosystems*, <https://doi.org/10.1007/s10021-021-00658-0>

Rawlik M., Kasprowicz M., Jagodziński A.M., Kaźmierowski C., Łukowiak R., Grzebiś W. 2021. Tree species have a greater influence on species composition of the herb layer than soil texture on a forested post-mining area. *Land Degradation and Development* 32: 2013–2024.

Źródła finansowania: OR/2717/3/11 „Środowiskowo-genetyczne uwarunkowania produktywności ekosystemów leśnych na gruntach leśnych i przemysłowych”, projekt finansowany przez Dyрекcję Generalną Lasów Państwowych; **GDWB-05/2014** „Wpływ gatunku budującego drzewostan na spontaniczne różnicowanie się składu gatunkowego runa na zrekultywowanym zwałowisku górniczym”, projekt finansowany przez Wydział Biologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu oraz w ramach **działalności statutowej** Instytutu Dendrologii PAN na lata 2020-2021 wg planu przyjętego przez Radę Naukową ID PAN uchwałą 53/2019 z 28.10.2019 r. „Złożoność funkcji ekosystemów leśnych jako podstawa ich ochrony i zarządzania nimi w układach naturalnych i przekształconych” – dyscyplina: nauki leśne.

Osiągnięcie Zakładu: Zakład Ekologii

VI.2. Wybrane ważniejsze uzyskane w 2021 r. osiągnięcia działalności naukowej o znaczeniu ogólnospołecznym lub gospodarczym

1. Celem pracy było określenie optymalnych warunków kiełkowania oraz tempa kiełkowania nasion grabu przed siewem. Do oceny zdolności kiełkowania nasion grabu w warunkach kontrolowanych zalecamy stosowanie cykli temperaturowych 3°/20°C w odstępach 16/8 h, co znacznie ogranicza ryzyko indukcji wtórnego spoczynku. Ponadto przestratyfikowane i w pełni uwodnione nasiona grabu mogą być przechowywane do 16 tyg. po zamrożeniu ich w podłożu w temperaturze -3°C.

Znaczenie ogólnospołeczne lub gospodarcze: nasze ustalenia mogą być wykorzystane w praktyce szkółkarskiej, pozwalając na produkcję większej ilości dobrej jakości sadzonek.

Suszka J., Bujarska-Borkowska B., Tylkowski T., Wawrzyniak M.K. 2021. Effects of temperature, moisture content and storage on dormancy release and germination of European hornbeam (*Carpinus betulus* L.) seeds. *Forestry: An International Journal of Forest Research*, cpab053.

Źródła finansowania: działalność statutowa Instytutu Dendrologii PAN na lata 2020-2021 wg planu przyjętego przez Radę Naukową ID PAN uchwałą 53/2019 z 28.10.2019 r. „Złożoność funkcji ekosystemów leśnych jako podstawa ich ochrony i zarządzania nimi w układach naturalnych i przekształconych” – dyscyplina: nauki leśne.

Osiągnięcie Zakładu: Zakład Biologii Rozwoju

2. Prolina jest elementem systemu antyoksydacyjnego, który odgrywa istotną rolę w odpowiedzi roślin na stres. Jej akumulacja w tkankach jest mechanizmem obronnym m.in. wobec suszy i wysokich temperatur. Za cel obrano zastosowanie proliny jako biochemicznego wskaźnika zmian oksydacyjnych podczas rozwoju nasion klonu pospolitego (*Acer platanoides* L. – kategoria *orthodox*) i jaworu (*Acer pseudoplatanus* L. – kategoria *recalcitrant*), różniących się tolerancją na desykację, w czasie trzech kolejnych sezonów wegetacyjnych. Zawartość proliny mierzono w dojrzewających nasionach co dwa tygodnie (między 11 a 23 tygodniem po kwitnieniu 2017, 2018 i 2019 r.). Wykazano, że zawartość proliny w nasionach kategorii *recalcitrant* wzrastała w odpowiedzi na wyższe temperatury i niższe opady w badanych latach. Zjawiska tego nie obserwowano w przypadku nasion kategorii *orthodox*, w których poziom proliny nie korelował ze średnimi temperaturami i sumami opadów.

Znaczenie ogólnospołeczne lub gospodarcze: na poziom proliny wpływają zmiany warunków termiczno-wilgotnościowych podczas dojrzewania nasion, co czyni ją obiecującym i kluczowym przy ocenie jakości nasion drzew wskaźnikiem tolerancji nasion na desykację.

Kijowska-Oberc J., Staszak A. M., Wawrzyniak M. K., Ratajczak E. 2021. Changes in proline levels during seed development of *orthodox* and *recalcitrant* seeds of genus *Acer* in a climate change scenario. *Forests* 11(12): 1362.

Źródła finansowania: działalność statutowa Instytutu Dendrologii PAN na lata 2020-2021 wg planu przyjętego przez Radę Naukową ID PAN uchwałą 53/2019 z 28.10.2019 r. „Złożoność funkcji ekosystemów

leśnych jako podstawa ich ochrony i zarządzania nimi w układach naturalnych i przekształconych” – dyscyplina: nauki leśne.

Osiągnięcie Zakładu: Zakład Biologii Rozwoju

3. Osobniki żeńskie dwupiennego gatunku *Taxus baccata* lepiej wykorzystują zasoby siedliskowe, co ma swoje odzwierciedlenie w wyższych parametrach wzrostowych w warunkach nawożenia w porównaniu z warunkami kontrolnymi. Ponieważ inny gatunek dwupienny *Juniperus communis* nie wykazywał takich zależności, więc drugorzędowy dymorfizm płciowy roślin dwupiętnych jest efektem różnych strategii życiowych u poszczególnych gatunków. Jednocześnie osobniki żeńskie *Taxus baccata* mają wyższy poziom związków obronnych, zarówno u osobników młodocianych jak i dorosłych, co może świadczyć o wrodzonej adaptacji związanej z pełnieniem funkcji płciowych.

Znaczenie ogólnospołeczne lub gospodarcze: *Taxus baccata* to gatunek, w którym osobniki żeńskie są lepiej przystosowane do wykorzystania potencjału żyzności gleby, w przypadku *Juniperus communis* lepiej przystosowane są osobniki męskie.

Nowak K., Giertych M.J., Pers-Kamczyc E., Thomas P.A., Iszkuło G. 2021. Defence is a priority in female juveniles and adults of *Taxus baccata* L. *Forests* 12(7): 844.

Nowak K., Giertych M.J., Pers-Kamczyc E., Thomas P.A., Iszkuło G. 2021. Rich but not poor conditions determine sex-specific differences in growth rate of juvenile dioecious plants. *Journal of Plant Research* 134: 947–962.

Źródła finansowania: DEC-2012/07/B/NZ9/01314 „Drugorzędowy dymorfizm płciowy u roślin dwupiętnych. Przystosowanie ewolucyjne czy konsekwencja różnej strategii alokacji zasobów?”, projekt finansowany przez Narodowe Centrum Nauki; **działalność statutowa** Instytutu Dendrologii PAN na lata 2020-2021 wg planu przyjętego przez Radę Naukową ID PAN uchwałą 53/2019 z 28.10.2019 r. „Biologiczne podstawy funkcjonowania roślin drzewiastych w warunkach zmieniającego się środowiska” – dyscyplina: nauki biologiczne.

Osiągnięcie Zakładu: Zakład Biogeografii i Systematyki

4. W trakcie badań prowadzonych nad jeżynami w środkowej Polsce natrafiono na nieopisany dotąd morfotyp z serii Subthyrsoidei (sekcja Corylifolii). Przeprowadzone studia zielnikowe i uzupełniające badania terenowe pozwoliły zidentyfikować wiele nowych stanowisk tej jeżyny. Udokumentowany dotychczas areał występowania tego morfotypu okazał się na tyle rozległy (najdalej wysunięte stanowiska dzieli dystans prawie 200 km), by opisać go jako nowy dla nauki gatunek agamiczny – *Rubus kaznowskii* Kosiński & Zieliński. Około 2/3 z jej dotychczas znanych stanowisk znajduje się na Wyżynie Kieleckiej. Podobnie jak większość gatunków z ser. Subthyrsoidei jest ona tetraploidem ($2n = 28$). Gatunek ten występuje w nasłonecznionych miejscach na siedliskach borów i lasów mieszanych. Epitet gatunkowy upamiętnia Kazimierza Kaznowskiego (1876–1943), nauczyciela, przyrodnika i batologa z regionu świętokrzyskiego; najstarszy okaz zielnikowy tego gatunku został zebrany przez niego.

Znaczenie ogólnospołeczne lub gospodarcze: uzyskane wyniki badań pozwoliły na określenie nowego morfotypu z serii Subthyrsoidei (sekcja Corylifolii) i zidentyfikowanie dotąd niepoznanych stanowisk *Rubus kaznowskii* (Rosaceae) w Polsce.

Kosiński P., Maliński T., Nobis M., Rojek-Jelonek M., Tomaszewski D., Dering M., Zieliński J. 2021. *Rubus kaznowskii* (Rosaceae), a new bramble species from south-central Poland. *PhytoKeys* 185: 27–41.

Źródło finansowania: działalność statutowa Instytutu Dendrologii PAN na lata 2020-2021 wg planu przyjętego przez Radę Naukową ID PAN uchwałą 53/2019 z 28.10.2019 r. „Biologiczne podstawy funkcjonowania roślin drzewiastych w warunkach zmieniającego się środowiska” – dyscyplina: nauki biologiczne.

Osiągnięcie Zakładu: Zakład Biogeografii i Systematyki

5. Obecność interakcji genotypu ze środowiskiem (GEI) w doświadczeniach genetycznych z powtórzeniami w kilku lokalizacjach utrudnia ocenę komponentu wariancji genetycznej i podejmowanie decyzji selekcyjnych w programach hodowli selekcyjnej drzew. Dla danych dotyczących wzrostu potomstwa drzew matecznych sosny wykorzystano kilka metod analizy GEI oraz zaproponowano procedurę postępowania w podejmowaniu decyzji selekcyjnych z użyciem badanych metod.

Znaczenie ogólnospołeczne lub gospodarcze: uzyskane wyniki przyczynią się do bardziej efektywnego wykorzystania informacji z powierzchni testujących w programie hodowli selekcyjnej drzew leśnych, co w konsekwencji powinno doprowadzić do zwiększonej produktywności obszarów, na których będzie wykorzystywany ulepszony genetycznie materiał nasienny.

Chmura D.J., Barzdajn W., Kowalkowski W., Guzicka M., Rożkowski R. 2021. Analysis of genotype-by-environment interaction in a multisite progeny test with Scots pine for supporting selection decisions. *European Journal of Forest Research* 140: 1457-1467.

Źródło finansowania 500-439/4/2017 „Poznanie wartości hodowlanej leśnego materiału podstawowego wykorzystywanego w gospodarce leśnej przez testowanie potomstwa”, projekt finansowany przez Instytut Badawczy Leśnictwa, **działalność statutowa** Instytutu Dendrologii PAN na lata 2020-2021 wg planu przyjętego przez Radę Naukową ID PAN uchwałą 53/2019 z 28.10.2019 r. „Złożoność funkcji ekosystemów leśnych jako podstawa ich ochrony i zarządzania nimi w układach naturalnych i przekształconych” – dyscyplina: nauki leśne.

Osiągnięcie Zakładu: Zakład Genetyki i Interakcji Środowiskowych

6. Powszechny długodystansowy transport towarów, w tym drewna, może prowadzić do przenoszenia roślinożernych owadów na inne spokrewnione gatunki roślin, zasiedlające odległe obszary geograficzne. W celu oceny, czy ważny gospodarczo szkodnik sosny zwyczajnej – barczatka sosnowka (*Dendrolimus pini* L.) jest w stanie żywić się igłami dziewięciu innych gatunków sosen (*Pinus armandii*, *P. cembra*, *P. contorta*, *P. koraiensis*, *P. nigra*, *P. peuce*, *P. ponderosa*, *P. strobus*, *P. wellichiana*) i jak wpłynie to na przeżywalność, wydajność, wzrost i rozwój tego owada, wykonano dwa typy eksperymentów: hodowla larw na igłach innych gatunków sosen niż podstawowy, oraz test wyboru pokarmu. W testach wyboru nie stwierdzono istotnych preferencji do gatunku podstawowego w odniesieniu do gatunków europejskich (*P. nigra* i *P. cembra*) i północno-amerykańskich (*P. ponderosa* i *P. contorta*). Podobnie w przypadku hodowli larw barczatki na igłach gatunków europejskich i północno-amerykańskich przeżywalność i parametry wzrostowe osiąmane przez owady nie różniły się istotnie od tych hodowanych na sosnie zwyczajnej.

Znaczenie ogólnospołeczne lub gospodarcze: uzyskane wyniki wskazują, że barczatka sosnówka stanowić może poważne zagrożenie dla obszarów leśnych, w szczególności Ameryki Północnej.

Łukowski A., Giertych M.J., Adamczyk D., Mąderek E., Karolewski P. 2021. Preference and performance of the pine-tree lappet *Dendrolimus pini* on various Pine species. *Forests* 12(9): 1261.
Źródło finansowania: 2016/23/N/NZ9/02755 „Ocena zagrożenia sosn *Pinus* sp. L. przez barczatkę sosnówkę (*Dendrolimus pini* L.): czy możemy przewidzieć jak daleko może rozszerzyć swój zasięg występowania?”, projekt finansowany przez Narodowe Centrum Nauki; **działalność statutowa** Instytutu Dendrologii PAN na lata 2020-2021 wg planu przyjętego przez Radę Naukową ID PAN uchwałą 53/2019 z 28.10.2019 r. „Złożoność funkcji ekosystemów leśnych jako podstawa ich ochrony i zarządzania nimi w układach naturalnych i przekształconych” – dyscyplina: nauki leśne.

Osiągnięcie Zakładu: Zakład Związków Symbiotycznych, Zakład Ekologii

7. Grzyb *Hericium flagellum* (soplówka jodłowa) pomimo szerokiego zasięgu występowania w skali kontynentu europejskiego jest uznawany za gatunek rzadki, a w wielu miejscach nawet zagrożony wyginięciem. Jego występowanie jest ściśle związane z występowaniem jodły pospolitej (*Abies alba*). W oparciu o dane publikowane i niepublikowane dokonano syntezy występowania soplówki jodłowej na terenie Polski oraz określono jej preferencje ekologiczne. Wykonano również modelowanie potencjalnego zasięgu występowania tego grzyba i jego partnera roślinnego, czyli jodły pospolitej, z uwzględnieniem nisz klimatycznych odpowiednich dla występowania tych gatunków. Wykazano, że do roku 2018 soplówka jodłowa notowana była w Polsce na 190 stanowiskach, a jej owocniki obserwowane są pomiędzy sierpniem a grudniem, z największą liczbą obserwacji we wrześniu i w październiku. Analiza dostępnych danych wykazała, że 96% owocników soplówki jodłowej była stwierdzana na martwym drewnie, a w 97% przypadków substrat do rozwoju tego grzyba stanowiła jodła. Ponadto większość obserwowanych owocników (79%) była notowana na leżących kłodach. 85% stanowisk soplówki jodłowej było notowanych w lasach objętych ochroną (parki narodowe, rezerваты) oraz takich, których funkcja ochronna przewyższała funkcję produkcyjną (parki krajobrazowe, obszary Natura 2000).

Znaczenie ogólnospołeczne lub gospodarcze: wykonane modelowanie wskazało, że obecność jodły (drzewa-gospodarza) jest czynnikiem determinującym występowanie soplówki, a potencjalny zasięg soplówki jodłowej w 80% zależy od zasięgu występowania jodły pospolitej. Wśród czynników klimatycznych najważniejszymi czynnikami limitującymi występowanie soplówki jodłowej w Europie okazały się suma opadów w najsuchszym miesiącu, izotermalność (ilościowe wahania temperatury pomiędzy dniem a nocą, w stosunku do oscylacji między latem a zimą) i średnia roczna temperatura.

Kujawska M.B., Rudawska M., Stasińska M., Pietras M., Leski T. 2021. Distribution and ecological traits of a rare and threatened fungus *Hericium flagellum* in Poland with the prediction of its potential occurrence in Europe. *Fungal Ecology* 50:101035.

Źródło finansowania: 2014/13/B/NZ9/01992 „W poszukiwaniu centrów różnorodności gatunkowej grzybów ektomykoryzowych w ekosystemach leśnych: badania zbiorowisk grzybów ektomykoryzowych w borach mieszanych objętych ochroną rezerwatową i w drzewostanach gospodarczych”, projekt finansowany przez Narodowe Centrum Nauki; **działalność statutowa** Instytutu Dendrologii PAN na lata

2020-2021 wg planu przyjętego przez Radę Naukową ID PAN uchwałą 53/2019 z 28.10.2019 r. „Biologiczne podstawy funkcjonowania roślin drzewiastych w warunkach zmieniającego się środowiska” – dyscyplina: nauki biologiczne.

Osiągnięcie Zakładu: Zakład Związków Symbiotycznych

8. Praktyki agrotechniczne, zaburzające naturalną strukturę systemu korzeniowego, mogą mieć nieodwracalny, długoterminowy wpływ na wzrost dębów cechujących się odmiennym typem odnowienia. Niestety większość dotychczas prowadzonych prac hodowlanych nie uwzględnia przyszłych konsekwencji zabiegów stosowanych już na etapie zakładania uprawy. Wykazane zwiększenie produkcji korzeni pionierskich w obrębie dębów sianych ułatwia im strategiczne pozyskiwanie zasobów z głębszych warstw gleby, będąc adaptacyjnym przystosowaniem, przyczyniającym się do lepszej tolerancji suszy. Produkcja cienkich, drobnych korzeni i licznych wierzchołków wzrostu przez dęby odroślowe i dęby o podciętym systemie korzeniowym w reakcji na zastosowaną suszę może natomiast sprzyjać szybkiemu wchłanianiu wody opadowej z górnych warstw gleby. Jednakże, w wyniku wysychania wierzchnich warstw gleby podczas przedłużających się susz, przy ograniczonej możliwości absorpcji wody z głębszych warstw, obserwowany wzór wzrostu korzeni może skutkować zwiększonym prawdopodobieństwem zamierania właśnie tych typów odnowienia.

Znaczenie ogólnospołeczne lub gospodarcze: uzyskane wyniki pozwalają zrozumieć długotrwałe konsekwencje stosowania określonych zabiegów agrotechnicznych zarówno na wzrost sadzonek, jak i późniejszą kondycję oraz przeżywalność drzewostanów dębowych.

Zadworny M., Mucha J., Jagodziński A.M., Kościelniak P., Łakomy P., Modrzejewski M., Ufnalski K., Żytkowiak R., Comas L.H., Rodríguez-Calcerrada J. 2021. Seedling regeneration techniques affect root systems and the response of *Quercus robur* seedlings to water shortages. *Forest Ecology and Management* 479: 118552.

Źródło finansowania: 2011/01/D/NZ9/02871 „Biologia korzeni jako czynnik kształtujący podatność dębów na okresowe zamieranie”, projekt finansowany przez Narodowe Centrum Nauki; **działalność statutowa** Instytutu Dendrologii PAN na lata 2020-2021 wg planu przyjętego przez Radę Naukową ID PAN uchwałą 53/2019 z 28.10.2019 r. „Złożoność funkcji ekosystemów leśnych jako podstawa ich ochrony i zarządzania nimi w układach naturalnych i przekształconych” – dyscyplina: nauki leśne.

Osiągnięcie Zakładu: Zakład Ekologii

VI.3. Wybrane ważniejsze uzyskane w 2021 r. zastosowania wyników badań naukowych lub prac rozwojowych o znaczeniu społecznym

1. W 2021 roku prowadzono konsultacje (on-line oraz w LBG Kostrzyca) nad opracowaniem kriogenicznego (w -196°C) przechowywania plumul (merystemów nasion) dębu bezszypułkowego (*Quercus petraea* L.), produkującego nasiona trudne do przechowywania, w leśnych bankach genów. W badaniach nad klonowaniem pomnikowych dębów z wykorzystaniem kultur *in vitro*, posadzono wyhodowane tą metodą drzewka (*Q. robur*) w Arboretum Leśnego Banku Genów Kostrzyca, w Instytucie Dendrologii PAN, przed budynkiem Wydziału Biologii Uniwersytetu im. Adama

Mickiewicza w Poznaniu oraz przy Zespole Szkół im. Kryptologów Poznańskich w Luboniu. Wyniki badań były przedstawiane na stałych (5 x w roku) spotkaniach międzynarodowego stowarzyszenia „Global Conservation Consortium for Oak” (GCCO), którego celem jest praktyczna ochrona dębów przed wyginieciem oraz rozpowszechnianie takiej wiedzy w społeczeństwie, głównie amerykańskim (The Cincinnati Zoo & Botanical Garden – 487 tys. subskrybentów, Morton Arboretum, Botanic Gardens Conservation International).

Znaczenie społeczne: opracowane w Instytucie Dendrologii PAN metody konserwacji zasobów genowych dębów umożliwiają zabezpieczenie zasobów genowych tego gatunku dla przyszłych pokoleń w warunkach *ex situ*.

Źródła finansowania: UMO_EO.271.3.7.2018 „Długoterminowe przechowywanie nasion dębu szypułkowego (*Quercus robur* L.)”, projekt finansowany przez Dyрекję Generalną Lasów Państwowych; **działalność statutowa** Instytutu Dendrologii PAN na lata 2020-2021 wg planu przyjętego przez Radę Naukową ID PAN uchwałą 53/2019 z 28.10.2019 r. „Biologiczne podstawy funkcjonowania roślin drzewiastych w warunkach zmieniającego się środowiska” – dyscyplina: nauki biologiczne.

Osiągnięcie Zakładu: Zakład Biologii Rozwoju

2. Społeczności Azji Południowo-Wschodniej należą do najbardziej mykofilnych w skali świata. W przeprowadzonych badaniach potwierdzono listę ponad 50 gatunków grzybów sprzedawanych na targu w Luang Prabang w Laosie. Z drugiej strony region ten jest również jednym z najmniej poznanych pod względem mykobioty. Wśród długiej listy gatunków grzybów rozpoznano taksony o niejasnej pozycji taksonomicznej, dla których nie znajdowano sekwencji referencyjnych w otwartych bazach danych. Wśród taksonów należących głównie do rodzaju *Russula* (gołąbek), które nie zostały zidentyfikowane nawet w oparciu o metody molekularne, mogą znajdować się gatunki potencjalnie nowe dla nauki. Opublikowane wyniki badań ukazały potrzebę szerszych badań w tym rejonie prowadzonych w oparciu o narzędzia technik biologii molekularnej.

Znaczenie społeczne: w badaniach potwierdzono listę 50 gatunków grzybów i rozpoznano nowe taksony nierozpoznane jeszcze molekularnie.

Łukasz Ł., Tongchan K., Xayphakatsa K., Phimmakong K., Radavanh S., Kanyasone V., Pietras M., Karbarz M. 2021. Wild food plants and fungi sold in the markets of Luangprabang, Lao PDR. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 17: 6.

Źródło finansowania: **działalność statutowa** Instytutu Dendrologii PAN na lata 2020-2021 wg planu przyjętego przez Radę Naukową ID PAN uchwałą 53/2019 z 28.10.2019 r. „Biologiczne podstawy funkcjonowania roślin drzewiastych w warunkach zmieniającego się środowiska” – dyscyplina: nauki biologiczne.

Osiągnięcie Zakładu: Zakład Biogeografii i Systematyki

3. Przy wykorzystaniu metod modelowania potencjalnego zasięgu określono w jaki sposób ewoluował zasięg skrzydłorzecha *Pterocarya fraxinifolia*, taksonu pochodzącego z południowego Kaukazu. Wykazano, że w przyszłości zmiany warunków klimatycznych na obszarze Europy będą korzystne dla skrzydłorzecha i mogą spowodować rozprzestrzenienie się tego gatunku. Już w obecnych warunkach klimatycznych rzeczywisty zasięg to zaledwie połowa potencjalnego zasięgu tego taksonu w zachodniej

Eurazji. Ponieważ jest on często sadzony w parkach i ogrodach, wskazane jest monitorowanie takich sztucznych stanowisk jako potencjalnych źródeł ekspansji. **Znaczenie społeczne:** uzyskane wyniki wskazują, że najważniejszymi zmiennymi klimatycznymi kształtującymi zasięg gatunku skrzydłorzecha są średnia roczna temperatura i opady w najbardziej wilgotnym miesiącu, to one mogą przyczynić się do rozprzestrzeniania tego gatunku.

Song Y.G., Walas Ł., Pietras M., Sâm H.V., Yousefzadeh H., Ok T., Farzaliyev V., Worobiec G., Worobiec E., Stachowicz-Rybka R., Boratyński A., Boratyńska K., Kozłowski G., Jasińska A.K. 2021. Past, present and future suitable areas for the relict tree *Pterocarya fraxinifolia* (Juglandaceae): Integrating fossil records, niche modeling, and phylogeography for conservation. *European Journal of Forest Research* 140: 1323–1339.

Źródło finansowania: działalność statutowa Instytutu Dendrologii PAN na lata 2020-2021 wg planu przyjętego przez Radę Naukową ID PAN uchwałą 53/2019 z 28.10.2019 r. „Złożoność funkcji ekosystemów leśnych jako podstawa ich ochrony i zarządzania nimi w układach naturalnych i przekształconych”- dyscyplina: nauki leśne, stypendium China Scholarship Council (CSC) nr 201608310121,; **działalność statutowa** Instytutu Botaniki PAN; **Fondation Franklinia** oraz Shanghai Municipal Administration of Forestation and City Appearances, grant nr G212406 i G202401.

Osiągnięcie Zakładu: Zakład Biogeografii i Systematyki

4. Na podstawie badań z wykorzystaniem markerów mikrosatelitarnych określono poziom zmienności genetycznej populacji topoli czarnej w Dolinie Odry. Wykazano, że jej zasoby genetyczne są nadal stosunkowo wysokie. Z drugiej strony wykryto wyraźne sygnały izolacji przez dystans i erozję genetyczną spowodowaną spadkiem efektywnej wielkości populacji. Na podstawie tych ustaleń zaproponowano odpowiednie strategie ochrony *in situ* i *ex situ* w celu zachowania i odtworzenia zasobów genowych populacji topoli czarnej w silnie przekształconych przez człowieka ekosystemach dolin rzecznych. **Znaczenie społeczne:** ostatnio coraz częściej dąży się do odtwarzania zniszczonych nadrzecznych ekosystemów. Uzyskane wyniki będą miały kluczowe znaczenie w działaniach związanych z reintrodukcją ginącego gatunku, jakim jest topola czarna, jeden z podstawowych gatunków tych ekosystemów.

Wójkiewicz B., Lewandowski A., Żukowska W.B., Litkowiec M., Wachowiak W. 2021. Low effective population size and high spatial genetic structure of black poplar populations from the Oder valley in Poland. *Annals of Forest Science* 78: 37.

Źródło finansowania: 2016/21/N/NZ9/01515 „Zmienność genetyczna i struktura populacji topoli czarnej (*Populus nigra* L.) w dolinie Odry – wskazówki dla ochrony puli genowej i odtworzenia gatunku”, projekt finansowany przez Narodowe Centrum Nauki; **działalność statutowa** Instytutu Dendrologii PAN na lata 2020-2021 wg planu przyjętego przez Radę Naukową ID PAN uchwałą 53/2019 z 28.10.2019 r. „Biologiczne podstawy funkcjonowania roślin drzewiastych w warunkach zmieniającego się środowiska” – dyscyplina: nauki biologiczne.

Osiągnięcie Zakładu: Zakład Genetyki i Interakcji Środowiskowych

5. Wyniki badań morfologicznych i genetycznych trzech gatunków jarzębów na terenie Tatrzańskiego Parku Narodowego wskazują na znaczenie procesu hybrydyzacji w kształtowaniu zmienności genetycznej rodzaju *Sorbus*, w tym istnienie formy

hybrydowej *Sorbus carpatica*. Wyniki pozwalają na ocenę zmienności genetycznej i identyfikację gatunków rodzicielskich uczestniczących w hybrydyzacji.

Znaczenie społeczne: Uzyskane wyniki mają znaczenie w aspekcie zarządzania różnorodnością genetyczną i opracowania strategii ochrony puli genowych rodzimych gatunków drzew leśnych na terenach objętych ochroną.

Hebda A., Kempf M., Wachowiak W., Pluciński B., Kauzal P., Zwijacz-Kozica T. 2021. Hybridization and introgression of native and foreign *Sorbus* tree species in unique environments of protected mountainous areas. AoB PLANTS 13(1): plaa070.

Źródło finansowania: projekt finansowany ze środków **Funduszu Leśnego Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe** w roku 2019; **działalność statutowa** Instytutu Dendrologii PAN na lata 2020-2021 wg planu przyjętego przez Radę Naukową ID PAN uchwałą 53/2019 z 28.10.2019 r. „Biologiczne podstawy funkcjonowania roślin drzewiastych w warunkach zmieniającego się środowiska” – dyscyplina: nauki biologiczne.

Osiągnięcia Zakładu: Zakład Genetyki i Interakcji Środowiskowych

6. Przy wykorzystaniu analizy metagenomicznej (Illumina MiSeq) próbek glebowych wykazano, że rezerwaty leśne i lasy gospodarcze kontynentalnego boru mieszanego są podobne pod względem całkowitego i średniego bogactwa gatunkowego grzybów z różnych grup troficznych (saprotroficznych, symbiotycznych, pasożytniczych). Porównywane drzewostany charakteryzują się znaczną pulą gatunków wspólnych, jednak różnią się istotnie pod względem jakościowym. Na zróżnicowanie zbiorowisk grzybów glebowych istotny wpływ mają różne, nie zawsze identyczne, czynniki środowiskowe.

Znaczenie społeczne: rezultaty przeprowadzonych badań dowodzą, że zarówno rezerwaty, jak i drzewostany gospodarcze reprezentujące kontynentalny bór mieszany mogą być ostoją różnorodności gatunkowej grzybów z różnych grup troficznych, w tym gatunków rzadkich i zagrożonych. Uzyskane wyniki wskazują również na powolne tempo zmian w różnorodności grzybów w badanych rezerwatach od czasu zaprzestania działalności gospodarki leśnej.

Kujawska M.B., Rudawska M., Wilgan R., Leski T. 2021. Similarities and differences among soil fungal assemblages in managed forests and formerly managed forest reserves. Forests 12(3): 353.

Źródło finansowania: 2014/13/B/NZ9/01992 „W poszukiwaniu centrów różnorodności gatunkowej grzybów ektomykoryzowych w ekosystemach leśnych: badania zbiorowisk grzybów ektomykoryzowych w borach mieszanych objętych ochroną rezerwatową i w drzewostanach gospodarczych”, projekt finansowany przez Narodowe Centrum Nauki; **działalność statutowa** Instytutu Dendrologii PAN na lata 2020-2021 wg planu przyjętego przez Radę Naukową ID PAN uchwałą 53/2019 z 28.10.2019 r. „Złożoność funkcji ekosystemów leśnych jako podstawa ich ochrony i zarządzania nimi w układach naturalnych i przekształconych” – dyscyplina: nauki leśne.

Osiągnięcia Zakładu: Zakład Związków Symbiotycznych

7. Analizy przeprowadzone na potrzeby publikacji rozdziału pt. „Dual and Tripartite Symbiosis of Invasive Woody Plants” w monografii „Symbiotic Soil Microorganisms” pokazały, że drzewa nawiązujące podwójną symbiozę mykoryzową i/lub symbiozę trójstronną (pomiędzy drzewami, grzybami mykoryzowymi i bakteriami wiążącymi azot)

znacznie częściej stają się gatunkami inwazyjnymi w skali globalnej. Ponad 70% gatunków drzew inwazyjnych w skali globalnej – na minimum 5 kontynentach, nawiązuje kilka typów symbiozy. Z kolei wśród drzew inwazyjnych w małej skali, np. na jednym kontynencie, dominują (>70% gatunków) drzewa nawiązujące tylko jeden typ symbiozy. Drzewa, które wykazują zdolność do nawiązywania podwójnej symbiozy mykoryzowej mogą korzystać z obu typów symbiozy w zależności od warunków środowiskowych, takich jak temperatura i wilgotność gleby, wiek rośliny czy dostępność substancji odżywczych. W efekcie wykazują generalnie większą przeżywalność, wzrost, lepsze pozyskanie związków odżywczych i większy zakres tolerancji wobec zmian środowiska niż drzew o jednym typie mykoryzy, co tłumaczy ich inwazję na skalę globalną.

Znaczenie społeczne: uzyskane wyniki wskazują, że zdolność drzew do korzystania z kilku typów relacji symbiotycznych stanowi kluczową przewagę gatunku inwazyjnego w konkurencji z gatunkami rodzimymi w zróżnicowanych warunkach środowiskowych (inwazyjność na wielu kontynentach) oraz klimatycznych.

Wilgan R. 2021. Dual and Tripartite Symbiosis of Invasive Woody Plants. In: Shrivastava N., Mahajan S., Varma A. (eds). Symbiotic Soil Microorganisms. Biology and Applications. Symbiotic Soil Microorganisms 60: 87-98.

Źródło finansowania: działalność statutowa Instytutu Dendrologii PAN na lata 2020-2021 wg planu przyjętego przez Radę Naukową ID PAN uchwałą 53/2019 z 28.10.2019 r. „Biologiczne podstawy funkcjonowania roślin drzewiastych w warunkach zmieniającego się środowiska” – dyscyplina: nauki biologiczne.

Osiągnięcie Zakładu: Zakład Związków Symbiotycznych

8. Kluczem do zrozumienia, zachodzących wzdłuż gradientu temperaturowego, wzorców adaptacyjnych sosny zwyczajnej jest powiązanie zmian zawartości azotu i fosforu w jej igłach, ich cech strukturalnych oraz sygnatury $\delta^{13}C$ z alokacją biomasy do korzeni absorpcyjnych. W prezentowanej pracy wykazano pozytywny wpływ uwarunkowanej genetycznie zwiększonej alokacji biomasy do korzeni absorpcyjnych na poziom azotu i fosforu w igłach proveniencji północnych sosny, w porównaniu do proveniencji otrzymanych z cieplejszych stanowisk, podczas ich wspólnego wzrostu w warunkach typu common garden. Zbliżone wartości $\delta^{13}C$ w obrębie obu grup proveniencji wskazują na ograniczoną możliwość optymalnego zaopatrzenia w wodę przystosowanych do chłodnego klimatu matecznych populacji sosny zwyczajnej w warunkach ocieplenia klimatu.

Znaczenie społeczne: uzyskane wyniki podkreślają znaczenie cech korzeni absorpcyjnych w kształtowaniu struktury lasów strefy borealnej, rosnących w warunkach globalnego ocieplenia.

Zadworny M., Mucha J., Bagniewska-Zadworna A., Żytkowiak R., Mąderek E., Danusevičius D., Oleksyn J., Wyka T.P., McCormack M.L. 2021. Higher biomass partitioning to absorptive roots improves needle nutrition but does not alleviate stomatal limitation of northern Scots pine. Global Change Biology 27: 3859-3869.

Źródło finansowania: 2019/35/B/NZ8/01361 „Jak pochodzenie *Pinus sylvestris* wpływa na podziemne procesy?”, **2011/02/A/NZ9/00108** „Geograficzne trendy zmienności cech funkcjonalnych sosny zwyczajnej w Europie w kontekście zmian klimatycznych i procesów ekologicznych”, projekty finansowane

przez Narodowe Centrum Nauki; **działalność statutowa** Instytutu Dendrologii PAN na lata 2020-2021 wg planu przyjętego przez Radę Naukową ID PAN uchwałą 53/2019 z 28.10.2019 r. „Biologiczne podstawy funkcjonowania roślin drzewiastych w warunkach zmieniającego się środowiska” – dyscyplina: nauki biologiczne.

Osiągnięcie Zakładu: Zakład Ekologii

VII. WYKAZ PUBLIKACJI INSTYTUTU

VII.1. Publikacje w czasopismach wyróżnionych w wykazie czasopism naukowych i recenzowanych materiałów z konferencji międzynarodowych opublikowanych w roku 2021

(Komunikat Ministra Edukacji i Nauki z dnia 1 grudnia 2021 r. w sprawie wykazu czasopism naukowych i recenzowanych materiałów z konferencji międzynarodowych oraz komunikat z dnia 21 grudnia 2021 r. o zmianie i sprostowaniu komunikatu w sprawie wykazu czasopism naukowych i recenzowanych materiałów z konferencji międzynarodowych)

Lp.	Bibliografia*	Punktacja wg MEiN z 21.12.2021 r.
1	Dylewski Ł., Ortega Y.K., Bogdziewicz M., Pearson D.E. 2021. Seed predator effects on plants: Moving beyond time-corrected proxies. Ecology Letters 24: 1526–1529. DOI: 10.1111/ele.13747.	200
2	Chmura D.J., Guzicka M., Rożkowski R. 2021. Accumulation of standing aboveground biomass carbon in Scots pine and Norway spruce stands affected by genetic variation. Forest Ecology and Management 496: 119476. DOI: 10.1016/j.foreco.2021.119476.	200
3	Litkowiec M., Sękiewicz K., Romo A., Ok T., Bou Dagher-Kharrat M., Jasińska A.K., Sobierajska K., Boratyńska K., Boratyński A. 2021. Biogeography and relationships of the <i>Abies</i> taxa around the Mediterranean region as revealed by nuclear DNA markers and needle structural characters. Forest Ecology and Management 479: 118606. DOI: 10.1016/j.foreco.2020.118606.	200
4	Dylewski Ł., Jagodziński A.M., Tomasz Ł., Myczko Ł., Flaherty S. 2021. Forest stand structure and cone crop affect winter habitat use by Eurasian red squirrel (<i>Sciurus vulgaris</i>). Forest Ecology and Management 502: 119705. DOI: 10.1016/j.foreco.2021.119705.	200
5	Zadworny M., Mucha J., Jagodziński A.M., Kościelniak P., Łakomy P., Modrzejewski M., Ufnalski K., Żytkowiak R., Comas L.H., Rodriguez-Calcerrada J. 2021. Seedling regeneration techniques affect root systems and the response of <i>Quercus robur</i> seedlings to water shortages. Forest Ecology and Management 479: 118552. DOI: 10.1016/j.foreco.2020.118552.	200
6	Łukowski A., Ciesielska K., Adamczyk D., Karolewski P. 2021. Starvation of pine-tree lappet <i>Dendrolimus pini</i> fourth instar larvae and recovery on different pine species—Can they recover from transport and start a new way of life? Forest Ecology and Management 500: 119662. DOI: 10.1016/j.foreco.2021.119662.	200
7	Boonmee S., Wanasinghe D.N., Calabon M.S., Huanraluek N., Chandrasiri S.K.U., Jones G.E.B., Rossi W., Leonardi M., Singh S.K., Rana S., Singh P.N., Maurya D.K., Lagashetti A.C., Choudhary D., Dai Y., Zhao C., Mu Y., Yuan H., He S., Phookamsak R., Jiang H., Martín M.P., Dueñas M., Telleria M.T., Kałucka I.L., Jagodziński A.M., Liimatainen K., Pereira D.S., Phillips A.J.L., Suwannarach N., Kumla J., Khuna S., Lumyong S., Potter T.B., Shivas R.G., Sparks A.H., Vaghefi N., Abdel-Wahab M.A., Abdel-Aziz F.A., Li G., Lin W., Singh U., Bhatt R.P., Lee H.B., Nguyen T.T.T., Kirk P.M., Dutta A.K., Acharya K., Sarma V.V., Niranjan M., Rajeshkumar K.C., Ashtekar N., Lad S., Wijayawardene N.N., Bhat D.J., Xu R., Wijesinghe S.N., Shen H., Luo Z., Zhang J., Sysouphanthong P., Thongklang N., Bao D., Aluthmuhandiram J.V.S., Abdollahzadeh J., Javadi A., Dovana F., Usman M., Khalid A.N., Dissanayake A.J., Telagathoti A., Probst M., Peintner U., Garrido-Benavent I., Bóna L., Merényi Z., Boros L., Zoltán B., Stielow J.B., Jiang N., Tian C., Shams E., Dehghanizadeh F., Pordel A., Javan-Nikkhah M., Denchev T.T.,	200

	Denchev C.M., Kemler M., Begerow D., Deng C., Harrower E., Bozorov T., Kholmuradova T., Gafforov Y., Abdurazakov A., Xu J., Mortimer P.E., Ren G., Jeewon R., Maharachchikumbura S.S.N., Phukhamsakda C., Mapook A., Hyde K.D. 2021 . Fungal diversity notes 1387–1511: taxonomic and phylogenetic contributions on genera and species of fungal taxa. Fungal Diversity 111: 1–335. DOI: 10.1007/s13225-021-00489-3.	
8	Urbanowski C.K., Horodecki P. , Kamczyc J., Skorupski M., Jagodziński A.M. 2021 . Does litter decomposition affect mite communities (Acari, Mesostigmata)? A five-year litterbag experiment with 14 tree species in mixed forest stands growing on a post-industrial area. Geoderma 391: 114963. DOI: 10.1016/j.geoderma.2021.114963.	200
9	Puchałka R., Dyderski M.K. , Vítková M., Sádlo J., Klisz M., Netsvetov M., Prokopuk Y., Matisons R., Mionskowski M., Wojda T., Koprowski M., Jagodziński A.M. 2021 . Black locust (<i>Robinia pseudoacacia</i> L.) range contraction and expansion in Europe under changing climate. Global Change Biology 27: 1587–1600. DOI: 10.1111/gcb.15486.	200
10	Zadworny M. , Mucha J. , Bagniewska-Zadworna A., Żytkowiak R. , Mąderek E. , Danusevičius D., Oleksyn J. , Wyka T., McCormack M.L. 2021 . Higher biomass partitioning to absorptive roots improves needle nutrition but does not alleviate stomatal limitation of northern Scots pine. Global Change Biology 27: 3859–3869. DOI: 10.1111/gcb.15668.	200
11	Milewska-Hendel A., Chmura D. , Wyrwał K., Kurczyńska E.U., Kompała-Bąba A., Jagodziński A.M. , Woźniak G. 2021 . Cell wall epitopes in grasses of different novel ecosystem habitats on post-industrial sites. Land Degradation and Development 32: 1680–1694. DOI: 10.1002/ldr.3786.	200
12	Rawlik M. , Kasprowicz M., Jagodziński A.M. , Kaźmierowski C., Łukowiak R., Grzebiś W. 2021 . Tree species have a greater influence on species composition of the herb layer than soil texture on a forested post-mining area. Land Degradation and Development 32: 2013–2024. DOI: 10.1002/ldr.3852.	200
13	Woźniak G., Dyderski M.K. , Kompała-Bąba A., Jagodziński A.M. , Pasierbiński A., Błońska A., Bierza W., Magurno F., Sierka E. 2021 . Use of Remote Sensing to track post-industrial vegetation development. Land Degradation and Development 32: 1426–1439. DOI: 10.1002/ldr.3789.	200
14	Turczański K., Dyderski M.K. , Rutkowski P. 2021 . Ash dieback, soil and deer browsing influence natural regeneration of European ash (<i>Fraxinus excelsior</i> L.). Science of the Total Environment 752: 141787. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.141787.	200
15	Banaszak-Cibicka W., Dylewski Ł. 2021 . Species and functional diversity — A better understanding of the impact of urbanization on bee communities. Science of the Total Environment 774: 145729. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2021.145729.	200
16	Dyderski M.K. , Jagodziński A.M. 2021 . How do invasive trees impact shrub layer diversity and productivity in temperate forests? Annals of Forest Science 78: 20. DOI: 10.1007/s13595-021-01033-8.	140
17	Wójkiewicz B. , Lewandowski A. , Żukowska W.B. , Wachowiak W. 2021 . Low effective population size and high spatial genetic structure of black poplar populations from the Oder valley in Poland. Annals of Forest Science 78: 37. DOI: 10.1007/s13595-021-01055-2.	140
18	Rawlik K. , Nowiński M., Jagodziński A.M. 2021 . Short life–fast death: decomposition rates of woody plants leaf- and herb-litter. Annals of Forest Science 78: 6. DOI: 10.1007/s13595-020-01019-y.	140
19	Stefanowska S., Meyza K., Iszkuło G. , Chybicki I.J. 2021 . Trunk perimeter correlates with genetic bottleneck intensity and the level of genetic diversity in populations of <i>Taxus baccata</i> L. Annals of Forest Science 78: 63. DOI: 10.1007/s13595-021-01080-1.	140
20	Karliński L. 2021 . Biomass of external mycelium of ectomycorrhizal fungi associated with poplars – The impact of tree genotype, tree age and soil environment. Applied Soil Ecology 160: 103847. DOI: 10.1016/j.apsoil.2020.103847.	140

21	Dyderski M.K. , Pawlik Ł. 2021 . Drivers of forest aboveground biomass and its increments in the Tatra Mountains after 15 years. Catena 205: 105468. DOI: 10.1016/j.catena.2021.105468.	140
22	Rawlik M., Jagodziński A.M. 2021 . Herbaceous Layer Net Primary Production of Oak-Hornbeam Forest: Comparing Six Methods of Assessment Based on the Seasonal Dynamics of Biomass Increments. Ecosystems (2021). DOI: 10.1007/s10021-021-00658-0.	140
23	Janyszek-Sołtysiak M., Grzelak M., Gajewski P., Jagodziński A.M. , Gaweł E., Wrońska-Pilarek D. 2021 . Mineral contents in aboveground biomass of sedges (<i>Carex</i> L., Cyperaceae). Energies 14: 8007. DOI: 10.3390/en14238007.	140
24	Woziwoda B., Dyderski M.K., Jagodziński A.M. 2021 . Forest land use discontinuity and northern red oak <i>Quercus rubra</i> introduction change biomass allocation and life strategy of lingonberry <i>Vaccinium vitis-idaea</i> . Forest Ecosystems 8: 9. DOI: 10.1186/s40663-021-00287-y.	140
25	Susza J., Bujarska-Borkowska B., Tylkowski T., Wawrzyniak M.K. 2021 . Effects of temperature, moisture content and storage on dormancy release and germination of European Hornbeam (<i>Carpinus betulus</i> L.) seeds. Forestry 2021;1–9. DOI: 10.1093/forestry/cpab053.	140
26	Klupczyńska E.A., Ratajczak E. 2021 . Can forest trees cope with climate change?—Effects of DNA methylation on gene expression and adaptation to environmental change. International Journal of Molecular Sciences 22(24): 13524. DOI: 10.3390/ijms222413524.	140
27	Wojciechowska N., Bagniewska-Zadworna A., Minicka J., Michalak K.M., Kalemba E.M. 2021 . Localization and dynamics of the methionine sulfoxide reductases MsrB1 and MsrB2 in beech seeds. International Journal of Molecular Sciences 22(1): 402. DOI: 10.3390/ijms22010402.	140
28	Szuba A., Marczak Ł., Kozłowski R. 2021 . Pb stress and ectomycorrhizas: strong protective proteomic responses in poplar roots inoculated with <i>Paxillus involutus</i> isolate and characterized by low root colonization intensity. International Journal of Molecular Sciences 22(9): 4300. DOI: 10.3390/ijms22094300.	140
29	Klupczyńska E.A., Pawłowski T.A. 2021 . Regulation of seed dormancy and germination mechanisms in a changing environment. International Journal of Molecular Sciences 22: 1357. DOI: 10.3390/ijms22031357.	140
30	Thomas P.A., Leski T. , Porta N.L., Dering M., Iszkuło G. 2021 . Biological Flora of the British Isles: <i>Crataegus laevigata</i> . Journal of Ecology 109: 572–596. DOI: 10.1111/1365-2745.13541.	140
31	Freschet G.T., Pagès L., Iversen C.M., Comas L.H., Rewald B., Roumet C., Klimešová J., Zadworny M. , Poorter H., Postma J.A., Adams T.S., Bagniewska-Zadworna A., Bengough A.G., Blancaflor E.B., Brunner I., Cornelissen J.H.C., Garnier E., Gessler A., Hobbie S.E., Meier I.C., Mommer L., Picon-Cochard C., Rose L., Ryser P., Scherer-Lorenzen M., Soudzilovskaia N.A., Stokes A., Sun T., Valverde-Barrantes O.J., Weemstra M., Weigelt A., Wurzbürger N., York L.M., Batterman S.A., Gomes de Moraes M., Janeček Š., Lambers H., Salmon V., Tharayil N., McCormack M.L. 2021 . A starting guide to root ecology: strengthening ecological concepts and standardizing root classification, sampling, processing and trait measurements. New Phytologist 232: 973–1122. DOI: 10.1111/nph.17572.	140
32	Freschet G.T., Roumet C., Comas L.H., Weemstra M., Bengough A.G., Rewald B., Bardgett R.D., De Deyn G.B., Johnson D., Klimešová J., Lukac M., McCormack M.L., Meier I.C., Pagès L., Poorter H., Prieto I., Wurzbürger N., Zadworny M. , Bagniewska-Zadworna A., Blancaflor E.B., Brunner I., Gessler A., Hobbie S.E., Iversen C.M., Mommer L., Picon-Cochard C., Postma J.A., Rose L., Ryser P., Scherer-Lorenzen M., Soudzilovskaia N.A., Sun T., Valverde-Barrantes O.J., Weigelt A., York L.M., Stokes A. 2021 . Root traits as drivers of plant and ecosystem functioning: current understanding, pitfalls and future research needs. New Phytologist 232: 1123–1158. DOI: 10.1111/nph.17072.	140
33	Białas J.T., Dylewski Ł. , Dylík A., Janiszewski T., Kaługa I., Królak T., Kruszyk R., Pawlukoć K., Pestka Z., Polakowski M., Zbyryt A., Tobolka M. 2021 . Impact of	140

	land cover and landfills on the breeding effect and nest occupancy of the white stork in Poland. Scientific Reports 11: 7279. DOI: 10.1038/s41598-021-86529-z.	
34	Małecka A., Konkolewska A., Hanć A., Ciszewska L., Staszak A.M., Jarmuszkiewicz W., Ratajczak E. 2021. Activation of antioxidative and detoxificative systems in <i>Brassica juncea</i> L. plants against the toxicity of heavy metals. Scientific Reports 11: 22345. DOI: 10.1038/s41598-021-01827-w.	140
35	Opalińska P., Wierzbicka A., Asman M., Rączka G., Dyderski M.K. , Nowak-Chmura M. 2021. Fivefold higher abundance of ticks (Acari: Ixodida) on the European roe deer (<i>Capreolus</i> L.) forest than field ecotypes. Scientific Reports 11: 10649. DOI: 10.1038/s41598-021-90234-2.	140
36	Dering M. , Baranowska M., Beridze B. , Chybicki I.J., Danelia I., Iszkuło G. , Kvartskhava G., Kosiński P. , Rączka G., Thomas P.A., Tomaszewski D. , Walas Ł. , Sękiewicz K. 2021. The evolutionary heritage and ecological uniqueness of Scots pine in the Caucasus ecoregion is at risk of climate changes. Scientific Reports 11: 22845. DOI: 10.1038/s41598-021-02098-1.	140
37	Andrzejczak R., Dylewski Ł. , Jerzak L., Pet'ko B., Myczko Ł. 2021. Does traditional feeding of outdoor guard dogs provide a food resource for wild mammals and birds? Animals 11: 1198. DOI: 10.3390/ani11051198.	100
38	Kalemba E.M. , Alipour S. , Wojciechowska N. 2021. NAD(P)H drives the ascorbate–glutathione cycle and abundance of catalase in developing beech seeds differently in embryonic axes and cotyledons. Antioxidants 10(12). DOI: 10.3390/antiox10122021.	100
39	Hebda A., Kempf M., Wachowiak W. , Pluciński B., Kauzal P., Zwijacz-Kozica T. 2021. Hybridization and introgression of native and foreign <i>Sorbus</i> tree species in unique environments of protected mountainous areas. AoB PLANTS 13(1): plaa070. DOI: 10.1093/aobpla/plaa070.	100
40	Dyderski M.K. , Jagodziński A.M. 2021. Impacts of invasive trees on alpha and beta diversity of temperate forest understories. Biological Invasions 23: 235–252. DOI: 10.1007/s10530-020-02367-6.	100
41	Dyderski M.K. , Mucha J. , Pietras M. 2021. 'Dendrobiology' – an open-access journal of tree biology and ecology. Dendrobiology 81: 1–3. DOI: 10.12657/denbio.085.001.	100
42	Walas Ł. , Iszkuło G. , Barina Z., Dering M. 2021. Development of microsatellite markers for horse-chestnut (<i>Aesculus hippocastanum</i>), their polymorphism in natural Greek populations, and cross-amplification in related species. Dendrobiology 85: 105–116. DOI: 10.12657/denbio.085.010.	100
43	Sam H.V., Tung D.Q., Jasińska A.K. , Rion F., Tuyen P. T., Ngoc D. T. B., Tam D. T., Bétrisey S., Song Y-G., Kozłowski G. 2021. Diversity, distribution, and threats of the Juglandaceae in Vietnam. Dendrobiology 86: 39–55. DOI: 10.12657/denbio.086.005.	100
44	Jasińska A.K. , Rucińska B., Kozłowski G., Fazan L., Garfi G., Pasta S., Bétrisey S., Gerber E., Boratyńska K. , Boratyński A. 2021. Taxonomic relationships and population differentiation of the south-western Eurasian <i>Zelkova</i> species inferred in leaf morphology. Dendrobiology 85: 60–77. DOI: 10.12657/denbio.085.007.	100
45	Żukowska W.B. , Wójkiewicz B. , Lewandowski A. 2021. Trunks of multi-stem black poplars may have different genotypes – evidence from the Oder valley in Poland. Dendrobiology 86: 1–7. DOI: 10.12657/denbio.086.001.	100
46	Salvà-Catarineu M., Romo A., Mazur M., Zielińska M., Minissale P., Dönmez A.A., Boratyńska K. , Boratyński A. 2021. Past, present and future geographic range of the relict Mediterranean and Macaronesian <i>Juniperus phoenicea</i> complex. Ecology and Evolution 11: 5075–5095. DOI: 10.1002/ece3.7395.	100
47	Chmura D.J. , Barzdajn W., Kowalkowski W., Guzicka M. , Rożkowski R. 2021. Analysis of genotype-by-environment interaction in a multisite progeny test with Scots pine for supporting selection decisions. European Journal of Forest Research 140: 1457–1467. DOI: 10.1007/s10342-021-01417-5.	100
48	Niemczyk M., Chmura D.J. , Socha J., Wojda T., Mroczek P., Gil W., Thomas B.R. 2021. How geographic and climatic factors affect the adaptation of Douglas-fir	100

	provenances to the temperate continental climate zone in Europe. European Journal of Forest Research 140: 1341–1361. DOI: 10.1007/s10342-021-01398-5.	
49	Woziwoda B., Dyderski M.K. , Parzych A., Jonczak J., Jagodziński A.M. 2021. Loss in macronutrient pools in bilberry and lingonberry in mesic Scots pine forests after Northern red oak introduction. European Journal of Forest Research 140: 1499–1514. DOI: 10.1007/s10342-021-01414-8.	100
50	Song Y-G., Walas Ł. , Pietras M. , Sâm H.V., Yousefzadeh H., Ok T., Farzaliyev V., Worobiec G., Worobiec E., Stachowicz-Rybka R., Boratyński A. , Boratyńska K. , Kozłowski G., Jasińska A.K. 2021. Past, present and future suitable areas for the relict tree <i>Pterocarya fraxinifolia</i> (Juglandaceae): Integrating fossil records, niche modeling, and phylogeography for conservation. European Journal of Forest Research 140: 1323–1339. DOI: 10.1007/s10342-021-01397-6.	100
51	Urbanowski C.K., Horodecki P. , Kamczyc J., Skorupski M., Jagodziński A.M. 2021. Predatory mite instars (Acari, Mesostigmata) and decomposing tree leaves in mixed and monoculture stands growing on a spoil heap and surrounding forests. Experimental and Applied Acarology 84: 703–731. DOI: 10.1007/s10493-021-00646-y.	100
52	Zielonka A., Drewnik M., Musielok Ł., Dyderski M.K. , Struzik D., Smulek G., Ostapowicz K. 2021. Biotic and abiotic determinants of soil organic matter stock and fine root biomass in mountain area temperate forests—examples from Cambisols under European beech, Norway Spruce and silver fir (Carpathians, Central Europe). Forests 12(7): 823. DOI: 10.3390/f12070823.	100
53	Łukowski A., Giertych M.J. , Zmuda M., Madererek E. , Adamczyk D. , Karolewski P. 2021. Decomposition of herbivore-damaged leaves of understory species growing in oak and pine stands. Forests 12(3): 304. DOI: 10.3390/f12030304.	100
54	Nowak K. , Giertych M.J. , Pers-Kamczyc E. , Thomas P.A., Iszkuło G. 2021. Defence is a priority in female juveniles and adults of <i>Taxus baccata</i> L. Forests 12(7): 844. DOI: 10.3390/f12070844.	100
55	Rudawska M. , Leski T. 2021. Ectomycorrhizal fungal assemblages of nursery-grown Scots pine are influenced by age of the seedlings. Forests 12(2): 134. DOI: 10.3390/f12020134.	100
56	Plitta-Michalak B.P., Naskręt-Barciszewska M.Z., Barciszewski J., Chmielarz P. , Michalak M. 2021. Epigenetic integrity of <i>orthodox</i> seeds stored under conventional and cryogenic conditions. Forests 12(3): 288. DOI: 10.3390/f12030288.	100
57	Gawęda T., Małek S., Błońska E., Jagodziński A.M. , Bijak S., Zasada M. 2021. Macro- and micronutrient contents in soils of a chronosequence of naturally regenerated birch stands on abandoned agricultural lands in Central Poland. Forests 12(7): 956. DOI: 10.3390/f12070956.	100
58	Łabiszak B., Wachowiak W. 2021. Molecular signatures of reticulate evolution within the complex of European pine taxa. Forests 12: 489. DOI: 10.3390/f12040489.	100
59	Łukowski A., Giertych M.J. , Adamczyk D. , Madererek E. , Karolewski P. 2021. Preference and performance of the pine-tree lappet <i>Dendrolimus pini</i> on various pine species. Forests 12(9): 1261. DOI: 10.3390/f12091261.	100
60	Kujawska M. , Rudawska M. , Wilgan R. , Leski T. 2021. Similarities and differences among soil fungal assemblages in managed forests and formerly managed forest reserves. Forests 12(3): 353. DOI: 10.3390/f12030353.	100
61	Napierała-Filipiak A. , Filipiak M., Jaworek-Jakubska J. 2021. The populations and habitat preferences of three Elm species in conditions prevailing on plains of Poland. Forests 12(2): 162. DOI: 10.3390/f12020162.	100
62	Filipiak M., Gubański J., Jaworek-Jakubska J., Napierała-Filipiak A. 2021. The strong position of silver fir (<i>Abies alba</i> Mill.) in fertile variants of beech and oak-hornbeam forests in the light of studies conducted in the Sudetes. Forests 12(9): 1203. DOI: 10.3390/f12091203.	100
63	Kalemba E.M. , Wawrzyniak M.K. , Suszka J. , Chmielarz P. 2021. Thermotherapy and storage temperature manipulations limit the production of	100

	reactive oxygen species in stored pedunculate oak acorns. Forests 12(10): 1338. DOI: 10.3390/f12101338.	
64	Kościelniak P. , Glazińska P., Kęsy J., Zadworny M. 2021. Formation and development of taproots in deciduous tree species. Frontiers in Plant Science 12: 772567. DOI: 10.3389/fpls.2021.772567.	100
65	Withington J.M., Goebel M., Bulaj B., Oleksyn J. , Reich P.B., Eissenstat D.M. 2021. Remarkable similarity in timing of absorptive fine-root production across 11 diverse temperate tree species in a Common Garden. Frontiers in Plant Science 11: 623722. DOI: 10.3389/fpls.2020.623722.	100
66	Välimäki S., Hazubska-Przybył T. , Ratajczak E. , Tikkinen M., Varis S., Aronen T. 2021. Somatic embryo yield and quality from Norway spruce embryogenic tissue proliferated in suspension culture. Frontiers in Plant Science 12: 791549. DOI: 10.3389/fpls.2021.791549.	100
67	Kujawska M.B. , Rudawska M. , Stasińska M., Pietras M. , Leski T. 2021. Distribution and ecological traits of a rare and threatened fungus <i>Hericium flagellum</i> in Poland with the prediction of its potential occurrence in Europe. Fungal Ecology 50: 101035. DOI: 10.1016/j.funeco.2020.101035.	100
68	Jankiewicz L.S., Guzicka M. , Marasek-Ciolakowska A. 2021. Anatomy and ultrastructure of galls induced by <i>Neuroterus quercusbaccarum</i> (Hymenoptera: Cynipidae) on oak leaves (<i>Quercus robur</i>). Insects 12: 850. DOI: 10.3390/insects12100850.	100
69	Zbyryt A., Dylewski Ł. , Neubauer G. 2021. Mass of white stork nests predicted from their size: Online calculator and implications for conservation. Journal for Nature Conservation 60: 125967. DOI: 10.1016/j.jnc.2021.125967.	100
70	Łuczaj Ł., Tongchan K., Xayphakatsa K., Phimmakong K., Radavanh S., Kanyasone V., Pietras M. , Karbarz M. 2021. Wild food plants and fungi sold in the markets of Luang Prabang, Lao PDR. Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine 17: 6. DOI: 10.1186/s13002-020-00423-y.	100
71	Rabska M. , Warwick N.W.M., Iszkuło G. , Gross C.L. 2021. Intersexual differences in leaf size and shape in dioecious <i>Adriana tomentosa</i> [Euphorbiaceae]. Journal of Plant Ecology 14(1): 67–83. DOI: 10.1093/jpe/rtaa082.	100
72	Nowak K. , Giertych M.J. , Pers-Kamczyc E. , Thomas P.A., Iszkuło G. 2021. Rich but not poor conditions determine sex-specific differences in growth rate of juvenile dioecious plants. Journal of Plant Research 234(5): 947–962. DOI: 10.1007/s10265-021-01296-2.	100
73	Alagoz S.M., Hadi H., Toorchi M., Pawłowski T.A. , Shishavan M.T. 2021. Effects of water deficiency at different phenological stages on oxidative defense, ionic content, and yield of triticale (<i>× Triticosecale</i> Wittmack) irrigated with saline water. Journal of Soil Science and Plant Nutrition 22: 99–111. DOI: 10.1007/s42729-021-00635-5.	100
74	Łabiszak B., Zaborowska J., Wójkiewicz B. , Wachowiak W. 2021. Molecular and paleo-climatic data uncover impact of ancient bottleneck on demographic history and contemporary genetic structure of endangered <i>Pinus uliginosa</i> . Journal of Systematics and Evolution 59(3): 596–610. DOI: 10.1111/jse.12573.	100
75	Czortek P., Orczewska A., Dyderski M.K. 2021. Niche differentiation, competition or habitat filtering? Mechanisms explaining co-occurrence of plant species on wet meadows of high conservation value. Journal of Vegetation Science 32: e12983. DOI: 10.1111/jvs.12983.	100
76	Małecka A., Ciszewska L., Staszak A.M., Ratajczak E. 2021. Relationship between mitochondrial changes and seed aging as a limitation of viability for the storage of beech seed (<i>Fagus sylvatica</i> L.). PeerJ 9: e10569. DOI: 10.7717/peerj.10569.	100
77	Kosiński P. , Maliński T., Nobis M., Rojek-Jelonek M., Tomaszewski D. , Dering M. , Zieliński J. 2021. <i>Rubus kaznowskii</i> (Rosaceae), a new bramble species from south-central Poland. PhytoKeys 185: 27–41. DOI: 10.3897/phytokeys.185.71193.	100

78	Alipour S. , Bilska K., Stolarska E., Wojciechowska N., Kalemba E.M. 2021. Nicotinamide adenine dinucleotides are associated with distinct redox control of germination in <i>Acer</i> seeds with contrasting physiology. PLoS ONE 16(1): e0245635. DOI: 10.1371/journal.pone.0245635.	100
79	Paż-Dyderska S., Jagodziński A.M., Dyderski M.K. 2021. Possible changes in spatial distribution of <i>Juglans regia</i> L. in Europe under warming climate and their driving factors. Regional Environmental Change 21: 18. DOI: 10.1007/s10113-020-01745-z.	100
80	Liberska J., Michalik J., Pers-Kamczyc E. , Wierzbicka A., Lane R.S., Rączka G., Opalińska P., Skorupski M., Dabert M. 2021. Prevalence of <i>Babesia canis</i> DNA in <i>Ixodes ricinus</i> ticks collected in forest and urban ecosystems in west-central Poland. Ticks and Tick-borne Diseases 12(5): 101786. DOI: 10.1016/j.ttbdis.2021.101786.	100
81	Sellin A., Alber M., Jasińska A.K. , Rosenvald K. 2021. Adjustment of leaf anatomical and hydraulic traits across vertical canopy profiles of young broadleaved forest stands. Trees – Structure and Function 36: 67–80. DOI: 10.1007/s00468-021-02181-0.	100
82	Kijowska-Oberc J. , Staszak A.M., Ratajczak E. 2021. Climate change affects seed aging? Initiation mechanism and consequences of loss of forest tree seed viability. Trees – Structure and Function 35: 1099–1108. DOI: 10.1007/s00468-020-02072-w.	100
83	Rabska M. , Robakowski P., Ratajczak E. , Żytkowiak R., Iszkuło G., Pers-Kamczyc E. 2021. Photochemistry differs between male and female <i>Juniperus communis</i> L. independently of nutritional availability. Trees – Structure and Function 35: 27–42. DOI: 10.1007/s00468-020-02004-8.	100
84	Boratyńska K. , Gołąb Z., Łabiszak B., Niemczyk W., Sobierajska K.I. , Ufnalski K., Wachowiak W. , Boratyński A. 2021. Are there any traces of <i>Pinus uliginosa</i> in the Stołowe Mountains Outside the Wielkie Torfowisko Batorowskie and Błędne Skały? Acta Societatis Botanicorum Poloniae 90: 904. DOI: 10.5586/asbp.904.	70
85	Mazur M., Boratyński A. , Boratyńska K. , Marcysiak K. 2021. Weak geographical structure of <i>Juniperus sabina</i> (Cupressaceae) morphology despite its discontinuous range and genetic differentiation. Diversity 13(10): 470. DOI: 10.3390/d13100470.	70
86	Trocha L.K., Bulaj B., Durska A., Frankowski M., Mucha J. 2021. Not all long-distance-exploration types of ectomycorrhizae are the same: differential accumulation of nitrogen and carbon in <i>Scleroderma</i> and <i>Xerocomus</i> in response to variations in soil fertility. iForest-Biogeosciences and Forestry 14(1): 48–52. DOI: 10.3832/for3594-013.	70
87	Pietras M. , Kolanowska M., Selosse M.A. 2021. Quo vadis? Historical distribution and impact of climate change on the worldwide distribution of the Australasian fungus <i>Clathrus archeri</i> (Phaallales, Basidiomycota). Mycological Progress 20: 299–311. DOI: 10.1007/s11557-021-01669-w.	70
88	Clairvil E., Martins J.P.R. , Braga P., Moreira S., Conde L., Cipriano R., Falqueto A., Gontijo A. 2021. Zinc and cadmium as modulating factors of the morphophysiological responses of <i>Alternanthera tenella</i> Colla (<i>Amaranthaceae</i>) under <i>in vitro</i> conditions. Photosynthetica 59(4): 652–663. DOI: 10.32615/ps.2021.059.	70
89	Dylewski Ł. , Dyderski M.K. , Maćkowiak Ł., Tobółka M. 2021. Nests of the white stork as suitable microsites for the colonisation and establishment of ruderal plants in the agricultural landscape. Plant Ecology 222: 337–348. DOI: 10.1007/s11258-020-01109-x.	70
90	Yousefzadeh H., Raeisi S., Esmailzadeh O., Jalali G., Nasiri M., Walas Ł. , Kozłowski G. 2021. Genetic diversity and structure of rear edge populations of <i>Sorbus aucuparia</i> (Rosaceae) in the Hyrcanian Forest. Plants 10(7): 1471. DOI: 10.3390/plants10071471.	70
91	Sokołowska J., Fuchs H. , Celiński K. 2021. New insight into taxonomy of European mountain pines, <i>Pinus mugo</i> complex, based on complete chloroplast genomes sequencing. Plants 10(7): 1331. DOI: 10.3390/plants10071331.	70

92	Jankowski A., Wyka T.P., Oleksyn J. 2021. Axial variability of anatomical structure and the scaling relationships in Scots pine (<i>Pinus sylvestris</i> L.) needles of contrasting origins. Flora 274: 151747. DOI: 10.1016/j.flora.2020.151747.	40
93	Boratyńska K., Jasińska A.K., Sobierajska K.I., Salva Catarineu M., Romo A., Boratyński A. 2021. Morphology supports the geographic pattern of genetic differentiation of <i>Pinus sylvestris</i> (<i>Pinaceae</i>) in the Iberian Peninsula. Plant Biosystems (published online 11 June 2021). DOI: 10.1080/11263504.2021.1922532.	40
94	Beridze B., Walas Ł., Iszkuło G., Jasińska A.K., Kosiński P., Sękiewicz K., Tomaszewski D., Dering M. 2021. Demographic history and range modelling of the East Mediterranean <i>Abies cilicica</i> . Plant and Fungal Systematics 66(2): 122–132. DOI: 10.35535/pfsyst-2021-0011.	20

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

VII.2. Rozdziały w książkach

- 1. Boratyński A. 2021.** Współczesne zagrożenia gatunków z „Polskiej czerwonej księgi roślin” i roślin podlegających ochronie w Polsce, na przykładzie drzew i krzewów. W: Waldon-Rudziołek B. (red.). Badania i ochrona różnorodności roślin w świetle GSPC 2020 w dobie globalnych zmian klimatycznych. 50. Zjazd Ogrodów Botanicznych i Arboretów w Polsce z Ogólnopolską Konferencją Naukową, Bydgoszcz. ISBN 978-83-8018-424-4, s. 21–26.
- 2. Boratyńska K. 2021.** Morfologia i anatomia igieł sosny zwyczajnej z Sokolicy. W: Bodziarczyk J. (red.). Pieniny – Przyroda i Człowiek. Monografie XVII, s. 95–107. ISBN 978-83-66602-26-7.
- 3. Wilgan R. 2021.** Dual and Tripartite Symbiosis of Invasive Woody Plants. W: Shrivastava N., Mahajan S., Varma A. (red.). Symbiotic Soil Microorganisms, Soil Biology 60, Springer, s. 87–97. DOI: 10.1007/978-3-030-51916-2_5. ISBN 978-3-030-51916-2.
- 4. Karliński L. 2021.** The arbuscular mycorrhizal symbiosis of trees. Structure, function and regulating factors. W: Shrivastava N., Mahajan S., Varma A. (red.). Symbiotic Soil Microorganisms, Soil Biology 60, Springer, s. 117–128. DOI: 10.1007/978-3-030-51916-2_7. ISBN 978-3-030-51916-2.
- 5. Jagodziński A.M., Pietras M., Dyderski M.K. 2020.** Migracje drzew i grzybów mykoryzowych w wyniku przesuwania się stref klimatycznych. W: Burchard-Dziubińska M., Prandecki K. (red.). Zmiana klimatu – skutki dla polskiego społeczeństwa i gospodarki. Komitet Prognoz „Polska 2000 Plus” PAN, Warszawa, s. 75–96. ISBN 978-83-63305-98-7.

VII.3. Artykuły popularnonaukowe

1. Adamczyk D. 2021. Urokliwy spacer do Runowa. **Kórnicanin** 3: 14–15.
2. Adamczyk D., Dylewski Ł. 2021. Wiewiórka, ale czy na pewno pospolita? **Biologia w Szkole** 47: 14–18.
3. Boratyńska K., Boratyński A. 2021. Bez czarny – nadzieja medycyny. **Kórnicanin** 9: 12–13.
4. Boratyńska K., Boratyński A. 2021. Sosna zwyczajna (*Pinus sylvestris*) na południowych krańcach naturalnego zasięgu. **Przegląd Leśniczy** (styczeń-grudzień): 9–11.
5. Boratyński A. 2021. Granice występowania organizmów. **Academia – Magazyn Polskiej Akademii Nauk** 2(66): 2–5.
6. Chmielarz P. 2021. Bluszcz: szansa czy zagrożenie? **Kórnicanin** 10: 9.
7. Chmielarz P. 2021. Jak wyhodować krzewiastą formę bluszczu? **Kórnicanin** 17: 22.
8. Chmielarz P., Wawrzyniak M., Suszka J., Młynarczyk A. 2021. Karpacki Bank Genów – w ochronie beskidzkiego świerka. **Las Polski** 9: 22–24.
9. Chmura D.J. 2021. Czy warto na siłę odnawiać sosnę naturalnie? **Las Polski** 6: 14–15.
10. Chmura D.J., Rożkowski R. 2021. Las „Zwierzyniec” – archiwum bioróżnorodności. **Kórnicanin** 19: 9.
11. Dyderski M.K. 2021. Przyszłość lasów w Polsce. Dwa scenariusze. **Gazeta Leśna** 7: 22–24.
12. Fuchs H. 2021. Barkody-biologiczne kody kreskowe. **Magazyn Przyrodniczy Salamandra** 2(50): 24–27.
13. Fuchs H. 2021. GMO – zalety, obawy i bezpieczeństwo. **Magazyn Drzewo Franciszka** 4: 56–58.
14. Fuchs H. 2021. Nasiona a ocieplenie klimatu. **Kórnicanin** 15: 12.
15. Giertych M.J. 2021. Nocni łowcy. **Wiedza i Życie** 10: 52–57.
16. Guzicka M. 2021. Jesienią drzewa muszą odpocząć. **Kórnicanin** 2: 11.
17. Guzicka M., Rożkowski R. 2021. Miesiąc z życia kwiczoła. **Przyroda Polska** 4: 30–31.
18. Hazubska-Przybył T. 2021. Rośliny lecznicze i trujące żyją obok nas. **Biologia w Szkole** 5: 44–47.
19. Hazubska-Przybył T. 2021. Świerk serbski – nie tylko dla ozdoby. **Kórnicanin** 11: 18.
20. Iszkuło G. 2021. Śladami lądolodu w Kórniku. **Kórnicanin** 14: 20–21.
21. Jagodziński A.M., Pietras M., Iszkuło G., Chmura D.J., Ratajczak E. 2021. W czasie suszy szosa sucha. A co dzieje się w lesie? **Forum Akademickie** 5: 35–39.
22. Jagodziński A.M. 2021. Z laboratorium do praktyki leśnej. **Forum Akademickie** 2: 15.
23. Jagodziński A.M. 2021. Czas na ambitny plan. **Echa Leśne** 4: 50.
24. Jasińska A.K., Broniewska K., Coblewski W. 2021. Spacerem po parku Dworskim Raczyńskich w Białosłiwu. **Wszechświat** 4-6: 106–115.
25. Jasińska A.K., Wawrzyniak M., Walas Ł. 2021. Ten Obcy. **Las Polski** 6: 26–27.

26. Kalembe E.M. 2021. Zielona armia. **Wiedza i Życie** 9: 10-15.
27. Karliński L. 2021. Axis mundi i historia jednego drzewa. **Kórnicanin** 13: 19.
28. Karliński L., Karlińska A. 2021. Bukszpan a ćma bukszpanowa, notatki z frontu. **Kórnicanin** 7: 12-13.
29. Karliński L. 2021. Ekstrametrykalna grzybnia mykoryzowa – niewidoczny sprzymierzeniec drzew. **Las Polski** 17: 20-21.
30. Karliński L. 2021. Wiele twarzy topoli. **Kórnicanin** 21: 16.
31. Kijowska-Oberc J., Ratajczak E., Fuchs H., Staszak A.M. 2021. Alarm energetyczny nasion. **Academia – Magazyn Polskiej Akademii Nauk** 1(65): 103-107.
32. Klupczyńska E.A. 2021. Obrona i epigenetyka w świecie roślin: pamięć immunologiczna i kontrola nad genomem. **Wszechświat** 122(4-6): 138-149.
33. Klupczyńska E.A. 2021. Rośliny w walce z wirusami. Naukowe dowody. **Wszechświat** 122(10-12): 302-312.
34. Kujawa A., Pilarz K., Szwed-Pietras K. 2021. Farba drukarska zaklęta w pikselach. **Kórnicanin** 6: 12-13.
35. Kujawska M. 2021. Życiodajne korzenie. **Magazyn Drzewo Franciszka** 4: 60-62.
36. Lewandowski A., Pietras M., Litkowiec M. 2021. Czy w Puszczy Białowieskiej występuje świerk pochodzenia alpejskiego? **Las Polski** 10: 20-21.
37. Mucha J. 2021. Aktywność enzymów w glebie a produktywność ekosystemów w warunkach zmian klimatycznych. **Las Polski** 10: 26-27.
38. Paż-Dyderska S., Dyderski M.K., Jagodziński A.M. 2021. Ochrona klimatu kosztem różnorodności biologicznej? Środowiskowe i społeczne konsekwencje wydobywania litu na pustyni Atakama. **Kosmos** 70(1): 9-18.
39. Pietras M. 2021. Złotoborowików bez liku. **Głos Lasu** 11: 36-37.
40. Rabska M. 2021. Jesienne widowisko. **Kórnicanin** 9: 16.
41. Ratajczak E., Wójkiewicz B., Staszak A.M. 2021. Czy przeminą z wiatrem? **Las Polski** 23: 26-27.
42. Staszak A.M., Ratajczak E., Kijowska-Oberc J. 2021. Czyńcie sobie ziemię poddaną - gdzie zmierzają zmiany klimatu? **Magazyn Drzewo Franciszka** 4: 17-19.
43. Ratajczak E., Mośkowiak I., Staszak A.M. 2021. MIKROplastik – MEGAprblemem. **Wszechświat** 1-3: 68-72.
44. Ratajczak M. 2021. Ustanawianie pomników przyrody. **Kórnicanin** 12: 18-19.
45. Rawlik K., Rawlik M., Jagodziński A.M. 2021. Pośmiertne losy roślin – kilka słów o dekompozycji. **Las Polski** 24: 18-20.
46. Rawlik K. 2021. „Wiosenna tama” – geofity w lasach. **Kórnicanin** 5: 8.
47. Rawlik K., Jagodziński A.M. 2021. Wybitni stratedzy – o przystosowaniach roślin naczyniowych do życia na dnie lasu. **Biologia w Szkole** 42: 10-14.
48. Rawlik M. 2021. Obszary pogórnice – tereny zdewastowane czy szansa dla przyrody? **Przyroda Polska** 11: 22-23.
49. Rudawska M., Leski T., Wilgan R. 2021. Globalne zmiany klimatu a grzybobranie. **Las Polski** 11: 20-21.
50. Sękiewicz K. 2021. „Błyszczący koń” – superowoc jesieni. **Kórnicanin** 22: 16-17.

51. Suszka J., Chmielarz P., Wawrzyniak M. 2021. Skąd się bierze las? **Kórnicanin** 16: 12.
52. Szuba A., Grewling K. 2021. Drzewa a emisja metanu. **Kórnicanin** 18: 17.
53. Szuba A., Grewling K. 2021. Metan a drzewa – Huston. Czy mamy problem?! **Las Polski** 17: 15-17.
54. Walas Ł. 2021. Niezwykła historia zwyczajnego kasztanowca. **Kosmos** 70(1): 27-34.
55. Walas Ł. 2021. Słów kilka o kasztanowcu. **Kórnicanin** 2: 15.
56. Wawrzyniak M. 2021. Kwietne aleje owocowe. **Kórnicanin** 8: 12.
57. Wawrzyniak M. 2021. Nasiona na straży przyszłości. **Magazyn Przyrodniczy Salamandra** 2(50): 20-23.
58. Wilgan R. 2021. Jak inwazyjne gatunki drzew wpłyną na grzyby leśne? **Las Polski** 17: 18-19.
59. Zadworny M., Bagniewska-Zadworna A. 2021. Śmierć korzeni. **Głos Lasu** 9: 26-27.
60. Żukowska W.B., Wójkiewicz B., Lewandowski A. 2021. Czy drzewo może odrosnąć? **Las Polski** 12: 26-27.
61. Żukowska W.B., Wójkiewicz B., Lewandowski A. 2021. Genetyka w służbie lasom. **Las Polski** 4: 18-19.
62. Żukowska W.B. 2021. Kosodrzewina: z górskich stoków do ogrodów. **Kórnicanin** 20: 13.

VIII. WYKAZ OPINII I OCEN NAUKOWYCH

VIII.1. Recenzje wydawnicze

- 1. prof. dr hab. Adam Boratyński;** 4 recenzje dla: Forests (2), Silva Fennica (2);
- 2. prof. dr hab. Paweł Chmielarz;** 1 recenzja dla: Cercetari Agronomice in Moldova - Journal of Applied Life Sciences and Environment (1);
- 3. dr hab. Daniel J. Chmura, prof. ID PAN;** 8 recenzji dla: Acta Botanica Brasilica (1), European Journal of Forest Research (1), Forestry (1), Forests (2), IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (1), Reforesta (1), Sylwan (1);
- 4. dr inż. Marcin K. Dyderski;** 14 recenzji dla: Biological Invasions (3), Forest Ecosystems (1), Forest Ecology and Management (1), Frontiers in Forests and Global Change (1), Journal of Applied Ecology (3), Journal of Ecology (1), Journal of Forestry Research (2), Soil Biology and Biogeochemistry (1), Science of the Total Environment (1);
- 5. prof. dr hab. Marian J. Giertych;** 7 recenzji dla: Diversity (1), Forests (2), Plants (3), Sustainability (1);
- 6. dr Teresa Hazubska-Przybył;** 4 recenzje dla: Asian Journal of Agricultural and Horticultural Research (1), Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology (1), HortScience (1), Dendrobiology (1);
- 7. dr inż. Paweł Horodecki;** 5 recenzji dla: Science of the Total Environment (2), Forests (2), Dendrobiology (1);
- 8. dr hab. Grzegorz Iszkuło;** 2 recenzje dla: Ecological Processes (1), Sylwan (1);
- 9. prof. dr hab. Andrzej M. Jagodziński;** 2 recenzje dla: Trees – Structure and Function (1), Frontiers in Ecology and Evolution (1);
- 10. dr hab. Ewa M. Kalembe;** 31 recenzji dla: Plants (13), International Journal of Molecular Sciences (6), Diversity (3), Acta Physiologiae Plantarum (2), Plant Physiology and Biochemistry (1), Scientific Reports (1), Environmental and Experimental Botany (1), Agronomy (1), Forests (1), South African Journal of Botany (1), Turkish Journal of Botany (1);
- 11. dr Leszek Karliński;** 7 recenzji dla: Applied Soil Ecology (3), Frontiers in Microbiology (1), Genes (1), International Journal of Environmental Research and Public Health (1), Polish Journal of Ecology (1);
- 12. dr Ewelina A. Klupczyńska;** 4 recenzje dla: Functional Plant Biology (3), Journal of Scientific Research and Reports (1);
- 13. dr hab. Tomasz Leski, prof. ID PAN;** 3 recenzje dla: Forests (2), Microorganisms (1);
- 14. dr hab. Joanna Mucha, prof. ID PAN;** 9 recenzji dla: Ecological Indicators (1), Forests (1), Journal of Environmental Management (1), Oikos (1), PeerJ (1), Plants (1), Scandinavian Journal of Forest Research (1), Soil System (2);
- 15. dr hab. Tomasz A. Pawłowski, prof. ID PAN;** 7 recenzji dla: (1) Annals of Forest Science, (1) BMC Plant Biology, (1) Molecular Biology Report, (1) Plant Physiology and

Biochemistry, (1) The Protein Journal, (1) Seed Science and Technology, (1) Tree Physiology;

16. dr inż. Emilia Pers-Kamczyc; 5 recenzji dla: Forests (1), Antioxidants (1); Plants (1), Dendrobiology (1); Phytom-International Journal of Experimental Botany (1);

17. dr inż. Marcin Pietras; 5 recenzji dla: Journal of Fungi (1), Forests (1), Plants (1), Climate Change Ecology (1), Acta Mycologica (1);

18. dr Mariola Rabska; 1 recenzja dla: Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants (1);

19. dr hab. Ewelina Ratajczak, prof. ID PAN; 4 recenzje dla: Forest (2), Dendrobiology (1), Acta Physiologiae Plantarum (1);

20. prof. dr hab. Maria Rudawska; 5 recenzji dla: Applied Soil Biology (1), Forest Ecology and Management (1), Frontiers in Microbiology (1), Journal of Environmental Management (1), Mycorrhiza (1);

21. dr Katarzyna Sękiewicz; 2 recenzje dla: Plants (1), Dendrobiology (1);

22. mgr inż. Sonia Paż-Dyderska; 4 recenzje dla: Diversity and Distributions (2), Annals of Forest Science (1), Dendrobiology (1);

23. dr inż. Mateusz Rawlik; 8 recenzji dla: Forests (1), Minerals (1), Sustainability (2), Land (1), Journal of Forest Research (1), Plant Ecology (1), Ecology and Evolution (1);

24. dr Agnieszka Szuba; 5 recenzji dla: Journal of Fungi (1), Plants (1), Mycorrhiza (1), Ecotoxicology and Environmental Safety (1), Environmental and Experimental Botany (1);

25. dr Dominik Tomaszewski; 6 recenzji dla: Plants (3), Genes (1), Biodiversitas (1), Horticulturae (1);

26. dr inż. Mikołaj K. Wawrzyniak; 5 recenzji dla: Vegetos (1), Silva Fennica (1), Dendrobiology (3);

27. mgr Robin Wilgan; 9 recenzji dla: Journal of Fungi (3), Forests (2), Diversity (2), Microorganisms (1), Symbiosis (1);

28. dr hab. Marcin Zadworny, prof. ID PAN; 13 recenzji dla: Forest Ecology and Management (1), Forests (1), Frontiers in Plant Science (1), Journal of Soil Science and Plant Nutrition (1), New Phytologist (5), Oikos (1), Plant and Soil (2), Science of the Total Environment (1);

29. dr Weronika Barbara Żukowska; 3 recenzje dla: Sylwan (1), Biologia (1), Dendrobiology (1).

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

1. prof. dr hab. Adam Boratyński: Opinia w sprawie nadania tytułu profesora dr hab. Justynie Nowakowskiej, prof. Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie;

2. prof. dr hab. Adam Boratyński: Opinia w sprawie nadania tytułu profesora dr hab. Gabrieli Woźniak, prof. Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach;

- 3. prof. dr hab. Adam Boratyński:** Opinia w sprawie nadania tytułu profesora dr hab. **Dorocie Wrońskiej-Pilarek**, prof. Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu;
- 4. prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński:** Opinia w sprawie nadania tytułu profesora **dr. hab. Rafałowi Podlaskiemu**, prof. Uniwersytetu im. Jana Kochanowskiego w Kielcach.

VIII.3. Recenzja rozprawy doktorskiej

- 1. prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński:** Recenzja rozprawy doktorskiej mgr Małgorzaty Stanek z Instytutu Botaniki im. Władysława Szafera Polskiej Akademii Nauk.

VIII.4. Ocena projektów badawczych dla Narodowego Centrum Nauki (NCN)

- 1. dr hab. Joanna Mucha, prof. ID PAN** – ocena projektów badawczych dla NCN w konkursie MINIATURA 5 (11);
- 2. dr Marcin Pietras** – ocena projektu badawczego dla NCN w konkursie OPUS 41 (1 projekt, recenzja przeprowadzana na trzecim etapie oceny merytorycznej).

VIII.5. Ocena projektów badawczych zagranicznych

- 1. dr hab. Ewa M. Kalemba** – ocena projektu badawczego dla The Estonian Research Council, Estonia.
- 2. prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński** – ocena 6 projektów badawczych w ramach konkursu europejskiego ForestValue 2021 pt. „Innovating the forest-based bioeconomy” jako członek the International Expert Panel.

VIII.6. Inne oceny i opinie

- 1. dr hab. Tomasz Leski, prof. ID PAN** – rekomendacja kandydatury dr Natalii Wojciechowskiej z Wydziału Biologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu do nagrody Prezesa Rady Ministrów w ramach XXVIII konkursu za wyróżniającą się rozprawę doktorską;
- 2. prof. dr hab. Andrzej Lewandowski** – opinia dla Nadleśnictw: Konstantynowo, Pniewy i Podanin w sprawie uprawy topoli.

IX. WYKAZ ORGANIZOWANYCH IMPREZ NAUKOWYCH

W dniach 11-13 października 2021 r. odbyła się 2. Konferencja naukowa „**Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku**”, która została zorganizowana przez Instytut Dendrologii PAN w Kórniku i Komisję Nauk Leśnych i Drzewnych Oddziału PAN w Poznaniu. Patronat nad Konferencją objęli: Pan Michał Kurtyka – Minister Klimatu i Środowiska, Pan prof. Jerzy Duszyński – Prezes Polskiej Akademii Nauk oraz Pan Józef Kubica – Dyrektor Generalny Lasów Państwowych.

Konferencja odbyła się w formule hybrydowej, a liczba zarejestrowanych uczestników przekroczyła **200** osób. Podczas Konferencji zostało przedstawionych ponad **80** doniesień naukowych, zarówno w formie wykładów, krótkich doniesień naukowych, jak i plakatów, których streszczenia zostały opublikowane w materiałach konferencyjnych.

W Konferencji licznie uczestniczyli pracownicy nauki – uczelni i instytutów, różnych jednostek organizacyjnych Lasów Państwowych, w tym Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych, regionalnych dyrekcji Lasów Państwowych oraz nadleśnictw, pracownicy Biura Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej, zespołów ochrony lasu, regionalnych dyrekcji ochrony środowiska, parków narodowych, ogrodów botanicznych, przemysłu i prywatnych przedsiębiorstw, a także dziennikarze i wydawcy prasy fachowej.

W 2021 r. zorganizowano w Instytucie Dendrologii PAN 12 seminariów za pośrednictwem platformy Microsoft Teams:

Data	Tytuł wystąpienia	Imię i nazwisko Prelegenta; jednostka naukowa
15.03.2021 r.	Drzewa i rośliny zielne lasów w zmieniającym się klimacie: zmiany w fenologii i potencjalnych zasięgach geograficznych gatunków	dr Radosław Puchałka , Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
23.03.2021 r.	Dendrochronologia w Arktyce – badania przyrostów rocznych i anatomii drewna krzewinek tundrowych w Arktyce niskiej i wysokiej	dr Agata Buchwał , Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
12.04.2021 r.	Scaling up Norway spruce somatic embryogenesis for commercial use	mgr Sakari Välimäki , Natural Resources Institute Finland (Luke)
19.04.2021 r.	Mexican Sunflower (<i>Tithonia diversifolia</i>) invasion – an evidence from a typical tropical savannah landscape	mgr Quadri Agbolade Anibaba , Instytut Dendrologii Polskiej Akademii Nauk
26.04.2021 r.	Przyrosty roczne i zmiany anatomii drewna korzeni sosny zwyczajnej (<i>Pinus sylvestris</i> L.) jako indykatory zmian środowiskowych (Pojezierze Brodnickie)	dr Paweł Matulewski , Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

08.11.2021 r.	Nowoczesne techniki naukowe w procesie dydaktycznym na Wydziale Leśnym SGGW w Warszawie	dr inż. Agata Konecka , Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
09.11.2021 r.	The number of hares and climate and landscape changes in the Czech Republic and Slovakia	dr Andrej Kvas , Technical University in Zvolen
15.11.2021 r.	Kointrodukcja obcych gatunków drzew i grzybów. Szansa czy zagrożenie dla lasów Europy?	dr inż. Marcin Pietras , Instytut Dendrologii Polskiej Akademii Nauk
22.11.2021 r.	Wpływ kwasu β -aminomasłowego na zmiany epigenetyczne w nabytej odporności systemicznej ziemniaka (<i>Solanum tuberosum</i> L.) względem <i>Phytophthora infestans</i> (Mont.) de Bary	dr Barbara Kurpisz , Instytut Dendrologii Polskiej Akademii Nauk
30.11.2021 r.	Związek wieloletniej zmienności usłonecznienia i temperatury powietrza w Polsce w aspekcie ocieplenia klimatu	dr hab. Dorota Matuszko , prof. UJ , Uniwersytet Jagielloński
06.12.2021 r.	Lata nasienne i zmiany klimatu	dr hab. Michał Bogdziewicz , Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
13.12.2021 r.	Modulation factors during <i>in vitro</i> culture	dr João Paulo Rodrigues Martins , Instytut Dendrologii Polskiej Akademii Nauk

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
Słowacja	Centrum Nauk Przyrodniczych i Bioróżnorodności, Instytut Genetyki Roślin i Biotechnologii w Nitrze	Porozumienie PAN	2019-2021	Wymiana doświadczeń, prowadzenie badań, pisanie publikacji
Brazylia	NAWA (Program Ulama) „ <i>In vitro</i> cloning of 500-800-year-old oak trees (<i>Quercus robur</i>): physiological and biochemical changes during critical steps of their micropropagation”	Umowa z NAWA	2019-2022	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

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

- 1.** Central Botanical Garden of Azerbaijan National Academy of Sciences, Baku, **Azerbejdżan**;
- 2.** The Institute of Forest, National Academy of Sciences of Belarus, Homel, **Białoruś**;
- 3.** Shanghai Chenshan Plant Science Research Center, Chinese Academy of Sciences, **Chiny**;
- 4.** Faculty of Forestry, University of Zagreb, Zagrzeb, **Chorwacja**;
- 5.** Université Pierre et Marie Curie (UPMC), Paryż, **Francja**;
- 6.** School of Forestry and Natural Environment, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, **Grecja**;
- 7.** Forest Directorates of Crete, **Grecja**;
- 8.** Faculty of Exact and Natural Sciences, Javakhishvili State University, **Gruzja**;
- 9.** Georgian Technical University, **Gruzja**;
- 10.** Department of Kolkheti mire and water biodiversity conservation, Batumi Shota Rustaveli State University, **Gruzja**;
- 11.** Instituto Botánico de Barcelona, **Hiszpania**;
- 12.** Jardí Botànic de Barcelona, **Hiszpania**;
- 13.** Department of Biochemistry Plant of the Estación Experimental del Zaidín (EEZ) CSIC-Granada, **Hiszpania**;
- 14.** Faculty of Natural Resources, Department of Forestry, Tarbiat Modares University, **Iran**;
- 15.** Faculty of Agriculture, Niigata University, **Japonia**;
- 16.** Laboratoire «Caractérisation Génomique des Plantes», Université Saint-Joseph, Bejrut, **Liban**;
- 17.** Department of Earth and Life Sciences, Faculty of Sciences III, Lebanese University, Tripoli, **Liban**;
- 18.** Department of Life and Earth Sciences, Faculty of Sciences 2, Lebanese University, Fanar, **Liban**;
- 19.** Department of Biochemistry and Physiology of Plants, Bielefeld University, Bielefeld, **Niemcy**;
- 20.** Histomorphology, Physiopathology, and Applied toxicology of the Interdisciplinary Centre of Marine and Environmental Research, Matosinhos, **Portugalia**;
- 21.** University of Kwazulu-Natal in Durban, **Republika Południowej Afryki**;
- 22.** Centre for Ecology and Hydrology, Edinburgh, **Szkocja**;
- 23.** Department of Biology and Botanic Garden, University of Fribourg, Fribourg, **Szwajcaria**;
- 24.** Swedish Museum of Natural History in Stockholm, **Szwecja**;
- 25.** Technical University in Zvolen, Faculty of Forestry, **Słowacja**;
- 26.** Department of Forest Botany, Kahramanmaraş Sutcu Imam University, Kahramanmaraş, **Turcja**;
- 27.** Department of Biology, Faculty of Science, Hacettepe University, Ankara, **Turcja**;

28. Nezahat Gökyiğit Botanik Garden, İstanbul, **Turcja**;
29. Instytut Botaniki Narodowej Akademii Nauk Ukrainy, Kijów, **Ukraina**;
30. Department of Ecosystem Science and Management, Penn State University, **USA**;
31. Department of Natural Resources, Cornell University, **USA**;
32. University of Minnesota, Department of Forest Resources, Minneapolis, MN, **USA**;
33. National Laboratory for Genetic Resources Preservation, Fort Collins, **USA**;
34. Biology Department, Baylor University, **USA**;
35. Center for Tree Science, The Morton Arboretum, **USA**;
36. Millennium Seed Bank, Kew Gardens, Wakehurst Place, **Wielka Brytania**;
37. School of Life Sciences, Keele University, **Wielka Brytania**;
38. Institute of Biosciences and BioResources, National Research Council, Bari, **Włochy**;
39. University of Palermo (Agricultural and Forest Sciences Department), **Włochy**.

X.3. Wybrane ważniejsze wyniki uzyskane w 2021 r. w wyniku współpracy zagranicznej

Lp.	Kraj	Podmiot	Rodzaj osiągnięcia: wspólna publikacja, patent, nowa metoda badawcza, nowa technologia, grant, inne	Opis osiągnięcia
1	wiele	liczne	wspólna publikacja Zadworny i in. 2021. <i>Global Change Biology</i> 27: 3859–3869.	Adaptacja drzew do wzrostu w surowych warunkach strefy lasów borealnych obejmuje zachodzące na poziomie strukturalnym i fizjologicznym przystosowania zarówno liści, jak i korzeni. Kluczem do zrozumienia, zachodzących wzdłuż gradientu temperaturowego, wzorców adaptacyjnych sosny zwyczajnej, jest powiązanie zmian zawartości azotu i fosforu w jej igłach, ich cech strukturalnych oraz sygnatury $\delta^{13}C$ z alokacją biomasy do korzeni absorpcyjnych. W prezentowanej pracy wykazano wpływ uwarunkowanej genetycznie zwiększonej alokacji biomasy do korzeni absorpcyjnych na wzrost zawartości azotu i fosforu w igłach proveniencji północnych sosny, w porównaniu do proveniencji otrzymanych z cieplejszych stanowisk, podczas ich wspólnego wzrostu w warunkach typu common garden.
2	wiele	liczne	wspólna publikacja Puchałka i in. 2021. <i>Global Change Biology</i> 27: 1587–1600.	<i>Robinia pseudoacacia</i> jest jednym z najczęstszych gatunków obcych w Europie. Jest to szybko rosnące drzewo o dużym znaczeniu gospodarczym i kulturowym. Z drugiej strony jest gatunkiem inwazyjnym, powodującym zmiany w zbiorowiskach roślinnych. Opublikowane wcześniej modele opracowane dla potencjalnego rozmieszczenia <i>R. pseudoacacia</i> dotyczyły roku 2070 i opierały się głównie na danych z Europy Zachodniej i Środkowej. W prezentowanej pracy uwzględniono dodatkowe dane z Europy Wschodniej. Wykazaliśmy, że większość przewidywanych zmian zasięgu tego gatunku nastąpi już w 2050 r. Stwierdziliśmy, że nastąpi większe przesunięcie tego gatunku na wschód i zmniejszenie jego zasięgu w Europie Południowej.

3	wiele	liczne	wspólna publikacja Boonme i in. 2021. Fungal Diversity 111: 1-335.	W artykule szczegółowo opisano 125 taksonów grzybów z 69 rodzin, w tym trzy nowe dla nauki rodzaje (<i>Cylindrotorula</i> , <i>Scolecoteia</i> , <i>Xenovaginatisspora</i>) i 69 nowych gatunków grzybów, a także 51 nowych rekordów uwzględniających nowych gospodarzy i nowe stanowiska geograficzne omawianych taksonów. Przedstawione w publikacji dane i analizy oparte zostały na cechach morfologicznych świeżo zebranych osobników grzybów, a analizy wsparte zostały gruntowną analizą filogenetyczną.
4	wiele	liczne	wspólna publikacja Litkowiec M. i in. 2021. Forest Ecology and Management 479: 118606.	W wyniku przeprowadzonych badań uściślona została pozycja systematyczna kilkunastu gatunków jodeł. Ustalono za pomocą analiz molekularnych oraz metod biometrycznych, że do sekcji <i>Piceaster</i> należą trzy gatunki, a nie cztery, jak dotąd przyjmowano. Wykazano, że gatunki zaliczane do sekcji <i>Abies</i> , we wschodniej części Śródziemnomorza wykazują wiele form przejściowych o charakterze mieszańcowym, co wynika z wielokrotnej, naprzemiennej izolacji i kontaktów umożliwiających przepływ genów w ciepłych versus chłodnych okresach neogenu (czwartorzędu).
5	wiele	liczne	wspólna publikacja Freschet i in. 2021. New Phytologist 232: 973-1122.	Kluczowe dla poznania funkcjonowania złożonych ekosystemów lądowych, zwłaszcza leśnych, jest ustalenie standardowego zestawu kryteriów monitorowania wzrostu i rozwoju korzeni – organu o biomase niejednokrotnie przewyższającej biomasę części nadziemnych roślin, a odpowiedzialnego za dostarczanie wody i składników mineralnych. Dokonana standaryzacja metod klasyfikacji typów korzeni, analiz morfologicznych, anatomicznych czy też fizjologicznych ich cech, umożliwi specjalistom z zakresu biologii i ekologii korzeni miarodajne porównywanie uzyskanych danych. Wieloaspektowe podejście sprzyja zaś właściwemu umiejscowieniu roli korzeni w funkcjonowaniu roślin i ekosystemów oraz niwelowaniu barier między wieloma poddyscyplinami ekologii korzeni i ekofizjologii roślin.
6	wiele	liczne	wspólna publikacja Łuczaj i in. 2021. Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine 17: 6.	Społeczności Azji Południowo-Wschodniej należą do najbardziej mykofilnych w skali świata. W przeprowadzonych badaniach potwierdzono listę ponad 50 gatunków grzybów sprzedawanych na targu w Luang Prabang w Laosie. Wśród długiej listy gatunków grzybów rozpoznano taksony o niejasnej pozycji taksonomicznej, dla których nie znajdowano sekwencji referencyjnych w otwartych bazach danych. Opublikowane wyniki badań ukazały potrzebę szerszych badań w tym rejonie, prowadzonych w oparciu o narzędzia technik biologii molekularnej.
7	wiele	liczne	wspólna publikacja Jasińska i in. Dendrobiology 85: 60-77.	Reliktowe gatunki drzew <i>Zelkova abelicea</i> i <i>Z. sicula</i> (Ulmaceae) występują odpowiednio na Krecie i Sycylii. <i>Zelkova abelicea</i> rośnie na około 40 stanowiskach w górach Krety, podczas gdy <i>Z. sicula</i> reprezentowana jest przez dwa drzewostany na Sycylii, stanowiące genetycznie dwa odrębne osobniki (klony). W pracy porównano 25 cech morfologicznych liści obu gatunków i zastosowano metody statystyczne w celu wykrycia różnic między tymi dwoma gatunkami i ich związek z <i>Z. carpinifolia</i> (gatunek z południowo-zachodniej Eurazji). Badania te stanowią pierwszą porównawczą analizę biometryczną trzech gatunków <i>Zelkova</i> . Wykazano, że <i>Zelkova carpinifolia</i> była wyraźnie inna od <i>Z. abelicea</i> , podczas gdy dwie populacje <i>Z. sicula</i> , SIB i SIA, wykazały duże podobieństwo do <i>Z. carpinifolia</i> i <i>Z. abelicea</i> (odpowiednio). To ostatnie odkrycie potwierdza wyniki niedawnych badań molekularnych sugerujące hybrydowe pochodzenie <i>Z. sicula</i> .
8	wiele	liczne	wspólna publikacja Song i in. 2021. European	<i>Pterocarya fraxinifolia</i> (skrzydłorzech kaukaski), pochodzący z południowego Kaukazu, był często introdukowany w Europie. Badania przedstawione w artykule odpowiadają na następujące pytania: (1) Jak ukształtował się obecny zasięg geograficzny tego

			Journal of Forest Research, 140: 1323–1339	gatunku? (2) Jakie są przeszłe, obecne i przyszłe odpowiednie siedliska dla <i>P. fraxinifolia</i>? (3) Jakie będzie najlepsze podejście do ochrony cennych zasobów tego gatunku? W badaniach zastosowano modelowanie nisz ekologicznych w celu określenia wymagań klimatycznych i zaplanowania rozmieszczenia obszarów odpowiednich pod względem klimatycznym w przeszłości, obecnie i w przyszłości (2070 r.). Przeprowadzono również zintegrowaną analizę danych kopalnych. Ustalono, że masowa ekspansja gatunków <i>Pterocarya</i> między miocenem a pliocenem ułatwiła przybycie <i>P. fraxinifolia</i> na południowy Kaukaz. Maksimum ostatniego zlodowacenia odegrało kluczową rolę w obecnym rozdrobnionym rozkładzie przestrzennym w regionach euksyńskim i hyrkańskim na niższych wysokościach, a także w regionach kaukaskim i irano-turyńskim na wyższych wysokościach. Przyszłe prawdopodobne zmiany klimatyczne stworzą warunki do ekspansji tego gatunku w Europie, mimo że działalność człowieka znacznie zmniejszyła odpowiedni obszar dla <i>P. fraxinifolia</i>, zwłaszcza na obszarze jego naturalnego zasięgu. Biorąc pod uwagę różnorodność genetyczną, podatność na klimat i wykorzystanie gruntów, regiony euksyński, hyrkański i irano-turański zostały uznane za priorytetowe obszary ochrony <i>P. fraxinifolia</i>.
9	Finlandia, Polska	liczne	wspólna publikacja Välimäki i in. 2021. Frontiers in Plant Science 12: 791549.	Głównym ograniczeniem zastosowania procesu somatycznej embriogenezy świerka pospolitego (<i>Picea abies</i> (L.) H.Karst.) na skalę komercyjną są nadal wysokie koszty związane z pracami manualnymi podczas prowadzenia kultur <i>in vitro</i>, które są czasochłonne i wymagają wysoko wykwalifikowanego personelu. Prowadzone badania zmierzają w kierunku automatyzacji procesu celem poprawienia opłacalności produkcji materiału roślinnego poprzez somatyczną embriogenezę. Ważnym etapem byłoby przejście z mnożenia tkanek embriogennych na podłożu półpłynnym do mnożenia w tzw. kulturach zawieszinowych. Uzyskane wyniki badań wykazały, że tempo namnażania tkanek w zawieszinie było takie samo jak na podłożach półpłynnych, ale z wyraźną zmiennością genotypową. Zastosowanie dodatkowego zabiegu przepłukiwania tkanek hodowanych w zawieszinie komórkowej, z wykorzystaniem podłoża półpłynnego pozbawionego regulatorów wzrostu, poprawiło wydajność produkcji zarodków, która była zbliżona do wydajności produkcji na podłożu półpłynnym.

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

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	What we know about fungal invasions in Europe?	Marcin Pietras	Biological invasions in forests: trade, ecology and management; 31.05-4.06.2021 r.	Czechy	Poster
2	Biogeography of potentially invasive boletes in Europe	Marcin Pietras	Konferencja z okazji 100-lecia Niemieckiego Towarzystwa Mykologicznego; 4-7.10.2021 r.	Niemcy	Referat
3	Dane przyrodnicze w projekcie Otwarte Zasoby w Repozytorium Cyfrowym Instytutów Naukowych	Dominik Tomaszewski	I Konferencja projektu POPC IMBIO „Digitalizacja zasobów danych przyrodniczych w Polsce”; 25-26.11.2021 r.	Polska/ konferencja w trybie hybrydowym	Referat
4	Molecular adjustments in <i>Populus × canescens</i> colonized with the ectomycorrhizal fungus <i>Paxillus involutus</i> , which limited plant host growth – a proteomic and metabolomic view	Agnieszka Szuba, Łukasz Marczak, Izabela Ratajczak, Kasprowicz-Maluśki, Joanna Mucha	Wirtualna konferencja INPPO, 4 th INPPO Virtual Conference 2021; 9-11.03.2021 r.	konferencja online	Poster z 10 min. ustnym przedstawieniem wyników
5	Trufle w zmieniającym się klimacie: obecne i przyszłe rozmieszczenie optymalnych nisz ekologicznych dla <i>Tuber melanosporum</i> i <i>Tuber aestivum</i> w Europie	Robin Wilgan, Marcin K. Dyderski, Marcin Pietras, Tomasz Leski	Mycorise Up! Młodzi w mykologii; 23-25.04.2021 r.	konferencja online	Referat
6	Różnorodność grzybów ektomykoryzowych	Marta B. Kujawska, Maria Rudawska, Małgorzata Stasińska,	Mycorise Up! Młodzi w mykologii; 23-25.04.2021 r.	konferencja online	Referat

	w rezerwatach i drzewostanach gospodarczych – od gleby, poprzez ektomykoryzy, po owocniki	Leszek Karliński, Robin Wilgan, Tomasz Leski			
7	Humus layer development under various tree monocultures on a post-mining spoil heap	Paweł Horodecki, Mirosław Nowiński, Marcin K. Dyderski, Andrzej M. Jagodziński	Forest and Landscape Restoration of Post-mining Sites; 3-6.06.2021 r.	konferencja online	Referat
8	Pure or mixed stands? Response of soil <i>Gamasina</i> and <i>Uropodina</i> mites to habitat type and litter decomposition on reclaimed postmining land and adjacent forest sites	Cezary K. Urbanowski, Paweł Horodecki, Jacek Kamczyc, Maciej Skorupski, Andrzej M. Jagodziński	Forest and Landscape Restoration of Post-mining Sites; 3-6.06.2021 r.	konferencja online	Referat
9	Tree species as main drivers of afforested post-mining sites restoration	Mateusz Rawlik, Marek Kasprowicz, Andrzej M. Jagodziński	Forest and Landscape Restoration of Post-mining Sites; 3-6.06.2021 r.	konferencja online	Referat
10	Metody i techniki wykorzystywane w zachowaniu zasobów genowych drzew leśnych w warunkach <i>ex situ</i>	Paweł Chmielarz, Mikołaj K. Wawrzyniak, Jan Suszka	50 Zjazd Ogrodów Botanicznych i Arboretów w Polsce z Konferencją naukową „Badania i Ochrona Różnorodności Roślin w Świetle Celów GSPC 2020 w Dobie Globalnych Zmian Klimatycznych”; 17-18.06.2021 r.	konferencja online	Referat
11	Czy zmiany klimatu ułatwią uprawę trufli w Polsce? Obecne i przyszłe rozmieszczenie nisz ekologicznych dla trufli letniej i trufli czarnozarodnikowej w Europie	Robin Wilgan, Marcin K. Dyderski, Marcin Pietras, Tomasz Leski	50 Zjazd Ogrodów Botanicznych i Arboretów w Polsce z Konferencją naukową „Badania i Ochrona Różnorodności Roślin w Świetle Celów GSPC 2020 w Dobie Globalnych Zmian Klimatycznych”; 17-18.06.2021 r.	konferencja online	Referat
12	Ten obcy – skrzydłorzech kaukaski jako gatunek potencjalnie inwazyjny w siedliskach łągowych	Anna K. Jasińska, Łukasz Walas, Mikołaj K. Wawrzyniak	50 Zjazd Ogrodów Botanicznych i Arboretów w Polsce z Konferencją naukową „Badania i Ochrona Różnorodności Roślin w Świetle Celów GSPC 2020 w Dobie	konferencja online	Referat

			Globalnych Zmian Klimatycznych”; 17-18.06.2021 r.		
13	Występowanie obcych gatunków niepatogenicznych grzybów w ogrodach botanicznych – przyrodnicza ciekawostka czy zagrożenie?	Marcin Pietras	50 Zjazd Ogrodów Botanicznych i Arboretów w Polsce z Konferencją naukową „Badania i Ochrona Różnorodności Roślin w Świetle Celów GSPC 2020 w Dobie Globalnych Zmian Klimatycznych”; 7-18.06.2021 r.	konferencja online	Referat
14	Obserwacje fenologiczne w Arboretum Kórnickim – zmiany klimatu a wiosenne kwitnienie	Kinga Nowak, Katarzyna Broniewska	50 Zjazd Ogrodów Botanicznych i Arboretów w Polsce z Konferencją naukową „Badania i Ochrona Różnorodności Roślin w Świetle Celów GSPC 2020 w Dobie Globalnych Zmian Klimatycznych”; 17-18.06.2021 r.	konferencja online	Poster
15	Współczesne zagrożenia gatunków z „Polskiej czerwonej księgi roślin” i roślin podlegających ochronie w Polsce, na przykładzie roślin drzewiastych	Adam Boratyński	50 Zjazd Ogrodów Botanicznych i Arboretów w Polsce z Konferencją naukową „Badania i Ochrona Różnorodności Roślin w Świetle Celów GSPC 2020 w Dobie Globalnych Zmian Klimatycznych”; 17-18.06.2021 r.	konferencja online	Referat inauguracyjny konferencji
16	An untargeted metabolomic study of <i>recalcitrant Quercus robur</i> seeds stored at sub-zero temperatures	Agnieszka Szuba, Mikołaj K. Wawrzyniak, Jan Suszka, Paweł Chmielarz	17 th Annual Conference of the Metabolomics Society: Metabolomics 2021 Conference; 22-24.07.2021 r.	konferencja online	Poster
17	Regulation of seed dormancy and germination mechanisms in a variable environment	Tomasz A. Pawłowski, Jan Suszka, Daniel J. Chmura, Paweł Chmielarz	Seed Innovation Systems for the 21 st Century. 13 th Triennial Meeting of the International Society for Seed Science; 9 –13.08.2021 r.	konferencja online	Poster
18	Reaction of <i>P. sylvestris</i> root under structurally different siderophores	Joanna Mucha	Plant productivity and food safety: Soil science, Microbiology, Agricultural Genetics and Food quality; 15-17.09.2021 r.	konferencja online	Poster

19	WOB – ogrody botaniczne w Wielkopolsce	Kinga Nowak	110 lat Palmiarni Poznańskiej; 24.09.2021 r.	konferencja online	Referat
20	Mechanism of adaptation of tree seed germination to changing environment	Tomasz A. Pawłowski, Jan Suszka, Daniel J. Chmura, Mikołaj K. Wawrzyniak, Paweł Chmielarz	“Experimental plant biology at various scales: from molecules to environment”, 10 th biennial Polish Society of Experimental Plant Biology Conference; 20-23.09.2021 r.	konferencja online	Referat
21	Co jeśli nie nasiona w ochronie zasobów genowych drzew leśnych?	Paweł Chmielarz, Mikołaj K. Wawrzyniak, Jan Suszka	II Konferencja naukowa „Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku”; 11-13.10.2021 r.	konferencja online	Referat
22	Digitalizacja kolekcji Zielnika Instytutu Dendrologii PAN	Dominik Tomaszewski	II Konferencja naukowa „Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku”; 11-13.10.2021 r.	konferencja online	Referat
23	Grzyby ektomykoryzowe Puszczy Białowieskiej	Tomasz Leski, Robin Wilgan, Leszek Karliński, Marcin Pietras, Maria Rudawska	II Konferencja naukowa "Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku”; 11-13.10.2021 r.	konferencja online	Referat
24	Jak aktywność oddechowa wpływa na długoterminowe przechowywanie nasion?	Joanna Kijowska-Oberc, Arleta Małecka, Aleksandra M. Staszak, Ewelina Ratajczak	II Konferencja naukowa „Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku”; 11-13.10.2021 r.	konferencja online	Referat
25	Jak zmiany klimatu wpłyną na występowanie trufli w Europie?	Robin Wilgan, Marcin K. Dyderski, Marcin Pietras, Łukasz Walas, Marta B. Kolanowska, Tomasz Leski	II Konferencja naukowa "Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku”; 11-13.10.2021 r.	konferencja online	Referat
26	Jak zmiany klimatu wpływają na nasiona? Długoterminowe przechowywanie nasion jesionu wyniosłego (<i>F. excelsior</i> L.)	Mikołaj K. Wawrzyniak, Paweł Chmielarz, Jan Suszka	II Konferencja naukowa „Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku”; 11-13.10.2021 r.	konferencja online	Referat
27	Jemioła pospolita – zagrożenie czy szansa?	Grzegorz Iszkuło, Marian J. Giertych, Mariola Rabska, Dominik Tomaszewski, Łukasz Walas	II Konferencja naukowa „Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku”; 11-13.10.2021 r.	konferencja online	Referat
28	Morfologia młodych igieł w pąkach wybranych gatunków sosen	Marzenna Guzicka, Dominik Tomaszewski, Sławomir Marek, Magdalena Gawlak	II Konferencja naukowa „Drzewa i krzewy w zmieniającym się środowisku”; 11-13.10.2021 r.	konferencja online	Referat
29	Mykoryza arbustularna	Marta B. Kujawska,	II Konferencja naukowa "Drzewa	konferencja online	Referat

	Wiązu szypułkowego (<i>Ulmus laevis</i> Pall.) w zróżnicowanych warunkach środowiskowych	Maria Rudawska, Tomasz Leski	i lasy w zmieniającym się środowisku"; 11-13.10.2021 r.		
30	Od owocników przez ektomykoryzy do metagenomiki – porównanie różnych metod w badaniach zbiorowisk grzybów w kontynentalnym borze mieszanym (<i>Quercus robur</i> - <i>Pinetum</i>)	Maria Rudawska, Małgorzata Stasińska, Tomasz Leski, Marta B. Kujawska, Leszek Karliński, Robin Wilgan	II Konferencja naukowa "Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku"; 11-13.10.2021 r.	konferencja online	Referat
31	Oddziaływanie wybranych auksyn syntetycznych na poszczególne etapy rozwojowe somatycznych zarodków <i>Picea abies</i> i <i>P. omorika</i>	Teresa Hazubska-Przybył, Ewelina Ratajczak, Agata Obarska, Emilia Pers-Kamczyc	II Konferencja naukowa „Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku”; 11-13.10.2021 r.	konferencja online	Referat
32	Przewyciężanie spoczynku nasion wybranych gatunków drzewiastych w ujemnej temperaturze	Jan Suszka	II Konferencja naukowa „Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku”; 11-13.10.2021 r.	konferencja online	Referat
33	Puch na wietrze – zachowanie zasobów genowych krótkowiecznych nasion z rodzaju <i>Salix</i>	Mikołaj K. Wawrzyniak, Ewelina Ratajczak, Juan Manuel Ley López, Paweł Chmielarz	II Konferencja naukowa „Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku”; 11-13.10.2021 r.	konferencja online	Referat
34	Różnice morfologiczne i ekofizjologiczne pomiędzy płciami u <i>Adriana tomentosa</i>	Mariola Rabska, Nigel Warwick, Grzegorz Iszkuło, Caroline Gross	II Konferencja naukowa „Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku”; 11-13.10.2021 r.	konferencja online	Referat
35	Strategie redoks podczas kiełkowania nasion reprezentujących przeciwstawne kategorie: <i>orthodox</i> (klon zwyczajny) i <i>recalcitrant</i> (klon jawor)	Shirin Alipour, Natalia Wojciechowska, Ewa M. Kalembe	II Konferencja naukowa „Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku”; 11-13.10.2021 r.	konferencja online	Referat
36	Środowisko i genotyp drzew a mikrobiom topoli	Leszek Karliński	II Konferencja naukowa "Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku"; 11-13.10.2021 r.	konferencja online	Referat
37	W poszukiwaniu antidotum na suszę – wpływ akumulacji proliny na żywotność	Joanna Kijowska-Oberc, Łukasz Dylewski, Ewelina Ratajczak	II Konferencja naukowa „Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku”; 11-13.10.2021 r.	konferencja online	Referat

	nasion wybranych gatunków drzew				
38	Tempo dekompozycji a strategia życiowa i cechy funkcjonalne roślin naczyniowych runa leśnego	Katarzyna Rawlik, Andrzej M. Jagodziński	II Konferencja naukowa „Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku”; 11-13.10.2021 r.	konferencja online	Referat
39	Skład gatunkowy drzewostanu jako najważniejszy czynnik kształtujący fitocenozę oraz warunki glebowe na rekultywowanych obszarach pogórnich	Mateusz Rawlik, Marek Kasprzowicz, Andrzej M. Jagodziński, Cezary Kaźmierowski, Remigiusz Łukowiak, Witold Grzebisz	II Konferencja naukowa „Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku”; 11-13.10.2021 r.	konferencja online	Referat
40	Funkcjonalna charakterystyka czynników regulujących wzrost korzenia palowego dębu szypułkowego (<i>Quercus robur</i>)	Paulina Kościelniak, Paulina Glazińska, Marcin Zadworny	II Konferencja naukowa „Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku”; 11-13.10.2021 r.	konferencja online	Poster
41	Sukcesja roztoczy (<i>Acari, Mesostigmata</i>) na rozkładających się liściach drzew w drzewostanach mieszanych rosnących na rekultywowanym zwałowisku pokopalnianym	Cezary K. Urbanowski, Paweł Horodecki, Jacek Kamczyc, Maciej Skorupski, Andrzej M. Jagodziński	II Konferencja naukowa „Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku”; 11-13.10.2021 r.	konferencja online	Referat
42	Betonowe zbiorniki retencyjne jako siedlisko fauny glebowej na rekultywowanych obszarach pokopalnianych	Cezary K. Urbanowski, Paweł Horodecki, Marcin K. Dyderski, Jacek Kamczyc, Andrzej M. Jagodziński	II Konferencja naukowa „Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku”; 11-13.10.2021 r.	konferencja online	Referat
43	Wpływ długoterminowej uprawy świerka pospolitego <i>Picea abies</i> (L.) H.Karst.) na zróżnicowanie gatunkowe mezofauny glebowej (<i>Acari, Mesostigmata</i>)	Jacek Kamczyc, Paweł Horodecki, Marcin K. Dyderski, Michał Smoczyk, Sylwia Wierzcholska, Andrzej M. Jagodziński	II Konferencja naukowa „Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku”; 11-13.10.2021 r.	konferencja online	Referat
44	<i>Ex situ</i> conservation of oak genetic resources: possible techniques and biological limitations of seeds	Paweł Chmielarz	Conserving Exceptional Plants: Cryobiotechnology and the Model of Oaks. Virtual global symposium and workshop; 19-21.10.2021 r.	konferencja online	Referat/ nagrany film video

45	Gospodarka leśna a różnorodność biologiczna lasów	Andrzej M. Jagodziński	Debata Komitetu Biologii Środowiskowej i Ewolucyjnej PAN oraz Komitetu Nauk Leśnych i Technologii Drewna PAN nt. „Przyszłość i funkcje lasów w kontekście zmian klimatycznych i ochrony bioróżnorodności”; 03.11.2021 r.	konferencja online	Referat
46	Global environmental changes and the reproductive potential of woody dioecious plants – <i>Taxus baccata</i> L. and <i>Juniperus communis</i> L.	Emilia Pers-Kamczyc, Anna Kowalczyk, Jacek Kamczyc	International E-Conference on medicinal plants and natural products; 15-16.12.2021 r.	konferencja online	Referat

XI.2. Wykłady i referaty ogłoszone 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	Na stokach gór, jak i na równinach... Wykład z okazji jubileuszu XX-lecia Fundacji Zakłady Kórnickie	Fundacja Zakłady Kórnickie	Polska, Poznań, 15.10.2021 r.
Ewelina Ratajczak	Metabolizm oddechowy w starzejących się nasionach	Uniwersytet w Białymstoku	Polska, Białystok, 16.03.2021 r.

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

- 1. mgr inż. Dawid Adamczyk** – Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku, konferencja online, 11-13.10.2021 r.;
- 2. mgr inż. Katarzyna Broniewska** – Sympozjum Ornamental Crabapple Society, 8.04.2021 r.;
- 3. dr hab. Daniel J. Chmura, prof. ID PAN** – Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku, konferencja online, 11-13.10.2021 r.;
- 4. dr Anna Napierała-Filipiak** – Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku, konferencja online, 11-13.10.2021 r.;
- 5. dr inż. Paweł Horodecki** – Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku, konferencja online, 11-13.10.2021 r.;

6. prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński – Międzynarodowa Konferencja „Przyszłość modelu ochrony środowiska leśnego w kontekście komunikatu Komisji Europejskiej na temat Strategii bioróżnorodności 2030”, Warszawa, 08.10.2021 r.;

7. dr inż. Marcin Pietras – Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku, konferencja online, 11-13.10.2021 r.;

8. dr Agnieszka Szuba – Plant Cell Atlas Spatial Proteomics Workshop (spotkanie/konferencja online), 8.04.2021 r.;

9. dr Agnieszka Szuba – Spring Proteomic Highlights (spotkanie online) oraz spotkanie Polskiego Towarzystwa Proteomicznego, które odbyło tego samego dnia, 14.04.2021 r.;

10. dr Agnieszka Szuba – The jubilee XXV Gliwice Scientific Meetings, an online meeting organized jointly by the Polish Proteomics Society and Finnish Proteomics Society, ‘Proteomics of Extracellular Vesicles’ (spotkanie/konferencja online), 18.11.2021 r.;

11. dr Agnieszka Szuba – 12th International Plant Cold Hardiness Seminar (konferencja online), 8-14.12.2021 r.;

12. dr Agnieszka Szuba – Plant Cell Atlas meeting, 9-10.12.2021 r.;

13. dr Agnieszka Szuba – ECM Webinar ‘Data structures as a key to knowledge discovery in metabolomics’/ ‘A strategy to handle high-dimensional metabolomic data from unbalanced multifactorial designs’ (spotkanie online), 13.12.2021 r.

14. dr inż. Roma Żytkowiak – Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku, konferencja online, 11-13.10.2021 r.

XI.4. Działalność popularyzatorska pracowników i stypendystów Instytutu

1. Kórnickie Dni Nauki w 2021 r. odbywały się w formie hybrydowej (online i stacjonarnie). Przedsięwzięcie to ma na celu rozpowszechnienie nauki i wiedzy przyrodniczej wśród młodzieży, a w ich ramach pracownicy Instytutu przygotowali następujące zajęcia:

- Tajemniczy świat kultur *in vitro* – wykład, 03.10.2021 r. (**dr Teresa Hazubska-Przybył**);
- Las w niebezpieczeństwie. Czy zmiany klimatu zagrażają drzewom? – wykład, 19.10.2021 r. (**mgr inż. Joanna Kijowska-Oberc**);
- Ukryte życie grzybów – wykład, 10.10.2021 r. (**dr inż. Marcin Pietras**);
- Czy drzewo może odrosnąć? – wykład, 26.10.2021 r. (**dr Weronika B. Żukowska**);
- Grzybobranie czas zacząć – wykład, 18.10.2021 r. (**dr Marta B. Kujawska, mgr Robin Wilgan**);
- W poszukiwaniu podziemnych skarbów – warsztaty, 18.10.2021 r. (**dr Marta Kujawska, mgr Robin Wilgan**);
- Zielnik – kluczowa sprawa – warsztaty, 19-20.10.2021 r. (**dr inż. Kinga Nowak, mgr inż. Katarzyna Broniewska**).

2. W 2021 r. pracownicy Instytutu przygotowali i nagrali 12 filmów pod wspólnym tytułem **Dendron+Logos, czyli słowo o drzewie**. Filmy przedstawiające opublikowane wyniki badań pracowników zrealizowano dzięki wsparciu Fundacji Zakłady Kórnickie oraz Urzędu Miasta i Gminy w Kórniku:

- Sukces odnowienia naturalnego. Czy wystarczy tylko zasiać ziarno? (**dr inż. Marcin K. Dyderski, dr Łukasz Dylewski, dr inż. Paweł Horodecki**);
- W cieniu drzew. Znaczenie roślin zielnych dla ekosystemów leśnych (**dr inż. Mateusz Rawlik, mgr Katarzyna Rawlik, mgr inż. Sonia Paż-Dyderska**);
- Akcja reakcja – białka tiolowe, metionina i prolina w nasionach (**dr hab. Ewelina Ratajczak, prof. ID PAN, mgr inż. Joanna Kijowska-Oberc, dr hab. Ewa M. Kalemba**);
- Zamrożone życie drzew (**prof. dr hab. Paweł Chmielarz, dr inż. Mikołaj K. Wawrzyniak, dr Teresa Hazubska-Przybył**);
- Obcy są wśród nas! (**dr inż. Marcin Pietras, dr Anna K. Jasińska**);
- Rośliny w czasie i przestrzeni. Wędrówki kasztanowca, jemioly i jeżyn (**dr hab. Grzegorz Iszkuło, dr Łukasz Walas, dr Piotr Kosiński**);
- Co skrywa galas? (**prof. dr hab. Marian J. Giertych**);
- Lasy gospodarcze i rezerваты – spojrzenie z punktu widzenia grzybów ektomykoryzowych (**dr Marta B. Kujawska, dr hab. Tomasz Leski, prof. ID PAN, mgr Robin Wilgan**);
- Ochrona zasobów genowych topoli czarnej (**dr Weronik B. Żukowska, prof. dr hab. Andrzej Lewandowski**);
- Doświadczenia proveniencyjne w badaniach reakcji populacji drzew na zmiany klimatyczne (**dr hab. Daniel J. Chmura, prof. ID PAN**);
- Związek na odległość – dwupienność u roślin (**dr hab. Grzegorz Iszkuło, dr inż. Kinga Nowak, dr Mariola Rabska**);
- Powrót do lasu, powrót do korzeni (**dr hab. Joanna Mucha, prof. ID PAN, dr hab. Marcin Zadworny, prof. ID PAN**).

3. Referat dla uczniów Zespołu Szkół im. Kryptologów Poznańskich w Luboniu pt. „Leśne Banki Genów” oraz posadzenie przy szkole dębu szypułkowego (*Quercus robur* L.) – sklonowanego metodą *in vitro* w Instytucie Dendrologii PAN z ponad 450-letniego drzewa pomnikowego znanego jako Dąb Wybickiego, rosnącego na terenie Muzeum Hymnu Narodowego w Będominie, 14.10.2021 r. (**prof. dr hab. Paweł Chmielarz**).

4. Współpraca z Kołem Naukowym Przyrodników Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Posadzenie przed Wydziałem Biologii UAM w Poznaniu sklonowanego w wykorzystaniu kultur *in vitro* klonu około 800-letniego dębu Rus z Rogalina, rosnącego na terenie Zespołu Parkowo-Pałacowego i Fundacji Raczyńskich. Posadzenie drzewka: 19.11.2021 r. w 100 rocznicę powstania Koła, Poznań (**prof. dr hab. Paweł Chmielarz**).

5. Przygotowanie cyklu audycji radiowych w Radio Poznań pt. „Wieści z Arboretum Kórnickiego”, prezentowany w dni powszednie w okresie 1.03-25.06.2021 r. (**dr inż. Kinga Nowak, mgr inż. Katarzyna Broniewska**).

6. Podcast z cyklu „Między drzewami. Piękna i niebezpieczna. Jemioła.”, zrealizowany przez Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, red. Paulina Król, 8.07.2021 r., <https://www.youtube.com/watch?v=aCw5iZNFECS> (**dr hab. Grzegorz Iszkuło**).

7. Przygotowanie scenariusza i komentarza do filmu „Życie lasu – grzyby”, produkcji zrealizowanej przez Leśne Studio Filmowe w Bedoniu, 21.09.2021 r., <https://www.youtube.com/watch?v=VwWrHNRZpNw> (**dr hab. Tomasz Leski, prof. ID PAN, dr inż. Marcin Pietras**).

8. Udział w filmie „RCIN.org.pl – Otwieramy zasoby nauki: Instytut Dendrologii PAN”, 11.10.2021 r., <https://youtu.be/GeQpxjXFZg> (**prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński, dr inż. Kinga Nowak, dr Dominik Tomaszewski, mgr Agata Brodacz, dr hab. Daniel J. Chmura, prof. ID PAN**).

9. Wykład pt. „Wpływ wybranych zabiegów agrotechnicznych stosowanych w produkcji sadzonek na architekturę i procesy fizjologiczne korzeni głównych gatunków drzew leśnych” wygłoszony podczas wyjazdowego szkolenia z zakresu szkółkarstwa leśnego dla pracowników Lasów Państwowych z terenu Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Toruniu; Nadleśnictwo Iława, 17.11.2021 r. (**prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński**).

10. Komentarz w programie TVN „Polska i Świat” nt. raportu Botanic Gardens Conservation International pt. „State of the World’s Trees”, raportu przygotowanego przez BGCI oraz ekspertów Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody (IUCN). Data emisji: 02.09.2021 r. <https://tvn24.pl/tvnmeteo/najnowsze/jedna-trzecia-gatunkow-drzew-zagrozona-wyginieciem-nawet-deby-moga-zniknac-z-powierzchni-ziemi-5397792> (**prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński**).

11. Wywiad z red. Izabelą Nowakowską-Teofilak dla portalu „Naturalnie o Zdrowiu” na temat zmian zachodzących w ekosystemach leśnych. Data publikacji: 04.08.2021 r. <https://naturalnieozdrowiu.pl/jak-zmienia-sie-las/> (**prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński**).

12. Wykłady pt. „Miasto jako układ ekologiczny” (22.02.2021 r.) oraz „Tereny zieleni jako siedliska organizmów podlegających ochronie prawnej” (25.02.2021 r.) wygłoszone podczas kursu „Inspektor Nadzoru Terenów Zieleni” zorganizowanego przez Ogólnopolskie Stowarzyszenie Twórców Ogrodów w Poznaniu (**prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński**).

13. Udział w audycji telewizyjnej „Lustra” w TVP3 Poznań pt. „Niedobór wody w Polsce”. Rozmowa z red. Eugeniuszem Romerem. Data emisji: 08.06.2021 r. <https://poznan.tvp.pl/54240963/niedobor-wody-w-polsce-08062021> (**prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński**).

14. Udział w audycji telewizyjnej „Lustra” w TVP3 Poznań pt. „O gospodarce leśnej”. Rozmowa z red. Eugeniuszem Romerem. Data emisji: 26.03.2021 r. <https://poznan.tvp.pl/52993977/o-gospodarce-lesnej-26032021> (**prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński**).

15. Udział w programie telewizyjnym „Las bliżej nas” TVP1 (odc. 42) na temat młodników. Data emisji: 17.10.2021 r. <https://vod.tvp.pl/video/las-blizej-nas,odc-42-17102021,56065307> (**prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński**).

16. Wypowiedź dla Stacji Nauka – Czwórka Polskie Radio pt. „Czy pestki z owoców mogą być groźne dla roślin?”. Data emisji: 23.08.2021 r. <https://www.polskieradio.pl/10/5366/Artykul/2793771,Czy-pestki-z-owocow-moga-byc-grozne-dla-roslin> (**prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński**).

17. Udział w panelu dyskusyjnym IX FORUM INOWACYJNOŚCI „Klimat wobec wyzwań XXI wieku”, zorganizowanym przez Ministerstwo Klimatu i Środowiska, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Instytut Badawczy Leśnictwa oraz Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy, 30.09.2021 r.. Celem spotkania będzie dyskusja w ramach szerokiego grona ekspertów nad wyzwaniami stojącymi przed gospodarką leśną wobec zmian klimatu (**prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński**).

18. Wykład pt. „Wartość lasu w edukacji ekologicznej i przyrodniczej”. Seminarium edukacyjne Drzewa Franciszka zorganizowane przez Fundację Zakłady Kórnickie w ramach Tygodnia Św. Franciszka, 05.10.2021 r. (**prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński**).

19. Wypowiedź dla portalu „Demagog” pt. „Wyrzucając pestki owoców gdzie popadnie, nie pomożesz przyrodzie”. Data publikacji: 12.08.2021 r. https://demagog.org.pl/fake_news/wyrzucajac-pestki-owocow-gdzie-popadnie-nie-pomozesz-przyrodzie/?cn-reloaded=1 (**prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński, dr inż. Marcin K. Dyderski**).

20. Wypowiedź dla portalu KONKRET24. Tytuł artykułu „Stare drzewa trzeba wycinać, bo „wyciągają z atmosfery tlen”? Co na to naukowcy.” Data opublikowania: 17.10.2021 r. <https://konkret24.tvn24.pl/nauka,111/stare-drzewa-trzeba-wycinac-bo-wyciagaja-z-atmosfery-tlen-co-na-to-naukowcy,1080111.html> (**prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński, dr inż. Marcin K. Dyderski**).

21. Pracownicy Instytutu Dendrologii PAN opublikowali 62 artykuły popularnonaukowych [wykaz dostępny w rozdziale: **VII. Wykaz publikacji Instytutu**].

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

1. prof. dr hab. Krystyna Boratyńska: **członek** Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, Polskiego Towarzystwa Botanicznego, Polskiego Towarzystwa Dendrologicznego;

2. prof. dr hab. Adam Boratyński: **członek** Polskiego Towarzystwa Leśnego, Polskiego Towarzystwa Botanicznego, Polskiego Towarzystwa Dendrologicznego, Rady Naukowej Instytutu Botaniki im W. Szafera Polskiej Akademii Nauk, Rady Naukowej Parku Narodowego Gór Stołowych;

3. mgr Agata Brodacz: **redaktor techniczny** „Dendrobiology”; **koordynator merytoryczny** Projektu OZwRCIN;

4. mgr Katarzyna Broniewska: **członek** Komitetu Organizacyjnego Konferencji „Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku”;

5. 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, Prezydium Komisji Nauk Leśnych i Drzewnych Oddziału Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu; **rzecznik** dyscyplinarny Rady Naukowej Instytutu Dendrologii PAN;

6. 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;

7. dr inż. Marcin K. Dyderski: **redaktor naczelny** czasopisma „Dendrobiology”; **redaktor tematyczny** czasopisma „Biologia Futura” oraz czasopisma „European Journal of Ecology”; **członek** rady tematycznej czasopisma „Forests” oraz **redaktor** numeru specjalnego czasopisma „Forests” pt. „Effects of Forest Management and Climate Change on Forest Vegetation”;

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

9. prof. dr hab. Marian J. Giertych: **zastępca** przewodniczącego Sekcji Dendrologicznej Polskiego Towarzystwa Botanicznego; **członek** Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, Komitetu Nauk Leśnych i Technologii Drewna PAN;

10. dr hab. Marzenna Guzicka: **członek** Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, Polskiego Towarzystwa Botanicznego; **redaktor** Działu Anatomia i Fizjologia Roślin w czasopiśmie „Wiadomości Botaniczne”;

11. dr inż. Paweł Horodecki: **członek** Komitetu Organizacyjnego Konferencji „Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku”; **redaktor pomocniczy** czasopisma „Dendrobiology”; **członek** rady tematycznej czasopisma „Forests”;

12. dr hab. Grzegorz Iszkuło: członek Polskiego Towarzystwa Leśnego, Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, Komitetu Nauk Leśnych i Technologii Drewna Polskiej Akademii Nauk;

13. prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński: dyrektor Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk; **kierownik** Zakładu Ekologii; **c 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, Komitetu Naukowego Konferencji „Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku”, 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”;

14. dr Anna K. Jasińska: wiceprezes Stowarzyszenia Rozwoju Karier Doktorantów i Doktorów PolDoc;

15. dr hab. Ewa M. Kalemba: członek Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, rady tematycznej czasopisma Plants; **redaktor** numeru specjalnego czasopisma „Plants” pt. „Seed Physiology”, redaktor numeru specjalnego czasopisma „Frontiers in Plant Science” pt. „Molecular Basis of Seed Longevity”;

16. dr Leszek Karliński: członek Polskiego Towarzystwa Botanicznego, Polskiego Towarzystwa Mykologicznego, International Mycorrhiza Society, European Society for New Methods in Agriculture;

17. mgr Małgorzata Kosińska: kierownik Biblioteki Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk;

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

19. dr Marta B. Kujawska: członek Polskiego Towarzystwa Mykologicznego;

20. 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; **c członek** Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, Komitetu Nauk Leśnych i Technologii Drewna Polskiej Akademii Nauk, Komisji Nauk Leśnych i Drzewnych Oddziału Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu, Komitetu Naukowego Konferencji „Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku”, Komitetu Naukowego Konferencji MycoRise Up! Młodzi w mykologii, zespołu redakcyjnego czasopisma „Forests”, Polskiego Towarzystwa

Botanicznego, Polskiego Towarzystwa Mykologicznego, Polskiego Towarzystwa Leśnego, International Mycorrhiza Society;

21. 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;

22. dr inż. Ewa Mąderrek: kierownik Laboratorium Analiz Mineralnych Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk;

23. mgr Iwona Mośkowiak: kierownik Działu Finansowo-Księgowego (Główny Księgowy Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk); **członek** Komitetu Organizacyjnego Konferencji „Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku”;

24. 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 w 2021 r; **zastępca** koordynatora dyscypliny nauki biologiczne w Poznańskiej Szkole Doktorskiej Instytutów Polskiej Akademii Nauk; **zastępca redaktora naczelnego** czasopisma „Dendrobiology”;

25. dr inż. Kinga Nowak: członek Polskiego Towarzystwa Dendrologicznego, Rady Ogrodów Botanicznych i Arboretów w Polsce, Komitetu Organizacyjnego Konferencji „Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku”; **kierownik** Arboretum i Lasu Doświadczalnego;

26. prof. dr hab. Jacek Oleksyn: członek korespondent Polskiej Akademii Nauk [do 31.12.2021 r.]; **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”;

27. mgr inż. Sonia Paż-Dyderska: członek Komitetu Organizacyjnego Konferencji „Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku”;

28. 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”;

29. dr inż. Marcin Pietras: 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, Komitetu Organizacyjnego Konferencji „Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku”; **zastępca redaktora naczelnego** „Dendrobiology”; **redaktor tematyczny** czasopism „Plants”, „ACADEMIA – magazyn Polskiej Akademii Nauk”;

30. dr inż. Emilia Pers-Kamczyc: **zastępca** dyrektora ds. organizacji i rozwoju Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk; **przewodniczący** Komitetu Organizacyjnego Konferencji „Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku”;

31. Grzegorz Płócienniak: **członek** Komitetu Organizacyjnego Konferencji „Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku”;

32. mgr inż. Radosław Rakowski: **kierownik** Działu Administracyjnego; **członek** Komitetu Organizacyjnego Konferencji „Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku”;

33. 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”; **członek** Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, Komitetu Naukowego Konferencji „Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku”;

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

35. 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”;

36. dr Katarzyna Sękiewicz: **redaktor pomocniczy** „Dendrobiology”;

37. dr Karolina Sobierajska: **kierownik** Działu Informacji Naukowej; **członek** Komitetu Organizacyjnego Konferencji „Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku”, sieci Horizon Europe Navigators;

38. dr Agnieszka Szuba: **członek** INPPO (International Plant Proteomics Organization), Komisji Rewizyjnej Polskiego Towarzystwa Proteomicznego, Komitetu Organizacyjnego Konferencji „Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku”; **redaktor pomocniczy** „Dendrobiology”;

39. dr Dominik Tomaszewski: **członek** International Association of Plant Taxonomy, Polskiego Towarzystwa Dendrologicznego, Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, Komitetu Organizacyjnego Konferencji „Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku”; **redaktor** „Rocznika Polskiego Towarzystwa Dendrologicznego”;

40. prof. dr hab. Witold Wachowiak: **członek** Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, Rady Naukowej Dyscypliny Nauki Biologiczne Wydziału Biologii UAM w Poznaniu;

41. dr Łukasz Walas: członek Komitetu Organizacyjnego Konferencji „Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku”;

42. dr inż. Mikołaj K. Wawrzyniak: członek Komitetu Organizacyjnego Konferencji „Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku”;

43. mgr Robin Wilgan: członek Komitetu Organizacyjnego Konferencji „Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku”; Polskiego Towarzystwa Mykologicznego;

44. dr hab. Marcin Zadworny, prof. ID PAN: członek Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk; **nawigator** programu PASIFIC w Instytucie Dendrologii PAN.

XIII. PODNOSZENIE KWALIFIKACJI

XIII.1. Uzyskane tytuły profesora

Imię i nazwisko	Dziedzina i dyscyplina nadanego tytułu
Marian J. Giertych	dziedzina nauk rolniczych, dyscyplina: nauki leśne
Andrzej M. Jagodziński	dziedzina nauk rolniczych, dyscyplina: nauki leśne

XIII.2. Uzyskane stopnie doktora

Imię i nazwisko	Tytuł rozprawy doktorskiej	Dziedzina i zakres nadanego stopnia naukowego
Mariola Rabska	Wpływ warunków środowiskowych na morfologiczne i fizjologiczne zróżnicowanie międzypłciowe <i>Juniperus communis</i> L. oraz <i>Adriana tomentosa</i> Gaudich	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dyscyplina: nauki biologiczne
Łukasz Walas	Wzorce genetyczne i ekologiczne w naturalnych populacjach kasztanowca zwyczajnego (<i>Aesculus hippocastanum</i> L.)	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dyscyplina: nauki biologiczne
Marta B. Kujawska	Zróżnicowanie grzybów różnych grup troficznych w kontynentalnym borze mieszanym	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dyscyplina: nauki biologiczne
Kinga Nowak	Płeć jako czynnik determinujący wzrost i chemizm roślin dwupiennych – cisa pospolitego (<i>Taxus baccata</i> L.) i jałowca pospolitego (<i>Juniperus communis</i> L.)	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dyscyplina: nauki biologiczne
Marta Walentynowicz (osoba niezatrudniona w jednostce)	Reakcja olszy szarej (<i>Alnus incana</i> (L.) Moench) i olszy czarnej (<i>Alnus glutinosa</i> Gaertn.) na zanieczyszczenia pierwiastkami śladowymi Cu, Zn, Cd i Pb	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dyscyplina: nauki biologiczne

XIII.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 2012 r. Instytut Dendrologii PAN stał się również członkiem Wielkopolskiego Konsorcjum Nauk Przyrodniczych Polskiej Akademii Nauk. W roku 2021 r. w Instytucie Dendrologii PAN wypłacane były dwa stypendia naukowe doktorantom realizującym zadania badawcze w ramach projektów finansowanych przez Narodowe Centrum Nauki i uczestniczącym w studiach doktoranckich Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu.

XIII.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:

1. W 2020 r. w ramach konkursu numer 22/2020/ID/PSD, decyzją nr 1/2020/P/ID/PSD został wyłoniony kandydat do Szkoły Doktorskiej – mgr Quadri Agbolade Anibaba. Rozpoczęcie kształcenia w Szkole Doktorskiej rozpoczęło się 01.03.2021 r. Praca doktorska realizowana jest w ramach projektu 2019/35/B/ST10/04141 pt. „Relacje między właściwościami biogeochemicznymi podłoża a spontaniczną sukcesją na obszarach pogórnich: nowe ekosystemy w krajobrazie przekształconym przez człowieka” (kierownik projektu: prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński) finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki w ramach konkursu OPUS-18. Promotorem pracy doktorskiej jest prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński, a promotorem pomocniczym dr inż. Marcin K. Dyderski.

2. W 2021 r. w ramach konkursu numer 38/2021/ID/PSD, decyzją nr 5/2021/P/ID/PSD została wyłoniona kandydatka do Szkoły Doktorskiej – mgr Magdalena Terlecka. Rozpoczęcie kształcenia w Szkole Doktorskiej rozpoczęło się 03.01.2022 r. Praca doktorska realizowana jest w ramach projektu 2020/39/O/NZ8/03019 pt. „Ekologiczne konsekwencje klonalności i dwupienności na przykładzie *Populus alba* L.” (kierownik projektu: dr hab. Grzegorz Iszkuło) finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki w ramach konkursu PRELUDIUM BIS 2.

3. W 2021 r. w ramach konkursu numer 35/2021/ID/PSD, decyzją nr 4/2021/P/ID/PSD została wyłoniona kandydatka do Szkoły Doktorskiej – mgr inż. Martyna Lasek. Rozpoczęcie kształcenia w Szkole Doktorskiej rozpoczęło się 03.01.2022 r. Praca doktorska realizowana jest w ramach projektu 2020/37/B/NZ9/01496 pt. „Zmienność genetyczna ekotypów sosny zwyczajnej w Polsce i jej implikacje w badaniach ewolucyjnych i gospodarowaniu zasobami leśnymi w obliczu zmian środowiskowych” (kierownik projektu: prof. dr hab. Witold Wachowiak) finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki w ramach konkursu OPUS-19.

4. W 2021 r. w ramach konkursu numer 29/2021/ID/PSD, decyzją nr 3/2021/P/ID/PSD został wyłoniony kandydat do Szkoły Doktorskiej – mgr inż. Sebastian Bury. Rozpoczęcie kształcenia w Szkole Doktorskiej rozpoczęło się 03.01.2022 r. Praca doktorska realizowana jest w ramach projektu 2019/35/B/NZ8/01381 pt. „Wpływ inwazyjnych gatunków drzew na usługi ekosystemowe: różnorodność biologiczną roślin, obieg węgla i azotu i regulację klimatu” (kierownik projektu: dr inż. Marcin K. Dyderski) finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki w ramach konkursu OPUS-18.

XIII.5. Uczestnictwo w szkoleniach

- 1.** Szkolenie „Kryterium II ewaluacji jakości działalności naukowej – Efekty finansowe badań naukowych” (**prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński**).
- 2.** Szkolenie „Kryterium III ewaluacji jakości działalności naukowej. Opisy wpływu działalności naukowej na funkcjonowanie społeczeństwa i gospodarki” (**prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński**).
- 3.** Konferencja Naukowo-Szkoleniowa „Ewaluacja dyscyplin naukowych 2017-2021. Wyzwania praktyczne” (**prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński**).
- 4.** Szkolenie „Podatek VAT 2021 w Uczelniach i Instytutach e-commerce, e-faktury, slim VAT 2” (**mgr Lucyna George**).
- 5.** Kurs „G1 eksploatacji w zakresie obsługi, konserwacji, remontów i montażu o nr E1/707/6858/21” (**Łukasz Antkowiak**).
- 6.** Kurs „G1 dozoru w zakresie obsługi, konserwacji, remontów i montażu o nr D1/707/6859/21” (**Łukasz Antkowiak**).
- 7.** Szkolenie „Wynagrodzenia pracowników i zleceniobiorców w 2022 r. po Polskim Ładzie” (**mgr Ewa Bąkowska-Nowak**).
- 8.** Szkolenie „Archiwizacja dokumentacji w podmiotach – aktualne zagadnienia” (**mgr Alicja Kwaśniewska, mgr inż. Karolina Pilarz**).
- 9.** Szkolenie „Polski Ład w CIT, PIT i ryczałcie. Przewodnik po rewolucyjnych zmianach w podatkach” (**mgr Lucyna George**).
- 10.** Szkolenie „GIMP zaawansowany” (**dr Dominik Tomaszewski, mgr inż. Radosław Rakowski, mgr inż. Karolina Pilarz, mgr inż. Beata Sikorska, Katarzyna Szwed-Pietras**).
- 11.** Szkolenie „GIMP od podstaw” (**dr Dominik Tomaszewski, mgr inż. Radosław Rakowski, mgr inż. Karolina Pilarz, mgr inż. Beata Sikorska, Katarzyna Szwed-Pietras**).
- 12.** Szkolenie „POL-on 2.0 i „STUDNIA” System udostępniania dokumentacji działalności naukowej i artystycznej. Sprawozdawczość w nowych modułach projektów naukowych i opisów wpływu działalności naukowej na funkcjonowanie społeczeństwa i gospodarki” (**dr Karolina Sobierajska**).
- 13.** Szkolenie „Zmiany w ustawie o systemie ubezpieczeń społecznych i świadczeń chorobowych w 2021 r.” (**mgr Ewa Bąkowska-Nowak**).
- 14.** Szkolenie „ABC cash flow” (**mgr Iwona Mośkowiak**).

15. Szkolenie „Nowa perspektywa finansowa 2021-2027 – nowe wyzwania, nowe zasady, nowe programy ONLINE” (**mgr Damian Maciejewski**).
16. Szkolenie „Zamówienia publiczne dla początkujących według nowej ustawy” (**mgr Klaudia Olejniczak**).
17. Szkolenie „Duże zmiany w fakturach VAT w 2021 roku” (**mgr Lucyna George**).
18. Kurs archiwalny I stopnia (**mgr inż. Karolina Pilarz, mgr Alicja Kwaśniewska**).
19. Szkolenie „Moduł Ewaluacja Systemu SEDN” (**dr hab. Ewelina Ratajczak, prof. ID PAN, dr Karolina Sobierajska**).
20. Szkolenie „Bibliotekarstwo w praktyce” (**mgr inż. Beata Sikorska**).
21. Szkolenie „Konferencje naukowe – organizacja i rozliczanie przez jednostki naukowe, ewidencja rachunkowa, podatek CIT oraz podatek VAT” (**mgr Marta Idkowiak**).
22. Szkolenie „Ocena stanu przygotowań podmiotu do ewaluacji jakości działalności naukowej w Systemach POL-on, PBN, SEDN i STUDNIA” (**dr Karolina Sobierajska**).
23. Szkolenie „Zasiłki chorobowe i inne zmiany w ubezpieczeniach społecznych” (**mgr Ewa Bąkowska-Nowak**).
24. Szkolenie „Podatek od towarów i usług aktualizacja zmian” (**mgr Iwona Mośkowiak**).
25. Szkolenie „Ewaluacja działalności naukowej” (**dr Karolina Sobierajska**).
26. Szkolenie „System POL-on, wprowadzanie danych w kontekście subwencji MNiSW oraz oceny ewaluacyjnej” (**dr Karolina Sobierajska**).
27. Szkolenie „Ewaluacja jakości działalności naukowej 2017-2021, kryterium 3, wpływ działalności naukowej na funkcjonowanie społeczeństwa i gospodarki” (**prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński**).
28. Szkolenie „Cudzoziemcy w szkołach doktorskich w świetle ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” (**dr hab. Joanna Mucha, prof. ID PAN**).
29. Szkolenie „Realizacja i rozliczanie projektu finansowanego ze środków Narodowego Centrum Nauki” (**mgr Magdalena Łukowiak**).
30. Szkolenie „VAT w zakresie korekty faktur i korekty rocznej” (**mgr Lucyna George**).
31. Szkolenie „Zasady przygotowania sprawozdania o działalności badawczej i rozwoju B+R PNT-01 przez jednostki naukowe” (**mgr Iwona Mośkowiak**).

XIV. ODZNACZENIA I NAGRODY

1. Krzyż Wolności i Solidarności – odznaczenie państwowe przyznane przez Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej na wniosek Instytutu Pamięci Narodowej **prof. dr. hab. Jackowi Oleksynowi**.
2. Krzyż Oficerski Orderu Odrodzenia Polski – za wybitne zasługi w działalności na rzecz przemian demokratycznych w Polsce; nadany przez Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej **prof. dr. hab. Jackowi Oleksynowi**.
3. Komitet Nauk Leśnych i Technologii Drewna Polskiej Akademii Nauk nagrodził **dr hab. Ewę M. Kalembę** i **dr hab. Ewelinę Ratajczak, prof. ID PAN**, z Zakładu Biologii Rozwoju nagrodą za najlepsze publikacje. Na nagrodzony cykl publikacji pt. „Biochemiczne podstawy odporności na desykację oraz możliwości przechowywania nasion drzew” złożyło się 10 artykułów naukowych opublikowanych w latach 2018-2020.
4. **dr inż. Marcin Dyderski** z Zakładu Ekologii otrzymał w 16 edycji konkursu stypendium Ministra Edukacji i Nauki dla wybitnych młodych naukowców wykazujących się znaczącymi osiągnięciami w działalności naukowej w 2021 r.
5. **dr Łukasz Dylewski** z Zakładu Ekologii otrzymał w 16 edycji konkursu stypendium Ministra Edukacji i Nauki dla wybitnych młodych naukowców wykazujących się znaczącymi osiągnięciami w działalności naukowej w 2021 r.
6. **dr Łukasz Dylewski** z Zakładu Ekologii otrzymał w ramach konkursu START stypendium Fundacji na rzecz Nauki Polskiej dla wybitnych młodych uczonych.
7. **mgr inż. Sonia Paż-Dyderska** z Zakładu Ekologii otrzymała Stypendium Naukowe Miasta Poznania za wybitne osiągnięcia naukowe w zakresie określania zmienności cech funkcjonalnych roślin na różnych poziomach organizacji życia oraz za wykorzystanie metod uczenia maszynowego w opracowywaniu modeli przyszłego rozmieszczenia gatunków roślin w warunkach zmieniającego się klimatu.
8. **mgr inż. Sonia Paż-Dyderska** z Zakładu Ekologii została laureatką konkursu MISJA POLARNA. Konkurs stanowi część projektu EDU-ARCTIC.PL finansowanego ze środków Ministerstwa Edukacji i Nauki w ramach programu DIALOG.
9. Od 1 czerwca 2021 r. **dr João Paulo Rodrigues Martins** realizuje w Zakładzie Biologii Rozwoju dwuletnie stypendium w ramach Programu im. S. Ulama (NAWA, decyzja 2.10.2019). Głównym celem badań dr. Martinsa, prowadzonych pod kierunkiem prof. Pawła Chmielarza, jest rozpoznanie wpływu hodowli *in vitro* pomnikowych dębów (*Quercus robur* L.) na ich cechy anatomiczne i wydajność aparatu fotosyntetycznego.
10. **mgr Quadri Agbolade Anibaba**, doktorant w Zakładzie Ekologii od marca 2021 r., został wybrany na członka International Association for Vegetation Science (IAVS) Young Scientists Section Steering Committee.

11. Nominacje do nagrody Naukowiec Przyszłości 2021 w kategorii „Nauka dla lepszego życia w przyszłości” otrzymali: **dr inż. Paweł Horodecki** z Zakładu Ekologii, **dr hab. Tomasz A. Pawłowski, prof. ID PAN** z Zakładu Genetyki i Interakcji Środowiskowych, **dr inż. Marcin Pietras** z Zakładu Biogeografii i Systematyki.

12. W gronie 15 finalistów pierwszego etapu przyznawania Nagród Naukowych Polityki znalazł się **dr inż. Marcin K. Dyderski** z Zakładu Ekologii.

13. Wyróżnienie Wydziału II Nauk Biologicznych i Rolniczych PAN (uchwała z dnia 25.11.2021) dla Zespołu Naukowego w składzie: **prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński** (ID PAN), **dr inż. Marcin K. Dyderski** (ID PAN), **dr inż. Paweł Horodecki** (ID PAN), mgr inż. Kamil Gęsikiewicz (Nadleśnictwo Czerniejewo) za cykl publikacji nt. „Zwiększenie dokładności szacowania produkcji pierwotnej ekosystemów leśnych strefy klimatu umiarkowanego”.

XV. DZIAŁALNOŚĆ DYDAKTYCZNA INSTYTUTU

XV.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.	dr hab. Marcin Zadworny, prof. ID PAN, promotor	mgr Paulina Kościelniak	stypendysta
2.	prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński, promotor	mgr Katarzyna Rawlik	pracownik
3.	dr inż. Emilia Pers-Kamczyc, promotor pomocniczy	mgr Mariola Rabska	pracownik
4.	dr inż. Emilia Pers-Kamczyc, promotor pomocniczy	mgr inż. Kinga Nowak	pracownik
5.	dr hab. Monika Dering, promotor	mgr Berika Beridze	stypendysta
6.	dr Katarzyna Sękiewicz, promotor pomocniczy	mgr Berika Beridze	stypendysta
7.	dr hab. Grzegorz Iszkuło, promotor	mgr inż. Kinga Nowak	pracownik
8.	dr hab. Grzegorz Iszkuło, promotor	mgr Mariola Rabska	pracownik
9.	dr hab. Grzegorz Iszkuło, promotor	mgr Łukasz Walas	stypendysta
10.	dr hab. Tomasz Leski, prof. ID PAN, promotor	mgr Marta Kujawska	pracownik
11.	dr hab. Tomasz Leski, prof. ID PAN, promotor	mgr Robin Wilgan	pracownik
12.	dr inż. Marcin Pietras, promotor pomocniczy	mgr Robin Wilgan	pracownik
13.	prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński, promotor	mgr Quadri Agbolade Anibaba	stypendysta
14.	dr inż. Marcin K. Dyderski, promotor pomocniczy	mgr Quadri Agbolade Anibaba	stypendysta

XV.2. Opieka nad pracami magisterskimi

Opiekun	Magistrant	Tytuł pracy	Ośrodek naukowy	Data obrony/ w toku
dr inż. Emilia Pers-Kamczyc	inż. Anna Kowalczyk	Wpływ kondycjonowania na kiełkowanie nasion i wzrost siewek jałowca pospolitego (<i>Juniperus communis</i> L.)	Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu	16.09.2021
dr inż. Emilia Pers-Kamczyc	inż. Hanna Puk	Wpływ długoterminowego przechowywania nasion dębu szypułkowego (<i>Quercus robur</i> L.) na aktywność transkrypcyjną wybranych genów	Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu	19.10.2021

XV.3. Opieka nad pracami inżynierskimi, licencjackimi

Opiekun	Dyplomant	Tytuł pracy	Ośrodek naukowy	Data obrony/ w toku
dr inż. Paweł Horodecki	Hubert Tomasik	Cechy funkcjonalne liści wybranych gatunków drzew i krzewów	Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wydział Leśny i Technologii Drewna	w toku
dr hab. Joanna Mucha, prof. ID PAN	Adrianna Niestrawska	Zróżnicowanie cech korzeni polskich proveniencji sosny zwyczajnej na powierzchni doświadczalnej w Kórniku	Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wydział Leśny i Technologii Drewna	w toku
dr hab. Ewelina Ratajczak, prof. ID PAN	Natalia Malcherczyk	Cechy funkcjonalne nasion nawłoci późniejszej (<i>Solidago gigantea</i> Aiton) występującej na terenach o różnym sposobie użytkowania	Uniwersytet Śląski w Katowicach, Wydział Nauk Przyrodniczych, Instytut Biologii, Biotechnologii i Ochrony Środowiska	09.09.2021 r.
dr Katarzyna Sękiewicz	Jan Sós	Struktura genetyczna olszy szarej (<i>Alnus incana</i> (L.) Moench) w Gruzji	Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wydział Leśny i Technologii Drewna	02.02.2022 r.

XV.4. Staże naukowe w ID PAN

Opiekun	Stażysta	Liczba dni	Ośrodek naukowy	Termin
prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński	dr inż. Andrej Kvas	6	Faculty of Forestry, Technical University in Zvolen, Slovakia	5-10.11.2021 r.
dr Teresa Hazubska-Przybył	dr inż. Agata Konecka	63	SGGW w Warszawie	01.10-31.12.2021 r.

XVI. ARBORETUM I LAS DOŚWIADCZALNY

XVI.1. Działalność turystyczna i popularyzatorska

- W 2021 roku Arboretum odwiedziło 94.228 osób.
- Zrealizowano kolejny cykl imprez edukacyjno-przyrodniczych. Ze względu na sytuację pandemiczną i obowiązujące obostrzenia imprezy organizowane były w ograniczonym zakresie. W dniach 22-23 maja, 29-30 maja oraz 3-6 czerwca udostępniano do zwiedzania teren Nowego Arboretum i kolekcji lilaków, różaneczników i azalii. W dniu 24 października przeprowadzono imprezę edukacyjną pt. „Barwy jesieni”.
- W ramach działalności turystycznej i popularyzatorskiej Arboretum wydrukowano i dystrybuowano materiały edukacyjne i promocyjne, a także upowszechniano film promocyjny o Arboretum. Ze względu na ograniczenia w możliwości prowadzenia zajęć i oprowadzania zwiedzających promowano samodzielne formy zwiedzania Arboretum takie jak gry terenowe i zwiedzanie z audioprzewodnikiem. Treści audioprzewodnika oraz gier terenowych zmieniono i uaktualniono.
- Zrealizowano projekt „Arboretum z historią w tle”, w ramach którego opracowano i wykonano dziesięć tablic opisowych o tematyce historycznej oraz zakupiono ławki i kosze parkowe.
- 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).
- Informacje dotyczące Arboretum na potrzeby promocji i edukacji znalazły się nie tylko w Internecie, ale również w telewizji, radio i prasie. W 2021 r. zrealizowano cykl krótkich audycji radiowych prezentujących kolekcje Arboretum, które emitowane były codziennie, od poniedziałku do piątku na antenie Radia Poznań. Cykl nosił tytuł *Wieści z Arboretum Kórnickiego* i był prezentowany przez blisko cztery miesiące, w okresie od 1.03 do 25.06. Pozostałe nagrania materiałów medialnych realizowane były w dniach 21.02, 27.03 i 05.06 dla telewizji WTK, w dniach 12.03, 20.05 i 27.10 dla telewizji TVN, w dniach 26.04, 27.04, 28.04, 21.05, 23.05, 25.05, 07.06, 20.06, 03.11 dla Telewizji Polskiej (m.in. programy: *Lato w TVP*, *Witaj Wielkopolsko*, *Starszaki*, *Teleskop*, *Teleexpress*, *Poranek TVP Poznań*, *Powiatowa 17*, *Zakochaj się w Polsce*), w dniach 26.03 i 19.10 dla Radia Eska, 10.05 i 11.06 dla stacji Meloradio, 10.08 dla Polskiego Radia – programu II, w dniach 23.05 i 27.08 dla Radia Poznań.
- 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” odbyła się impreza sportowa Kórnik Triathlon (01.08.2021), w której wzięło udział około 500 osób. Teren ten stał się również miejscem cotygodniowych spotkań biegaczy w ramach akcji Parkrun Błonie, w 2021 roku odbyło się 25 spotkań. Na terenie Arboretum w letnie weekendy prowadzone były również zajęcia pod hasłem Joga w Arboretum. Arboretum było planem

zdjęciowym filmu „Kobiety Powstania Wielkopolskiego” realizowanego przez Telewizję Polską (31.01.2021), a także miejscem Ogólnopolskiego Pleneru Malarskiego „Ogrody i Pałace Wielkopolski” (21-30.06.2021). W dniu 19 czerwca na terenie Arboretum odbył się ogólnopolski turniej gry w Bule organizowany przez Klub „Kamionkowi Bulożerzy”, działający w ramach Polskiej Federacji Pétanque. Na terenie Arboretum odbyły się dwa z czterech koncertów XVI Letniego Festiwalu „Muzyka z Kórniku” (11 i 18.07.2021 r.), w których udział wzięło około 1100 osób.

- Cypryśnik błotny – jedno z najstarszych drzew kolekcji Arboretum został finalistą konkursu „Drzewo Roku 2021” organizowanym przez stowarzyszenie ekologiczno-kulturalne Klub Gaja. Na potrzeby akcji przygotowano materiały tekstowe, zdjęciowe i filmowe oraz promocję w mediach (m.in. wystąpienie w programie „Witaj Wielkopolsko!”, TVP Poznań, 21.06.2021; <https://poznan.tvp.pl/54446232/21062021>).

XVI.2. Edukacja

- Kontynuowano program zajęć edukacyjnych dla uczniów szkół podstawowych, liceów oraz techników. Program jest realizowany w ośmiu blokach tematycznych. W roku 2021 program realizowano w ograniczonym stopniu ze względu na wprowadzone nauczanie zdalne i ograniczone możliwości organizowania wyjazdów. Przeprowadzono 31 godzin zajęć dla 358 osób. Oprócz zajęć edukacyjnych, turyści mieli również możliwość zwiedzania parku z przewodnikiem, z tej formy zwiedzania skorzystały 683 osoby (27 godzin).

- W Arboretum odbywały się zajęcia terenowe dla studentów Wydziału Architektury Politechniki Poznańskiej, Wydziału Nauk o Sztuce oraz Wydziału Historii Uniwersytetu Adama Mickiewicza w Poznaniu, a także Wyższej Szkoły Zarządzania Środowiskiem w Tucholi.

- 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 2021 roku wydarzenie miało charakter hybrydowy, w jego ramach przygotowano cykl wykładów on-line oraz spotkań warsztatowych. W ramach udziału Arboretum w imprezie przeprowadzono trzy spotkania warsztatowe (w dniach 19-20 października) dotyczące sposobów rozpoznawania gatunków drzew.

- W ramach działalności edukacyjnej Arboretum wspierano ekologiczne i przyrodnicze inicjatywy społeczne zarówno poprzez propagowanie wiedzy, jak i dystrybucję materiałów dydaktycznych (jak np. wsparcie dla Zespołu Szkół nr 110 przy Szpitalu Klinicznym im. Jonschera Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu; akcja ekologiczna wraz ze Szkołą Podstawową nr 2 w Kórniku w dniach 23-24 października; wkład w organizację Dnia Patrona Zespołu Szkół w Kórniku dnia 29 października; wkład w organizację „Święta Drzewa” w Przedszkolu Koszałka Opałka w Kobylnicy; wsparcie dla akcji przyrodniczej „Zaproś dudka do ogródka”; wsparcie dla Nadleśnictwa Bardo Śląskie).

- W 2021 r. w Arboretum odbywały się praktyki dla studentów kierunku Biologia Stosowana Wydziału Medycyny Weterynaryjnej i Nauk o Zwierzętach Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu (2 osoby) oraz kierunku Zarządzanie Środowiskiem

Wydziału Nauk Geograficznych i Geologicznych Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu (2 osoby).

XVI.3. Pielęgnacja i poszerzanie kolekcji

- W 2021 r. do kolekcji włączono 197 nowych pozycji (łącznie 1387 sztuk roślin). Były to rośliny głównie w formie szczepów (962 sztuki), ale też w formie sadzonek zdrewniałych (240 sztuk) oraz zielnych (185 sztuk).
- 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 itd. Wykonano cięcia odmładzające oraz niezbędne cięcia sanitarne i pielęgnacyjne drzew i krzewów. Przeprowadzono inspekcję z poziomu korony wiązań elastycznych (łącznie 54 drzew) montowanych od 2012 roku.
- Prowadzono bieżącą konserwację infrastruktury technicznej i małej architektury (tablice, kosze, ławki).
- Wykonano trwałe etykiety i tabliczki ewidencyjne dla części roślin kolekcji Arboretum (blisko 400 sztuk).

XVI.4. Współpraca

- Przedstawiciele Arboretum uczestniczyli w działalności Rady Ogrodów Botanicznych i Arboretów w Polsce. Wzięto aktywny udział w 50. Zjeździe Ogrodów Botanicznych i Arboretów w Polsce wraz z Konferencją naukową: „Badania i Ochrona Różnorodności Roślin w Świetle Celów GSPC 2020 w Dobie Globalnych Zmian Klimatycznych”.
- W ramach współpracy Rady Ogrodów Botanicznych i Arboretów w Polsce w dniu 24 września wzięto udział w konferencji online „110 lat Palmiarni Poznańskiej”, prezentując dokonania grupy Wielkopolskich Ogrodów Botanicznych.
- Uczestniczono w przygotowaniu przewodnika „Ogrody botaniczne i arboreta Polski”, który wydany został przez PAN Ogród Botaniczny – Centrum Zachowania Różnorodności Biologicznej w Powsinie we współpracy z Radą Ogrodów Botanicznych i Arboretów w Polsce. Kontynuowano również współpracę w ramach Wielkopolskich Ogrodów Botanicznych.
- Wzięto udział w spotkaniu on-line International Ornamental Crabapple Society w dniu 26 stycznia oraz 8 kwietnia w międzynarodowym sympozjum organizowanym przez International Ornamental Crabapple Society.
- Na cele naukowe i badawcze, jak również popularyzatorskie, udostępniono lub przekazano materiał roślinny pracownikom Instytutu Dendrologii PAN, pracownikom innych jednostek naukowych (m.in. zebrano materiał na prośbę pracowników Wydziału Biologii oraz Wydziału Chemii Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu, Wydziału Leśnego i Technologii Drewna oraz Wydziału Rolnictwa, Ogrodnictwa i Bioinżynierii Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Wydziału Ogrodnictwa, Biotechnologii i Architektury Krajobrazu Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Wydziału Nauk Biologicznych Uniwersytetu Zielonogórskiego).

- Kontynuowano współpracę w ramach projektu pt. „Preparatory work for monitoring the spread of *Agrilus planipennis* (EAB) in eastern Europe” prowadzonego przez BGCI (Botanic Gardens Conservation International) w ramach International Plant Sentinel Network. W ramach współpracy dokonano obserwacji i oceny zdrowotnej wybranych osobników z rodzaju *Fraxinus*.
- Wsparto obchody 20-lecia Fundacji Zakłady Kórnickie przygotowując w dniu 28 października wystawę przyrodniczą i stoisko edukacyjno-promocyjne.
- W ramach wymiany informacji w dziedzinie ochrony środowiska oraz edukacji ekologicznej kontynuowano współpracę z organizacją Polska Ekologia, w ramach której udzielono wsparcia oraz udostępniono materiały edukacyjne na potrzeby przygotowywanej aplikacji Eko Wielkopolska.

XVI.5. 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.
- Na terenie Arboretum w dniach 21-26 czerwca oraz 4-10 października odbyły się szkolenia arborystyczne (kurs pracy na drzewach) prowadzone przez instruktorów z Wielkopolskiej Szkoły Arborystyki, obejmujące serię praktycznych zajęć plenerowych oraz wykładów.
- W dniu 12 maja wzięto udział w webinarium dotyczącym wytycznych ws. zakresu stosowania i głównych zobowiązań wynikających z rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 511/2014 organizowanym przez Ministerstwo Klimatu i Środowiska, a w dniu 21 września webinarium „Turystyka przyrodnicza w dobie pandemii COVID-19 – doświadczenia z obszaru polsko-niemieckiego pogranicza” organizowanym w ramach projektu „Zmiana koncepcji użytkowania turystycznego parku naturalistyczno-krajobrazowego „Dolina Miłości” w Zatonii Dolnej, w celu zabezpieczenia ruchu turystycznego przed następstwami epidemii COVID-19”.
- Przeprowadzono prace związane z uzupełnianiem i wdrażaniem bazy danych kolekcji Arboretum oraz z weryfikowaniem nowej mapy numerycznej kolekcji drzew i krzewów. Baza jest oparta na systemie informacji przestrzennej i współpracuje z mapą numeryczną kolekcji. Baza obejmuje łącznie 22 938 rekordów, w 2021 r. uzupełniono dane dotyczące 1 750 rekordów. Na bieżąco wprowadzano do bazy nowe nasadzenia. Dalsze prace nad uzupełnianiem i wdrażaniem bazy będą prowadzone w kolejnych latach.
- Zorganizowano **praktyki studentów** kierunku Biologia Stosowana Wydziału Medycyny Weterynaryjnej i Nauk o Zwierzętach Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu (2 osoby) oraz kierunku Zarządzanie Środowiskiem Wydziału Nauk Geograficznych i Geologicznych Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu (2 osoby) [opiekun dr inż. Kinga Nowak].

XVII. BIBLIOTEKA

XVII.1. Stan zbiorów

Na dzień 31.12.2021 r. stan zbiorów wynosił ogółem: **49.358** woluminów, w tym wydawnictw zwartych **26.843**, ciągłych **20.870**, specjalnych **1.645**.

WYDAWNICTWA CIĄGŁE:

tytuły bieżące	25	z prenumeraty	z wymiany	z darów
krajowe	6	3	0	3
zagraniczne	19	0	0	19

XVII.2. 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 w systemie HORIZON (9110 opisów bibliograficznych)

XVII.3. Gromadzenie i opracowanie zbiorów

ogółem przybyło woluminów	72	w tym:		
		z zakupu	z wymiany	z darów
wydawnictw zwartych	47	3	2	42
wydawnictw ciągłych	25	3	0	22
wydawnictw specjalnych	0	0	0	0

Opracowano 47 jednostek inwentarzowych wpływów druków zwartych i wydawnictw specjalnych oraz 51 zeszytów czasopism.

XVII.4. Zakupy i prenumerata wydawnictw

Zrealizowano zamówienia na zakupy książek krajowych i zagranicznych (3), zakup usługi dostępu o wydawnictwa elektronicznego oraz prenumeratę czasopism (3 tytuły).

XVII.5. Sprzedaż wydawnictw

Monografie Nasze Drzewa Leśne – 46 egz., Arboretum Kórnickie – 12 egz. – za łączną kwotę 818 zł.

XVII.6. Obsługa czytelników

	odwiedziny	liczba zamówienia	wypożyczenia na rewers			czytelnia			zwroty	informacje	zam. ksero i pliki pdf
			książki	czasopisma	specjalne	książki	czasopisma	specjalne			
ID PAN	113	371	29	10	0	8	23	0	128	51	122
goście	18	38	0	0	0	1	0	0	0	34	3
ogółem	131	409	11	1	0	6	6	3	46	76	125

XVII.7. Wypożyczenia międzybiblioteczne

sprowadzono dla pracowników ID PAN		wysłano do innych bibliotek	
książek	kopii materiałów	książek	kopii materiałów
3	0	0	10

XVII.8. Realizacja projektu Otwarte Zasoby w Repozytorium Cyfrowym Instytutów Naukowych

W 2021 roku została zakończona realizacja zadań w ramach projektu Otwarte Zasoby w Repozytorium Cyfrowym Instytutów Naukowych. Projekt uzyskał dofinansowanie Programu Operacyjnego Polska Cyfrowa, oś II E-administracja i otwarty rząd, w ramach Działania 2.3 „Cyfrowa dostępność i użyteczność sektora publicznego”, Poddziałanie 2.3.1 „Cyfrowe udostępnianie informacji sektora publicznego ze źródeł administracyjnych i zasobów nauki” (nr POPC.02.03.01-00-0029/17). Projekt był dofinansowany ze środków Unii Europejskiej. Całkowita wartość dofinansowania projektu wyniosła 34.684.818,25 zł, w tym dla Instytutu Dendrologii PAN 2.624.031,50 zł (dofinansowanie projektu z UE: 2.220.717,86 zł, aktualnie projekt znajduje się w rozliczeniu końcowym).

Celem projektu było zwiększenie dostępności i stopnia wykorzystania zasobów naukowych Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk poprzez ich digitalizację oraz zdeponowanie w repozytorium w otwartym dostępie. W trakcie realizacji projektu została zmodernizowana Platforma RCIN, na której są upubliczniane w otwartym dostępie (open access) zasoby naukowe, biblioteczne, zielnikowe oraz dane badawcze. Zakupiono specjalistyczny sprzęt do digitalizacji oraz przeprowadzono prace dostosowujące istniejącą infrastrukturę do potrzeb realizacji projektu.

W ramach projektu wpisano do bazy 30.553 opisów bibliograficznych (metadane) obiektów, z których 29.618 obiektów zostało już opublikowanych. Wielkość opublikowanych i udostępnionych obiektów wyniosła 1,76 TB.

W okresie realizacji projektu zostały przeprowadzone następujące kontrole i weryfikacje:

- liczba zweryfikowanych wniosków o płatność: 24;
- zweryfikowana dokumentacja osobowo-płacowa: 26;
- Kontrola Izby Administracji Skarbowej Ministerstwa Finansów: 1;
- Audyt Centrum Projektów Polska Cyfrowa: 2;
- kontrola ex-post dokumentacji przetargowej: 2.

W ramach projektu w roku 2021 przeprowadzono następujące szkolenia:

1. GIMP podstawowy. COGNITY Sp. z o.o., Szkolenie on-line, 20-21.09.2021 r. (**dr Dominik Tomaszewski, mgr inż. Radosław Rakowski, mgr inż. Karolina Pilarz, mgr inż. Beata Sikorska, Katarzyna Szwed-Pietras**);
2. GIMP zaawansowany. COGNITY Sp. z o.o., Szkolenie on-line. 4-5.10.2021 r. (**dr Dominik Tomaszewski, mgr inż. Radosław Rakowski, mgr inż. Karolina Pilarz, mgr inż. Beata Sikorska, Katarzyna Szwed-Pietras**);
3. Prawo autorskie i prawa pokrewne – Kompendium obowiązujących przepisów w praktyce. Centrum Organizacji Szkoleń i Konferencji SEMPER. Szkolenie on-line, 28-29.10.2021 r. (**dr inż. Emilia Pers-Kamczyc**).

XVIII. WYDAWNICTWA WŁASNE

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

W roku sprawozdawczym ukazały się dwa woluminy:

- **Dendrobiology vol. 85;**
- **Dendrobiology vol. 86.**

Dendrobiology udostępnianie 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 2021 roku: 1,111 (dwuletni) oraz 1,305 (pięcioletni);
- Scopus (Elsevier).

W roku sprawozdawczym wydano również:

Tomaszewski D., Jagodziński A.M. 2021 (red.). Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku. 2. Konferencja naukowa. Kórnik-Poznań, 11-13 października 2021. Materiały konferencyjne. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań. Pp. 201

XIX. PATRONAT HONOROWY NAD WYDANIAMI KSIĄŻEK

Instytut Dendrologii PAN w 2021 r. sprawował patronat honorowy nad wydaniem dwóch książek:

1. Małgorzata Kur „Ostatnie drzewo na Ziemi”

Ilustracje: Magdalena Starzyńska

Wydawnictwo Ezop

10.03.2021 r.

ISBN: 978-83-65230-68-3

„Czy możecie sobie wyobrazić świat bez drzew? Bez lasów i parków, bez zapachu akacji i lipy? Niemożliwe? Przeróżające? A jednak... W takim świecie, w którym przedmiotem codziennego użytku stała się podręczna butla z tlenem, przyszło żyć Kalinie i Marcelowi, nastoletnim bohaterom tej książki. Kalina nigdy nie widziała i nie dotknęła dębu, sosny czy jabłoni. O lasach i sadach wie od babci, która opowiadała jej o dzikiej naturze i zaszczepiła w Kalinie ten wyjątkowy rodzaj czułości dla przyrody i tęsknoty za drzewami. Pewnego razu z okazji Dnia Drzewa Kalina otrzymuje od mamy niezwykle prezent – zielnik ukochanej babci i kilkanaście zasuszonych nasion, które postanawia... zasiać! Czy Kalinie uda się to, co od lat nie udaje się światowej sławy dendrologom? Czy nasiona wykiełkują? Czy drzewa znów zaczną rosnąć na Ziemi?”

Rekomendacja z okładki:

„Kalina przegląda *Wielki atlas roślin wymarłych*. W sumie to wielki atlas drzew... Jej babcia знаła je osobiście. Pozostały po nich jedynie drzewne imiona, drzewne „skarby” w zardzewiałym pudełku i telewizyjne programy o drzewach. Czy da się je przywrócić ludziom i Ziemi? A jaka w tym jest rola Instytutu Dendrologii? O tym w książce...”

prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński

Dyrektor Instytutu Dendrologii PAN w Kórniku

2. Włodzimierz Seneta, Jakub Dolatowski, Jerzy Zieliński „Dendrologia”

Wydanie: Warszawa, 5, 2021

Seria / cykl: Studia z biologii

Wydawca: Wydawnictwo Naukowe PWN

25.11.2021 r.

ISBN: 978-83-01-22018-1

„Książka przeznaczona jest przede wszystkim dla studentów biologii, ogrodnictwa, architektury krajobrazu, ochrony środowiska i leśnictwa oraz dla ogrodników, botaników, szkółkarzy, projektantów zieleni, leśników, a także miłośników przyrody, ogrodów, lasów i krajobrazu czy etnobotaniki, czy szerzej – wielbicieli zarówno natury, jak i kultury.”

XX. ARCHIWUM

XX.1. 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.

XX.2. Warunki klimatyczne panujące w archiwum

W archiwum prowadzony jest pomiar temperatury i wilgotności.

Ich średnie wartości w 2021 r. przedstawiały się następująco:

- średnia temperatura: 24°C;
- średnia wilgotność: 42%.

XX.3. 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.

XX.4. Przejmowanie dokumentacji

W 2021 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 Finansowo -Księgowy	-	-	0,07	12
Dział Informacji Naukowej	2,17	147	2,69	84
Dział Administracyjny	-	-	-	-
RAZEM	2,17	147	2,76	96
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
-	-
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 2021 r. przejęto: 4,93 mb dokumentów kategorii A i kategorii B.
Ogółem w Archiwum znajduje się 120,96 mb dokumentów kategorii A i kategorii B.

XX.5. 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.

XX.6. Szkolenia archiwistów

Kurs archiwalny pierwszego stopnia – Zakład Doskonalenia Zawodowego w Poznaniu,
15.11-3.12.2021 (**mgr inż. Karolina Pilarz, mgr Alicja Kwaśniewska**).

XXI. ZIELNIK

OPIEKUN: dr Dominik Tomaszewski

POMOC: dr Joanna Wojciechowska-Majorek, dr Anna K. Jasińska, Małgorzata Łuczak

Zielnik w roku 2021 powiększył się o 183 nowe arkusze, co w połączeniu z korektą numeracji (449 arkuszy) pozwala określić aktualnie liczbę okazów na 55.958.

Kontynuowano digitalizację zbiorów zielnikowych w ramach projektu „Otwarte Zasoby w Repozytorium Cyfrowym Instytutów Naukowych” (OZwRCIN). W tym okresie zdigitalizowano ponad 7.100 okazów. Jednocześnie upubliczniono dane ok. 19.450 okazów na platformie rcin.org.pl (w tym fotografie); tym samym liczba udostępnianych przez Instytut Dendrologii PAN online okazów zwiększyła się do 26.494, co stanowi ok. 47% zasobów (dostęp na stronie: <https://rcin.org.pl/dlibra/collectiondescription/478>). Zbiory herbarium były udostępniane także na miejscu. Z powodu ograniczeń wywołanych sytuacją epidemiczną korzystali z nich wyłącznie pracownicy Instytutu.

W grudniu 2021 r. wykonano standardową 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 2021 r. wykonano szereg analiz mineralnych materiału roślinnego: igieł, liści, kory, korzeni, pomidorów, ogórków. 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, 330 prób poddano analizie pod kątem zawartości mikroelementów, natomiast stężenie makroelementów oznaczono w 262 próbach. Dodatkowo w analizatorze elementarnym CHNS oznaczono zawartość węgla i azotu w 3000 próbach materiału roślinnego. Wykonano również pomiary zawartości węglowodanów niestrukturalnych, w tym cukrów rozpuszczalnych i skrobi, w 140 próbach materiału roślinnego.

W Laboratorium Analiz Mineralnych odbyły się również praktyki studenckie, w ramach których studentka z kierunku Inżynieria Chemiczna i Procesowa z Politechniki Poznańskiej uczestniczyła i zapoznawała się z procesem przygotowania materiału roślinnego do mineralizacji oraz analizy mineralnej w spektrometrze mas ICP-TOF-MS (m.in. suszenie, odważanie, przygotowywanie roztworów kalibracyjnych, rozcieńczeń), budową i działaniem mineralizatora mikrofalowego, optymalizacją pracy w systemie Multiwave 3000 oraz metodami roztwarzania próbek środowiskowych i roślinnych, budową i działaniem spektrometru mas z plazmą indukcyjnie sprzężoną czasu przelotu jonów ICP-TOF-MS – uczestnicząc w kalibrowaniu analizatora i optymalizacji ustawień oraz prowadząc pomiary analityczne stężeń określonych pierwiastków w uprzednio zmineralizowanym materiale roślinnym, budową i działaniem analizatora elementarnego CHNS – przygotowując materiał do analiz, przeprowadzając kalibrację urządzenia, określając stężenie węgla i azotu w badanym materiale, tworzeniem baz danych pomiarowych oraz wstępnym opracowaniem wyników przy użyciu programów komputerowych.

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	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 Dziekanowie 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 Sławistyki, 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
Wielkopolskie Konsorcjum Nauk Przyrodniczych Polskiej Akademii Nauk	02.07.2012 r.	Nauki chemiczne, fizyczne, biologiczne, biotechnologia, nauki o środowisku, nauki medyczne, ochrona zdrowia	Instytut Genetyki Roślin PAN, Instytut Dendrologii PAN , Instytut Genetyki Człowieka PAN, Instytut Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN
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 podłoża a spontaniczną sukcesją na obszarach pogórnich: nowe ekosystemy w krajobrazie przekształconym przez człowieka	14.06.2019 r.	Instytut Dendrologii Polskiej Akademii Nauk (lider) Uniwersytet Śląski w Katowicach	Konkurs OPUS 18; Narodowe Centrum Nauki; kierownik: prof. dr hab. inż. Andrzej M. Jagodziński; projekt przyznany; lata realizacji 2020-2024.
Dlaczego komórki stają się mniejsze, aby przeżyć? Analiza komórek typu BY2 zaadaptowanych 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.
Jak funkcjonowanie ekosystemu kształtuje skutki i przyczyny inwazji <i>Impatiens parviflora</i> w Puszczy Białowieskiej?	21.05.2021 r.	Instytut Dendrologii Polskiej Akademii Nauk (lider) Uniwersytet Warszawski	Konkurs OPUS 21; Narodowe Centrum Nauki; kierownik: dr Patryk Czortek; projekt niezakwalifikowany do finansowania.
Adaptacja drzew leśnych do zmian klimatycznych: interdyscyplinarne badania parametrów strukturalnych, fizjologicznych i genetycznych spoczynkowych pąków sosny zwyczajnej w warunkach naturalnych	25.05.2021 r.	Instytut Dendrologii Polskiej Akademii Nauk (lider) Instytut Genetyki Roślin Polskiej Akademii Nauk Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu	Konkurs OPUS 21; Narodowe Centrum Nauki; kierownik: dr hab. Marzenna Guzicka; projekt niezakwalifikowany do finansowania.
Potencjał inwazyjności skrzydłorzecha kaukaskiego (<i>Pterocarya fraxinifolia</i> (Poir.) Spach) w Europie w obliczu zmian klimatycznych	08.06.2021 r.	Instytut Dendrologii Polskiej Akademii Nauk (lider) Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu	Konkurs OPUS 21; Narodowe Centrum Nauki; kierownik: dr Anna Jasińska; projekt niezakwalifikowany do finansowania.