

SPRAWOZDANIE

**z działalności Instytutu Dendrologii
Polskiej Akademii Nauk
w 2019 roku**



Kórnik

SPIS TREŚCI

I.	Informacje Ogólne	1
II.	Zatrudnienie:	5
II.1.	Zatrudnienie według stanowisk	5
II.2.	Zatrudnienie średnioroczne w przeliczeniu na pełne etaty	5
II.3.	Zatrudnienie w roku sprawozdawczym, według oświadczeń, o których mowa w art.265 ust. 5 i art. 343 ust. 7 ustawy z dnia 20 lipca 2014 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce	5
III.	Podsumowanie i ważniejsze wyniki Instytutu	7
IV.	Szczegółowe omówienie wykonania zadań wykazanych w planie badań statutowych na rok 2018:	10
IV.1.	Ekologiczne podstawy funkcjonowania roślin drzewiastych	10
IV.2.	Molekularne, fizjologiczne i biotechnologiczne podstawy reproduktywności roślin	15
IV.3.	Zachowanie zasobów genowych wybranych gatunków drzew oraz określenie ich przydatności na potrzeby bioenergii, agroleśnictwa i fitoremediacji	22
IV.4.	Bioróżnorodność, taksonomia i ekologia roślin drzewiastych Europy Środkowej i Śródziemnomorza	27
IV.5	Zróżnicowanie genetyczne roślin drzewiastych na różnych poziomach zmienności w interakcji ze środowiskiem	31
V.	Wykaz realizowanych projektów badawczych w Instytucie Dendrologii PAN projektów badawczych w ramach dyscypliny nauki biologiczne i dyscypliny nauki leśne:	34
V.1.	Wykaz projektów realizowanych w Instytucie w roku 2019	34
V.2.	Szczegółowe omówienie projektów badawczych zakończonych w roku sprawozdawczym, realizowanych w Instytucie Dendrologii PAN w ramach dyscypliny nauki biologiczne i dyscypliny nauki leśne:	38
V.3.	Wykaz projektów badawczych innych placówek, w których w roku sprawozdawczym uczestniczyli pracownicy Instytutu Dendrologii PAN	46
V.4.	Wybrane ważniejsze wyniki uzyskane w ramach realizowanych badań	47
V.5.	Najważniejsze w roku sprawozdawczym osiągnięcie działalności naukowej jednostki o znaczeniu ogólnospołecznym lub gospodarczym związane z działalnością naukową lub twórczą	48
V.6.	Wybrane ważniejsze zastosowania wyników badań naukowych lub prac rozwojowych o znaczeniu społecznym	49
VI.	Wykaz publikacji w ramach dyscypliny nauki biologiczne i dyscypliny nauki leśne:	50
VI.1.	Publikacje w czasopismach wyróżnionych w wykazie czasopism naukowych i	50

recenzowanych materiałów z konferencji międzynarodowych

VI.2.	Artykuły popularnonaukowe	55
VI.3.	Inne artykuły	58
VII.	Wykaz ekspertyz i konsultacji	59
VII.1.	Ekspertyzy wykonane na zlecenie przyjęte przez Instytut	59
VII.2.	Inne ekspertyzy i konsultacje	59
VIII.	Wykaz opinii i ocen naukowych	60
VIII.1.	Recenzje wydawnicze	60
VIII.2.	Recenzje rozpraw doktorskich – krajowe i zagraniczne	62
VIII.3.	Oceny osiągnięć naukowych oraz pozostałej aktywności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej w postępowaniach o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego	63
VIII.4.	Ocena dorobku naukowego w związku z występowaniem o tytuł i stanowisko profesora	63
VIII.5.	Ocena projektów badawczych dla Narodowego Centrum Nauki, Narodowego Centrum Badań i Rozwoju oraz innych podmiotów	64
VIII.6.	Ocena projektów badawczych zagranicznych	64
VIII.7.	Inne oceny i opinie	64
IX.	Wykaz organizowanych imprez naukowych	65
X.	Współpraca naukowa z zagranicą:	67
X.1.	Umowy i porozumienia o współpracy naukowej zawarte przez Instytut Dendrologii PAN z partnerem zagranicznym	67
X.2.	Zagraniczne instytucje naukowe, z którymi Instytut Dendrologii PAN współpracuje w sposób ciągły bez zawartego porozumienia	67
X.3.	Tematy realizowane we współpracy z zagranicą	69
X.4.	Uzyskane rezultaty współpracy:	70
X.4.1.	Publikacje wynikające ze współpracy	70
X.4.2.	Najważniejsze wyniki uzyskane w roku 2019 w wyniku współpracy zagranicznej	72
XI.	Udział w życiu towarzystw naukowych, konferencjach, sympozjach organizowanych w Polsce i za granicą, działalność popularyzatorska:	76
XI.1.	Prezentacja wyników prac naukowych przez pracowników i stypendystów na konferencjach i zjazdach naukowych (referat, poster)	76
XI.2.	Wykłady i referaty wygłoszone na zaproszenie instytucji naukowych – niebędące referatami czy wykładem w trakcie konferencji	81

XI.3.	Prowadzenie sesji	81
XI.4.	Udział bez wystąpień	82
XI.5.	Działalność popularyzatorska	82
XII.	Funkcje pełnione w towarzystwach naukowych, komitetach, redakcjach, innych organizacjach naukowych oraz w Instytucie Dendrologii PAN	85
XIII.	Podnoszenie kwalifikacji zawodowych:	90
XIII.1.	Uzyskane tytuły naukowe	90
XIII.2.	Uzyskane stopnie doktora habilitowanego	90
XIII.3.	Uzyskane stopnie doktora	90
XIII.4.	Uczestnictwo w szkoleniach	90
XIV.	Odznaczenia i nagrody zdobyte przez pracowników i stypendystów Instytutu Dendrologii PAN	93
XV.	Działalność dydaktyczna Instytutu Dendrologii PAN	95
XV.1.	Opieka nad pracami doktorskimi	95
XV.2.	Opieka nad pracami magisterskimi	95
XV.3.	Opieka nad pracami inżynierskimi, licencjackimi	96
XV.4.	Staże naukowe	96
XVI.	Działalność Arboretum Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk:	97
XVI.1.	Działalność turystyczna i popularyzatorska	97
XVI.2.	Edukacja	98
XVI.3.	Pielęgnacja i poszerzenie kolekcji	99
XVI.4.	Współpraca	100
XVII.	Działalność Biblioteki:	101
XVII.1.	Stan zbiorów	101
XVII.2.	Bazy danych	101
XVII.3.	Gromadzenie i opracowanie zbiorów	101
XVII.4.	Zakupy i prenumerata wydawnictw	101
XVII.5.	Obsługa czytelników	102
XVII.6.	Wypożyczenia międzybiblioteczne	102
XVII.7.	Sprzedaż wydawnictw	102
XVII.8.	Kursy i szkolenia	102

XVII.9.	Realizacja projektu Otwarte Zasoby w Repozytorium Cyfrowym Instytutów Naukowych	102
XVIII.	Wydawnictwo własne Instytutu Dendrologii PAN	104
XIX.	Archiwum:	105
XIX.1.	Ogólne informacje o Archiwum	105
XIX.2.	Warunki klimatyczne panujące w Archiwum	105
XIX.3.	Przepisy kancelaryjno-archiwalne	105
XIX.4.	Przyjmowanie dokumentacji	105
XIX.5.	Zbiory ewidencyjne	106
XX.	Zielnik	107
XXI.	Laboratorium Analiz Mineralnych	108
XXII.	Udział w sieciach naukowych i konsorcjach oraz porozumieniach na rzecz realizacji wnioskowanych projektów badawczych	109
XXII.1.	Przynależność Instytutu Dendrologii PAN do sieci naukowych	109
XXII.2.	Przynależność Instytutu Dendrologii PAN do konsorcjów naukowych	110
XXII.3.	Porozumienia o współpracy na rzecz realizacji wnioskowanych projektów badawczych	112

I. INFORMACJE OGÓLNE

Dyrektor Instytutu:	dr hab. Andrzej M. Jagodziński, prof. ID PAN
Zastępca Dyrektora ds. naukowych:	dr hab. Tomasz Leski (do 31.03.2019 r.), dr hab. Ewelina Ratajczak (od 01.04.2019 r.)
Zastępca Dyrektora ds. organizacji i rozwoju:	dr inż. Emilia Pers-Kamczyc (od 01.04.2019 r.)
Przewodniczący Rady Naukowej:	prof. dr hab. Małgorzata Mańka, czł. koresp. PAN

Struktura organizacyjna (skład osobowy)

Dział Administracyjny

Pracownicy: mgr inż. Radosław Rakowski; mgr Damian Maciejewski; Beata Gaska; Piotr Mirochna; Grzegorz Płócieniak; Michał Płócieniak; Wiesław Płócieniak; Marian Ratajczak; Barbara Wilczyńska; Jacek Winiecki; Urszula Tórz

Dział Finansowo-Księgowy – kierownik: mgr Iwona Moškowiak (Główny Księgowy)

Pracownicy: mgr Lucyna George (Zastępca Głównego Księgowego); mgr Ewa Bąkowska-Nowak; mgr Marta Idkowiak; mgr Barbara Nowak

Kadry – mgr Magdalena Łukowiak (Specjalista ds. Kadr) (do 01.10.2019 r.)

Sekretariat, Koordynacja i Planowanie Badań – dr Karolina Sobierajska (Główny Specjalista) (do 01.10.2019 r.)

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

Sekretariat – dr Karolina Sobierajska (Główny Specjalista) (od 02.10.2019 r.)

Dział Informacji Naukowej – dr Karolina Sobierajska (Główny Specjalista) (od 02.10.2019 r.); mgr Magdalena Łukowiak (Specjalista ds. Kadr) (od 02.10.2019 r.)

PRACOWNIE

1. Pracownia Badania Związków Symbiotycznych – kierownik: prof. dr hab. Maria Rudawska

Pracownicy naukowci: prof. dr hab. Maria Rudawska; dr hab. Tomasz Leski; dr Leszek Karliński (od 01.08.2019 r.); dr inż. Marcin Pietras

Pracownicy inżynieryjni, techniczni: dr Leszek Karliński (do 31.07.2019 r.); mgr Robin Wilgan; Mariola Matelska

Stypendyści (uczestnicy studium doktoranckiego UAM, IChB, UPP): mgr Marta B. Kujawska

2. Pracownia Biochemii Nasion – kierownik: dr hab. Ewelina Ratajczak

Pracownicy naukowci: dr hab. Ewelina Ratajczak; dr Ewa M. Kalembe; dr Hanna Kijak (od 01.12.2019 r.)

Pracownicy inżynieryjni, techniczni: mgr inż. Joanna Kijowska-Oberc (od 02.07.2019 r.); mgr inż. Anna Kołacz (od 06.05.2019 r. do 31.12.2019 r.); Danuta Ratajczak

Stypendium naukowe (w ramach projektu NCN): mgr Shirin Alipour (od 01.05.2019 r.); mgr Karolina Bilska (do 31.01.2019 r.); mgr Ewelina Stolarska (do 31.01.2019 r.); mgr Natalia Wojciechowska (od 01.03.2019 r.)

3. Pracownia Biologii Molekularnej – kierownik: prof. dr hab. Andrzej Lewandowski

Pracownicy naukowci: prof. dr hab. Andrzej Lewandowski; prof. dr hab. Witold Wachowiak

Pracownicy inżynieryjni, techniczni: dr Monika Litkowiec (do 28.02.2019 r.); dr inż. Błażej Wójkiewicz; dr Weronika B. Żukowska; Maria Ratajczak

4. Pracownia Biologii Rozmnażania i Genetyki Populacyjnej – kierownik: prof. dr hab. Paweł Chmielarz

Pracownicy naukowci: prof. dr hab. Paweł Chmielarz; dr hab. Tomasz A. Pawłowski, prof. ID PAN; dr hab. Daniel J. Chmura; dr hab. Marzenna Guzicka; dr Barbara Bujarska-Borkowska; dr Teresa Hazubska-Przybył

Pracownicy inżynieryjni, techniczni: dr Ewelina A. Klupczyńska; dr Jan Suszka; mgr inż. Roman Rożkowski; mgr inż. Mikołaj Wawrzyniak (od 10.04.2019 r.); mgr Agata Obarska; mgr Paulina Pilarz; mgr Magdalena Sobczak (od 01.12.2019 r.); inż. Klaudia Dorobek; inż. Elżbieta Nogajewska; Danuta Szymańska

Stypendyści (uczestnicy studium doktoranckiego UAM, IChB, UPP): mgr inż. Mikołaj Wawrzyniak (do 28.02.2019 r.)

5. Pracownia Ekologii – kierownik: prof. dr hab. Piotr Karolewski

Pracownicy naukowci: prof. dr hab. Piotr Karolewski; prof. dr hab. Jacek Oleksyn; dr hab. Marian J. Giertych; dr hab. Andrzej M. Jagodziński, prof. ID PAN; dr hab. Joanna Mucha; dr hab. Marcin Zadworny; dr inż. Marcin K. Dyderski (od 15.07.2019 r.); dr Anna Napierała-Filipiak; mgr Łukasz Dylewski (od 02.10.2019 r.)

Pracownicy inżynieryjni, techniczni: dr inż. Paweł Horodecki; dr inż. Radosław Jagiełło; dr inż. Adrian Łukowski; dr inż. Roma Żytkowiak; mgr inż. Dawid Adamczyk; mgr inż. Katarzyna Rawlik; mgr inż. Łukasz Tomasz; mgr inż. Róża Walkowiak-Bułaj; mgr Aleksandra Chojnacka (do 10.05.2019 r.); mgr Agnieszka Drewniak; mgr Paulina Dudek-Zychar; mgr Anna Grzybek; mgr Dorota Skwaryło; mgr inż. Kamil Gęsikiewicz (do 31.01.2019 r.); mgr inż. Sonia Paż-Dyderska (od 15.07.2019 r.); Ludmiła Bładocha

Stypendyści (uczestnicy studium doktoranckiego UAM, IChB, UPP): mgr inż. Marcin K. Dyderski (do 14.07.2019 r.)

Stypendium naukowe (w ramach projektu NCN): mgr Paulina Kościelniak (od 01.08.2019 r.)

6. Pracownia Proteomiki – kierownik: prof. dr hab. Gabriela Lorenc-Plucińska

Pracownicy naukowci: prof. dr hab. Gabriela Lorenc-Plucińska

Pracownicy inżynieryjni, techniczni: dr Agnieszka Szuba; Katarzyna Grewling

7. Pracownia Systematyki i Geografii – kierownik: dr Dominik Tomaszewski

Pracownicy naukowci: prof. dr hab. Adam Boratyński; prof. dr hab. Krystyna Boratyńska; dr hab. Monika Dering; dr Anna K. Jasińska; dr Piotr Kosiński; dr inż. Emilia Pers-Kamczyc; dr Dominik Tomaszewski

Pracownicy inżynieryjni, techniczni: dr hab. Grzegorz Iszkuło; dr Katarzyna Sękiewicz; Małgorzata Łuczak

Stypendyści (uczestnicy studium doktoranckiego UAM, IChB, UPP): mgr Mariola Rabska; mgr Łukasz Walas (do 30.09.2019 r.)

Stypendium naukowe (w ramach projektu NCN): mgr Berika Beridze (od 05.08.2019 r.); mgr Łukasz Walas

DZIAŁY POMOCNICZE

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

Pracownicy inżynieryjni, techniczni: mgr inż. Kinga Nowak; mgr Katarzyna Broniewska; inż. Marek Juszcak; inż. Damian Michałowicz; inż. Andrzej Niemier

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

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

3. Biblioteka – kierownik: mgr Małgorzata Kosińska

Pracownicy: dr Anna Tomlik Wyremblewska; mgr inż. Karolina Pilarz; mgr Agata Brodacz; mgr Małgorzata Kosińska; mgr Agnieszka Kujawa; mgr Anna Urbanowicz; inż. Anna Jędrowiak (od 01.02.2019 r.); inż. Beata Sikorska, Katarzyna Szwed-Pietras; Renata Mendel

4. Archiwum – mgr Agata Brodacz

5. Zielnik – opiekun: dr Dominik Tomaszewski

II. ZATRUDNIENIE

II.1. Zatrudnienie według stanowisk – stan na 31 grudnia 2019 roku

ogółem w osobach	pracownicy naukowci												pozostali pracownicy	
	razem		profesorowie		w tym czł. PAN		profesorowie ID PAN		adiunkci		asystenci			
111	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M
	14	18	2	4	0	1	1	3	9	8	2	3	50	29

K – kobiety

M – mężczyźni

II.2. Zatrudnienie średnioroczne w przeliczeniu na pełne etaty (zgodnie z obowiązującymi przepisami)

- liczba etatów ogółem: 97,3,
w tym naukowych: 26,8.

II.3. Zatrudnienie w roku sprawozdawczym, według oświadczeń, o których mowa w art. 265 ust. 5 i art. 343 ust. 7 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668)

II.3.1. Liczba pracowników ogółem (w przeliczeniu na pełne etaty, z jednym miejscem po przecinku), którzy po raz pierwszy do 31 grudnia 2018 r. złożyli oświadczenie, o którym mowa w art. 265 ust. 5 ww. ustawy, upoważniające do zaliczenia do liczby pracowników prowadzących działalność naukową w danej dyscyplinie, do tzw. liczby **N – 46,3**,

z tego w następujących dyscyplinach naukowych lub artystycznych:

1. nauki leśne – 20,4,
2. nauki biologiczne – 25,9.

II.3.2. Liczba pracowników ogółem (w przeliczeniu na pełne etaty, z jednym miejscem po przecinku) prowadzących działalność naukową i biorących udział w prowadzeniu działalności naukowej, które po raz pierwszy do 30 listopada 2018 r. złożyły oświadczenie, o którym mowa w art. 343 ust. 7 ww. ustawy – oświadczenie o dziedzinie i dyscyplinie, którą reprezentują – **85,9**,
z tego:

- liczba pracowników, którzy złożyli oświadczenie o reprezentowaniu jednej dyscypliny, w każdej z dziedzin nauki lub sztuki i dyscyplinie naukowej lub artystycznej, określonych w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 20 września 2018 r. w *sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych* (Dz. U. z 2018 r. poz. 1818):

1. dziedzina **nauk rolniczych**, dyscyplina **nauki leśne** – **0,0**,

2. dziedzina **nauk ścisłych i przyrodniczych**, dyscyplina **nauki biologiczne** – **0,5**.

- liczba pracowników, którzy złożyli oświadczenie o reprezentowaniu dwóch dyscyplin:

1. dziedzina **nauk rolniczych**, dyscyplina **nauki leśne**; dziedzina **nauk ścisłych i przyrodniczych**, dyscyplina **nauki biologiczne** – **85,4**.

III. PODSUMOWANIE NAJWAŻNIEJSZYCH OSIĄGNIĘĆ

1. W 2019 roku badania prowadzono w ramach:

- 5 zadań badawczych ujętych w planie badań statutowych na 2019 rok;
- 30 projektów badawczych, w tym: 23 finansowanych przez Narodowe Centrum Nauki, 1 w ramach Diamentowego Grantu finansowanego przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, 1 w ramach wymiany akademickiej finansowanego przez Narodową Agencję Wymiany Akademickiej, 4 finansowanych przez Dyрекcję Generalną Lasów Państwowych i 1 finansowanego przez Instytut Badawczy Leśnictwa;
- 4 projektów badawczych innych placówek, w których uczestniczą pracownicy Instytutu.

2. W 2019 roku opublikowano:

- 80 publikacji w czasopismach recenzowanych, wyróżnionych w wykazie czasopism naukowych i recenzowanych materiałów z konferencji międzynarodowych (Komunikat Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 18 grudnia 2019 r. w sprawie wykazu czasopism naukowych i recenzowanych materiałów z konferencji międzynarodowych wraz z przypisaną liczbą punktów);
- 61 artykułów popularnonaukowych.

3. Pracownicy Instytutu Dendrologii PAN 32 razy zaprezentowali w formie referatu lub posteru wyniki badań na konferencjach naukowych.

4. Pracownicy Instytutu wykonali łącznie 7 ekspertyz i konsultacji dla podmiotów zewnętrznych.

5. 32 pracowników Instytutu było recenzentami publikacji dla różnych czasopism, pracownicy Instytutu recenzowali: 6 prac doktorskich, osiągnięcia naukowe 6 osób starających się uzyskać stopień naukowy doktora habilitowanego oraz osiągnięcia naukowe 6 osób w związku ze staraniem się o tytuł i stanowisko profesora.

6. Czterech pracowników brało udział w ocenach projektów badawczych dla Narodowego Centrum Nauki, Narodowego Centrum Badań i Rozwoju oraz innych podmiotów, w tym zagranicznych.

7. Pracownicy Instytutu byli opiekunami 4 osób odbywających staż naukowy w Instytucie, 4 studentów realizujących prace magisterskie, 3 studentów realizujących prace inżynierskie.

8. Pracownicy Instytutu w 2019 roku pełnili opiekę (promotor, promotor pomocniczy, opiekun) nad pracami doktorskimi 12 osób.

9. Zielnik Instytutu Dendrologii PAN (akronim KOR) powiększył się o 783 arkuszy roślin zebranych na terenie kraju oraz za granicą. Obecnie zbiory herbarium liczą 54 054 arkuszy.

10. 51 pracowników Instytutu pełniło liczne funkcje w komitetach, radach naukowych, towarzystwach, itp.

11. Siedmiu pracowników Instytutu otrzymało w roku sprawozdawczym nagrody i wyróżnienia.

12. Pracownicy Instytutu wygłosili **6** wykładów na zaproszenie instytucji naukowych.

13. Instytut Dendrologii PAN współpracuje w ramach umowy i porozumienia z **6** zagranicznymi jednostkami badawczymi, bez oficjalnego porozumienia współpracuje z **42** zagranicznymi jednostkami.

14. W 2019 roku w Instytucie Dendrologii PAN zorganizowano **17** seminariów.

15. Instytut Dendrologii PAN wraz z Ogrodem Botanicznym Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu, Ogrodem Botanicznym w Pradze, Ogrodem Botanicznym w Göteborgu i Węgierskim Stowarzyszeniem Ogrodów Botanicznych i Arboretów zorganizował w Poznaniu międzynarodową konferencję: Botanical garden: A green world for everyone! Educational activities for visitors with special needs in green spaces.

16. W 2019 roku Arboretum odwiedziło łącznie **108 591** osób. W 2019 roku wprowadzono **nową aplikację na telefony** komórkowe dla turystów, audioprzewodnik po Arboretum. Obejmuje on nagrania dotyczące 93 obiektów przyrodniczych i gatunków drzew rosnących w Arboretum, drzewa zaznaczono w terenie specjalnymi znacznikami ułatwiającymi korzystanie z aplikacji. Udzielono szeregu porad, konsultacji i odpowiedzi na zapytania od osób prywatnych (zarówno telefoniczne, jak i pisemne) dotyczące uprawy i ochrony drzew. Udzielono informacji medialnych dotyczących Arboretum na potrzeby promocji i edukacji w telewizji, radiu i prasie: TVN w dniach 2.04 i 29.08, TVP3 Poznań w dniach 8.03, 2.05, 6.05, 25.05, 24.09 i 7.11 oraz Radio Poznań w dniach 1.05, 28.08, 25.10 i 23.12, Głos Wielkopolski – dodatek specjalny z dnia 2.08. Kontynuowano prowadzenie profilu Arboretum na Facebooku, na którym systematycznie umieszczane są informacje dotyczące obiektu, a także prowadzono prace przy redagowaniu strony internetowej Arboretum na portalu Rady Ogrodów Botanicznych i Arboretów w Polsce. Kontynuowano prowadzenie podstrony na stronie internetowej Instytutu (www.idpan.poznan.pl/arboretum).

17. W 2019 roku Arboretum ponownie otrzymało Certyfikat Rekomendowanych Atrakcji Turystycznych Powiatu Poznańskiego, przyznawany przez Kapitułę pod przewodnictwem Starosty Poznańskiego, uroczystość wręczenia certyfikatów odbyła się 15.06.2019 r.

18. W 2019 roku przeprowadzono **126 godzin zielonych lekcji**, warsztatów oraz zajęć dla seniorów (Senior Klasa) dla 1990 osób. Oprócz zielonych lekcji, turyści mieli również możliwość zwiedzania parku z przewodnikiem, także podczas imprez i festiwali naukowych. Z tej formy zwiedzania skorzystało 3585 osób (156 godzin). Prowadzono również zajęcia dydaktyczne dla studentów Wydziału Leśnego Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Wydziału Historii UAM, Katedry Turystyki i Rekreacji Wydziału Nauk Geograficznych i Geologicznych UAM, Wydziału Architektury Politechniki Poznańskiej. Prowadzono także praktyki dla 16 uczniów technikum z Zespołu Szkół Budowlanych w Poznaniu, kształcących się w zawodzie technik architektury krajobrazu.

19. Stan zbiorów bibliotecznych na dzień 31.12.2019 r. wynosił ogółem: **49 218** woluminów, w tym wydawnictw zwartych **26 771**, ciągłych **20 806**, specjalnych **1 641**.

20. W 2019 roku ukazały się **2** woluminy „Dendrobiology”, które jest wydawnictwem własnym Instytutu, indeksowanym przez Clarivate Analytics Impact Factor w 2018 roku: 1,262 (dwuletni) oraz 1,164 (pięcioletni);

21. W 2019 roku w ramach realizacji projektu **Otwarte Zasoby w Repozytorium Cyfrowym Instytutów Naukowych (OZwRCIN)** zdigitalizowanych zostało 8681 obiektów, wielkość zdigitalizowanych obiektów wynosi 1,6845 TB; opublikowano 7050 obiektów, wielkość opublikowanych obiektów wynosi 0,4551 TB.

22. Instytut Dendrologii PAN przynależy do **2** sieci naukowych oraz **5** konsorcjów naukowych.

IV. Szczegółowe omówienie wykonania zadań wykazanych w planie badań statutowych na 2019 rok w dyscyplinie nauki biologiczne i dyscyplinie nauki leśne

IV.1. Ekologiczne podstawy funkcjonowania roślin drzewiastych

Koordynator: prof. dr hab. Piotr Karolewski

Pracownicy naukowcy: prof. dr hab. Piotr Karolewski; prof. dr hab. Jacek Oleksyn; prof. dr hab. Maria Rudawska; dr hab. Marian J. Giertych; dr hab. Andrzej M. Jagodziński, prof. ID PAN; dr hab. Tomasz Leski; dr hab. Joanna Mucha; dr hab. Marcin Zadworny; dr inż. Marcin K. Dyderski (od 15.07.2019 r.); dr Anna Napierała-Filipiak; dr inż. Marcin Pietras; mgr Łukasz Dylewski (od 2.10.2019 r.)

Pracownicy inżynierjini, techniczni: dr inż. Paweł Horodecki; dr inż. Radosław Jagiełło; dr Leszek Karliński; dr inż. Adrian Łukowski; dr inż. Roma Żytkowiak; mgr inż. Dawid Adamczyk; mgr Aleksandra Chojnacka (do 10.05.2019 r.); mgr Agnieszka Drewniak; mgr Paulina Dudek-Zychar; mgr inż. Kamil Gęsikiewicz (do 31.01.2019 r.); mgr inż. Anna Grzybek, mgr inż. Sonia Paż-Dyderska (od 15.07.2019 r.); mgr Katarzyna Rawlik; mgr inż. Dorota Skwaryło; mgr inż. Łukasz Tomasz; mgr inż. Róża Walkowiak-Buła; mgr Robin Wilgan; Ludmiła Bładocha; Mariola Matelska

Stypendyści (uczestnicy studium doktoranckiego UAM, IChB, UPP): mgr inż. Marcin K. Dyderski (do 14.07.2019 r.); mgr Marta B. Kujawska

Cel badań

W pierwszym podzadaniu celem badań była analiza zmienności cech korzeni drobnych brzozy karłowatej w transekcie szerokości geograficznej. Celem badań drugiego podzadania było opracowanie szeregu modeli rozmieszczenia przestrzennego różnych gatunków grzybów w celu określenia ich potencjalnego występowania.

Opis zrealizowanych prac

W ramach pierwszego podzadania, w bieżącym roku sprawozdawczym przeanalizowano anatomiczne, morfologiczne i biochemiczne cechy korzeni drobnych brzozy karłowatej z trzech stanowisk zlokalizowanych w Szwecji, położonych między 60 a 67 stopniem szerokości geograficznej zebranych w 2016 roku. W drugim podzadaniu badaniami objęto gatunki grzybów rodzimych występujących w Europie, takich jak trufla letnia i trufla czarnozarodnikowa, jak również soplówka jodłowa, gatunek zaklasyfikowany do kategorii grzybów wymierających wg Polskiej Czerwonej Listy grzybów wielkoowocnikowych. Analizowano również możliwość rozprzestrzeniania grzybów potencjalnie inwazyjnych w Australii i Nowej Zelandii, które na te tereny zostały przeniesione wraz ze swoimi roślinami symbiotycznymi. Zgromadzono informacje o występowaniu poszczególnych grzybów, a następnie wykorzystując aplikację MaxEnt oraz dane klimatyczne pozyskane z bazy WorldClim przygotowano modele rozmieszczenia geograficznego dla badanych gatunków. W obliczu zmian klimatu przeprowadzono również prognozę dla uprawy trufla w Europie. W tym celu

sporządzono modele w oparciu o trzy różne scenariusze zmian klimatu w okresie od 2020 do 2080 roku.

Najważniejsze osiągnięcia

W przypadku pierwszego podzadania wykazano, że strategią, która pozwala brzozie karłowatej na funkcjonowanie w środowisku o różnej dostępności składników pokarmowych, jest dostosowanie cech anatomicznych i morfologicznych najdrobniejszych korzeni odpowiadających za pobieranie wody i różnych pierwiastków. Modele, sporządzone w ramach drugiego podzadania, wskazują, że w przypadku trufli, jak i związanych z nimi drzew, prognozowane zmiany klimatu będą niosły za sobą wpływ skutkujący utratą ich klimatycznego optimum oraz przesunięciem zasięgów występowania w kierunku północno-wschodnim. W przypadku sopłówki jodłowej wykazano, że jej występowanie jest ściśle związane z terenami górskimi oraz wyżynnymi, gdzie powinno skupić się działania mające na celu ochronę tego gatunku. Badania potencjalnie inwazyjnych grzybów suiloidalnych w Australii i Nowej Zelandii wskazują na istnienie zależności pomiędzy występowaniem inwazyjnych drzew, obcych gatunków grzybów oraz wektorów zwierzęcych odpowiedzialnych za ich rozprzestrzenianie. Przykładem jest jeleń europejski, którego występowanie w ok. 20% odpowiada za inwazyjność sosny kalifornijskiej.

Wykorzystanie uzyskanych wyników

Wyniki uzyskane przy realizacji pierwszego podzadania mogą zostać wykorzystane do porównywania strategii adaptacyjnych drzew i krzewów rosnących w różnych warunkach klimatyczno-środowiskowych, co może pomóc w zrozumieniu przyczyn związanych ze zmianą zasięgu gatunków. Uzyskane wyniki przy realizacji drugiego podzadania wykorzystane zostaną do przygotowania trzech publikacji naukowych. W odniesieniu do gatunków europejskich mogą być również wskazówką do wdrażania odpowiednich strategii ochroniarskich.

Podzadanie 1. Zróżnicowanie reakcji roślin drzewiastych w zmieniającym się środowisku

Wykonawcy: Dawid Adamczyk, Ludmiła Bładocha, Aleksandra Chojnacka, Agnieszka Drewniak, Paulina Dudek-Zychar, Marcin K. Dyderski, Łukasz Dylewski, Kamil Gęsikiewicz, Marian J. Giertych, Anna Grzybek, Paweł Horodecki, Radosław Jagiełło, Andrzej M. Jagodziński, Piotr Karolewski, Adrian Łukowski, Joanna Mucha, Anna Napierała-Filipiak, Jacek Oleksyn, Sonia Paż-Dyderska, Katarzyna Rawlik, Dorota Skwaryło, Łukasz Tomasz, Róża Walkowiak-Bułaj, Marcin Zadworny, Roma Żytkowiak

Zmiany rozmieszczenia gatunków na skutek zmian klimatu są zjawiskiem powtarzającym się w historii Ziemi. Zwłaszcza przy wycofywaniu gatunków ich rozmieszczenie nie jest kompletne, a pozostałe populacje stają się relikdami – izolowane w enklawach środowiskowych w ogólnie niekorzystnych dla gatunków regionach klimatycznych. W Polsce brzoza karłowata (*Betula nana* L.) jest reliktem

lodowcowym, co oznacza, że najszerszy zasięg charakteryzował gatunek w zimnym okresie czwartorzędu ze znacznym ograniczeniem występowania tego gatunku od maksymalnej powierzchni lodowca podczas ostatniej epoki lodowcowej. Pomimo ocieplenia klimatu, niektóre z gatunków pozostały w ostojach sprzyjających warunków klimatycznych, np. obszarach górskich, wrzosowiskach oddzielonych od ciągłego obszaru ich występowania. Gatunki reliktowe mają niewielkie szanse na migrację i jeszcze nie wymarły, co czyni je dobrymi modelami do badania adaptacji do zmieniających się warunków środowiskowych. W pozyskiwaniu zasobów zapewniających wzrost i rozwój liści istotną rolę odgrywają najdrobniejsze korzenie chłonne, których struktura i funkcjonowanie pozwalają na adaptację do zróżnicowanych warunków środowiskowych. W bieżącym roku sprawozdawczym kontynuowano rozpoczęte w 2013 roku badania nad zmiennością systemów korzeniowych brzozy karłowatej *Betula nana* L. Uprzednie badania skoncentrowane były na stanowiskach odległych od siebie o około 2000 km (3 stanowiska zlokalizowane w północnej Finlandii i Norwegii – w 2013 r., oraz 3 stanowiska zlokalizowane na południu Polski – w 2015 r.). W 2019 roku przeanalizowano dane uzyskane w 2016 roku ze Szwecji, które prezentują stanowiska położone między wcześniej zebranymi skrajnymi stanowiskami: Telningberg (N 60,20 E 14,67), Holmfors (N 65,29 E 18,20) oraz Muorjevaara (N 67,20 E 21,09). Analizy statystyczne obejmowały materiał zebrany ze wszystkich stanowisk brzozy karłowatej pochodzących z transektu południe-północ, a głównym czynnikiem wyjaśniającym zmienność badanych cech była temperatura średnioroczna (ang. mean annual temperature – MAT) oraz szerokość geograficzna.

Badania wykazały akumulację cukrów niestrukturalnych w korzeniach drobnych na stanowiskach północnych. Obserwowano wzrost zawartości cukrów niestrukturalnych ($P < 0,0001$) oraz samej glukozy ($P < 0,0001$) w korzeniach drobnych wraz z obniżaniem się średniorocznej temperatury. Pomimo dużych różnic w MAT ($\Delta 9\text{ }^{\circ}\text{C}$) między badanymi stanowiskami nie zaobserwowano zmian w zawartości skrobi w korzeniach drobnych. Populacje z południowego zasięgu charakteryzowały się większą zawartością azotu w korzeniach niż populacje północne, co odzwierciedlone było również w podobnej tendencji obserwowanej dla stosunku C:N. Średnica analizowanych korzeni oscylowała wokół 0,5 mm. Badania anatomiczno-morfologiczne zostały przeprowadzone bardziej szczegółowo na korzeniach drobnych rozdzielonych na poszczególne rzędy. Najmniejszą zmiennością cech anatomicznych charakteryzowały się trzy najbardziej dystalne rzędy korzeni. Największą zmienność między badanymi stanowiskami obserwowano w grubości mufki tworzonej przez grzyby ektomykoryzowe ($\text{CV} > 50\%$) oraz udziału mufki w średnicy korzenia (CV około 40%). Spośród badanych parametrów anatomicznych, udział kory pierwotnej w średnicy korzenia obniżał się wraz ze wzrostem średniej temperatury rocznej. Odwrotny trend obserwowano w odniesieniu do walca osiowego. Spośród parametrów morfologicznych największą zmiennością charakteryzowała się gęstość tkanki korzenia (ang. root tissue density – RTD) w najbardziej dystalnych

rzędach korzeni ($CV > 80\%$) w przeciwieństwie do specyficznej długości korzenia (ang. specific root length – SRL), gdzie zmienność wynosiła około 40%. Analizując cztery pierwsze rzędy osobno zaobserwowano obniżenie SRL wraz ze wzrostem średniej temperatury rocznej ($P < 0,05$). Większą SRL obserwowano na północnych stanowiskach niż na południowym zasięgu występowania gatunku. Korzenie te charakteryzowało też mniejsze upakowanie korzeni (mniejszy RTD).

Przeprowadzone analizy wskazują, że cechy morfologiczne i anatomiczne mogą warunkować funkcjonowanie brzozy karłowatej w zróżnicowanych warunkach klimatyczno-środowiskowych, gdzie dostępność składników pokarmowych jest zróżnicowana.

Podzadanie 2. Podziemne zbiorowiska grzybowe towarzyszące drzewom leśnym w zróżnicowanych warunkach ekologicznych

Wykonawcy: Leszek Karliński, Marta Kujawska, Tomasz Leski, Mariola Matelska, Marcin Pietras, Maria Rudawska, Robin Wilgan

Celem badań było opracowanie modeli rozmieszczenia przestrzennego grzybów dla określenia ich potencjalnego występowania, z wykorzystaniem istniejących baz danych. W pracach wykorzystano aplikację MaxEnt analizując dane własne oraz rekordy pozyskane z otwartych baz danych (GBIF – Global Biodiversity Information Facility), jak również współczesne i przyszłe dane klimatyczne pozyskane z bazy WorldClim. Badaniami objęto gatunki rodzimych grzybów rzadkich (europejskie gatunki trufli, soplówka jodłowa) oraz grzyby potencjalnie inwazyjne (grzyby suiloidalne w Oceanii). Dla gatunków grzybów, dla których analizowane były zmiany zasięgów występowania w przyszłości, sporządzono modele w oparciu o trzy różne scenariusze zmian klimatu w okresie od 2020 do 2080 roku: scenariusz zrównoważonego wykorzystania paliw kopalnych i alternatywnych źródeł energii – A1b, scenariusz zaspokajania wysokich potrzeb energetycznych – A2a oraz scenariusz niskich potrzeb energetycznych – B2a.

Trufle należą do najcenniejszych grzybów wykorzystywanych gospodarczo. W obliczu zmian klimatu występowanie oraz uprawa trufli w Europie może być zagrożona. Wynika to z faktu coraz częstszych okresów suszy na terenach śródziemnomorskich oraz Europy centralnej, uważanych dotychczas za optymalne dla występowania trufli. Drugim zagrożeniem dla uprawy trufli jest ustępowanie gatunków drzew, z którymi są one związane symbiozą mykoryzową. W badaniach opracowano modele potencjalnego występowania cennych gatunków trufli (trufli letniej – *Tuber aestivum* oraz trufli czarnozarodnikowej – *T. melanosporum*) z uwzględnieniem występowania partnerów roślinnych (dębu szypułkowego, dębu ostrolistnego, leszczyny pospolitej oraz kasztana jadalnego) dla trzech scenariuszy zmian klimatu prognozowanych w latach 2020-2080. Uzyskane wyniki wskazują na znaczące ograniczenie występowania zarówno analizowanych trufli, jak i ich symbiontów roślinnych, na obszarach współczesnego występowania oraz przesunięcie zasięgów występowania w kierunku północno-wschodnim.

Analizowane trufle prawdopodobnie stracą swoje klimatyczne optimum na obszarach Półwyspu Apenińskiego oraz Półwyspu Iberyjskiego, co najbardziej widoczne jest w przypadku scenariuszy A1a oraz A2a. Czynnikiem, który w największym stopniu determinuje występowanie badanych gatunków trufli, jest obecność związanych z nimi drzew. Dodatkowo ważnymi czynnikami dla występowania zarówno trufli letniej, jak i czarnozarodnikowej, są: średnioroczna suma opadów, odchylenie standardowe od temperatury sezonowej oraz suma opadów najchłodniejszego kwartału. Sporządzone modele wskazują jednoznacznie, że w nadchodzących latach uprawa trufli może stać się mniej opłacalna na terenach, gdzie obecnie jest prowadzona, optimum klimatyczne badanych grzybów przesunąć się będzie na północny wschód, a co za tym idzie teren Europy Wschodniej może w przyszłości zostać wykorzystany do uprawy trufli oraz ich ochrony gatunkowej w Europie.

Podobne analizy przeprowadzone zostały dla soplówki jodłowej (*Hericium flagellum*). Grzyb ten jest gatunkiem saprotroficznym ściśle związanym z jodłą pospolitą, na której martwym drewnie tworzy owocniki. Jest też gatunkiem umieszczonym na Polskiej Czerwonej Liście grzybów wielkoowocnikowych z kategorią E – wymierający. Model sporządzony dla soplówki jodłowej wskazuje, że jej występowanie jest ściśle związane z terenami góorskimi oraz wyżynnymi. Dla ochrony gatunkowej tego grzyba konieczne jest zachowanie lasów jodłowych starszych klas wieku w zwartych kompleksach oraz pozostawianie w lasach drewna jodłowego do naturalnego rozkładu. Przeprowadzone badania wykazały również istnienie niszy klimatycznej, zarówno dla soplówki, jak i jodły poza jej naturalnym zasięgiem występowania, głównie w Skandynawii. Jednak ze względu na niskie możliwości migracji grzyba oraz ściśle przywiązanie do występowania jodły, zajęcie nowych terenów przez soplówkę wydaje się być mało prawdopodobne. Dlatego ochrona tego gatunku powinna być realizowana w granicach obecnego występowania grzyba.

Metody bazujące na modelowaniu zasięgu występowania przeprowadzono również dla grzybów potencjalnie inwazyjnych, które na nowe tereny zostały przeniesione wraz ze swoimi roślinami symbiotycznymi. Modele sporządzono dla obszaru Australii i Nowej Zelandii, gdzie analizowana była wzajemna kointrodukcja drzew i grzybów. Na potrzeby badań wybrano grzyba *Suillus bovinus* występującego z sosną kalifornijską oraz *Rhizopogon roseolus*, który występuje wraz z daglezią zieloną. Dodatkowo w analizach uwzględniono występowanie wektora zwierzęcego, który odpowiedzialny jest za rozprzestrzenianie symbiontów grzybowych – jelenia europejskiego oraz kitankę lisią, wektorów zwierzęcych odpowiedzialnych za rozprzestrzenianie odpowiednio *S. bovinus* i *R. roseolus*. Badania wskazują, że za występowanie sosny kalifornijskiej, pośrednio (przez dyspersję zarodników grzybów wspomagających inwazyjność drzewa) w ok. 20% odpowiada obecność jelenia europejskiego. Takiej zależności nie wykazano w przypadku kitanki lisiej, której wpływ na rozprzestrzenianie daglezi zielonej ustalono na 3%.

IV.2. Molekularne, fizjologiczne i biotechnologiczne podstawy reproduktywności roślin

Koordinator: prof. dr hab. Paweł Chmielarz

Pracownicy naukowcy: prof. dr hab. Paweł Chmielarz; dr hab. Tomasz A. Pawłowski, prof. ID PAN; dr hab. Ewelina Ratajczak; dr Barbara Bujarska-Borkowska; dr Teresa Hazubska-Przybył; dr Ewa M. Kalembe; dr Hanna Kijak

Pracownicy inżynierscy, techniczni: dr Ewelina A. Klupczyńska; dr Jan Suszka; mgr inż. Joanna Kijowska-Oberc; mgr Agata Obarska; inż. Elżbieta Nogajewska; Danuta Ratajczak; Danuta Szymańska

Stypendyści (uczestnicy studium doktoranckiego UAM, IChB, UPP): mgr inż. Mikołaj Wawrzyniak

Stażyści: mgr Shirin Alipour; mgr Natalia Wojciechowska

Cel badań

Celem badań było określenie zmian oksydacyjnych w nasionach roślin drzewiastych w różnych fazach rozwoju. Badano też możliwości długoterminowego przechowywania nasion do 42 lat w kontrolowanych warunkach. Z kolei celem badań nad mikrorozmnażaniem roślin drzewiastych była indukcja kultur embriogennych, regeneracja zarodków somatycznych oraz kriokonserwacja tkanek.

Opis zrealizowanych prac

Jedną z istotnych biochemicznych reakcji na suszę jest produkcja i akumulacja osmotitów, takich jak prolina, która pełni funkcje ochronne i sygnałowe w warunkach stresu wodnego. Analizę zawartości proliny wykonano w dojrzewających nasionach jaworu (*Acer pseudoplatanus* L.) oraz klonu zwyczajnego (*Acer platanoides* L.). Występowanie reaktywnych form tlenu badano w kiełkujących nasionach buka zwyczajnego (*Fagus sylvatica* L.) od fazy korzonka zarodkowego o długości około 10 mm. W celu określenia możliwości przechowywania nasion jesionu wyniosłego (*Fraxinus excelsior* L.) o wilgotności skrzydłaków 8,6-12,4% w temperaturze -3°C do 42 lat, zastosowano stratyfikację ciepło-chłodną w wilgotnej mieszance piasku z torfem oraz laboratoryjne testy kiełkowania i wschodzenia. W badaniach nad inicjacją kultur embriogennych świerka pospolitego (*Picea abies* (L.) H.Karst) nasiona zebrano z wyselekcjonowanego, wysoce produktywnego drzewa, rosnącego na terenie leśnego przedsiębiorstwa Cherikov (Białoruś). Na specjalnych pożywkach agarowych określono poziom inicjacji tkanek embriogennych (TE) z zygotycznych zarodków oraz ich potencjał embriogeny, czyli możliwość regeneracji somatycznych zarodków. W badaniach nad kriogenicznym przechowywaniem sosny czarnej (*Pinus nigra* Arn.), pozytywne wyniki regeneracji odmrożonych z ciekłego azotu tkanek uzyskano stosując, przed schłodzeniem do temperatury ciekłego azotu, metodę stopniowej dehydratacji.

Najważniejsze osiągnięcia

W badaniach nad utlenieniem proliny, jako markera zmian oksydacyjnych w podsuszanych nasionach jaworu i klonu zwyczajnego stwierdzono, że wyższy poziom proliny, wskazujący na większe uszkodzenia oksydacyjne białek i wyższy poziom RFT, jest w nasionach klonu jaworu, czyli w nasionach bardziej wrażliwych na utratę wody w porównaniu z klonem zwyczajnym.

Odporność na desykację kiełkujących nasion buka zwyczajnego utrzymywała się w wydłużających się korzonkach maksymalnie do 10 mm. Wykazano, że w nasionach buka nadtlenek wodoru (H_2O_2) i anionorodnik ponadtlenkowy ($O_2^{\bullet-}$) są produkowane głównie przez wierzchołek korzenia. W korzeniach długości do 2,5 cm zaobserwowano wygaszanie sygnału ($O_2^{\bullet-}$) aż do całkowitego zaniku wraz ze wzrostem korzenia. Reasumując, silne odwodnienie indukowało stres oksydacyjny i ograniczało powstawanie siewek buka zwyczajnego.

Stwierdzono, że nasiona jesionu wyniosłego przechowywane do 42 lat kiełkowały w przedziale 7-99%, przy czym wszystkie nasiona przechowywane mniej niż 30 lat kiełkowały na poziomie 75-99%. Wschody nasion były zbliżone do procentu kiełkowania we wszystkich badanych latach i wariantach.

W wyniku inicjacji tkanki embriogennej świerka pospolitego uzyskano 8 linii tkanek dobrze namnażających się w kulturze *in vitro*. Linia o najwyższym potencjale embriogennym regenerowała średnio 217 sztuk somatycznych zarodków z 1 g TE. Aktualnie prowadzone są analizy porównawcze transkryptomu tkanki o najwyższym i najniższym potencjale embriogennym w oparciu o metodę RNAseq. W celu uzyskania informacji odnośnie czynników wpływających na proces kriokonserwacji tkanki embriogennej sosny czarnej na poziomie proteomu (techniką spektrometrii mas ESI MS/MS), do analiz przygotowano tkankę embriogenną namnażaną *in vitro* (kontrola) po kolejnych etapach krioprotekcji i krioprzechowywaniu.

Wykorzystanie uzyskanych wyników

Wyniki badań pozwolą na wykorzystanie uzyskanych informacji nie tylko dla celów naukowych, ale również praktycznych, np. w leśnictwie. Poszerzą wiedzę w zakresie zmian biochemicznych i molekularnych, jakie zachodzą w podsuszanych nasionach podczas spoczynku, a także podczas kiełkowania, dostarczą nową wiedzę w zakresie długoterminowego przechowywania nasion oraz indukcji somatycznej embriogenezy. Wyniki wykorzystane będą w przygotowaniu publikacji w indeksowanych czasopismach.

Podzadanie 1. Mechanizmy starzenia się, odporności na desykację oraz nabywania i ustępowania spoczynku nasion

Wykonawcy: Shirin Alipour, Ewa M. Kalembe, Hanna Kijak, Joanna Kijowska-Oberc, Danuta Ratajczak, Ewelina Ratajczak, Natalia Wojciechowska

Prolina – marker stopnia uszkodzenia białek w nasionach w warunkach suszy

Zmiany środowiska, które zachodzą obecnie bardzo intensywnie, mają istotny wpływ na obniżenie jakości nasion, a co za tym idzie, na trwałość gatunku. W obecnych warunkach drzewa narażone są głównie na stres suszy, jakiej więc jakości produkują nasiona? Celem naszych badań jest znalezienie markera, który szybko i dokładnie określiłby zmiany w poziomie uszkodzeń oksydacyjnych białek w nasionach w czasie ich rozwoju. Uszkodzenia oksydacyjne białek w czasie rozwoju nasion mają istotny wpływ na jakość dojrzałych nasion i na zachowanie ich żywotności w czasie przechowywania. W warunkach stresu w nasionach gromadzi się szereg różnych metabolitów, zwłaszcza aminokwasów. Jedną z istotnych biochemicznych reakcji na suszę jest produkcja i akumulacja osmotyków, takich jak prolina, która odpowiada za obniżenie ciśnienia osmotycznego i utrzymanie potencjału wodnego tkanek roślinnych, skutecznie przeciwdziałając utracie wody. Stan suszy indukuje występowanie w komórkach roślinnych stresu oksydacyjnego. W takich też warunkach reaktywne formy tlenu (RFT) produkowane są w nadmiernej ilości. Utleniają one reszty aminokwasów, w tym również prolinę. Powstające w ten sposób pochodne karbonylowe stanowią markery wykorzystywane w analizach poziomu uszkodzenia białek, zwłaszcza w organach w różnym stopniu tolerujących podsuszenie, takich jak nasiona. Analizę zawartości proliny wykonano w dojrzewających nasionach klonu zwyczajnego (*Acer platanoides* L.) z kategorii orthodox – nasion odpornych na utratę wody oraz w nasionach klonu jaworu (*Acer pseudoplatanus* L.) z kategorii recalcitrant – nasion wrażliwych na utratę wody. Zaobserwowano, że wyższy poziom proliny, wskazujący na większe uszkodzenia oksydacyjne białek i wyższy poziom RFT, jest w nasionach klonu jaworu, czyli w nasionach bardziej wrażliwych na utratę wody w porównaniu z klonem zwyczajnym.

Wrażliwość na desykację kiełkujących nasion buka

W badaniach kiełkujących nasion buka zwyczajnego wykazano, że odporność na desykację jest utrzymywana w wydłużających się korzonkach osiagających maksymalnie 10 mm. Na kolejnych etapach kiełkujące nasiona, a później młode siewki, stają się wrażliwe na odwodnienie. Wtedy susza środowiskowa powodująca silne odwodnienie prowadzi do utraty żywotności, w czego efekcie siewki buka zamierają. Wykazano, że reaktywne formy tlenu, takie jak nadtlenek wodoru (H_2O_2) i anionorodnik ponadtlenkowy ($O_2^{\bullet-}$), produkowane są głównie przez wierzchołek korzenia. Wykazano, że $O_2^{\bullet-}$ jest syntezowany, jako cząsteczka sygnałowa, gdyż obszar intensywnej syntezy $O_2^{\bullet-}$ powiększał się w górę korzenia w miarę jego wydłużania. Zjawisko to opisywane jest, jako „developmental wave”

i obserwowane w warunkach pełnej dostępności wody. W korzeniach silnie odwodnionych zaobserwowano wygaszanie sygnału $O_2^{\bullet-}$ aż do całkowitego zaniku po osiągnięciu 2,5 cm długości. W przypadku H_2O_2 , odwodnienie intensyfikowało jego produkcję w korzeniach o długości 10 mm, a obszar syntezy powiększał się wraz z wydłużaniem korzenia. Zjawisko to skorelowane było z wpływem elektrolitu i w efekcie obrazowało reakcję na stres silnego odwodnienia. Żywotność kiełkujących nasion buka i siewek na wczesnym etapie rozwoju ściśle zależy od zawartości wody w tkance, szybkości odwodnienia, wycieku elektrolitu, ilości materiałów zapasowych w postaci białek i lipidów. Silne odwodnienie indukuje stres oksydacyjny i ogranicza powstawanie siewek buka.

Podzadanie 2. Rozmnażanie cennych gatunków roślin drzewiastych, ich przechowywanie i kriokonserwacja

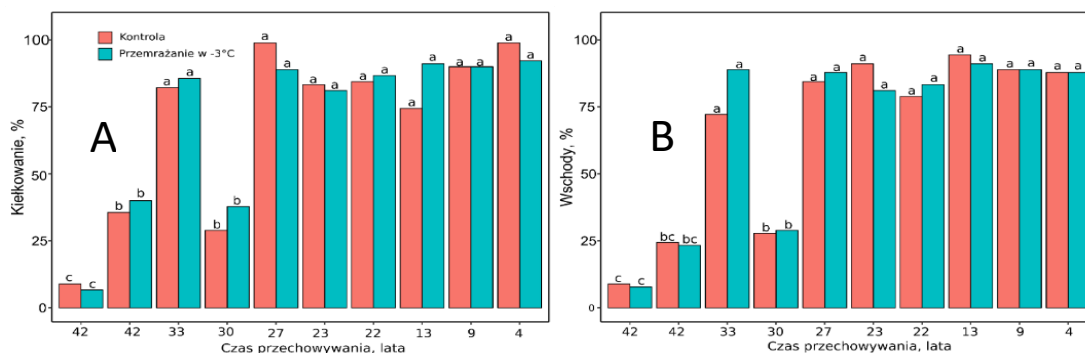
Wykonawcy: Barbara Bujarska-Borkowska, Paweł Chmielarz, Teresa Hazubska-Przybył, Ewelina A. Klupczyńska, Agata Obarska, Tomasz Pawłowski, Jan Suszka, Mikołaj Wawrzyniak

Długoterminowe przechowywanie nasion jesionu wyniosłego

Celem przeprowadzonych badań było określenie możliwości długoterminowego przechowywania nasion jesionu wyniosłego (*Fraxinus excelsior* L.) o wilgotności skrzydlaków 8,6–12,4% w temperaturze $-3^{\circ}C$, w szczelnie zamkniętych pojemnikach do 42 lat. Nasiona różnych proveniencji pochodziły z archiwum Pracowni Biologii Rozmnażania i Genetyki Populacyjnej i zostały zebrane między 1977 a 2015 rokiem. Przed rozpoczęciem doświadczenia zbadano żywotność nasion za pomocą testu tetrazolinowego, określając wstępnie przydatność starszych nasion do doświadczenia. W celu przewyciężenia spoczynku nasion, zastosowano stratyfikację ciepło-chłodną (16 tygodni w $15^{\circ}C$, a następnie 16 tygodni w $3^{\circ}C$) w wilgotnej mieszance piasku z torfem. Laboratoryjne testy kiełkowania i wschodzenia przechowywanych nasion przeprowadzono w temperaturze cyklicznie zmiennej w ciągu doby $3^{\circ}C/20^{\circ}C$, odpowiednio przez 16h/8h. Układ doświadczenia zawierał trzy powtórzenia po 30 sztuk nasion. Badano też wpływ ujemnej temperatury $-3^{\circ}C$ na nasiona w końcowej fazie ustępowania spoczynku.

Stwierdzono, że nasiona jesionu wyniosłego przechowywane od 4 do 42 lat kiełkowały w przedziale 7-99%, przy czym wszystkie nasiona przechowywane mniej niż 30 lat kiełkowały na poziomie 75-99% (Ryc. 1A). Wschody nasion były zbliżone do procentu kiełkowania we wszystkich badanych latach i wariantach (Ryc. 1B). W nasionach przechowywanych przez 42 lata, w zależności od ich pochodzenia, kiełkowanie wynosiło 9 lub 36%, a wschody odpowiednio 9 lub 24%. Najwyższą zdolność kiełkowania odnotowano w nasionach przechowywanych przez 4 lub 27 lat (99%). Dodatkowy okres zastosowania temperatury $-3^{\circ}C$ w końcowej fazie stratyfikacji nie wpłynął istotnie na kiełkowanie i wschody nasion, których wartości w obu testowanych wariantach były podobne.

Badania wykazały możliwość długoterminowego przechowywania podsuszonych nasion jesionu wyniosłego do 33 lat z zachowaniem zdolności kiełkowania powyżej 75% w stosunkowo wysokiej temperaturze, jaką jest -3°C.



Ryc. 1 Kiełkowanie (A) oraz wschody (B) nasion jesionu wyniosłego (*Fraxinus excelsior* L.) po długoterminowym przechowywaniu (42 lata), dla dwóch wariantów traktowania nasion nieprzemrożonych (kontrola) oraz przemrożonych w końcowej fazie stratyfikacji w temperaturze -3°C. Test Tukeya $p < 0,05$, średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie.

Potencjał embriogeny tkanek świerka pospolitego pochodzenia białoruskiego oraz kriopzechowywanie kultur embriogeny sosny czarnej

Prace badawcze dotyczyły dwóch zagadnień: a) możliwości indukcji kultur embriogeny z dojrzałych zygotycznych zarodków *Picea abies* pochodzenia białoruskiego i ich zdolności do regeneracji somatycznych zarodków oraz b) kriopzechowywania kultur embriogeny *Pinus nigra* (kontynuacja badań).

Indukcja i potencjał embriogeny uzyskanych tkanek

Wydajność indukcji somatycznej embriogenezy oraz zdolności embriogenne zaindukowanych tkanek *Picea abies* zależą od wielu czynników, m.in. od pochodzenia i wieku eksplantatów. U świerka pospolitego kultury embriogenne są indukowane często z dojrzałych zygotycznych zarodków. Pierwszym celem naszych badań było określenie poziomu indukcji somatycznej embriogenezy z eksplantatów pobieranych z nasion, zebranych z wyselekcjonowanego, wysoce produktywnego drzewa, rosnącego na terenie leśnego przedsiębiorstwa Cherikov (Białoruś) oraz określenie potencjału embriogeny otrzymanych tkanek.

Drugim celem była selekcja tkanek o skrajnych możliwościach regeneracji somatycznych zarodków i zdefiniowanie mechanizmu genetycznego odpowiedzialnego za regenerację w tych samych warunkach hodowlanych tkanki embriogeny i nieembriogeny do wytwarzania somatycznych zarodków. Prace badawcze są prowadzone we współpracy z naukowcami z Laboratorium Genetyki i Biotechnologii Instytutu Leśnego NAS Białorusi (Dmitrij W. Kulagin, Marina P. Kusienkova, Andrej W. Konstantinow), którzy w bieżącym roku gościli w Instytucie Dendrologii Polskiej Akademii Nauk. W celu zaindukowania kultur

embriogennych dojrzałe zygotypiczne zarodki *Picea abies* były inkubowane na pożywce ½ LM z dodatkiem 2,4-D (9 µM) i BA (4,5 µM), sacharozy (10 g/l) w ciemności, w temperaturze 22°C przez 10 tygodni. Wyizolowano 508 eksplantatów. Tkanki zaindukowane na eksplantatach namnażano na tej samej pożywce ½ LM, ale o obniżonej o połowę dawce BA (4,5 µM). Po uzyskaniu odpowiedniej ilości tkanek poszczególnych linii, materiał wyłożono na 1 tydzień na pożywkę ½ LM pozbawioną regulatorów wzrostu, ale uzupełnioną o węgiel aktywny (10 g/l). Następnie tkanki przeniesiono na pożywkę z dodatkiem ABA (20 µM), IBA (1 µM), PEG 4000 (5%) i sacharozy (34 g/l), w celu pobudzenia tkanek do regeneracji somatycznych zarodków. Częstotliwość indukcji tkanek embriogennych z testowanych eksplantatów była bardzo niska i wynosiła zaledwie 1,6%. Uzyskano 8 linii tkanek dobrze namnażających się w kulturze *in vitro*. Linia o najwyższym potencjale embriogennym regenerowała średnio 217 sztuk somatycznych zarodków z 1 g TE. Linie o najniższym potencjale regenerowały średnio do 6 sztuk somatycznych zarodków z 1 g tkanki. Uzyskany materiał został przewieziony do Instytutu Leśnego NAS na Białorusi, gdzie aktualnie prowadzone są analizy porównawcze transkryptomu tkanki o najwyższym i najniższym potencjale embriogennym w oparciu o metodę RNAseq.

Krioprzechowywanie tkanek embriogennych *Pinus nigra* (kontynuacja badań)

Krioprzechowywanie to metoda wspierająca mikrorozmnażanie gatunków drzew iglastych poprzez somatyczną embriogenezę. Pozwala ona na długotrwałe zachowanie cennego materiału genetycznego na przykład w formie tkanek embriogennych bez ryzyka wystąpienia zmian somaklonalnych, które często mają miejsce podczas pasażowania tkanek w kulturze *in vitro*. Niniejsze badania są kontynuacją badań prowadzonych w poprzednim roku sprawozdawczym.

Pozytywne wyniki krioprzechowywania tkanek *Pinus nigra* uzyskaliśmy stosując metodę stopniowej dehydratacji. Tkanka embriogenna została zaindukowana i namnożona przez dr Teresę Salaj w Instytucie Genetyki Roślin i Biotechnologii w Nitrze (jednostka Centrum Nauk Przyrodniczych i Bioróżnorodności) na Słowacji. Przed zamrożeniem w ciekłym azocie stopniowo obniżono zawartość wody w tkance do 68% po 7-dniowej desykacji osmotycznej w obecności sacharozy (0,25–1,00 M), a następnie do około 27% po dalszym podsuszeniu tkanki w temperaturze 25°C przez 2,5 h nad żelazem krzemionkowym. Po rozmrożeniu z ciekłego azotu próbki poddano rehydratacji na pożywkach o malejących dawkach sacharozy (0,75–0,25 M) po czym tkankę inkubowano przez 35 dni na pożywce namnażającej DCR z dodatkiem 2,4-D (9 µM) i BA (4,5 µM). Po około 14 dniach od rozmrożenia z ciekłego azotu stwierdzono wzrost masy tkanki embriogennej.

W celu uzyskania informacji odnośnie czynników wpływających na proces kriokonserwacji tkanki embriogennej *P. nigra* metodą stopniowej dehydratacji na poziomie proteomu, do analiz przygotowano następujące próbki: a) tkankę embriogenną namnażaną *in vitro* (kontrola), b) tkankę poddaną 7-dniowej desykacji osmotycznej, c) tkankę, którą przed zamrożeniem poddano desykacji

osmotycznej i podsuszano nad żelem krzemionkowym oraz d) tkankę uzyskaną po krioprzechowaniu.

Ekstrakcja białek i analiza proteomiczna w oparciu o technikę spektrometrii mas (ESI MS/MS) przeprowadzona zostanie w kolejnym roku sprawozdawczym.

IV.3. Zachowanie zasobów genowych wybranych gatunków drzew oraz określenie ich przydatności na potrzeby bioenergii, agroleśnictwa i fitoremediacji

Koordynator: prof. dr hab. Andrzej Lewandowski

Pracownicy naukowcy: prof. dr hab. Gabriela Lorenc-Plucińska; prof. dr hab. Andrzej Lewandowski; prof. dr hab. Witold Wachowiak

Pracownicy inżynierscy, techniczni: dr inż. Błażej Wójkiewicz; dr Monika Litkowiec (do 28. 02.2019 r.); dr Agnieszka Szuba; dr Weronika Żukowska; Katarzyna Grewling; Maria Ratajczak

Cel badań

W 2019 roku oceniono czystość gatunkową oraz poziom zmienności genetycznej 200 siewek topolowych wyhodowanych z nasion zebranych z dwóch drzew matecznych topoli czarnej (*Populus nigra*) wchodzących w skład naturalnej populacji gatunku z okolic Brzegu Dolnego. Przeprowadzono także analizę molekularną wpływu symbiozy ektomykoryzowej na tolerancję na stres metali ciężkich u topoli szarej (*P. x canescens*) oraz analizę możliwości zastosowania olszy czarnej (*Alnus glutinosa*) i wierzby wiciowej (*Salix viminalis*) jako wskaźników obecności talu w glebie zanieczyszczonej przez hutę miedzi.

Opis zrealizowanych prac

Wiosną zebrano nasiona z dwóch osobników topoli czarnej rosnących w okolicy Brzegu Dolnego nad Odrą. Następnie nasiona oczyszczono i wysiano do doniczek. Z tak wyhodowanych siewek pozyskano liście do analiz molekularnych. Do analiz wykorzystano 9 loci mikrosatelitarnych jądrowego DNA. Z wykorzystanego do badań zestawu loci, cztery: WPMS1, WPMS6, WPMS8 oraz WPMS18 wykazywały gatunkowo specyficzne allele umożliwiające identyfikację potencjalnych osobników hybrydowych. Przeprowadzono także zintegrowaną analizę proteomiczno-metabolomiczną z wykorzystaniem wysokoprzepustowych metod tandemowej spektrometrii mas połączonej z analizami biochemicznymi (wliczając analizy mineralne) oraz analizami mikroskopii konfokalnej. Dla olszy i wierzby rosnących w glebie zanieczyszczonej talem w stężeniach nieprzekraczających wartości krytycznych wykonano analizy mineralne oraz analizy wybranych parametrów biochemicznych i morfofizjologicznych.

Najważniejsze osiągnięcia

Uzyskane wyniki badań wskazują na wysoki poziom zmienności genetycznej badanych siewek oraz na niskie zagrożenie związane z dopływem obcych genów do puli genowej czystej gatunkowo topoli czarnej w badanej lokalizacji, w danym roku. Wskazano mechanizmy związane z molekularną percepcją Pb w korzeniach topoli szarej modyfikowanych przez obecność biofiltra grzybowego oraz przez zwiększenie masy roślin spowodowane inokulacją (ale nie kolonizacją) korzeni topoli. Wykazano również, że wierzba i olsza kumulują tal. Powoduje to jednak wiele niepożądanych zmian w ich metabolizmie i przyroście biomasy. Te zmiany

są podobne do występujących pod wpływem innych metali ciężkich, co wyklucza wskazanie obu gatunków drzew na potrzeby bioindykacji talu.

Wykorzystanie uzyskanych wyników

Przeprowadzone badania potwierdzają użyteczność zastosowanych narzędzi niezbędnych do monitorowania poziomu zmienności i czystości gatunkowej populacji topoli czarnej i jej naturalnych oraz sztucznych odnowień, co powinno być wykorzystane w pracach nad ochroną tego ginącego gatunku. Uzyskane wyniki wykorzystane zostaną w przygotowaniu manuskryptów prac naukowych oraz materiałów na potrzeby konferencji naukowych.

Podzadanie 1. Rozpoznanie i zachowanie zasobów genowych wybranych gatunków drzew w aspekcie optymalizacji ich potencjału produkcyjnego i dostosowania do zmian klimatycznych

Wykonawcy: Andrzej Lewandowski, Monika Litkowiec, Maria Ratajczak, Witold Wachowiak, Błażej Wójkiewicz, Weronika Żukowska

Przeprowadzona wcześniej inwentaryzacja, mająca na celu wstępne rozpoznanie zasobów genowych topoli czarnej w dolinie Odry, wskazała na poważny problem dotyczący możliwości regeneracyjnych inwentaryzowanych populacji. Dotyczył on braku odpowiednich siedlisk dla odnawiania się gatunku, a także możliwości pojawienia się w młodym pokoleniu osobników hybrydowych, na skutek hybrydyzacji czystych gatunkowo osobników topoli czarnej z introdukowanymi w obszar doliny Odry odmianami hodowlanymi, określanymi wspólną nazwą topoli kanadyjskiej (*Populus x canadensis*). Wydaje się, że w przypadku podjęcia prac mających na celu ochronę i restytucję ginącej topoli czarnej w Dolinie Odry niezbędne będzie prowadzenie odnowień sztucznych z wykorzystaniem odpowiedniego materiału, w tym nasiennego. W związku z powyższym należy wybrać odpowiednie populacje do zbioru nasion. Jedną z nich może być populacja topoli czarnej z okolic Brzegu Dolnego. Mimo silnych antropogenicznych przemian ciągle charakteryzuje się ona wysokim poziomem zmienności genetycznej. Mankamentem wybranej lokalizacji jest jednak występowanie w jej najbliższym otoczeniu plantacji złożonej z męskiej odmiany topoli euroamerykańskiej 'Robusta', która może w sposób niekontrolowany zanieczyszczać pulę genową topoli czarnej. W tym roku przeprowadzono ocenę czystości gatunkowej oraz poziomu zmienności genetycznej 200 siewek topolowych wyhodowanych z nasion zebranych z dwóch drzew matecznych topoli czarnej wchodzących w skład naturalnej populacji gatunku z okolic Brzegu Dolnego. Wyniki badań uzyskane w oparciu o 9 markerów mikrosatelitarnych wskazują, że wśród analizowanych siewek topoli nie było osobników hybrydowych. Poziom heterozygotyczności obserwowanej populacji matecznej, jak i populacji siewek był porównywalny i wynosił: $H_o = 0,67$ (populacja mateczna), $H_o = 0,65$ (popSI – siewki) oraz $H_o = 0,63$ (popSII – siewki) i odbiegał istotnie od poziomu heterozygotyczności oczekiwanej (H_e) u każdej z analizowanych

populacji. Współczynnik wsobności analizowanych populacji kształtował się jednak na niskim poziomie, ze średnią wartością $F_{is} = 0,08$. W populacji SI oraz SII wykryto w sumie 8 alleli prywatnych (nieobecnych w populacji rodzicielskiej) o częstości w zakresie od 0,015 do 0,025. Przeprowadzone badania wskazują na niskie zagrożenie związane z dopływem obcych gatunkowo genów do puli genowej populacji topoli czarnej w badanej lokalizacji. Należy jednak pamiętać, że poziom introgresji w kolejnych latach może być odmienny i dlatego w celu dokładnego scharakteryzowania tego typu zagrożenia badania powinny być kontynuowane. Obecność alleli prywatnych w populacjach siewek w stosunku do populacji matecznej wskazuje na dopływ genów z sąsiadujących populacji topoli czarnej. Przeprowadzone badania jednoznacznie wykazały, że stosowane markery genetyczne doskonale nadają się do prowadzenia „monitoringu genetycznego” zarówno badanych wcześniej odnowień naturalnych, jak i siewek przeznaczonych do odnowień sztucznych.

Podzadanie 2. Wybrane gatunki drzew w remediacji zdegradowanego środowiska

Wykonawcy: Katarzyna Grewling, Gabriela Lorenc-Plucińska, Agnieszka Szuba

Niewiele badań dotyczy zanieczyszczeń środowiska przez tal (Tl), który jest metalem ciężkim, a jego toksyczność dla organizmów żywych jest wyższa od Hg, As i Pb. Tal pochodzenia antropogenicznego jest łatwo dostępny dla roślin, a jego pobieranie przez rośliny nie zależy od odczynu gleby oraz stężeń ligandów komórkowych. Toksyczność talu dla mikroorganizmów i roślin wynika głównie z zastępowania jonów potasu w reakcjach biochemicznych oraz powinowactwa do grup sulfhydrylowych (–SH). Nie zostały jeszcze wyznaczone parametry biomonitoringu i biowskaźników dla Tl. Stąd w bieżących badaniach analizowano możliwość zastosowania olszy czarnej (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) i wierzby wiciowej (*Salix viminalis* L.) jako wskaźników potencjalnie toksycznej obecności Tl w glebie zanieczyszczonej przez hutę miedzi.

Kilkunastoletnie osobniki olszy rosły w terenie, w którym stężenia Tl w glebie wynosiły od 0,1594 do 0,221 ppm (tj. mg kg^{-1} suchej masy gleby) i nie przekraczały wartości progowych ($> 1,0$ ppm) dla zanieczyszczonej gleby. Pomimo tego aktywność enzymów glebowych (tj. niespecyficznych dehydrogenaz, proteaz, ureazy, arylosylfatazy, alkalicznej i kwaśnej fosfomonoesteraz) była istotnie niższa dla stężeń $\text{Tl} \geq 0,204$. Tal był pobierany przez olsze, a stężenia (ppm) kumulowanego Tl można uszeregować w następujący sposób: korzenie ($0,45 \pm 0,06$) $>$ brodawki korzeniowe ($0,26 \pm 0,04$) $>$ pędy dwuletnie ($0,048 \pm 0,005$) $>$ pędy jednoroczne ($0,037 \pm 0,004$) $>$ liście ($0,023 \pm 0,001$) $>$ pęd główny ($0,0065 \pm 0,0007$), co wskazuje na przekroczenie szacunkowego, naturalnego stężenia Tl w roślinach (0,05 ppm). Zwiększenie wilgotności gleby (woda stagnująca) wzmagало pobieranie i akumulowanie Tl w olszach. Notowano zmniejszenie stężenia anionorodnika ponadtlennkowego i zwiększenie nadtlenu wodoru oraz odpowiadające im zmiany w aktywnościach enzymów

antyoksydacyjnych (SOD, APX, CAT, GPX i GR) i zawartości aldehydu malonowego, a także węglowodanów niestrukturalnych.

Wierzba pobierała z gleby znacząco więcej Tl niż olsza. Stężenie talu w wierzbie było większe w porównaniu z olszą, odpowiednio: 4-krotnie w korzeniach, 4,5-krotnie w jednorocznym pędzie i aż 7-krotnie w liściach. Z kolei natężenie stresu oksydacyjnego i stopień peroksydacji błon plazmatycznych korzeni i liści wierzby był podobny jak u olszy. Podobieństwa notowano również w zmianach zawartości węglowodanów niestrukturalnych.

Podsumowując: choć wierzba i olsza wykazują zdolność kumulacji Tl, to jednak tal powoduje wiele niepożądanych zmian w ich metabolizmie i przyroście biomasy. Te zmiany są podobne do występujących pod wpływem innych metali ciężkich, co wyklucza wskazanie obu gatunków drzew na potrzeby bioindykacji Tl.

W roku 2019 kontynuowano badania dotyczące wpływu inokulacji grzybami ektomykoryzowymi na tolerancję drzew na stres metali ciężkich (75 mM Pb(NO₃)₂). Analizowano topole inokulowane dwoma szczepami *Paxillus involutus*: szczepem LowM, który pomimo bardzo niskiego poziomu kolonizacji korzeni silnie promował wzrost roślin oraz szczepem HighM, który bardzo silnie kolonizował korzenie, ale ograniczał wzrost topoli.

Analiza wyników proteomicznych i metabolomicznych, wykazała:

- a) dla korzeni kolonizowanych szczepem HighM percepcja molekularna Pb była podobna do tej obserwowanej w komórkach roślin nieinokulowanych (np. obserwowano sygnały sekwestracji Pb oraz obniżenia intensywność biosyntezy i degradacji białek), ale intensywność zmian była obniżona w porównaniu do NMPb, potwierdzając tym samym hipotezę o stateczności biofiltra grzybowego. Nie wykryto także aktywacji żadnych białek stresowych;
- b) w korzeniach inokulowanych (ale nie kolonizowanych) szczepem LowMPb poziom zmian molekularnych był wyższy w porównaniu z nieinokulowanymi roślinami (np. zaobserwowano zwiększoną ilość pomp protonowych czy też przekierowanie metabolizmu w kierunku nasilonej biosyntezy aminokwasów, związków fenolowych oraz przede wszystkim cytrynianu w porównaniu do NM-Pb).

Badania molekularne zostały potwierdzone wynikami analiz zawartości Pb. Zawartość Pb (mg/roślina) w całych roślinach była mniejsza we wszystkich topolach inokulowanych szczepami *P. involutus* (bez względu na poziom kolonizacji korzeni) i wynosiła: 14,3±1,0 mg dla NM-Pb, 11,1±0,9 mg dla LowM-Pb oraz 10,0±1,4 mg dla HighM-Pb, co potwierdza generalną protekcyjną rolę symbiozy ektomykoryzowej. W korzeniach wykryto następujące zawartości ołowiu: 11,5±1,0 mg dla NM-Pb, 10,0±1,4 mg w silnie kolonizowanych przez *P. involutus* korzeniach High-MPb oraz 8,2±0,8 mg w korzeniach roślin LowM-Pb. Zmiany te były istotne statystycznie dla korzeni NM-Pb (P=0,013) w porównaniu z LowM-Pb pomimo ich zwiększonej masy w porównaniu do nieskolonizowanych roślin (potwierdzając wyniki molekularne sugerujące intensywną sekwestrację Pb w rizosferze), natomiast w porównaniu z HighM-Pb różnica nie była istotna

statystycznie ($P=0,411$) ze względu na obecność w analizowanych próbach komórek grzybowych tworzących biofiltr i akumulujących Pb.

IV.4. Bioróżnorodność, taksonomia i ekologia roślin drzewiastych Europy Środkowej i Śródziemnomorza

Koordynator: dr hab. Grzegorz Iszkuło

Pracownicy naukowci: prof. dr hab. Krystyna Boratyńska; prof. dr hab. Adam Boratyński; dr hab. Monika Dering; dr inż. Emilia Pers-Kamczyc; dr Anna K. Jasińska; dr Piotr Kosiński; dr Dominik Tomaszewski

Pracownicy inżynierscy, techniczni: dr hab. Grzegorz Iszkuło; mgr inż. Kinga Nowak; mgr Katarzyna Sękiewicz; Małgorzata Łuczak

Stypendyści (uczestnicy studium doktoranckiego UAM, IChB, UPP): mgr Berika Beridze, mgr Mariola Rabska, mgr Łukasz Walas

Cel badań

Rozpoznanie bioróżnorodności roślin drzewiastych Europy i Śródziemnomorza na poziomach:

- składu gatunkowego,
- zróżnicowania genetycznego,
- zróżnicowania morfologicznego.

Opis zrealizowanych prac

1. Zrealizowano badania nad procesami hybrydyzacji w izolowanej mieszanej populacji *Pinus sylvestris* i *P. mugo* s.l. z Błędných Skał w Górach Stołowych.
2. Zakończono badania nad taksonomicznym zróżnicowaniem śródziemnomorskiego i makaronezyjskiego gatunku *Juniperus phoenicea*.
3. Wykonano biometryczne analizy porównawcze pomiędzy *Pinus ceciliae* oraz *P. halepensis*.
4. Przeprowadzono studia zielnikowe i uzupełniające badania terenowe nieopisanego dotąd morfotypu jeżyny z sekcji Corylifolii.
5. Wykonano analizy aktywności fotosyntetycznej i zawartości barwników fotosyntetycznych u osobników męskich i żeńskich *Juniperus communis*.
6. Przeprowadzono analizy wzorców dystrybucji, różnorodności, pochodzenia i głównych obszarów występowania w rodzinie Juglandaceae.
7. Analizowano wzorzec zróżnicowania genetycznego oraz potencjalne rozmieszczenie *Juniperus thurifera* w północnej Afryce.
8. Zbadano wpływ długotrwałego ograniczenia dostępu do zasobów na potencjał reprodukcyjny jałowca pospolitego oraz cisa pospolitego.

Najważniejsze osiągnięcia

1. U mieszańców *Pinus sylvestris* i *P. mugo* s. l. wykazano jednokierunkowy przepływ genów od *P. mugo*. Nie stwierdzono dopływu genów za pośrednictwem nasion.
2. Wykazano odrębność taksonomiczną *Juniperus phoenicea* s. str., *J. turbinata* oraz pochodzącego z Wysp Kanaryjskich *J. canariensis*.
3. Potwierdzono odrębność taksonomiczną balearskiej *Pinus ceciliae* na poziomie odmiany: *P. halepensis* var. *ceciliae*.
4. Wyodrębniono nowy dla nauki gatunek agamiczny jeżyny z sekcji Corylifolii.

5. Udowodniono, że osobniki żeńskie i męskie *J. communis* wykazują podobną reakcję na warunki stresowe. Jednocześnie, wbrew oczekiwaniom, osobniki męskie odznaczają się wyższą aktywnością fotosyntetyczną.

6. Modelowanie zasięgu *Juniperus thurifera* pozwoliło wytypować możliwe refugia glacialne i ich wpływ na współczesny wzorzec zróżnicowania gatunku. Potwierdzono znaczącą odrębność genetyczną populacji *J. thurifera* z Algierii w stosunku do populacji marokańskich i europejskich.

7. Wykazano negatywny wpływ ograniczonych zasobów na liczebność nasion jałowca pospolitego i cisa pospolitego przy jednoczesnej poprawie ich, jakości. Uzyskane wyniki wskazują na konieczność uwzględnienia zarówno ilości, jak i jakości pozyskiwanych nasion podczas ich selekcji, szczególnie dla ochrony gatunku i zachowania jego zasobów genowych.

Wykorzystanie uzyskanych wyników

Wyniki zostały opublikowane lub wysłane do druku. Część prac będzie kontynuowana w celu przygotowania publikacji w roku 2020. Jako wyniki badań o charakterze podstawowym nie znajdują one bezpośredniego przełożenia na działania gospodarcze, ale mogą być wykorzystane w zabiegach z zakresu ochrony przyrody oraz w leśnictwie.

Podzadanie 1. Analizy morfologiczne w systematyce i ekologii drzew i krzewów

Wykonawcy: Krystyna Boratyńska, Adam Boratyński, Anna K. Jasińska, Piotr Kosiński, Małgorzata Łuczak, Dominik Tomaszewski

1. Zakończono badania nad procesami hybrydyzacji w izolowanej mieszanej populacji *Pinus sylvestris* i *P. mugo* s. l. z Błędnych Skał w Górach Stołowych (Park Narodowy Gór Stołowych). Sosny na Błędnych Skałach pozostają w izolacji przestrzennej od innych populacji obu gatunków, najprawdopodobniej od początku holocenu, mniej więcej od 7000-8000 lat. Wskazują na to wyniki analiz palinologicznych torfowisk, w tym także z Gór Stołowych. Zakładaliśmy, że w wyniku izolacji nie było dopływu genów spoza lokalnej populacji za pośrednictwem nasion, a wielkość dopływu genów przez pyłek także była znikoma, o ile w ogóle takowy zachodził. Chcieliśmy sprawdzić, czy zebrane osobniki będą miały charakter mieszańcowy, niezależnie od fenotypu. Dla rozwiązania tego problemu zastosowano metody biometryczne, analizy statystyczne cech szyszek i igieł oraz analizy molekularne DNA jądrowego, plastydowego i mitochondrialnego (dziedziczonego u sosen w różny sposób, odpowiednio: oburodzicielsko, po ojcach i po matkach). Wykazano znaczną przewagę okazów mieszańcowych, w tym duży odsetek mieszańców o fenotypie *P. sylvestris*, co wskazuje na jednokierunkowy przepływ genów od *P. mugo* s. l. Nie stwierdzono dopływu genów do populacji przez nasiona.

2. Podsumowano badania nad taksonomicznym zróżnicowaniem śródziemnomorskiego i makaronezyjskiego *Juniperus phoenicea*. Uwzględniając

zróżnicowanie genetyczne tego zbiorowego gatunku oraz jego zróżnicowanie morfologiczne wykazane przez badania biometryczne, wykazano odrębność taksonomiczną trzech taksonów: *J. phoenicea* s. str., *J. turbinata* oraz pochodzącego z Wysp Kanaryjskich *J. canariensis*. Wyniki zostały opublikowane (Romo i in. 2019; Phytotaxa 406: 64-70).

3. Wykonano biometryczne analizy porównawcze pomiędzy *Pinus ceciliae*, taksonem występującym tylko na Balearach, oraz zbliżonym do niego *P. halepensis*. Wykazano lokalne różnice pomiędzy tymi taksonami. Potwierdza to wprowadzenie odrębności taksonomiczną *P. ceciliae*, ale na poziomie odmiany (*P. halepensis* var. *ceciliae*). Wyniki zostały opublikowane (Boratyńska i in. 2019; Dendrobiology 82: 8-16).

4. W trakcie badań prowadzonych nad jeżynami w środkowej Polsce natrafiono na nieopisany dotąd morfotyp z sekcji Corylifolii. Przeprowadzone w roku 2019 studia zielnikowe (Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN) 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 około 200 km), że spełnia kryteria opisanego go jako nowego dla nauki gatunku agamicznego.

Podzadanie 2. Wzorce zróżnicowania geograficznego i ekologicznego wybranych gatunków drzewiastych

Wykonawcy: Krystyna Boratyńska, Adam Boratyński, Monika Dering, Grzegorz Iszkuło, Anna K. Jasińska, Małgorzata Łuczak, Kinga Nowak, Emilia Pers-Kamczyc, Mariola Rabska, Katarzyna Sękiewicz, Łukasz Walas

1. Celem badań było lepsze zrozumienie biologii i ekologii gatunków dwupiennych poprzez analizę fizjologiczną i morfologiczną jałowca pospolitego (*Juniperus communis*). Analizowano stopień zróżnicowania płci w odpowiedzi na warunki stresowe związane z niedoborem składników pokarmowych w glebie. Dodatkowym aspektem była ocena różnic między płciami w kontekście długoterminowego działania stresu. Na podstawie wyników przeprowadzonych badań stwierdzono istnienie różnic pomiędzy osobnikami męskimi i żeńskimi w aktywności fotosyntetycznej i zawartości barwników fotosyntetycznych. Wbrew przewidywaniom wyniki nie potwierdzają rekompensowania przez osobniki żeńskie wyższego wysiłku reprodukcyjnego poprzez zwiększenie aktywności fotosyntetycznej, gdyż to osobniki męskie wykazują się wyższymi wartościami tej cechy. Dodatkowo brak istotnych różnic pomiędzy płciami w aktywności enzymów wskazuje na podobieństwo reakcji na warunki stresowe.

2. Badania miały na celu tworzenie kompletnej bazy danych o Juglandaceae w skali czasoprzestrzennej i opracowanie ram filogeograficznych, dzięki czemu można by wyjaśnić wzorce dystrybucji, różnorodność, pochodzenie, ewolucję, a także główne obszary występowania przedstawicieli tej rodziny. Badania wykazały, że współcześni przedstawiciele Juglandaceae (10 rodzajów i 60 gatunków) występują na obszarach o umiarkowanych warunkach klimatycznych, głównie we wschodniej

Azji i Ameryce Północnej. Gatunki tropikalne rosną zasadniczo w obszarach górskich na wysokości powyżej 1000 m n.p.m. Szczególnie wysoką różnorodnością gatunkową, rodzajową i filogenetyczną rodziny Juglandaceae charakteryzują się południowo-zachodnie Chiny i północny Wietnam. Stany Zjednoczone Ameryki Północnej cechują się jedynie dużą różnorodnością gatunkową. Miejscem powstania Juglandaceae była Ameryka Północna i Europa we wczesnym eocenie, a rozprzestrzenienie zachodziło między 13 a 26 milionami lat temu. Centrum dywersyfikacji przesunęło się międzykontynentalnie z Ameryki Północnej i Europy do południowo-zachodnich Chin i północnego Wietnamu; te tereny zostały określone jako regiony, które powinny być obecnie traktowane jako szczególnie istotne dla ochrony Juglandaceae.

3. Stosując podejście integrujące metody genetyki populacyjnej oraz modelowania zasięgu gatunku, kontynuowano badania nad zmiennością genetyczną *Juniperus thurifera*. Zweryfikowano odpowiedzi na pytania, czy wzorzec zróżnicowania genetycznego *J. thurifera* subsp. *africana* odzwierciedla wcześniej opisany dla innych gatunków wzorzec mówiący o dywergencji między wschodnią i zachodnią częścią północnej Afryki oraz czy wewnątrzgatunkowe zróżnicowanie *J. thurifera* może mieć implikacje taksonomiczne, a w konsekwencji ochronne dla populacji pochodzących z Algierii. Wykazano znaczną odrębność genetyczną populacji algierskich w stosunku do marokańskich i europejskich. Wzorzec zróżnicowania genetycznego wykazany dla *J. thurifera* odzwierciedla wschodnio-zachodni wzorzec dywergencji w Afryce Północnej opisany dla kilku gatunków drzewiastych występujących w tym regionie (np. *Pinus pinaster* czy *Cedrus atlantica*). Modelowanie zasięgu gatunku pozwoliło zidentyfikować możliwe refugia glacialne i ich wpływ na współczesny wzorzec zróżnicowania *J. thurifera*. Ponadto modelowanie wskazało na możliwą znaczną redukcję obszaru występowania tego jałowca w przyszłości, zwłaszcza w europejskiej części zasięgu. Wyniki mają istotne znaczenie dla strategii ochrony zasobów genowych badanego gatunku.

4. Celem badań było określenie wpływu długotrwałego ograniczenia dostępu do zasobów glebowych na potencjał reprodukcyjny dwupiennych roślin drzewiastych – jałowca pospolitego (*Juniperus communis*) oraz cisa pospolitego (*Taxus baccata*). Obserwacje prowadzono w latach 2015-2018 na roślinach rosnących w warunkach doświadczenia wazonowego w zróżnicowanych warunkach nawożenia. Przeprowadzono analizę cech ilościowych i jakościowych pozyskanych nasion (m.in. określono efektywność zawiązywania nasion, ich masę i powierzchnię, udział nasion pełnych oraz poziom enzymów o aktywności antyoksydacyjnej). U obu gatunków wykazano negatywny wpływ ograniczonych zasobów na liczbę zawiązywanych nasion, przy jednoczesnej poprawie ich jakości. Rozpoczęto przygotowanie nasion do wysiewu w celu określenia ich zdolności kiełkowania i wpływu nawożenia na cechy pozyskanych siewek. W nawiązaniu do obserwowanego wzrostu depozycji azotu oraz innych pierwiastków w ekosystemach leśnych uzyskane wyniki wskazują na konieczność uwzględnienia zarówno ilości, jak i jakości pozyskiwanych nasion podczas ich selekcji, szczególnie jeśli jest ona związana z ochroną gatunku i zachowaniem jego zasobów genowych.

IV.5. Zróżnicowanie genetyczne roślin drzewiastych na różnych poziomach zmienności w interakcji ze środowiskiem

Koordinator: dr hab. Daniel J. Chmura

Pracownicy naukowcy: dr hab. Daniel J. Chmura; dr hab. Marzenna Guzicka

Pracownicy inżynierscy, techniczni: mgr inż. Roman Rożkowski; inż. Klaudia Dorobek

Cel badań

Określenie poziomu zmienności cech wzrostowych (średnicy) oraz produktywności między populacjami daglezji zielonej.

Opis zrealizowanych prac

Wykonano pomiary w doświadczeniu proveniencyjnym obejmującym 100 populacji daglezji zielonej w wieku 51 lat. Obliczono miąższość na jednostkę powierzchni (produkcyjność).

Najważniejsze osiągnięcia

Wykazano statystycznie istotne zróżnicowanie między badanymi populacjami pod względem analizowanych cech. Zakres zmienności średniej produktywności między populacjami sięgał 88%.

Wykorzystanie uzyskanych wyników

Wyniki mogą być przydatne do prowadzenia prac selekcyjnych z badanym gatunkiem. Jest to naturalizowany w Polsce gatunek obcy, a jego niektóre populacje odznaczają się produktywnością znacznie przewyższającą zasobność drzewostanów rodzimych gatunków iglastych.

Podzadanie 1. Zmienność proveniencyjna cech wzrostowych daglezji zielonej (*Pseudotsuga menziesii* [Mirb.] Franco)

Wykonawcy: Daniel J. Chmura, Klaudia Dorobek, Marzenna Guzicka, Roman Rożkowski

Celem podjętych badań było określenie poziomu zmienności cech wzrostowych (średnicy) oraz produktywności między populacjami daglezji zielonej.

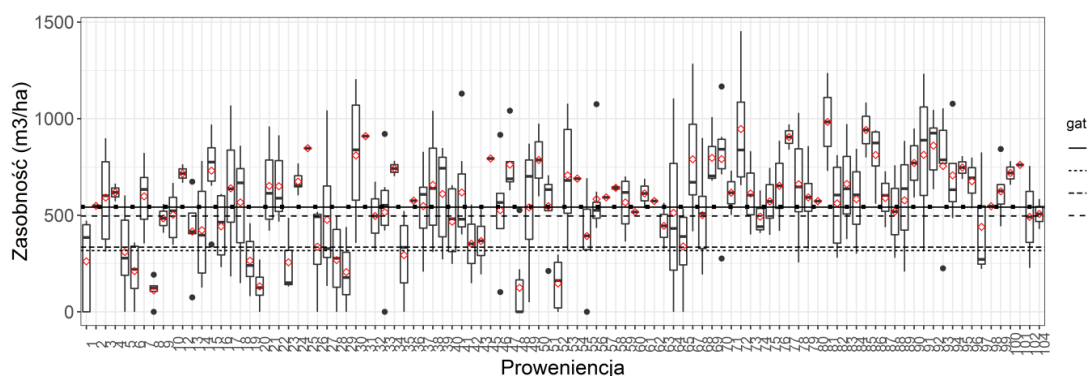
Obiektem badawczym było doświadczenie proveniencyjne daglezji zielonej, założone przez prof. Leona Mejnartowicza w 1971 r. w Lesie Doświadczalnym „Zwierzyniec” w Kórniku. W skład doświadczenia wchodzi 100 populacji daglezji zielonej pochodzących z Kolumbii Brytyjskiej (Kanada) oraz stanów Waszyngton i Oregon (USA). Pochodzenia te reprezentują znaczną rozpiętość zmienności środowiskowej, w tym klimatycznej, ponieważ pochodzą z obszaru rozciągającego się wzdłuż 11,5° szerokości geograficznej (ok. 1300 km), a także z obszarów tak zmiennych pod względem zakresu temperatur i opadów jak Wyspa Vancouver, Góry Olympic, Góry Nadbrzeżne stanów Waszyngton i Oregon oraz Góry Kaskadowe i Góry Skaliste. Doświadczenie zostało założone w układzie poletkowym, jednak ze względu na jego wielkość, populacje reprezentowane są

w liczbie od jednego do sześciu poletek (6 bloków o różnej liczbie poletek). Na każdym poletku o powierzchni 0,0075 ha posadzono 25 drzew w więźbie 1,5×2,0 m.

Na przełomie zimy i wiosny 2019 roku (wiek 51 lat) zmierzono pierśnice i wysokości wszystkich żywych drzew na powierzchni. W sezonie poprzedzającym pomiar (2018) wykonano na powierzchni trzebież – dane dotyczące drzew wyciętych również włączono do bazy danych.

Dla każdego drzewa wyliczono miąższość (m^3) z zastosowaniem pięciu równań dostępnych w literaturze (Zianis D., Muukkonen P., Mäkipää R., Mencuccini M. 2005. Biomass and stem volume equations for tree species in Europe. *Silvae Fennica Monographs* 4. 63 pp. – równania nr 193-197). Następnie po weryfikacji i wyłączeniu jednego z tych równań (nr 195) obliczono miąższość drzew jako średnią z zastosowanych modeli. Po zsumowaniu miąższości indywiduowanych drzew na poziomie poletka uzyskano zasobność na jednostce powierzchni ($m^3 ha^{-1}$). Dane analizowano za pomocą modelu mieszanego ze stałym efektem proveniencji i losowym efektem bloku.

Wykazano statystycznie istotne zróżnicowanie pod względem pierśnicy i zasobności drzewostanu zarówno przed, jak i po trzebieży (Ryc. 1). Najwyższą średnią produktywnością odznaczała się proveniencja 81 – Alder Lake. Grupa proveniencji 72 – Chester Morse Lake, 92 – Glenwood, 86 – Naselle, 30 – Squamish, 67 – Skykomish i 70 – Denny Creek miała istotnie wyższą zasobność niż grupa proveniencji 52 – Twisp, 20 – Pillar Lake, 48 – Republic i 8 – Golden.



Ryc. 1. Zasobność poszczególnych proveniencji daglezi zielonej na powierzchni doświadczalnej w Kórniku w wieku 51 lat po wykonaniu trzebieży. Średnia dla proveniencji oznaczona jest rombem, a mediana poziomą kreską. Grubą kropkowaną linią oznaczono średnią ogólną dla doświadczenia, a także podano wartości tablicowe dla rodzimych gatunków iglastych.

Na rycinie zaznaczono również dla porównania tablicowe wartości zasobności dla drzewostanów rodzimych gatunków iglastych (Szymkiewicz 1966). Dla jodły wartość tablicowa zasobności pokrywa się prawie idealnie ze średnią zasobnością badanego drzewostanu. Wskazuje to na bardzo dobre właściwości przyrostowe daglezi zielonej w warunkach opisywanej powierzchni badawczej. Najwyższą produktywność osiągnęły populacje pochodzące z zachodnich stoków Gór Kaskadowych w stanie Waszyngton oraz niektóre z Gór Nadbrzeżnych oraz wyspy Vancouver. Najslabiej przyrastające populacje pochodziły ze wschodnich

zboczy Gór Kaskadowych i zachodnich zboczy Gór Skalistych w Kolumbii Brytyjskiej. Jedyną populacją ze wschodnich stoków Gór Kaskadowych o wysokiej produkcyjności była populacja 92 – Glenwood. Na wyspie Vancouver obok populacji dobrze przyrastających (nr 25, 31, 45) znajdowały się również takie o słabej produkcyjności (nr 23 i 29).

Uzyskane wyniki będą przydatne do prowadzenia prac selekcyjnych z daglezią zieloną w Polsce. Jest to gatunek, który został introdukowany w naszym kraju już w XVIII w. i udowodnił swoją wysoką wartość przyrostową. Daglezia bardzo dobrze zaadaptowała się do warunków Polski i nie wykazuje właściwości inwazyjnych. W obliczu postępujących zmian klimatu oraz pogarszającej się kondycji drzewostanów naszych rodzimych gatunków iglastych, daglezia powinna być rozpatrywana jako gatunek produkcyjny. Jak wynika jednak z prezentowanych danych, istnieje duże wewnątrzgatunkowe zróżnicowanie między populacjami z naturalnego zasięgu gatunku pod względem cech przyrostowych. Opisywane doświadczenie pozwala na identyfikację najlepszych źródeł nasion, które powinny być wykorzystane w toku dalszych prac selekcyjnych.

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

V. I. Wykaz projektów badawczych realizowanych w Instytucie w roku 2019

Lp.	Tytuł projektu	Kierownik projektu	Okres realizacji (rok) od-do	Przyznane środki *	Instytucja finansująca
1.	Rekonstrukcja ewolucyjnej historii lasów Kaukazu: filogeografia porównawcza sześciu gatunków drzewiastych 2017/26/E/NZ8/01049	dr hab. Dering M.	2018–2022	1 384 000,00	Narodowe Centrum Nauki
2.	Ekofizjologiczne i ekologiczne uwarunkowania inwazyjności drzew i krzewów na przykładzie <i>Padus serotina</i> , <i>Quercus rubra</i> oraz <i>Robinia pseudoacacia</i> 2015/19/N/NZ8/03822	dr inż. Dyderski M.K.	2016–2020	149 412,00	Narodowe Centrum Nauki
3.	Środowiskowe uwarunkowania sukcesu ekologicznego gatunków inwazyjnych: <i>Prunus serotina</i> , <i>Quercus rubra</i> i <i>Robinia pseudoacacia</i> 2018/28/T/NZ8/00290	dr inż. Dyderski M.K.	2018–2020	74 656,00	Narodowe Centrum Nauki
4.	W jaki sposób dekompozycja liści oraz konkurencja wpływa na sukces ekologiczny inwazyjnych oraz rodzimych gatunków drzew? 2018/31/N/NZ8/01602	dr inż. Horodecki P.	2019–2022	209 250,00	Narodowe Centrum Nauki
5.	Wpływ inwazyjnego krzewu <i>Aronia x prunifolia</i> na cykle biogeochemiczne w ekosystemie leśnym 2018/02/X/NZ8/02121	dr hab. Jagodziński A.M., prof. ID PAN	2018–2019	50 000,00	Narodowe Centrum Nauki
6.	Czy drzewa reliktowe podbiją Europę? Wpływ zmian klimatu na	dr Jasińska A.	2019–2020	49 161,00	Narodowe Centrum Nauki

	inwazyjność <i>Pterocarya fraxinifolia</i> (Juglandaceae) 2019/03/X/NZ9/00580				
7.	Udział białek zawierających utlenioną metioninę oraz systemu reduktaz sulfotlenku metioniny w regulacji podstawowych etapów rozwojowych w fizjologii nasion 2015/18/E/NZ9/00729	dr Kalemba E.M.	2016–2020	1 474 700,00	Narodowe Centrum Nauki
8.	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.	2017–2020	150 000,00	Narodowe Centrum Nauki
9.	Rola odchodów barczatki sosnowki we wzroście i obronie sosny zwyczajnej 2019/03/X/NZ9/00314	dr inż. Mąderek E.	2019–2020	45 006,00	Narodowe Centrum Nauki
10.	Starzenie się nasion a procesy regulujące strukturę i funkcję kwasów nukleinowych 2017/26/E/NZ9/00909	dr Michalak M.	2018–2023	2 064 238,00	Narodowe Centrum Nauki
11.	Regulacja mechanizmu spoczynku i kiełkowania nasion buka zwyczajnego w zmiennym środowisku 2019/33/B/NZ9/02660	dr hab. Pawłowski T.A., prof. ID PAN	2020–2023	2 377 300,00	Narodowe Centrum Nauki
12.	Globalne zmiany środowiska a potencjał reprodukcyjny drzewiastych roślin dwupiennych na przykładzie cisa pospolitego (<i>Taxus baccata</i> L.) 2019/03/X/NZ8/01887	dr inż. Pers- Kamczyc E.	2019–2020	50 000,00	Narodowe Centrum Nauki
13.	Uszkodzenia oksydacyjne DNA zagrożeniem dla tkanek roślinnych poddawanych podsuszaniu i kriogenicznemu przechowywaniu 2016/21/D/NZ9/02489	dr Plitta-Michalak B.	2017–2020	817 460,00	Narodowe Centrum Nauki
14.	Znaczenie egzogennych sideroforów w funkcjonowaniu komórek	dr hab. Mucha J.	2014–2019	349 801,00	Narodowe Centrum Nauki

	korzeni sosny zwyczajnej 2013/09/B/NZ9/00108				
15.	Geograficzne trendy zmienności cech funkcjonalnych sosny zwyczajnej w Europie w kontekście zmian klimatycznych i procesów ekologicznych 2011/02/A/NZ9/00108	prof. dr hab. Oleksyn J.	2012–2019	2 740 210,00	Narodowe Centrum Nauki
16.	Zależna od płci odpowiedź molekularna jałowca pospolitego (<i>Juniperus communis</i> L.) na warunki niedoboru składników pokarmowych 2015/19/N/NZ8/03850	mgr Rabska M.	2016–2020	149 991,00	Narodowe Centrum Nauki
17.	Wpływ tiolowych regulatorów stanu redoks na jakość nasion i proces ich starzenia 2018/31/B/NZ9/01548	dr hab. Ratajczak E.	2019–2022	2 288 290,00	Narodowe Centrum Nauki
18.	W poszukiwaniu centrów różnorodności gatunkowej grzybów ektomykoryzowych w ekosystemach leśnych: badania zbiorowisk grzybów ektomykoryzowych w borach mieszanych objętych ochroną rezerwatową i w drzewostanach gospodarczych 2014/13/B/NZ9/01992	prof. dr hab. Rudawska M.	2015–2019	615 560,00	Narodowe Centrum Nauki
19.	Genetyczna analiza korelacji polimorfizmu nukleotydowego ze zmiennością adaptacyjną i historią populacji w europejskim zasięgu gatunków sosen <i>Pinus sylvestris</i> i <i>Pinus mugo</i> 2012/05/E/NZ9/03476	prof. dr hab. Wachowiak W.	2013–2018	1 486 000,00	Narodowe Centrum Nauki
20.	Zmienność i zróżnicowanie genetyczne naturalnych stanowisk kasztanowca zwyczajnego, <i>Aesculus hippocastanum</i> L. 2017/27/N/NZ8/02781	mgr Walas Ł.	2018–2021	210 000,00	Narodowe Centrum Nauki

21.	Zmienność genetyczna i struktura populacji topoli czarnej (<i>Populus nigra</i> L.) w dolinie Odry – wskazówki dla ochrony puli genowej i odtworzenia gatunku 2016/21/N/NZ9/01515	dr inż. Wójkiewicz B.	2017–2020	150 000,00	Narodowe Centrum Nauki
22.	Endogenne czynniki regulujące rozwój korzeni palowych dębów – konsekwencje dla uprawy kontenerowej i polowej 2018/29/B/NZ9/00272	dr hab. Zadworny M.	2019–2022	2 299 673,00	Narodowe Centrum Nauki
23.	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.	2017–2020	150 000,00	Narodowe Centrum Nauki
24.	Zbiorowiska grzybów glebowych wysp śródlądowych i czynniki je kształtujące – podejście metagenomiczne 0007/DIA/201948	inż. Janowski D.	2019–2022	220 000,00	Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, „Diamentowy Grant”
25.	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 /U/DRAFT/00002	dr. João Paulo Rodrigues Martins	2020–2022	252 000,00 stypendium przyznane bezpośrednio Stypendyście	Narodowa Agencja Wymiany Akademickiej
26.	Długoterminowe przechowywanie nasion dębu szypułkowego (<i>Quercus robur</i> L.) EO.271.3.7.2018	dr hab. Chmielarz P., prof. ID PAN	2018–2023	3 200 000,00	Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych
27.	Wykorzystanie dojrzałych powierzchni proveniencyjnych do wyboru materiału dla Leśnych Gospodarstw Węglowych OR.271.3.6.2017	dr hab. Chmura D.J.	2017–2020	332 100,00	Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych
28.	Opracowanie podstaw naukowych i rozwiązań metodycznych stanowiących wsparcie dla Pilotażowego Projektu	dr hab. Jagodziński A.M., prof. ID PAN Koordynator z ramienia ID PAN	2017–2020	34 400 659,00 (4 534 812,00 dla ID PAN)	Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych

	Rozwojowego pn. „Leśne Gospodarstwa Węglowe” OR.271.3.3.2017 realizowana w ramach Konsorcjum				
29.	Różnorodność gatunkowa grzybów w drzewostanach Puszczy Białowieskiej, z uwzględnieniem zamierających drzewostanów świerkowych OR.271.3.17.2017	dr hab. Leski T.	2017–2020	1 371 245,00	Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych
30.	Poznanie wartości hodowlanej leśnego materiału podstawowego wykorzystywanego w gospodarce leśnej przez testowanie potomstwa – jako praca naukowo-badawcza realizowana na powierzchniach doświadczalnych założonych i prowadzonych przez ID PAN w Kórniku w ramach realizacji projektu ("Opracowanie") 500-439/4/2017	dr hab. Chmura D.J.	2017–2020	120 000,00	Instytut Badawczy Leśnictwa

*środki ogółem przyznane na okres realizacji przez instytucję finansującą projekt

V.2. Szczegółowe omówienie projektów badawczych zakończonych w roku sprawozdawczym, realizowanych w Instytucie Dendrologii PAN w ramach dyscypliny nauki biologiczne i dyscypliny nauki leśne

1. Tytuł projektu: Wpływ inwazyjnego krzewu *Aronia x prunifolia* na cykle biogeochemiczne w ekosystemie leśnym

Kierownik projektu: dr hab. Andrzej M. Jagodziński, prof. ID PAN

Okres realizacji: 19.12.2018–19.12.2019

Numer projektu: 2018/02/X/NZ8/02121

Źródło finansowania: Narodowe Centrum Nauki

W dobie globalnych zmian klimatycznych i znacznego przekształcenia środowiska naturalnego Ziemi, różnorodność biologiczna jest zagrożona przez różne aspekty działalności człowieka. Jednym z nich jest przemieszczanie gatunków, które w nowym środowisku mogą się zadomowić i rozpocząć inwazję rodzimych ekosystemów. Gatunki obce, zdolne do reprodukcji w nowym obszarze i mające negatywny wpływ na gatunki rodzime, nazywamy gatunkami

inwazyjnymi. Skutkiem wkraczania gatunków inwazyjnych jest wypieranie gatunków rodzimych, ale także przekształcenie funkcji ekosystemu. Przekształcenia te dotyczą przede wszystkim cykli biogeochemicznych, czyli krążenia materii pomiędzy glebą, ściółą a organizmami żywymi. Obce gatunki drzew i krzewów potrafią znacząco modyfikować cykle biogeochemiczne, zmieniając warunki życia wielu grup organizmów. Z uwagi na dużą ich liczbę, ich wpływ na środowiska nie jest dostatecznie poznany. Z tego względu ocena ryzyka związanego z wprowadzaniem obcych gatunków jest niedokładna. Szczególnie brakuje danych na temat gatunków, które wykazują inwazyjność tylko w niektórych regionach. W dobie gwałtownych zmian klimatycznych szczególnie ważny jest wpływ gatunków inwazyjnych na obieg węgla, ale także na krążenie innych pierwiastków biogennych. Dotychczasowe badania wykazały silne przekształcanie ekosystemów przez inwazyjne gatunki drzew i krzewów, szczególnie pod kątem obiegu węgla i azotu. Jednym z gatunków o słabo poznanym wpływie na krążenie pierwiastków jest aronia śliwolistna *Aronia ×prunifolia* (Marsh.) Rehd., krzew z rodziny Rosaceae uprawiany dla jadalnych owoców. Celem badań było określenie wpływu *A. ×prunifolia* na obieg najważniejszych pierwiastków (węgla, azotu, fosforu, potasu, sodu, wapnia i magnezu) w ekosystemie leśnym.

W ramach projektu wykorzystano sieć 66 powierzchni badawczych założonych na ośmiu transektach rozciągających się promieniście od porzuconej plantacji tego gatunku oraz sześć powierzchni założonych na plantacji. Na każdym z poletek zliczono osobniki badanego gatunku w czterech klasach grubości. Następnie, na poletkach z obecną aronią wycięto 162 drzewa modelowe. Drzewa w terenie rozdzielono na komponenty (liście, pędy, gałęzie), określono ich świeżą i suchą masę oraz zawartość badanych pierwiastków. Na 33 poletkach wokół plantacji oraz sześciu poletkach na plantacji porównano masę badanych pierwiastków w ściocie i glebie oraz zmierzono pH gleby za pomocą elektronicznego pH-metru. Dodatkowo, na osiemnastu poletkach porównano wielkość opadu organicznego pod względem suchej masy oraz ilości badanych pierwiastków (po sześć na plantacji, w drzewostanach kolonizowanych przez aronię oraz drzewostanach bez aronii).

Uzyskane wyniki wskazują na duży wpływ obecności inwazyjnej *A. ×prunifolia* na krążenie biogenów w ekosystemie leśnym. Największe różnice pomiędzy poletkami z aronią i bez tego gatunku stwierdzono w wielkości opadu organicznego i masie badanych pierwiastków. Analiza masy i chemizmu ścioty wykazała jednak największe wartości w drzewostanach opanowanych przez aronię oraz bez aronii. Wskazuje to na dużą rolę stałego dopływu opadu igieł sosnowych w kształtowaniu banku biogenów w ściocie. Mimo znacznego dopływu materii organicznej podczas jesiennej opadu liści, ściota drzewostanów opanowanych w różnym stopniu przez aronię nie wykazuje większego zróżnicowania w masie poszczególnych pierwiastków. W świetle różnic w zawartości potasu, wapnia i azotu pomiędzy drzewostanami z aronią i bez aronii, sugeruje to szybkie tempo dekompozycji liści tego gatunku. Z drugiej strony

gleby pod drzewostanami z większym udziałem aronii cechowała mniejsza zawartość azotu, co może wskazywać na wycofywanie azotu z obiegu materii przez aronię. Świadczy o tym znacząca różnica w zawartości azotu w biomasie liści zebranych w trakcie wegetacji ($1,68 \pm 0,06\%$) i w opadłych liściach ($0,84 \pm 0,03\%$). Uzyskane wyniki wskazują na mechanizmy wpływu inwazyjnego krzewu na pulę pierwiastków w ekosystemie leśnym.

2. Tytuł projektu: Znaczenie egzogennych sideroforów w funkcjonowaniu komórek korzeni sosny zwyczajnej

Kierownik projektu: dr hab. Joanna Mucha

Okres realizacji: 12.03.2014–11.03.2019

Numer projektu: 2013/09/B/NZ9/00108

Źródło finansowania: Narodowe Centrum Nauki

Pierwsze etapy kontaktu grzybów z gospodarzem roślinnym są złożonym procesem, wyzwającym regulowane przez żelazo liczne reakcje obronne roślin. Dotychczasowa wiedza o roli żelaza w patogenezie opiera się głównie na badaniach przeprowadzonych na liściach. Choć podobnie do liści korzenie zaopatrują roślinę w składniki niezbędne do jej funkcjonowania, ich rola jest jednak w dużej mierze uzależniona od zaistnienia sprawnego układu symbiotycznego. Szczególnie w przypadku korzeni drzew leśnych tworzony przez mykoryzy, będące symbiozą mutualistyczną korzeni i grzybów, układ chłonny decyduje o kondycji zdrowotnej drzewostanów. Grzyby mykoryzowe wydzielając do środowiska niskocząsteczkowe związki wiążące żelazo, są w stanie pozyskiwać ten kluczowy pierwiastek dla wzrostu i reakcji obronnych roślin. Należy bowiem nadmienić, że również nekrotroficzne patogeny grzybowe mogą pozyskiwać żelazo. Pozyskują go jednak z tkanek rośliny gospodarza, przełamawszy uprzednio jego obronę. Żelazo, nadtlenek wodoru i anionorodnik ponadtlenkowy mają duże znaczenie w interakcjach między roślinami a grzybami, a ich rola zależy zarówno od strategii wnikaćcego do korzeni grzyba, jak strefy korzenia, do którego wnika partner grzybowy.

Proponowane badania dotyczyły poznania komórkowego mechanizmu wpływu niskocząsteczkowych związków chelatujących żelazo (sideroforów) w kontekście interakcji grzybów patogenicznych i mykoryzowych z korzeniami sosny zwyczajnej.

Realizując badania w ramach projektu wykazano korelację pomiędzy wzrostem poziomu nadtlenku wodoru w komórkach korzeni sosny zwyczajnej, w odpowiedzi na obecność nekrotroficznego grzyba, a akumulacją żelaza w strefie merystematycznej. Jednoczesne zwiększenie poziomu nadtlenku wodoru i żelaza, indukujące wybuch oksydacyjny, może potencjalnie modulować zdolnością grzybów do zasiedlenia tkanek gospodarza. Zatem wzór rozmieszczenia różnych form żelaza i nadtlenku wodoru będzie determinował przebieg reakcji obronnych tkanek gospodarza roślinnego. Obserwacja ta ma szczególne znaczenie dla poszerzenia wiedzy o początkowych etapach oddziaływań rośliny gospodarza

z grzybami różniącymi się troficznością. Wpływ na nawiązanie określonego typu symbiozy może bowiem wynikać z odmiennych typów produkowanych sideroforów.

Grzyby mykoryzowe, jak i patogeniczne, różnią się, bowiem strukturą wytwarzanych sideroforów. Badania prowadzone w ramach projektu wykazały znaczenie wpływu struktury sideroforów na morfologię mitochondriów komórek korzeni *Pinus sylvestris*. Pod wpływem sideroforów, niezawierających schelatowanego w swojej strukturze żelaza, następował wzrost akumulacji żelaza w ścianie komórkowej i cytoplazmie komórek korzeni sosny. Brak żelaza w strukturze sideroforu zwiększał nie tylko poziom samego żelaza w komórkach korzeni, ale także wpływał na redystrybucję innych badanych pierwiastków, zwłaszcza w ścianie komórkowej i cytoplazmie. Większą akumulację Fe w ścianach komórkowych i cytoplazmie wywoływały, bowiem metabolity grzyba patogenicznego niż metabolity grzyba mykoryzowego. Ściana komórkowa jest barierą ograniczającą wzrost grzyba. Zaangażowanie sideroforów w modulację uniwersalnej reakcji obronnej korzeni *P. sylvestris* będzie, zatem polegało na promowaniu lub zapobieganiu inwazji strzępek grzybów. Sama reakcja obronna może z kolei być warunkowana nie tylko strukturą sideroforów, ale także ich ilością.

Modulowany przez działanie acetylotransferaz histonowych i deacetylaz poziom acetylacji białka wpływa na ekspresję genów i na procesy komórkowe. Aktywność tych enzymów zależy od poziomu dostępności przede wszystkim żelaza. Zatem wpływ sideroforów na obronną reakcję korzeni roślin wynikająca z poziomu acetylacji histonów pozostawała w dużej mierze nieznana. W projekcie jednak wykazano, że podobnie do metabolitów grzybów przynależnych do różnych grup troficznych, aplikacja sideroforów nie miała wpływu na acetylację histonów.

Acetylacja może dotyczyć również innych, niż histony, białek, znajdujących się w komórce np. tubuliny budującej cytoszkielet. W przypadku mikrotubul zwiększenie w stopniu istotnym ich poziomu acetylacji obserwowano tylko po zastosowaniu ferrioksaminy bez schelatowanego żelaza. Wykazano również powiązany z obniżeniem podziałów komórkowych wzrost acetylacji mikrotubul po zastosowaniu sideroforów. Więcej komórek korzenia *P. sylvestris* ze zdepolimeryzowanym cytoszkieletem obserwowano pod wpływem sideroforów bez schelatowanego żelaza i metabolitów patogenów grzybowych, podczas gdy metabolity grzyba mykoryzowego i siderofory wzbogacone żelazem nieznacznie modyfikowały/zaburzały organizację cytoszkieletu. Szczegółowe badania z uwzględnieniem różnych członków rodziny deacetylazy histonowej, których aktywność zależy od warunków fizjologicznych sosny zwyczajnej, pozwolą dopiero odpowiedzieć w pełni na pytanie, na ile poszczególne siderofory będą równie istotne w przebiegu interakcji roślina-grzyb. Ten aspekt ma szczególne znaczenie dla stabilizacji młodych sadzonek i zalesienia nowych/trudnych terenów.

3. Tytuł projektu: Geograficzne trendy zmienności cech funkcjonalnych sosny zwyczajnej w Europie w kontekście zmian klimatycznych i procesów ekologicznych

Kierownik projektu: prof. dr hab. Jacek Oleksyn

Okres realizacji: 18.05.2012–18.05.2019

Numer projektu: 2011/02/A/NZ9/00108

Źródło finansowania: Narodowe Centrum Nauki

Wykazaliśmy, że na północy zasięgu, w ciągu ostatnich 100 lat znacząco (o ~2 roczniki) zmniejszyła się długość życia igieł (LL) sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) – podstawowego gatunku lasotwórczego w Eurazji. Znaczna heterogeniczność reakcji drzewostanów na czynniki środowiskowe (wzrost temperatury, stężenia atmosferycznego CO₂, dopływu azotu z dalekiego transport etc.) oraz brak danych porównawczych uniemożliwiały w przeszłości wiarygodną ocenę tych zmian i ich ekologicznych konsekwencji. Nasze badania pozwoliły na opisanie szlaków polodowcowych migracji sosny na naszym kontynencie (Rycina 1).

Odkryliśmy, że wzdłuż ~2000 km gradientu klimatycznego (od zachodniej Polski do północnej granicy lasu w Skandynawii) zmienia się funkcjonalna anatomia drobnych korzeni sosny. Proporcjonalny udział korzeni chłonnych

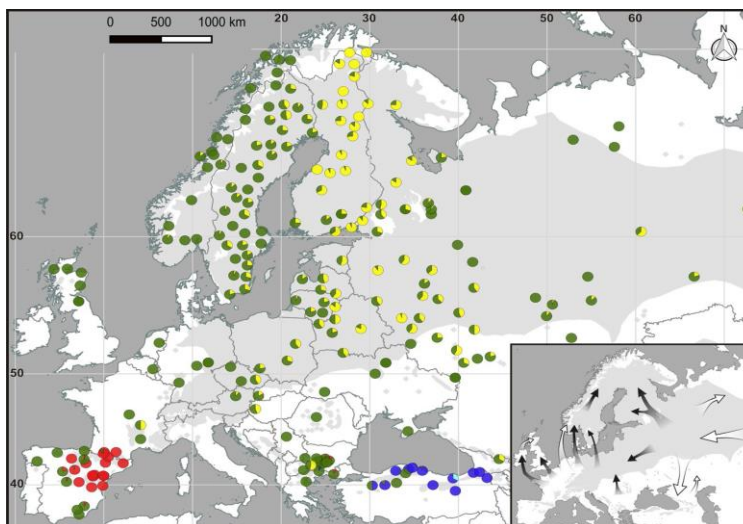
w biomacie korzeni drobnych (< 1 mm średnicy) wzrasta wraz ze spadkiem średniej rocznej temperatury powietrza i zmniejszaniem się długości okresu wegetacyjnego. Tego rodzaju przystosowanie do warunków klimatycznych nie było wcześniej opisywane w literaturze (Zadworny i in. 2016. Scots pine fine roots adjust along 2000–km latitudinal climatic gradient. *New Phytologist* 212: 389-399).

Opisaliśmy liniowy spadek zagęszczenia aparatów szparkowych u sosny zwyczajnej wraz z obniżaniem się temperatury powietrza w miejscach pochodzenia drzewostanów. Wyniki naszych badań podważają użyteczność tego wskaźnika jako wrażliwego i pewnego indykatora zmian stężenia atmosferycznego CO₂ i jego przydatności w badaniach paleoklimatycznych.

Wykryliśmy, że część cech strukturalnych igieł wykazujących zmienność gradientową (np. większa grubość miękiszu, uwydatnienie struktur mechanicznych, powiększenie przewodów żywicznych na północy zasięgu sosny) ma wyraźne przełożenie funkcjonalne (zwłaszcza w kontekście produktywności fotosyntetycznej oraz długowieczności igieł), co prowadzi do szeregu hipotez stanowiących przedmiot naszych dalszych dociekań.

Wykazaliśmy, że zagęszczenie aparatów szparkowych w europejskiej części zasięgu sosny jest kontrolowane głównie przez czynniki środowiska inne niż stężenie atmosferycznego CO₂. W miarę przesuwania się wzdłuż gradientu temperatury (średnie roczne temperatury od -2 do 8°C) liniowo wzrasta zagęszczenie aparatów szparkowych – od ok. 50 na mm² na północy do przeszło 80 na mm² w centralnej Europie. Wyniki te wskazują na potencjalny problem przy

rekonstrukcji stężenia atmosferycznego CO₂ w badaniach paleobotanicznych przy użyciu historycznych materiałów zielnikowych lub skamielin.



Ryc. 1. Geograficzne rozmieszczenie 92 populacji sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) w Europejskiej części zasięgu tego gatunku badanych w ramach realizowanego przez nas projektu (Dering M. i in. 2017. *Diversity and Distribution* 23: 540-555). Na rycinie przedstawiono rozmieszczenie mitotypów badanych przez nas populacji, uzupełnionych o dane literaturowe: Naydenov i in. 2007. *BMC Evolutionary Biology*, 7, 233; Pyhäjärvi i in. 2008. *Tree Genetics and Genomes*, 4, 247-254; Vidyakin i in. 2012. *Russian Journal of Genetics*, 48, 1267-1271; Buchovska i in. 2013. *Baltic Forestry*, 19, 2-12. W prawym dolnym rogu przedstawiono szlaki migracyjne sosny w okresie polodowcowych migracji.

4. Tytuł projektu: W poszukiwaniu centrów różnorodności gatunkowej grzybów ektomykoryzowych w ekosystemach leśnych: badania zbiorowisk grzybów ektomykoryzowych w borach mieszanych objętych ochroną rezerwatową i w drzewostanach gospodarczych

Kierownik projektu: prof. dr hab. Maria Rudawska

Okres realizacji: 16.03.2015–15.09.2019

Numer projektu: 2014/13/B/NZ9/01992

Źródło finansowania: Narodowe Centrum Nauki

W ramach projektu NCN poświęconego poszukiwaniu centrów różnorodności gatunkowej grzybów ektomykoryzowych (EM) w ekosystemach leśnych, przeprowadzone zostały badania mające na celu poznanie stanu zróżnicowania zbiorowisk grzybów EM w drzewostanach reprezentujących kontynentalny bór mieszany (*Quercus robur*-*Pinetum*) na terenie Polski na stanowiskach objętych gospodarką leśną oraz ochroną rezerwatową.

Główna hipoteza badawcza zakładała, że zbiorowiska grzybów EM występujące w drzewostanach gospodarczych i w drzewostanach objętych ochroną rezerwatową nie będą znacząco różniły się pod względem bogactwa gatunkowego wyrażonego liczbą gatunków. Przyjęto również, że porównywane zbiorowiska grzybów EM będą istotnie zróżnicowane pod względem jakościowym, głównie ze względu na zwiększoną obecność martwego drewna na obszarach

chronionych. Martwe drewno jest bowiem niezbędnym substratem dla rozwoju owocników wielu ważnych grzybów EM, głównie tomentelloidalnych.

W analizach zbiorowisk grzybów EM wykorzystano metody badawcze polegające na obserwacji dwóch najważniejszych form życiowych grzybów EM, tj. owocników oraz ektomykoryz. Identyfikacja grzybów EM z mykoryz oparta została o analizy sekwencji regionu ITS rDNA grzybów zamplifikowanego na bazie DNA izolowanego z pojedynczych morfotypów mykoryzowych. Metody molekularne wykorzystano także przy oznaczaniu owocników, w sytuacji, gdy identyfikacja metodami klasycznymi napotykała na trudności. Obserwacje owocnikowe oraz pobieranie prób korzeniowych z mykoryzami prowadzono na stanowiskach badawczych usytuowanych w pasie Polski Środkowej. Stanowiska te zlokalizowano na terenach rezerwatów „Bażantarnia” (Nadleśnictwo Przytok), „Olbina” (N-ctwo Kalisz) i „Czaplowizna” (N-ctwo Łochów), w których ochrona trwa od co najmniej 30 lat, oraz w odpowiadających im jak najpełniej pod względem siedliskowym pobliskich drzewostanach użytkowanych gospodarczo. Na każdej z analizowanych powierzchni (rezerwat lub drzewostan gospodarczy) wyznaczone zostały cztery stałe poletka badawcze o powierzchni 400 m².

W badanych rezerwach i drzewostanach gospodarczych, w oparciu o identyfikację owocników i molekularną analizę wierzchołków ektomykoryzowych stwierdzono łącznie 125 taksonów grzybów EM. Na podstawie badania owocników wykazano łącznie 91 taksonów grzybów, a na podstawie badania ektomykoryz 83 taksony. W obu formach występowania (owocniki i ektomykoryzy) stwierdzono 49 taksonów grzybów ektomykoryzowych. Analiza podziemnej i nadziemnej struktury grzybów ektomykoryzowych wykazała różnice w składzie gatunkowym taksonów najczęściej i najobficiej występujących. Wśród gatunków najczęściej i najobficiej identyfikowanych w formie mykoryz znajdowały się *Cenococcum geophilum*, *Piloderma bicolor*, *Russula ochroleuca* i *Imleria badia*. W formie owocników najczęściej odnotowano grzyby z rodzaju *Cortinarius* (*C. cinnamomeus*, *C. semisanguineus*, *C. cinnamomeoluteus*), a także takie gatunki jak *Lactarius tabidus*, *Craterellus tubaeformis* oraz *Paxillus involutus*. Istotne jest, że na terenie badanych rezerwatów i drzewostanów gospodarczych pula gatunków najczęściej i najobficiej występujących była podobna. Całkowite bogactwo gatunkowe grzybów ektomykoryzowych w lasach gospodarczych było wyższe niż w rezerwach (105 vs. 94). Nie stwierdzono jednak istotnych różnic w średniej liczbie taksonów grzybów pomiędzy lasami gospodarczymi i rezerwatami ($69,0 \pm 6,0$ vs. $61,3 \pm 11,5$). Gatunki wspólne (74 taksony) stwierdzone zarówno w lasach objętych ochroną rezerwatową, jak i zarządzanych gospodarczo, stanowiły 59% puli wszystkich zidentyfikowanych grzybów EM. Analizy statystyczne (two-way ANOSIM) wykazały, że zarówno miejsce badań (stanowisko), jak i typ gospodarowania, mają istotny wpływ na strukturę jakościową i ilościową zbiorowisk grzybów ektomykoryzowych. Wśród szeregu badanych czynników środowiskowych wykazano, że stężenie azotanów oraz całkowita liczba drzew istotnie wpływają na nadziemną (owocniki) i podziemną

(mykoryzy) strukturę zbiorowiska grzybów EM, a wpływ pH gleby i całkowitej objętości martwego drewna jest istotny statystycznie tylko w odniesieniu do zróżnicowania zbiorowisk grzybów EM określonych na podstawie mykoryz.

Dodatkowym aspektem prowadzonych badań, niezaplanowanym w trakcie przygotowywania projektu, było określenie w badanych drzewostanach rezerwatowych i gospodarczych zróżnicowania grzybów różnych grup troficznych. Badania te wykonano na podstawie analizy występowania grzybów wielkoowocnikowych. Na badanych powierzchniach odnotowano łącznie 317 taksonów grzybów, obejmujących: grzyby ektomykoryzowe, grzyby nadrewnowe, inne grzyby saprotroficznych oraz grzyby patogeniczne. Porównując bogactwo gatunkowe grzybów z różnych grup troficznych, nie wykazano istotnych różnic pomiędzy rezerwatami, a lasami gospodarczymi: w lasach objętych ochroną rezerwatową stwierdzono 253 gatunki grzybów, a w lasach gospodarczych 256 gatunków. Zarówno w rezerwatach, jak i lasach gospodarczych, stwierdzono niewielką pulę gatunków wyłącznych, jednak ponad 60% gatunków zidentyfikowanych w badanych lasach stanowiły gatunki wspólne.

Zbiorowiska grzybów występujących w badanych drzewostanach rezerwatowych i gospodarczych poddano również analizie metagenomicznej z wykorzystaniem platformy MiSeq firmy Illumina. Do określenia przynależności zidentyfikowanych OTUs (Operacyjna Jednostka Taksonomiczna, ang. Operational Taxonomic Unit) do grupy troficznej grzybów (symbiotyczne, saprobiontyczne i patogeniczne) wykorzystano internetową platformę FunGuild. Pozycję taksonomiczną ustalono dla 863 OTUs. W drzewostanach rezerwatowych i gospodarczych występowała podobna liczba OTUs grzybowych (odpowiednio 721 i 723). Ponad 67% OTUs było wspólnych dla drzewostanów gospodarczych i rezerwatowych. Średnia liczba OTUs stwierdzona w próbach pochodzących z drzewostanów gospodarczych i rezerwatowych nie różniła się statystycznie. Grzyby symbiotyczne (ektomykoryzowe, arbuskularne, tworzące mykoryzę erikoidalną, lichenizujące i endofityczne) reprezentowane były łącznie przez 203 OTUs. Wśród nich 176 stwierdzono w drzewostanach rezerwatowych, a 159 w drzewostanach gospodarczych. Do grzybów saprobiontycznych przypisano łącznie 407 OTUs, w tym 387 z rezerwatów i 375 z drzewostanów gospodarczych. Grzyby patogeniczne reprezentowane były przez 201 OTUs, z których 161 wykazano w drzewostanach rezerwatowych, a 164 w drzewostanach gospodarczych. Niezależnie od grupy troficznej badane drzewostany charakteryzowały się wysokim podobieństwem gatunkowym, wynoszącym ok. 60%. Analiza podobieństwa gatunkowego ANOSIM wykonana w oparciu o dane jakościowe (wsp. Jaccarda), jak i jakościowo-ilościowe (wsp. Bray-Curtisa) wykazała brak różnic zarówno w ogólnym obrazie zbiorowisk grzybów glebowych, jak i w odniesieniu do poszczególnych grup troficznych grzybów pomiędzy analizowanymi typami drzewostanów.

W trakcie 3-letnich obserwacji na badanych powierzchniach zidentyfikowano (w formie owocników i/lub mykoryz) aż 45 gatunków rzadkich i chronionych. Wśród nich prawie połowę stanowiły grzyby nadrewnowe

(np. *Hericium flagellum*, *Hymenochaete cruenta*), a 13 gatunków to cenne, rzadko spotykane grzyby ektomykoryzowe. Gatunki rzadkie i interesujące były odnotowywane w obu typach drzewostanów, niezależnie od strategii zarządzania, chociaż nieco częściej obserwowano je na terenach objętych ochroną rezerwatową, niż w drzewostanach gospodarczych (36 vs. 28). Na terenie badanych rezerwatów i drzewostanów gospodarczych odnotowano również 4 gatunki nowe dla Polski: *Cortinarius holoxanthus*, *C. lignicola*, *Entoloma boreale* i *Sistotrema epiphyllum*.

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.	Zrozumienie metabolizmu storczyków w ich naturalnym środowisku – metody omiczne w badaniach adaptacji i symbiozy u storczyków	prof. dr hab. Marc-André Selosse, Wydział Biologii Uniwersytet Gdański	dr inż. Marcin Pietras	2016 – 2020	Narodowe Centrum Nauki
2.	Regulacja degradacji ciał autofagowych przez asparaginę i występowanie peksofagii w komórkach głodzonych osi zarodkowych kiełkujących nasion łubinu (<i>Lupinus</i> spp.)	dr hab. Sławomir Borek Wydział Biologii Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu	dr hab. Ewelina Ratajczak	2017 – 2019	Narodowe Centrum Nauki
3.	Drivers of fine root phenology of boreal trees in changing climate (RootPheno)	dr Repo Tapani, Natural Resources Institute Finland (Luke)	prof. dr hab. Jacek Oleksyn, dr hab. Marcin Zadworny	2017 – 2021	Academy of Finland
4.	Programowana śmierć komórki jako kluczowy proces podczas wzrostu i starzenia organów roślinnych na przykładzie <i>Populus trichocarpa</i> (Torr. & Gray)	dr hab. Agnieszka Bagniewska-Zadworna, Wydział Biologii Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu	dr hab. Joanna Mucha, dr hab. Andrzej M. Jagodziński, prof. ID PAN	2013 – 2020	Narodowe Centrum Nauki

V.4. Wybrane ważniejsze wyniki uzyskane w ramach zrealizowanych badań

W pracy wykazano wpływ zabiegów agrotechnicznych, związanych ze zmianami w obrębie systemu korzeniowego, na przebieg zamierania drzewostanów dębowych. Sekwencje procesów fizjologicznych, wynikających ze zróżnicowanej zdolności pobierania wody oraz prowadzenia wymiany gazowej, różnicował wzór zamierania dębów pochodzących z odmiennych typów regeneracji. Porównując drzewa zdrowe, zamierające oraz martwe w obrębie drzewostanów dębowych uzyskanych drogą odnowienia naturalnego, odnowienia sztucznego i drzewostanów odroślowych, zaobserwowano gwałtowne osłabienie wzrostu drzewostanów naturalnych, będące skutkiem zaburzenia ciągłości przepływu kolumny wody w drewnie w odpowiedzi na długotrwałe susze. Jednocześnie stopniowe obumieranie dębów odroślowych wynikało z długotrwałego niedoboru składników pokarmowych. Wykazano, że od struktury systemu korzeniowego, mającego kluczowe znaczenie w pozyskiwaniu wody i składników mineralnych, zależy kondycja drzewostanów dębowych, wynikająca ze zdolności minimalizowania negatywnego wpływu zachodzących cyklicznie katastroficznych zaburzeń bilansu wodnego.

Zadworny M., Jagodziński A.M., Łakomy P., Mucha J., Oleksyn J., Rodríguez-Calcerrada J., Ufnalski K. 2019. Regeneration origin affects radial growth patterns preceding oak decline and death – insights from tree-ring $\delta^{13}C$ and $\delta^{18}O$. *Agricultural and Forest Meteorology* 278: #707685.

Obecność związków symbiotycznych pomiędzy mikroorganizmami a korzeniami drzew w ekosystemach leśnych umożliwia drzewom nie tylko dostęp do ograniczonych zasobów pierwiastków w miejscu ich występowania, ale i łagodzi negatywne konsekwencje obserwowanych zmian klimatu. W badaniach wykorzystaliśmy ponad 1,1 miliona poletek badawczych (drzewostanów), na których wykonane zostały pomiary z uwzględnieniem każdego z 28 tysięcy reprezentowanych w ich granicach gatunków drzew. Gatunkom drzew przyporządkowano jeden z pięciu podstawowych typów związków symbiotycznych: mykoryzę arbuskularną, ektomykoryzę, mykoryzę erikoidalną, symbiozę z bakteriami wiążącymi azot z atmosfery oraz brak takich związków. Względny udział każdego z typów symbioz powiązano ze zmiennymi opisującymi klimat, chemizm gleby, roślinność oraz topografię. W badaniach uwzględniono również współczynniki obrazujące tempo dekompozycji (rozkładu martwej materii organicznej), jest to bowiem kluczowy proces zapewniający dopływ składników pokarmowych do gleby w formie dostępnej dla roślin.

Nasze badania wykazały m.in., że:

a) regionalna zmienność klimatu oraz pH gleby są głównymi czynnikami wpływającymi na względną dominację badanych gildii symbiontów drzew w skali globalnej,

b) ok. 60% drzew (zbadanych osobników) to drzewa z gatunków nawiązujących ektomykoryzę (mimo iż zaledwie 2% wszystkich gatunków roślin na Ziemi zawiera symbiozę ektomykoryzową, podczas gdy 80% gatunków wchodzi w symbiozę arbuskularną),

c) udział gatunków drzew ektomykoryzowych wzrasta (podczas gdy drzew tworzących mykoryzę arbuskularną zmniejsza się) wraz z rosnącą odległością od równika,

d) przemieszczając się w północnym lub południowym kierunku względem równika odnotować można wyraźną strefę przejścia oddzielającą ciepłe liściaste lasy tropikalne z dominacją mykoryzy arbuskularnej od pozostałych ekosystemów leśnych świata, gdzie dominuje symbioza z grzybami ektomykoryzowymi,

e) w skali globalnej w perspektywie 2070 roku i przyjętego w naszych badaniach scenariusza zmian klimatycznych możemy spodziewać się ok. 10%-owej redukcji liczby drzew tych gatunków, które nawiązują symbiozę z grzybami ektomykoryzowymi, przy największej redukcji w strefie przejściowej między lasami borealnymi a lasami strefy umiarkowanej.

Steidinger B.S., ..., Jagodzinski A.M., ..., Oleksyn J., et al. 2019. Climatic controls of decomposition drive the global biogeography of forest-tree symbioses. *Nature* 569: 404–408.

V.5. Najważniejsze w roku sprawozdawczym osiągnięcie działalności naukowej o znaczeniu ogólnospołecznym lub gospodarczym związane z działalnością naukową lub twórczą

Opierając się na obserwacji owocników oraz molekularnej identyfikacji ektomykoryz wykazano, że na terenach reprezentujących kontynentalny bór mieszany całkowite bogactwo grzybów ektomykoryzowych w lasach gospodarczych było wyższe niż w rezerwach. Nie stwierdzono jednak istotnych różnic w średniej liczbie taksonów grzybów pomiędzy lasami o odmiennej strategii zarządzania. Gatunki wspólne, stwierdzone zarówno w lasach objętych ochroną rezerwatową, jak i w lasach gospodarczych, stanowiły 59% puli wszystkich zidentyfikowanych grzybów. W trakcie trzyletnich obserwacji w obu typach drzewostanów odnotowano osiem gatunków zagrożonych (w formie owocników i/lub mykoryz), ujętych na „Czerwonej liście grzybów wieloowocnikowych Polski”. Uzyskane wyniki dowiodły, że zarówno rezerваты jak i lasy gospodarcze stanowią ostoję wielu gatunków grzybów ektomykoryzowych, a zabiegi hodowlane w analizowanych drzewostanach gospodarczych nie są czynnikiem ograniczającym ich różnorodność. Tym samym wykazano, że w celu zachowania wysokiej różnorodności gatunkowej grzybów ektomykoryzowych w lasach wskazane jest stosowanie zarówno ochrony obszarowej, jak i gospodarki leśnej.

Leski T., Rudawska M., Kujawska M., Stasińska M., Janikowski D., Karliński L., Wilgan R. 2019. Both forest reserves and managed forests help maintain ectomycorrhizal fungal diversity. *Biological Conservation* 238: #108206.

V.6. Wybrane ważniejsze zastosowania wyników badań naukowych lub prac rozwojowych o znaczeniu społecznym

Rozmnażanie wegetatywne dębów z fragmentów pędów jest bardzo trudne, a niemożliwe u bardzo starych drzew o silnie obniżonym tempie wzrostu. Efektem badań laboratoryjnych nad mikronamnażaniem dębów było wysadzenie w 2019 roku do gruntu, sklonowanego metodą *in vitro* czteroletniego drzewka Dębu Rus o wysokości około dwóch metrów, w Rogalinie i klonu Dębu Wybickiego o podobnej wysokości, w Będominie. Uzyskano, również tą metodą, klon Dębu Chrobry ze Szprotawy, który obecnie przesadzony został z kultur *in vitro* do gruntu. Pomimo podobnych prób, nie uzyskano klonu Dębu Bartek, za to otrzymany przez nas szczep tego dębu o wysokości 2 m posadzono w Ogrodzie Dendrologicznym Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Metoda kultur *in vitro* w przypadku niektórych dębów pomnikowych (testowano 21 dębów pomnikowych z terenu Polski w wieku 500-800 lat) daje szansę na zachowanie zasobów genowych tych drzew i jest odpowiedzią na społeczną potrzebę zachowania starych dębów.

Metodę klonowania opracowano w zespole Pracowni Biologii Rozmnażania i Genetyki Populacyjnej Instytutu Dendrologii PAN, przy finansowaniu badań ze środków Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych w Warszawie w latach 2013-2017 (numer projektu: EO-2717-4/13). Zespół badawczy: dr Szymon Kotlarski, dr Jan Suszka, dr Barbara Bujarska- Borkowska, mgr inż. Mikołaj Wawrzyniak, mgr Paulina Pilarz, mgr Agata Obarska, mgr Magdalena Sobczak, pod kierunkiem prof. dr. hab. Pawła Chmielarza oraz we współpracy z Dymitrijem Kulaginem z Instytutu Lasu w Homlu na Białorusi.

Analiza odnowienia naturalnego trzech najliczniej występujących w Europie inwazyjnych gatunków drzew (dąb czerwony, robinia akacjowa, czeremcha amerykańska) wykazała ich przewagę nad rodzimymi konkurentami pod kątem cech funkcjonalnych oraz przeżywalności siewek. Wyniki mają znaczenie dla opracowania metod ograniczania negatywnych skutków inwazji biologicznych w lasach Wielkopolskiego Parku Narodowego i innych obszarów chronionych.

Dyderski M.K., Jagodziński A.M. 2019. Functional traits of acquisitive invasive woody species differ from conservative invasive and native species. *NeoBiota* 41: 91-113.

Dyderski M.K., Jagodziński A.M. 2019. Seedling survival of *Prunus serotina* Ehrh., *Quercus rubra* L. and *Robinia pseudoacacia* L. in temperate forests of Western Poland. *Forest Ecology and Management* 450: #117498.

VI. Wykaz publikacji w ramach dyscypliny nauki biologiczne i dyscypliny nauki leśne

VI.1. Publikacje w czasopismach wyróżnionych w wykazie czasopism naukowych i recenzowanych materiałów z konferencji międzynarodowych (Komunikat Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 18 grudnia 2019 r. w sprawie wykazu czasopism naukowych i recenzowanych materiałów z konferencji międzynarodowych wraz z przypisaną liczbą punktów)

Lp.	Bibliografia Pełne nazwy czasopism i nazwiska autorów posiadających afiliację placówki (w przypadku podwójnej afiliacji wg złożonych oświadczeń) czcionką pogrubioną	Punktacja wg MNiSW z 18 grudnia 2019 r.
1.	Angst G., Mueller K.E., Eissenstat D.M., Trumbore S., Freeman K.H., Hobbie S.E., Chorover J., Oleksyn J. , Reich P.B., Mueller C.W. 2019. Soil organic carbon stability in forests: Distinct effects of tree species identity and traits. Global Change Biology 25 (4): 1529–1546.	200
2.	Horodecki P. , Nowiński M., Jagodziński A.M. 2019. Advantages of mixed tree stands in restoration of upper soil layers on postmining sites: A five-year leaf litter decomposition experiment. Land Degradation & Development 30: 3–13.	200
3.	Dyderski M.K. , Jagodziński A.M. 2019. Seedling survival of <i>Prunus serotina</i> Ehrh., <i>Quercus rubra</i> L. and <i>Robinia pseudoacacia</i> L. in temperate forests of Western Poland. Forest Ecology and Management 450: #117498.	200
4.	Rudawska M. , Kujawska M. , Leski T. , Janowski D. , Karliński L. , Wilgan R. 2019. Ectomycorrhizal community structure of the admixture tree species <i>Betula pendula</i> , <i>Carpinus betulus</i> , and <i>Tilia cordata</i> grown in bare-root forest nurseries. Forest Ecology and Management 437: 113–125.	200
5.	Steidinger B.S., Crowther T.W., Liang J., Van Nuland M.E., Werner G.D.A., Reich P.B., Nabuurs G.J., de-Miguel S., Zhou M., Picard N., Herault B., Zhao X., Zhang C., Routh D., Abegg M., Adou Yao C.Y., Alberti G., Almeyda Zambrano A., Alvarez-Davila E., Alvarez-Loayza P., Alves L.F., Ammrt Ch., Antón-Fernández C., Araujo-Murakami A., Arroyo L., Avitabile V., Aymard G., Baker T., Bałazy R., Banki O., Barroso J., Bastian M., Bastin J.-F., Birigazzi L., Birnbaum P., Bitariho R., Boeckx P., Bongers F., Bouriaud O., Brancalion P.H.S., Brandl S., Brearley F.Q., Brienner R., Broadbent E., Bruelheide H., Bussotti F., Cazzolla Gatti R., Cesar R., Cesljar G., Chazdon R., Chen H.Y.H., Chisholm Ch., Cienciala E., Clark C.J., Clark D., Colletta G., Condit R., Coomes D., Cornejo Valverde F., Corral-Rivas J.J., Crim P., Cumming J., Dayanandan S., de Gasper A.L., Decuyper M., Derroire G., DeVries B., Djordjevic I., Iêda A., Dourdain A., Engone Obiang N.L., Enquist B., Eyre T., Fandohan A.B., Fayle T.M., Feldpausch T.R., Finér L., Fischer M., Fletcher Ch., Fridman J., Frizzera L., Gamarra J.G.P., Gianelle D., Glick H.B., Harris D., Hector A., Hemp A., Hengeveld G., Herbohn J., Herold M., Hillers A., Honorio Coronado E.N., Huber M., Hui C., Cho H., Ibanez T., Jung I., Imai N., Jagodziński A.M. , Jaroszewicz B., Johannsen V., Joly C.A., Jucker T., Karminov V., Kartawinata K., Kearsley E., Kenfack D., Kennard D., Kepfer-Rojas S., Keppel G., Khan M.L., Killeen T., Kim H.S., Kitayama K., Köhl M., Korjus H., Kraxner F., Laarmann D., Lang M., Lewis S., Lu H., Lukina N., Maitner B., Malhi Y., Marcon E., Marimon B.S., Marimon-Junior B.H., Marshall A.R., Martin E., Martynenko O., Meave J.A., Melo-Cruz O., Mendoza C., Merow C., Mendoza A.M., Moreno V., Mukul S.A., Mundhenk P., Nava-Miranda M.G., Neill D., Neldner V., Nevenic R., Ngugi M., Niklaus P., Oleksyn J. , Ontikov P., Ortiz-Malavasi E., Pan Y.,	200

	Paquette A., Parada-Gutierrez A., Parfenova E., Park M., Parren M., Parthasarathy N., Peri P.L., Pfautsch S., Phillips O., Piedade M.T., Piotto D., Pitman N.C.A., Polo I., Poorter L., Poulsen A.D., Poulsen J.R., Pretzsch H., Ramirez Arevalo F., Restrepo-Correa Z., Rodeghiero M., Rolim S., Roopsind A., Rovero F., Rutishauser E., Saikia P., Saner P., Schall P., Schelhaas M.-J., Schepaschenko D., Scherer-Lorenzen M., Schmid B., Schöngart J., Searle E., Seben V., Serra-Diaz J.M., Salas-Eljatib Ch., Sheil D., Shvidenko A., Silva-Espejo J., Silveira M., Singh J., Sist P., Slik F., Sonké B., Souza A.F., Stereńczak K., Svenning J.-Ch., Svoboda M., Targhetta N., Tchebakova N., ter Steege H., Thomas R., Tikhonova E., Umunay P., Usoltsev V., Valladares F., van der Plas F., Van Do T., Vasquez Martinez R., Verbeeck H., Viana H., Vieira S., von Gadow K., Wang H.-F., Watson J., Westerlund B., Wiser S., Wittmann F., Wortel V., Zagt R., Zawila-Niedzwiecki T., Zhu Z.-X., Zo-Bi I.C., Peay K.G. 2019. Climatic controls of decomposition drive the global biogeography of forest-tree symbioses. <i>Nature</i> 569: 404–408.	
6.	Wierzbicka A., Dyderski M.K. , Kamczyc J., Rączka G., Jagodziński A.M. 2019. Responses of soil mite communities (Acari: Oribatida, Mesostigmata) to elemental composition of mosses and pine needles and long-term air pollution in Scots pine (<i>Pinus sylvestris</i> L.) stands. Science of the Total Environment 691: 284–295.	200
7.	Woziwoda B., Dyderski M.K. , Jagodziński A.M. 2019. Effects of land use change and <i>Quercus rubra</i> introduction on <i>Vaccinium myrtillus</i> performance in <i>Pinus sylvestris</i> forests. Forest Ecology and Management 440: 1–11.	200
8.	Woziwoda B., Dyderski M.K. , Kobus S., Parzych A., Jagodziński A.M. 2019. Natural regeneration and recruitment of native <i>Quercus robur</i> and introduced <i>Q. rubra</i> in European oak-pine mixed forests. Forest Ecology and Management 449: #117473.	200
9.	Wójkiewicz B. , Żukowska W. , Wachowiak W., Lewandowski A. 2019. The genetic assessment of the natural regeneration capacities of black poplar populations in the modern river valley landscapes. Forest Ecology and Management 448: 150–159.	200
10.	Zadworny M. , Jagodziński A.M. , Łakomy P., Mucha J. , Oleksyn J. , Rodríguez-Calcerrada J., Ufnalski K. 2019. Regeneration origin affects radial growth patterns preceding oak decline and death – insights from tree-ring $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{18}\text{O}$. Agricultural and Forest Meteorology 278: #107685.	200
11.	Chybicki I.J., Iszkuło G. , Suszka J. 2019. Bayesian quantification of ecological determinants of outcrossing in natural plant populations: Computer simulations and the case study of biparental inbreeding in English yew. Molecular Ecology 28: 4077–4096.	140
12.	Dyderski M.K. , Jagodziński A.M. 2019. Functional traits of acquisitive invasive woody species differ from conservative invasive and native species. NeoBiota 41: 91–113.	140
13.	Dylewski Ł. , Myczko Ł., Pearson D.E. 2019. Native generalist consumers interact strongly with seeds of the invasive wild cucumber (<i>Echinocystis lobata</i>). NeoBiota 53: 25–39.	140
14.	Jagodziński A.M. , Dyderski M.K. , Gęsikiewicz K. , Horodecki P. 2019. Tree and stand level estimations of <i>Abies alba</i> Mill. aboveground biomass. Annals of Forest Science 76: #56.	140
15.	Jagodziński A.M. , Dyderski M.K. , Horodecki P. , Knight K.S., Rawlik K. , Szmyt J. 2019. Light and propagule pressure affect invasion intensity of <i>Prunus serotina</i> in a 14-tree species forest common garden experiment. NeoBiota 46: 1–21.	140
16.	Jankowski A., Wyka T.P., Żytkowiak R. , Danusevičius D., Oleksyn J. 2019. Does climate-related in situ variability of Scots pine (<i>Pinus sylvestris</i> L.) needles have a genetic basis? Evidence from common garden experiments. Tree Physiology 39: 573–589.	140

17.	Kalemba E.M. , Stolarska E. 2019. Regulation of gene expression of methionine sulfoxide reductases and their new putative roles in plants. International Journal of Molecular Sciences 20: #1309.	140
18.	Leski T. , Rudawska M., Kujawska M., Stasińska M., Janowski D., Karliński L., Wilgan R. 2019. Both forest reserves and managed forests help maintain ectomycorrhizal fungal diversity. Biological Conservation 238: #108206.	140
19.	Małecka A., Konkolewska A., Hanc A., Barańkiewicz D., Ciszewska L., Ratajczak E. , Staszak A.M., Kmita H., Jarmuszkiewicz W. 2019 Insight into the phytoremediation capability of <i>Brassica juncea</i> (v. Malopolska): metal accumulation and antioxidant enzyme activity. International Journal of Molecular Sciences 20: #4355.	140
20.	Mucha J. , Pawłowski T.A. , Klupczyńska E.A. , Guzicka M. , Zadworny M. 2019. The effect of hydroxamic siderophores structure on acetylation of histone H3 and alpha tubulin in <i>Pinus sylvestris</i> root cells. International Journal of Molecular Sciences 20: #6099.	140
21.	Pawłowski T.A. , Klupczyńska E.A. , Staszak A.M., Suszka J. 2019. Proteomic analysis of black poplar (<i>Populus nigra</i> L.) seed storability. Annals of Forest Science 76: #104.	140
22.	Ratajczak E. , Malecka A., Ciereszko I., Staszak A.M. 2019 Mitochondria are important determinants of the aging of seeds. International Journal of Molecular Sciences 20: #1568.	140
23.	Rawlik M., Kasprowicz M., Jagodziński A.M. , Rawlik K. , Kaźmierowski C. 2019. Slope exposure and forest stand type as crucial factors determining the decomposition rate of herbaceous litter on a reclaimed spoil heap. Catena 175: 219–227.	140
24.	Thomas P.A., Alhamd O., Iszkuło G. , Dering M. , Mukassabi T.A. 2019. Biological Flora of the British Isles: <i>Aesculus hippocastanum</i> . Journal of Ecology 107: 992–1030.	140
25.	Wigley B.J., Staver A.C., Żytkowiak R. , Jagodziński A.M. , Wigley-Coetsee C. 2019. Root trait variation in African savannas. Plant and Soil 441: 555–565.	140
26.	Banasiak Ł., Pietras M. , Wrzosek M., Okrasińska A., Gorczak M., Kolanowska M., Pawłowska J. 2019. <i>Aureoboletus projectellus</i> (Fungi, Boletales) – an American bolete rapidly spreading in Europe as a new model species for studying expansion of macrofungi. Fungal Ecology 39: 94–99.	100
27.	Bilska K., Wojciechowska N. , Alipour S. , Kalemba E.M. 2019 Ascorbic Acid – the little-known antioxidant in woody plants. Antioxidants 8 (12): #645.	100
28.	Burczyk J., Sandurska E., Lewandowski A. 2019. Patterns of effective pollen dispersal in larch: linking levels of background pollination with pollen dispersal kernels. Forests 10: #1139.	100
29.	Czapiewska N., Dyderski M.K. , Jagodziński A.M. 2019. Seasonal dynamics of floodplain forest understory – impacts of degradation, light availability and temperature on biomass and species composition. Forests 10: #22.	100
30.	Dyderski M.K. , Jagodziński A.M. 2019. Similar impacts of alien and native tree species on understory light availability in a temperate forest. Forests 10: #951.	100
31.	Dyderski M.K. , Jagodziński A.M. 2019. Context-dependence of urban forest vegetation invasion level and alien species' ecological success. Forests 10: #26.	100
32.	Hazubska-Przybył T. 2019. Propagation of Juniper species by plant tissue culture: a mini-review. Forests 10: #1028.	100
33.	Horodecki P. , Jagodziński A.M. 2019. Site type effect on litter decomposition rates: a three-year comparison of decomposition process between spoil heap and forest sites. Forests 10: #353.	100
34.	Jagiello Z., Dyderski M.K. , Dylewski Ł. 2019. What can we learn about the behaviour of red and grey squirrels from YouTube? Ecological Informatics 51: 52–60.	100
35.	Jagiello R. , Łakomy P., Łukowski A. , Giertych M.J. 2019. Spreading-the-risk hypothesis may explain <i>Cameraria ohridella</i> oviposition in relations to leaf blotch	100

	disease. Arthropod-Plant Interactions 13: 787–795.	
36.	Jagodziński A.M., Dyderski M.K., Gęsikiewicz K., Horodecki P. 2019. Effects of stand features on aboveground biomass and biomass conversion and expansion factors based on a <i>Pinus sylvestris</i> L. chronosequence in Western Poland. European Journal of Forest Research 138: 673–683.	100
37.	Janowski D., Wilgan R., Leski T., Karliński L., Rudawska M. 2019. Effective molecular identification of ectomycorrhizal fungi: revisiting DNA isolation methods. Forests 10 (3): #218.	100
38.	Kalemba E.M., Bagniewska-Zadworna A., Suszka J., Pukacka S. 2019. Dehydration sensitivity at the early seedling establishment stages of the European beech (<i>Fagus sylvatica</i> L.). Forests 10: #900.	100
39.	Kamczyc J., Dyderski M.K., Horodecki P., Jagodziński A.M. 2019. Mite communities (Acari, Mesostigmata) in the initially decomposed 'litter islands' of 11 tree species in Scots pine (<i>Pinus sylvestris</i> L.) forest. Forests 10: #403.	100
40.	Kosiński P., Sękiewicz K., Walas Ł., Boratyński A., Dering M. 2019. Spatial genetic structure of the endemic alpine plant <i>Salix serpillifolia</i> : genetic swamping on nunataks due to secondary colonization? Alpine Botany 129: 107–121.	100
41.	Kotowski M.A., Pietras M., Łuczaj Ł. 2019. Extreme levels of mycophilia documented in Mazovia, a region of Poland. Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine 15: #12.	100
42.	Łabiszak B., Zaborowska J., Wachowiak W. 2019. Patterns of mtDNA variation reveal complex evolutionary history of relict and endangered peat bog pine (<i>Pinus uliginosa</i>). AoB Plants 11 (2): plz015.	100
43.	Łakomy P., Kuźmiński R., Mucha J., Zadworny M. 2019. Effects of oak root pruning in forest nurseries on potential pathogen infections. Forest Pathology 49: #12513.	100
44.	Łukowski A., Janek W., Baraniak E., Walczak U., Karolewski P. 2019. Changing host plants causes structural differences in the parasitoid complex of the monophagous moth <i>Yponomeuta evonymella</i> , but does not improve survival rate. Insects 10: #197.	100
45.	Marzec-Schmidt K., Ludwików A., Wojciechowska N., Kasprowicz-Maluśki A., Mucha J., Bagniewska-Zadworna A. 2019. Xylem cell wall formation in pioneer roots and stems of <i>Populus trichocarpa</i> (Torr. & Gray). Frontiers in Plant Science 10: #1419.	100
46.	Mucha J., Napierała-Filipiak A., Gabała E., Pawłowski T.A., Zadworny M. 2019. Redistribution of iron and hydrogen peroxide in <i>Pinus sylvestris</i> roots in response to trophically diverse fungi. European Journal of Plant Pathology 153 (4): 1275–1286.	100
47.	Mucha J., Gabała E., Zadworny M. 2019. The effects of structurally different siderophores on the organelles of <i>Pinus sylvestris</i> root cells. Planta 249: 1747–1760.	100
48.	Napierała-Filipiak A., Filipiak M., Łakomy P. 2019. Changes in the Species Composition of Elms (<i>Ulmus</i> spp.) in Poland. Forests 10: #1008.	100
49.	Pers-Kamczyc E., Iszkuło G., Rabska M., Wrońska-Pilarek D., Kamczyc J. 2019. More isn't always better – The effect of environmental nutritional richness on male reproduction of <i>Taxus baccata</i> L. Environmental and Experimental Botany 162: 468–478.	100
50.	Pietras M. 2019. First record of North American fungus <i>Rhizopogon pseudorozeolus</i> in Australia and prediction of its occurrence based on climatic niche and symbiotic partner preferences. Mycorrhiza 29 (4): 397–401.	100
51.	Pietras M., Kolanowska M. 2019. Predicted potential occurrence of the North American false truffle <i>Rhizopogon salebrosus</i> in Europe. Fungal Ecology 39: 225–230.	100
52.	Ratajczak E., Staszak A.M., Wojciechowska N., Bagniewska-Zadworna A., Dietz K.J. 2019. Regulation of thiol metabolism as a factor that influences the development and storage capacity of beech seeds. Journal of Plant Physiology 239: 61–70.	100

53.	Staszak A.M., Rewers M., Sliwinska E, Klupczyńska E.A., Pawłowski T.A. 2019. DNA synthesis pattern, proteome, and ABA and GA signaling in developing seeds of Norway maple (<i>Acer platanoides</i>). Functional Plant Biology 46 (2): 152–164.	100
54.	Stereńczak K., Mielcarek M., Wertz B., Bronisz K., Zajączkowski G., Jagodziński A.M., Ochał W., Skorupski M. 2019. Factors influencing the accuracy of ground-based tree-height measurements for major European tree species. Journal of Environmental Management 231: 1284–1292.	100
55.	Szuba A., Marczak Ł., Karliński L., Mucha J., Tomaszewski D. 2019. Regulation of the leaf proteome by inoculation of <i>Populus × canescens</i> with two <i>Paxillus involutus</i> isolates differing in root colonization rates. Mycorrhiza 29: 503–517.	100
56.	Tyburska-Woś J., Nowak K., Kieliszewska-Rokicka B. 2019. Influence of leaf damage by the horse chestnut leafminer (<i>Cameraria ohridella</i> Deschka & Dimić) on mycorrhiza of <i>Aesculus hippocastanum</i> L. Mycorrhiza 29: 61–67.	100
57.	Walas Ł., Ganatsas P., Iszkuło G., Thomas P.A., Dering M. 2019. Spatial genetic structure and diversity of natural populations of <i>Aesculus hippocastanum</i> L. in Greece. PLoS One 14: #0226225.	100
58.	Walas Ł., Sobierajska K., Ok T., Dönmez A.A., Kanoğlu S.S., Dagher-Kharrat M.B., Douaihy B., Romo A., Stephan J., Jasińska A.K., Boratyński A. 2019. Past, present, and future geographic range of an oro-Mediterranean Tertiary relict: The <i>Juniperus drupacea</i> case study. Regional Environmental Change 19: 1507–1520.	100
59.	Wyka T.P., Zadworny M., Mucha J., Żytkowiak R., Nowak K., Oleksyn J. 2019. Species-specific responses of growth and biomass distribution to trellis availability in three temperate lianas. Trees – Structure and Function 33: 921–932.	100
60.	Wyka T.P., Zadworny M., Mucha J., Żytkowiak R., Nowak K., Oleksyn J. 2019. Biomass and nitrogen distribution ratios reveal a reduced root investment in temperate lianas vs. self-supporting plants. Annals of Botany 124 (5): 777–790.	100
61.	Aučina A., Rudawska M., Wilgan R., Janowski D., Skridaila A., Dapkūnienė S., Leski T. 2019. Functional diversity of ectomycorrhizal fungal communities along a peatland-forest gradient. Pedobiologia 74: 15–23.	70
62.	Jagiello R., Baraniak E., Guzicka M., Karolewski P., Łukowski A., Giertych M.J. 2019. One step closer to understanding the ecology of <i>Cameraria ohridella</i> (Lepidoptera: Gracillariidae): the effect of light conditions. European Journal of Entomology 116: 42–51.	70
63.	Jagiello R., Walczak U., Iszkuło G., Karolewski P., Baraniak E., Giertych M.J. 2019. Impact of <i>Cameraria ohridella</i> on <i>Aesculus hippocastanum</i> growth and long-term effects of trunk injection with pesticides. International Journal of Pest Management 65: 33–43.	70
64.	Kurek K., Plitta-Michalak B., Ratajczak E. 2019. Reactive oxygen species as potential drivers of the seed aging process. Plants 8: #174.	70
65.	Ratajczak E., Dietz K.J., Kalemba E.M. 2019. The occurrence of peroxiredoxins and changes in redox state in <i>Acer platanoides</i> and <i>Acer pseudoplatanus</i> during seed development. Journal of Plant Growth Regulation 38: 298–314.	70
66.	Romo A., Mazur M., Salvà-Catarineu M., Boratyński A. 2019. A re-evaluated taxon: Genetic values and morphological characters support the recognition of the Canary Island juniper of the <i>phoenicea</i> group at a specific level. Phytotaxa 406: 64–70.	70
67.	Banasiak Ł., Pietras M., Wrzosek M., Okrańska A., Gorczak M., Kolanowska M., Pawłowska J. 2019. <i>Aureoboletus projectellus</i> (Fungi, Boletales) – Occurrence data, environmental layers and habitat suitability models for North America and Europe. Data in Brief 23: #103779.	40
68.	Boratyńska K., Tomaszewski D., Montserrat J.M., Marek S., Boratyński A. 2019. Taxonomic position of <i>Pinus ceciliae</i> (Pinaceae) endemic for Balearic Islands as revealed on needle characteristics. Dendrobiology 82: 8–16.	40

69.	Bujarska-Borkowska B., Suszka J. 2019. Seed dormancy breaking under controlled conditions in ornamental <i>Cotoneaster</i> spp. Dendrobiology 81: 97–104.	40
70.	Chudzińska M., Litkowiec M., Pałucka M., Pasławska A., Lewandowski A. , Koziół C. 2019. Struktura klonalna wiazu polnego (<i>Ulmus minor</i> Mill.) w Polsce. Sylvan 163: 839–845.	40
71.	Hebda A.M., Wachowiak W. 2019. Heterogeneous patterns of genetic variation at nuclear genes and quantitative traits in a Scots pine provenance trial. Acta Societatis Botanicorum Poloniae 88: #3623.	40
72.	Kosiński P. , Sliwinska E., Hilpold A., Boratyński A. 2019. DNA ploidy in <i>Salix retusa</i> agg. only partly in line with its morphology and taxonomy. Nordic Journal of Botany 37: #02197.	40
73.	Kurek T., Todys J., Pazdrowski W., Szymański M. Łukowski A. 2019. Intensity of stripping and sugar content in the bark and the bast of European beech (<i>Fagus sylvatica</i>). Open Life Sciences 14: 19–28.	40
74.	Pilichowski S., Ulitzka M.R., Jagiello R. , Giertych M.J. 2019. Plant-mediated interaction: a first record of thrips feeding on <i>Hartigiola annulipes</i> (Diptera: Cecidomyiidae) galls. Polish Journal of Ecology 67: 168–173.	40
75.	Rożkowski R. , Mejnartowicz L., Guzicka M. , Dorobek K. , Chmura D.J. 2019. Zmienność proveniencyjna olszy czarnej w Polsce. Sylvan 163 (10): 830–838.	40
76.	Staszak A.M. , Pers-Kamczyc E. , Klupczyńska E.A. , Pawłowski T.A. 2019. Expression of abscisic and gibberellic acid signalling factors in <i>Fagus sylvatica</i> L. seeds during dormancy breaking and germination. Dendrobiology 81: 22–30.	40
77.	Tomaszewski D. , Byalt A., Gawlak M. 2019. Leaf and stem epicuticular wax structures in <i>Lonicera</i> species (Caprifoliaceae). Nordic Journal of Botany 37: #02210.	40
78.	Wójkiewicz B. , Żukowska W. , Urbaniak L., Kowalczyk J., Litkowiec M., Lewandowski A. 2019. Określenie pochodzenia wyłączonych drzewostanów nasiennych sosny rychtalskiej (<i>Pinus sylvestris</i> L.) z wykorzystaniem markerów mikrosatelitarnych. Sylvan 163: 637–644.	40
79.	Górski P., Romański M., Tomaszewski D. 2019. Seeking for habitat characteristics which determine epixylic liverwort <i>Fuscocephaloziopsis catenulata</i> occurrence in old boreal forests in North-Eastern Poland. Herzogia 32: 172–182.	20
80.	Kujawska M.B. , Stasińska M., Leski T. , Rudawska M. 2019. First record of <i>Hericium flagellum</i> (Basidiomycota) from the “Olbina” nature reserve in Wielkopolska Voivodship, Poland. Acta Mycologica 54 (2): #1133.	20

VI.2. Artykuły popularnonaukowe

1. **Adamczyk D., Łukowski A., Karolewski P.** 2019. Historia drzew. **Wiedza i Życie** 12: 27-30.
2. **Adamczyk D., Łukowski A., Karolewski P.** 2019. Obcy kontra bukszpan. **Wiedza i Życie** 8: 52-53.
3. **Banacki J., Filipiak M., Napierała-Filipiak A.** 2019. Analiza wpływu dębu czerwonego *Quercus rubra* L. na wybrane gatunki roślin charakterystycznych dla siedliska *Stellario holostaeae-Carpinetum* Oberd. w Nadleśnictwie Starogard. **Przegląd Leśniczy** 1: 13-15.
4. **Boratyńska K., Boratyński A.** 2019. Dzieła naszego mentora, Profesora Kazimierza Browicza. **Kórnicanin** 11: 13.

5. Boratyńska K., Jasińska A.K. 2019. Symbol narodowy Cypru – złoty dąb *Quercus alnifolia* Poech. **Wszechświat** 120 (10-12): 244-250.
6. Borkowski K., Boratyński A., Boratyńska K. 2019. Jałowiec pospolity (*Juniperus communis*) z Nepli nad Bugiem. **Rocznik Polskiego Towarzystwa Dendrologicznego** 67: 25-38.
7. Dering M. 2019. Polodowcowe wędrówki, czyli skąd pochodzą nasze drzewa leśne. **Las Polski** 24: 14-16.
8. Dudáš M., Malovcová-Staničková M., Pliszko A., Schieber B., Zieliński J. 2019. New floristic records from Central Europe 4 (reports 41–53). **Thaiszia – Journal of Botany** 29: 231-237.
9. Duszyński J., Grzywacz A., Jagodziński A.M., Kojs P., Kujawa K., Zabielski R. 2019. Ratujmy las, on chroni nas. **Polityka** 37 (3227): 56-58.
10. Dyderski M.K., Dylewski Ł. 2019. Gatunki inwazyjne. **ACADEMIA – magazyn Polskiej Akademii Nauk** 3-4/59-60: 32-37.
11. Dyderski M.K., Jagodziński A.M. 2019. Dlaczego inwazyjne gatunki drzew i krzewów wkraczają do lasu? **Przegląd Leśniczy** 1: 18-19.
12. Giertych M.J., Jagiełło R. 2019. Ucieczka z lasu jako szansa na przetrwanie. **ACADEMIA – magazyn Polskiej Akademii Nauk** 3-4/59-60: 58-61.
13. Guzicka M. 2019. Jak drzewa zapadają w sen zimowy? **Las Polski** 22: 15-16.
14. Guzicka M. 2019. Leśne powierzchnie doświadczalne – żywe laboratorium badawcze. **Kórnicanin** 18: 16.
15. Hazubska-Przybył T. 2019. Drzewa i krzewy in vitro w Kórniku. **Kórnicanin** 22: 18.
16. Hazubska-Przybył T. 2019. Rośliny drzewiaste korzystają z in vitro. **Wiedza i Życie** 11: 66-69.
17. Horodecki P., Jagodziński A.M. 2019. Ściółka leśna – życiodajny składnik lasów. **ACADEMIA – magazyn Polskiej Akademii Nauk** 3-4/59-60: 54-57.
18. Iszkuło G., Armatys L., Ksepko M., Tomaszewski D., Giertych M.J. 2019. Jemioła – coraz poważniejsze zagrożenie dla polskich lasów. **Las Polski** 13/14: 13-15.
19. Jagiełło R., Giertych M.J. 2019. Słów kilka o kasztanowcu. **Wieści z lasu – dodatek do Życie Gostynia** 14(1021): 19.
20. Jagodziński A.M. 2019. 110-lecie urodzin twórcy Instytutu Dendrologii PAN w Kórniku. **Las Polski** 10: 29-30.
21. Jagodziński A.M. 2019. Drzewa i lasy w obliczu rewolucyjnych zmian klimatu. **Zielone Wiadomości** 32: 9.
22. Jagodziński A.M. 2019. Instytut Dendrologii PAN – pasja i misja. **Kórnicanin** 10: 6-7.
23. Jagodziński A.M. 2019. Zaniechania będą drogo kosztować! **Las Polski** 21: 9.
24. Jagodziński A.M. 2019. Zasoby leśne Polski. **ACADEMIA – magazyn Polskiej Akademii Nauk** 3-4/59-60: 4-7.
25. Jagodziński A.M. 2019. Zweryfikujmy fundamenty. **Głos Lasu** 12: 27-29.
26. Jagodziński A.M., Ratajczak E., Pers-Kamczyc E. 2019. Prof. dr Stefan Białobok – wybitny dendrolog i zasłużony kórnicanin. **Kórnicanin** 9: 12-13.

27. Kalembe E.M. 2019. Ożeż ty orzeszku! czyli o dobrodziejstwie drzew dla człowieka i zwierząt. *Przyroda Polska* 11 (978): 8-9.
28. Karliński L. 2019. Torfowiska – zagrożenia i ochrona [Peatlands – Threats and Protection]. *Aura Ochrona Środowiska* 10: 6-10.
29. Karolewski P., Łukowski A. 2019. Relacje między roślinami podszytowymi i owadami. *ACADEMIA – magazyn Polskiej Akademii Nauk* 3-4/59-60: 62-67.
30. Kijowska-Oberc J. 2019. Dobry owoc na jesienne słoty. *Kórniczanin* 20: 12.
31. Kijowska-Oberc J. 2019. Kapryśne nasiona, czyli o przechowywaniu bukw. *Las Polski* 19: 13-15.
32. Kosińska M., Brodacz A. 2019. Biblioteka Instytutu Dendrologii PAN. *Kórniczanin* 21: 12.
33. Kotlarski S., Michalak M., Chmielarz P. 2019. Klonowanie najstarszych dębów pomnikowych rosnących w Polsce z wykorzystaniem metody *in vitro*. *Rocznik Polskiego Towarzystwa Dendrologicznego* 67: 53-60.
34. Kujawska M. 2019. Dlaczego warto jeść grzyby? *Las Polski* 22: 18-20.
35. Kujawska M. 2019. Superhuba w Lesie Doświadczalnym Zwierzyniec. *Kórniczanin* 17: 12.
36. Leski T. 2019. Grzybobranie w Arboretum. *Kórniczanin* 14: 15.
37. Leski T., Wilgan R., Pietras M., Karliński L., Rudawska M. 2019. Podziemny świat grzybów ektomykoryzowych. *Las Polski* 24: 20-21.
38. Lewandowski A. 2019. Modelowa plantacja nasienna modrzewia polskiego w Nadleśnictwie Wejherowo. *Las Polski* 3: 12-13.
39. Lewandowski A., Chmura D.J., Wójkiewicz B., Żukowska W. 2019. Hodowla lasu w zmieniającym się klimacie. *ACADEMIA – magazyn Polskiej Akademii Nauk* 3-4/59-60: 18-21.
40. Lorenc-Plucińska G. 2019. Koniec trwogi przed smogiem, czas na kreatywne spędzanie wolnego czasu na świeżym powietrzu. *Kórniczanin* 13: 12.
41. Mąderek E., Łukowski A., Karolewski P. 2019. Menu leśnej stonki. *Las Polski* 15/16: 12-13.
42. Michałowicz D., Nowak K., Jagodziński A.M. 2019. Las Doświadczalny Zwierzyniec i jego istota. *Kórniczanin* 13: 13-14.
43. Mucha J., Guzicka M., Zadworny M. 2019. Korzenie drzew a grzyby glebowe – rola obecności żelaza. *Las Polski* 15-16: 16-17.
44. Mucha J., Suszka J., Zadworny M. 2019. Wpływ przechowywania nasion topoli czarnej na rozwój systemu korzeniowego. *Przegląd Leśniczy* 12: 14-15.
45. Pers-Kamczyc E. 2019. Globalne zmiany: azot – las – alergia? *ACADEMIA – magazyn Polskiej Akademii Nauk* 3-4/59-60: 86-89.
46. Pietras M. 2019. Gatunki obcego pochodzenia – wiemy, co dalej! *Las Polski* 12: 28-29.
47. Pietras M. 2019. Obcy są wśród nas. *ACADEMIA – magazyn Polskiej Akademii Nauk* 3-4/59-60: 38-43.
48. Ratajczak E., Staszak A.M. 2019. O potrzebie monitoringu żywotności nasion. *Las Polski* 9: 16-17.

49. Rawlik K., Jagodziński A.M. 2019. Ekologiczne znaczenie roślin runa leśnego. **ACADEMIA – magazyn Polskiej Akademii Nauk** 3-4/59-60: 50-53.
50. Rudawska M. 2019. O mykoryzie, czyli dlaczego grzyby rosną w lesie? **Kórniczanin** 15: 11.
51. Rudawska M., Leski T. 2019. Wpływ zmian klimatu na grzyby ektomykoryzowe. **ACADEMIA – magazyn Polskiej Akademii Nauk** 3-4/59-60: 44-47.
52. Sękiewicz K. 2019. Jodła sycylijska na skraju wyginięcia – czy istnieje szansa dla tego krytycznie zagrożonego gatunku? **Rocznik Polskiego Towarzystwa Dendrologicznego** 67: 39-48.
53. Staszak A.M., Ratajczak E. 2019. Wolność Tomku w swoim domku? **Echa Leśne** 3(637): 23-25.
54. Tomaszewski D. 2019. Batologia w Instytucie Dendrologii, czyli o tym, że Kórnik nie tylko magnoliami, różanecznikami i lilakami stoi. **Kórniczanin** 12: 12.
55. Tomaszewski D. 2019. Digitalizacja zbiorów zielnikowych – krok w dobrą stronę. **Rocznik Polskiego Towarzystwa Dendrologicznego** 67: 119-127.
56. Tomasz Ł., Jagodziński A.M. 2019. Przebudowa drzewostanów. **ACADEMIA – magazyn Polskiej Akademii Nauk** 3-4/59-60: 94-97.
57. Wawrzyniak M. 2019. Nasiona – skrzynki pełne skarbów. **Kórniczanin** 19: 16-17.
58. Wawrzyniak M., Ratajczak E., Kalemba E.M., Chmielarz P. 2019. Las zaczyna się od nasion. **ACADEMIA – magazyn Polskiej Akademii Nauk** 3-4/59-60: 8-11.
59. Wilgan R. 2019. Dęby pokazują ozory w lasach Zwierzyńca. **Kórniczanin** 16: 9.
60. Zadworny M., Mucha J., Jagodziński A.M. 2019. Praktyka szkółkarska a rozwój systemu korzeniowego dębów. **Las Polski** 24: 12-13.
61. Zieliński J., Danielewicz W., Kosiński P. 2019. Hybrids of *Thuja occidentalis* and *T. plicata* (Cupressaceae) – Is this a fact or misunderstanding? **Rocznik Polskiego Towarzystwa Dendrologicznego** 67: 9-24.

VI.3. Inne artykuły

1. Bujarska-Borkowska B. 2019. *Rosa canina* L. – jej walory dekoracyjne, zdrowotne i szkółkarskie. **Przyroda Polska – Miesięcznik Ligi Ochrony Przyrody**, 18/10/2019 (czasopismo internetowe).

VII. Wykaz ekspertyz i konsultacji

VII.1. Ekspertyzy wykonane na zlecenie przyjęte przez Instytut

Lp.	Wykonawca	Treść zlecenia	Zlecniodawca	Nr umowy	Wartość (PLN)
1.	dr hab. Andrzej M. Jagodziński, prof. ID PAN; dr Marcin K. Dyderski; dr Paweł Horodecki	Rola lasów i gospodarki leśnej w kontekście zmian klimatu	Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych w Warszawie	EZ.271.2.43.2019	24600,00

VII.2. Inne ekspertyzy i konsultacje

Lp.	Temat ekspertyzy i nazwisko wykonawcy	Odbiorca
1.	Występowanie rzadkich, zagrożonych i chronionych gatunków roślin w Karkonoszach (prof. dr hab. Adam Boratyński)	Karkonoski Park Narodowy
2.	Opinia dotycząca uprawy topoli 'Eridano' (prof. dr hab. Andrzej Lewandowski)	Nadleśnictwo Pniewy
3.	Opinia dotycząca uprawy topoli 'Eridano' (prof. dr hab. Andrzej Lewandowski)	Nadleśnictwo Podanin
4.	Przygotowanie planu posadzenia robinii akacjowej (prof. dr hab. Andrzej Lewandowski)	Nadleśnictwo Sława Śląska
5.	Opinia dotycząca prowadzenia plantacji nasiennej modrzewia (prof. dr hab. Andrzej Lewandowski)	Nadleśnictwo Wejherowo
6.	Określenie sposobu postępowania z nasionami buka ze zbioru w roku 2019 (dr Jan Suszka)	Nadleśnictwo Świebodzin

VIII. Wykaz opinii i ocen naukowych

VIII.1. Recenzje wydawnicze

- 1. prof. dr hab. Adam Boratyński – 8 recenzji** dla: Acta Societatis Botanicorum Poloniae (3), Current Plant Biology (1), Dendrobiology (1), Ecologia Mediterranea (1), Journal of Systematics and Evolution (1), Silva Fennica (1);
- 2. prof. dr hab. Krystyna Boratyńska – 1 recenzja** dla: International Journal of Forestry Research (1);
- 3. prof. dr hab. Paweł Chmielarz – 4 recenzje** dla: South African Journal of Botany (1), Acta Physiologiae Plantarum (1), Current Science (1), Flora (1);
- 4. dr hab. Daniel J. Chmura – 8 recenzji** dla czasopism: Forests (2), New Phytologist (1), Forest Ecology and Management (1), Flora (1), Acta Oecologica (1), European Journal of Forest Research (1), Annals of Forest Science (1);
- 5. dr hab. Monika Dering – 3 recenzje** dla: Tree Genetic & Genomes (1), Silvae Genetica (1), Dendrobiology (1);
- 6. dr Marcin K. Dyderski – 28 recenzji** dla: Acta Societatis Botanicorum Poloniae (1), Biodiversity and Conservation (2), Biological Invasions (2), Diversity and Distributions (2), Environments (3), Forests (4), Entropy (2), Journal of Central South University (2), Journal of Ecology (1), NeoBiota (1), Plant Ecology (2), PLoS One (1), Saudi Journal of Biological Sciences (2), Urban Ecosystems (1), Urban Forestry & Urban Greening (2);
- 7. dr hab. Marian J. Giertych – 1 recenzja** dla: Leśne Prace Badawcze (1);
- 8. dr hab. Marzenna Guzicka – 1 recenzja** dla: Rocznik PTD (1);
- 9. dr Teresa Hazubska-Przybył – 2 recenzje** dla: Dendrobiology (1); Open Life Sciences (1);
- 10. dr inż. Paweł Horodecki – 10 recenzji** dla: Acta Societatis Botanicorum Poloniae (1), Annals of Forest Science (1), Baltic Forestry (2), Dendrobiology (2), Ecological Indicators (2), European Journal of Forest Research (1), Forests (1);
- 11. dr hab. Grzegorz Iszkuło – 3 recenzje** dla: Physiologia Plantarum (1), Agricultural and Forest Meteorology (1), Rocznik Polskiego Towarzystwa Dendrologicznego (1);
- 12. dr hab. Andrzej M. Jagodziński, prof. ID PAN – 4 recenzje** dla: Journal of Forest Science (1), Science of the Total Environment (2), Annals of Forest Science (1);
- 13. dr Ewa M. Kalembe – 11 recenzji** dla: International Journal of Molecular Sciences (5), Plants (2), Plant Biology (1), Urban Forestry & Urban Greening (1), Journal of Food Science and Technology (1), Iranian Journal of Science and Technology, Transactions A: Science (1);
- 14. prof. dr hab. Piotr Karolewski – 1 recenzja** dla: International Journal of Phytoremediation;
- 15. dr Piotr Kosiński – 4 recenzje** dla: Nordic Journal of Botany (1), Phytotaxa (2), Preslia (1), Rocznik Polskiego Towarzystwa Dendrologicznego (1);

- 16. dr hab. Tomasz Leski** – 1 recenzja dla Forests;
- 17. prof. dr hab. Andrzej Lewandowski** – 2 recenzje dla: Tree Genetics & Genomes (1), Acta Biologica Cracoviensia Series Botanica (1);
- 18. prof. dr hab. Gabriela Lorenc-Plucińska** – 3 recenzje dla: Ecotoxicology and Environmental Safety (1), Chemosphere (1), Ecological Engineering (1);
- 19. dr inż. Adrian Łukowski** – 8 recenzji dla: Forests (2), Insects (1), Education Sciences (2), Open Life Sciences (2), Plant and Soil (1);
- 20. dr hab. Joanna Mucha** – 9 recenzji dla: Agronomy (2), Environmental and Experimental Botany (1), Forest Ecology and Management (1), Forests (2), Journal of Arid Land (1), Plants (1), Scientific Reports (1);
- 21. dr hab. Tomasz Pawłowski, prof. ID PAN** – 7 recenzji dla: Acta Physiologiae Plantarum (2), Phytochemistry (1), Plant Physiology and Biochemistry (2), Acta Societatis Botanicorum Poloniae (1), Functional Plant Biology (1);
- 22. dr inż. Emilia Pers-Kamczyc** – 3 recenzje dla: Gene (1), Dendrobiology (2);
- 23. dr Marcin Pietras** – 2 recenzje dla: Applied and Environmental Microbiology (1), Forests (1);
- 24. dr hab. Ewelina Ratajczak** – 7 recenzji dla: International Journal of Molecular Sciences (3); Dendrobiology (3); Acta Physiologiae Plantarum (1);
- 25. prof. dr hab. Maria Rudawska** – 3 recenzje dla: Canadian Journal of Forest Research (1), Mycorrhiza (1), Science of the Total Environment (1);
- 26. dr Katarzyna Sękiewicz** – 3 recenzje dla: Dendrobiology (3);
- 27. dr Agnieszka Szuba** – 11 recenzji dla: Dendrobiology (1), Acta Physiologiae Plantarum (4), Forests (1), Mycorrhiza (1), Tree Physiology (1), Environmental and Experimental Botany (1), BMC Plant Biology (2);
- 28. dr Dominik Tomaszewski** – 1 recenzja dla: Phytotaxa (1);
- 29. prof. dr hab. Witold Wachowiak** – 4 recenzje dla: American Journal of Botany (1), Canadian Journal of Forest Research (1), *PeerJ* – the Journal of Life and Environmental Sciences (1), Plant Systematics and Evolution (1);
- 30. dr inż. Błażej Wójkiewicz** – 2 recenzje dla: Environmental Geochemistry and Health (1), Leśne Prace Badawcze (1);
- 31. dr Weronika Żukowska** – 2 recenzje dla: Silva Genetica (1), Leśne Prace Badawcze (1);
- 32. dr hab. Marcin Zadworny** – 8 recenzji dla: Agricultural and Forest Meteorology (1), Forest Ecology and Management (1), Journal of Ecology (1), Leśne Prace Badawcze (1), Oikos (1), Plant and Soil (2), Tree Physiology (1).

VIII.2. Recenzje rozpraw doktorskich – krajowe i zagraniczne

1. prof. dr hab. Paweł Chmielarz – recenzja pracy doktorskiej Ashleya Subbiaha pt. „Quantitative, physiological and evolutionary perspectives on seed desiccation sensitivity” wykonanej w School of Life Sciences, College of Agriculture, Engineering and Science, University of KwaZulu-Natal, Westville Campus, RPA;

2. dr hab. Daniel J. Chmura – recenzja rozprawy doktorskiej mgr. inż. Norberta Szymańskiego pt. „Wpływ warunków klimatycznych na reakcje przyrostowe modrzewi z Ogólnopolskiego Doświadczenia Proweniencyjnego 1967” wykonanej na Wydziale Leśnym Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie;

3. dr hab. Andrzej M. Jagodziński, prof. ID PAN – recenzja pracy doktorskiej mgr. inż. Radosława Gawrysia pt. „Zmiany struktury fitocenozy lasów łęgowych w dolinach rzecznych zasiedlonych przez bobry (*Castor fiber* L.)” wykonanej w Instytucie Badawczym Leśnictwa w Sękocinie Starym;

4. prof. dr hab. Andrzej Lewandowski – recenzja pracy doktorskiej mgr. Agnieszki Ewy Bony pt. „Factors shaping genetic diversity of the shrub birch (*Betula humilis* Schrk.) in populations at the south-western margin of its range” wykonanej na Wydziale Biologiczno-Chemicznym Uniwersytetu w Białymstoku;

5. dr hab. Tomasz Pawłowski, prof. ID PAN – recenzja pracy doktorskiej mgr. Małgorzaty Margas pt. „Zmiany fizjologiczne w roślinach rosnących w podłożu zanieczyszczonym tetracykliną” wykonanej w Katedrze Fizjologii, Genetyki i Biotechnologii Roślin, Wydział Biologii i Biotechnologii Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie;

6. dr hab. Tomasz Pawłowski, prof. ID PAN – recenzja pracy doktorskiej mgr. Mileny Katarzyny Szymczak-Dobosz pt. „Ekofizjologia generatywnego rozmnażania wybranych gatunków roślin z rodziny Asteraceae” wykonanej w Katedrze Fizjologii, Genetyki i Biotechnologii Roślin, Wydział Biologii i Biotechnologii Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie;

7. dr hab. Tomasz Pawłowski, prof. ID PAN – recenzja pracy doktorskiej mgr. inż. Marleny Stawskiej pt. „Rola wybranych elementów szlaku sygnałowego światła w regulacji kiełkowania nasion *Arabidopsis thaliana*” wykonanej w Katedrze Fizjologii Roślin Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie;

8. prof. dr hab. Witold Wachowiak – recenzja pracy doktorskiej mgr. Kamila Myszczyńskiego pt. „Wzorce zmienności genomów organellowych wybranych taksonów mchów i wątrobowców” wykonanej na Uniwersytecie Warmińsko-Mazurskim w Olsztynie.

VIII.3. Oceny osiągnięć naukowych oraz pozostałej aktywności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej w postępowaniach o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego

- 1. dr hab. Daniel J. Chmura** – dr Flurin Babst, Instytut Botaniki im. Wł. Szafera Polskiej Akademii Nauk w Krakowie;
- 2. dr hab. Marian J. Giertych** – dr Elżbieta Myśkow, Wydział Nauk Biologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego;
- 3. dr hab. Andrzej M. Jagodziński, prof. ID PAN** – dr Marek Pająk, Wydział Leśny Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie;
- 4. prof. dr hab. Jacek Oleksyn** – dr inż. Konrad Celiński, Wydział Biologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu;
- 5. prof. dr hab. Maria Rudawska** – dr inż. Zbigniew Karaszewski, Instytut Technologii Drewna w Poznaniu;
- 6. prof. dr hab. Maria Rudawska** – dr Michał Węgrzyn, Wydział Biologii i Nauk o Ziemi Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie.

VIII.4. Ocena dorobku naukowego w związku z występowaniem o tytuł i stanowisko profesora

- 1. prof. dr hab. Adam Boratyński** – ocena dorobku dr hab. Marty Aleksandrowicz-Trzcińskiej w postępowaniu o nadanie tytułu profesora, Wydział Leśny SGGW w Warszawie;
- 2. prof. dr hab. Adam Boratyński** – ocena dorobku dr. hab. inż. Bogdana Jaroszewicza w postępowaniu o nadanie tytułu profesora, Wydział Biologii Uniwersytetu Warszawskiego;
- 3. prof. dr hab. Adam Boratyński** – ocena dorobku dr hab. Idalii Kasprzyk w postępowaniu o nadanie tytułu profesora, Wydział Biologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu;
- 4. prof. dr hab. Maria Rudawska** – ocena dorobku dr hab. Marleny Lembicz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora, Wydział Biologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu;
- 5. prof. dr hab. Maria Rudawska** – ocena dorobku dr hab. Bogusławy Waliszewskiej w postępowaniu o nadanie tytułu profesora, Wydział Technologii Drewna Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu;
- 6. prof. dr hab. Maria Rudawska** – ocena dorobku dr. hab. Mirosława Mleczki w postępowaniu o nadanie tytułu profesora, Wydział Technologii Drewna Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu.

VIII.5. Ocena projektów badawczych dla Narodowego Centrum Nauki (NCN), Narodowego Centrum Badań i Rozwoju (NCBR) oraz innych podmiotów

- 1. dr hab. Tomasz Leski** – ocena projektów badawczych dla NCN w konkursie PRELUDIUM 16 (9 projektów) oraz SONATA 14 (5 projektów);
- 2. prof. dr hab. Maria Rudawska** – ocena wniosku dla Narodowej Agencji Wymiany Akademickiej w ramach programu im. Iwanowskiej;
- 3. prof. dr hab. Witold Wachowiak** – ocena projektów badawczych dla NCN w konkursach OPUS 16, PRELUDIUM 17 oraz MINIATURA 3.

VIII.6. Ocena projektów badawczych zagranicznych

- 1. prof. dr hab. Maria Rudawska** – ocena projektów w ramach: Maria Skłodowska-Curie Actions, Horizon 2020, Innovative Training Networks' (ITN) 2019 (10 wniosków);
- 2. prof. dr hab. Maria Rudawska** – ocena projektów w ramach Maria Skłodowska-Curie Actions, Horizon 2020, Individual Fellowships (IF) 2019, Scientific Panel: Environment (8 wniosków);
- 3. dr hab. Marcin Zadworny** – ocena projektu badawczego dla Estonian Research Council, Estonia.

VIII.7. Inne oceny i opinie

- 1. dr hab. Tomasz Leski** – opinia o przebiegu dotychczas prowadzonych badań naukowych w związku z ubieganiem się przez inż. Daniela Janowskiego o DIAMENTOWY grant;
- 2. prof. dr hab. Piotr Karolewski** – opinia dla mgr. inż. Andżeliki Mądrej, w związku z ubieganiem się o nagrodę im. prof. dr. hab. Jerzego Zwolińskiego za najlepszą pracę magisterską na Wydziale Leśnym UP w Poznaniu w 2019;
- 3. prof. dr hab. Jacek Oleksyn** – uczestnictwo w przygotowaniu i przeprowadzeniu wyborów kandydatów na członków korespondentów PAN wydziału II PAN w 2019;

IX. Wykaz organizowanych imprez naukowych

Nazwa konferencji miejsce, data	Organizator, współorganizatorzy	Rodzaj konferencji	
		krajowa	międzynarodowa
Botanical garden: A green world for everyone! Educational activities for visitors with special needs in green spaces, Poznań 09-12.06.2019 r.	Ogród Botaniczny im. A. Mickiewicza w Poznaniu, Ogród Botaniczny w Pradze, Ogród Botaniczny w Göteborgu i Węgierskie Stowarzyszenie Ogrodów Botanicznych i Arboretów		tak

W roku 2019 zorganizowano w Instytucie Dendrologii PAN 17 seminariów:

Data	Tytuł wystąpienia	Imię i nazwisko Prelegenta/Prelegentów
01.04.2019 r.	Obcy są wśród nas! – Mroczna natura grzybów w zmieniającym się świecie	dr inż. Marcin Pietras
08.04.2019 r.	Oddzielić ziarna od plew, czyli identyfikacja wpływu wielu czynników w badaniach obserwacyjnych	dr inż. Marcin K. Dyderski
15.04.2019 r.	Digitalizacja zasobów naukowych – nowe wyzwanie w Instytucie Dendrologii PAN związane z realizacją projektu „Otwarte Zasoby w Repozytorium Cyfrowym Instytutów Naukowych”	mgr Agata Brodacz
29.04.2019 r.	Anthropogenic influence on endangered species of Hyrcanian forest	mgr Shirin Alipour
06.05.2019 r.	Wpływ stresu abiotycznego spowodowanego niklem na plonowanie i skład chemiczny sałaty (<i>Lactuca sativa</i> L.) w uprawie hydroponicznej	mgr Anna Kołacz
08.05.2019 r.	Funkcjonowanie ekosystemów w Antropocenie – w ujęciu koncepcji Natural Capital Ecosystem development – functional approach including the Natural Capital Concept in Anthropocene	prof. dr hab. Gabriela Woźniak, dr hab. Agnieszka Kompała-Bąba, dr hab. Edyta Sierka, dr Franco Magurno, dr Agnieszka Błońska
13.05.2019 r.	Kopalne zbiorowiska leśne kredy Polski i metody ich rekonstrukcji	dr hab. Adam T. Halamski

20.05.2019 r.	Stan obecny oraz przyszłość drzew z rodzaju <i>Ulmus</i> w polskich lasach	dr Anna Napierała-Filipiak
07.10.2019 r.	Wpływ warunków wilgotnościowo-termicznych na proces kiełkowania i wzrost potomstwa dębu szypułkowego (<i>Quercus robur L.</i>) z klimatu kontynentalnego i atlantyckiego	mgr inż. Joanna Kijowska-Oberc
14.10.2019 r.	Drzewa z historią w tle. „Korzenie” najstarszych drzew Arboretum Kórnickiego	mgr inż. Kinga Nowak
21.10.2019 r.	Potencjał naukowy archiwum Pracowni Biologii Rozmnażania i Genetyki Populacyjnej	mgr inż. Mikołaj Wawrzyniak
04.11.2019 r.	Spotkanie z Perlan Technologies	Michał Ogonowski
18.11.2019	Rola proteomu w zapewnianiu stabilności fenotypowej kontrolnych oraz ektomykoryzowych topoli chronicznie ekspozowanych na ołów	dr Agnieszka Szuba
25.11.2019 r.	Droplet Digital PCR – workflow and applications	dr Agnieszka Ciesielska
02.12.2019 r.	Znaczenie jemioli w leśnictwie	dr hab. Marian J. Giertych, dr hab. Grzegorz Iszkuło
09.12.2019 r.	Przystosowanie lasów i leśnictwa w Polsce do zmian klimatu	prof. dr hab. Andrzej Lewandowski
16.12.2019 r.	Molekularne badania podstaw kontroli spoczynku nasion <i>Arabidopsis thaliana</i>	dr hab. Szymon Świeżewski, prof. IBB PAN

X. Współpraca naukowa z zagranicą

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

Kraj	Partner	Nazwa dokumentu	Okres obowiązywania
Litwa	Ogród Botaniczny Uniwersytetu Wileńskiego	Porozumienie dwustronne	od 09.09.2015 r. bezterminowo
Słowacja	Centrum Nauk Przyrodniczych i Bioróżnorodności, Instytut Genetyki Roślin i Biotechnologii w Nitrze	Porozumienie PAN	2019–2021 r.
Brazylia (Dr. João Paulo Rodrigues Martins)	NAWA (Program Ulama) "In vitro 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 (NCN)	2020–2022 r.
Szwajcaria	University of Fribourg	Memorandum of Understanding	od 19.09.2016 r. bezterminowo
Wietnam	Vietnam National University of Forestry	Memorandum of Understanding	od 05.08.2016 r. bezterminowo
Białoruś	Instytut Lasu Białoruskiej Narodowej Akademii Nauk	Porozumienie dwustronne	od 2013 r. bezterminowo

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

1. Mouloud Mammeri University, Tizi Ouzou, **Algieria**;
2. University of Innsbruck, **Austria**;
3. Central Botanical Garden of Azerbaidjan National Academy of Sciences, Baku, **Azerbejdżan**;
4. The Institute of Forest, National Academy of Sciences of Belarus, Homel, **Białoruś**;
5. Shanghai Chenshan Plant Science Research Center, Chinese Academy of Sciences, **Chiny**;
6. Laboratorio de invasiones biológicas, Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad de Concepción, **Chile**;
7. Faculty of Forestry, University of Zagreb, Zagrzeb, **Chorwacja**;
8. Palacký University Olomouc, **Czechy**;
9. Université Pierre et Marie Curie (UPMC), Paryż, **Francja**;
10. School of Forestry and Natural Environment, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, **Grecja**;

11. Forest Directorates of Crete, **Grecja**;
12. Faculty of Exact and Natural Sciences, Javakhishvili State University, **Gruzja**;
13. Gorgian Technical University, **Gruzja**;
14. Department of Kolkheti mire and water biodiversity conservation, Batumi Shota Rustaveli State University, **Gruzja**;
15. Forest Genetics and Ecophysiology Research Group, Universidad Politécnica de Madrid, **Hiszpania**;
16. Instituto Botánico de Barcelona, **Hiszpania**;
17. Jardí Botànic de Barcelona, **Hiszpania**;
18. Department of Biochemistry Plant of the Estación Experimental del Zaidín (EEZ) CSIC– Granada, **Hiszpania**;
19. Faculty of Natural Resources, Department of Forestry, Tarbiat Modares University, **Iran**;
20. Faculty of Agriculture, Niigata University, **Japonia**;
21. Laboratoire «Caractérisation Génomique des Plantes», Université Saint-Joseph, Bejrut, **Liban**;
22. Department of Earth and Life Sciences, Faculty of Sciences III, Lebanese University, Tripoli, **Liban**;
23. Department of Life and Earth Sciences, Faculty of Sciences 2, Lebanese University, Fanar, **Liban**;
24. Department of Biochemistry and Physiology of Plants, Bielefeld University, Bielefeld, **Niemcy**;
25. Histomorphology, Physiopathology, and Applied toxicology of the Interdisciplinary Centre of Marine and Environmental Research, Matosinhos, **Portugalia**;
26. University of Kwazulu – Natal in Durban, **Republika Południowej Afryki**;
27. Centre for Ecology and Hydrology, Edinburgh, **Szkocja**;
28. Department of Biology and Botanic Garden, University of Fribourg, Fribourg, **Szwajcaria**;
29. Swedish Museum of Natural History in Stockholm, **Szwecja**;
30. Technical University in Zvolen, Faculty of Forestry, **Słowacja**;
31. Department of Forest Botany, Kahramanmaraş Sutcu Imam University, Kahramanmaraş, **Turcja**;
32. Department of Biology, Faculty of Science, Hacettepe University, Ankara, **Turcja**;
33. Nezahat Gökyiğit Botanik Garden, İstanbul, **Turcja**;
34. Instytut Botaniki Narodowej Akademii Nauk Ukrainy, Kijów, **Ukraina**;
35. Department of Ecosystem Science and Management, Penn State University, **USA**;
36. Department of Natural Resources, Cornell University, **USA**;
37. University of Minnesota, Department of Forest Resources, Minneapolis, MN, **USA**;
38. National Laboratory for Genetic Resources Preservation, Fort Collins, **USA**;
39. Biology Department, Baylor University, **USA**;

40. Center for Tree Science, The Morton Arboretum, **USA**;
 41. University of West Hungary, Sopron, **Węgry**;
 42. Millennium Seed Bank, Kew Gardens, Wakehurst Place, **Wielka Brytania**;
 43. School of Life Sciences, Keele University, **Wielka Brytania**;
 44. Institute of Biosciences and BioResources, National Research Council, Bari, **Włochy**;
 45. University of Palermo (Agricultural and Forest Sciences Department), **Włochy**.

X.3. Tematy realizowane we współpracy z zagranicą

Lp.	Tytuł tematu	Instytucje zagraniczne biorące udział w realizacji	Pracownia z ID PAN realizująca temat	Koordynator tematu / w ramach jakich środków
1.	Zbiorowiska grzybów mykoryzowych w transekcie torfowisko-ekoton-bór sosnowy	Ogród Botaniczny Uniwersytetu Wileńskiego, Litwa	Pracownia Badania Związków Symbiotycznych	prof. dr hab. Maria Rudawska w ramach badań statutowych
2.	Zbiorowiska grzybów mykoryzowych borów sosnowych wydm nadmorskich w gradiencie żyzności i wilgotności siedliska	Ogród Botaniczny Uniwersytetu Wileńskiego, Litwa	Pracownia Badania Związków Symbiotycznych	prof. dr hab. Maria Rudawska w ramach badań statutowych
3.	Wpływ tiolowych regulatorów stanu redoks, na jakość nasion i ich proces starzenia	Uniwersytet Bielefeld w Niemczech	Pracownia Biochemii Nasion	dr hab. Ewelina Ratajczak w ramach projektu NCN
4.	Wpływ tiolowych regulatorów stanu redoks, na jakość nasion i ich proces starzenia	Zakład Biochemii Roślin, Estación Experimental del Zaidín (EEZ) CSIC-Granada	Pracownia Biochemii Nasion	dr hab. Ewelina Ratajczak w ramach projektu NCN
5.	Udział białek zawierających utlenioną metioninę oraz systemu reduktaz sulfotlenku metioniny w regulacji podstawowych etapów	Uniwersytet Piotra i Marii Curie w Paryżu	Pracownia Biochemii Nasion	dr Ewa M. Kalemba w ramach projektu NCN

X.4. Uzyskane rezultaty współpracy

X.4.1. Publikacje wynikające ze współpracy (w układzie alfabetycznym)

1. Angst G., Mueller K.E., Eissenstat D.M., Trumbore S., Freeman K.H., Hobbie S.E., Chorover J., **Oleksyn J.**, Reich P.B., Mueller C.W. 2019. Soil organic carbon stability in forests: Distinct effects of tree species identity and traits. **Global Change Biology** 25 (4): 1529–1546.
2. Aučina A., **Rudawska M.**, **Wilgan R.**, Janowski D., Skridaila A., Dapkūnienė S., **Leski T.** 2019. Functional diversity of ectomycorrhizal fungal communities along a peatland–forest gradient. **Pedobiologia** 74: 15–23.
3. **Boratyńska K.**, **Tomaszewski D.**, Montserrat J.M., Marek S., **Boratyński A.** 2019. Taxonomic position of *Pinus ceciliae* (Pinaceae) endemic for Balearic Islands as revealed on needle characteristics. **Dendrobiology** 82: 8–16.
4. Dudáš M., Malovcová-Staníková M., Pliszko A., Schieber B., **Zieliński J.** 2019. New floristic records from Central Europe 4 (reports 41–53). **Thaiszia – Journal of Botany** 29: 231–237.
5. **Kosiński P.**, Sliwiska E., Hilpold A., **Boratyński A.** 2019. DNA ploidy in *Salix retusa* agg. only partly in line with its morphology and taxonomy. **Nordic Journal of Botany** 37: #02197.
6. **Ratajczak E.**, Dietz K.J., **Kalemba E.M.** 2019. The occurrence of peroxiredoxins and changes in redox state in *Acer platanoides* and *Acer pseudoplatanus* during seed development. **Journal of Plant Growth Regulation** 38: 298–314.
7. **Ratajczak E.**, Staszak A.M., Wojciechowska N., Bagniewska-Zadworna A., Dietz K.J. 2019. Regulation of thiol metabolism as a factor that influences the development and storage capacity of beech seeds. **Journal of Plant Physiology** 239: 61–70.
8. Romo A., Mazur M., Salvà-Catarineu M., **Boratyński A.** 2019. A re-evaluated taxon: Genetic values and morphological characters support the recognition of the Canary Island juniper of the *phoenicea* group at a specific level. **Phytotaxa** 406: 64–70.
9. Steidinger B.S., Crowther T.W., Liang J., Van Nuland M.E., Werner G.D.A., Reich P.B., Nabuurs G.J., de-Miguel S., Zhou M., Picard N., Herault B., Zhao X., Zhang C., Routh D., Abegg M., Adou Yao C.Y., Alberti G., Almeyda Zambrano A., Alvarez-Davila E., Alvarez-Loayza P., Alves L.F., Ammrt Ch., Antón-Fernández C., Araujo-Murakami A., Arroyo L., Avitabile V., Aymard G., Baker T., Bałazy R., Banki O., Barroso J., Bastian M., Bastin J.-F., Birigazzi L., Birnbaum P., Bitariho R., Boeckx P., Bongers F., Bouriaud O., Brancalion P.H.S., Brandl S., Brearley F.Q., Brien R., Broadbent E., Bruelheide H., Bussotti F., Cazzolla Gatti R., Cesar R., Cesljar G., Chazdon R., Chen H.Y.H., Chisholm Ch., Cienciala E., Clark C.J., Clark D., Colletta G., Condit R., Coomes D., Cornejo Valverde F., Corral-Rivas J.J., Crim P., Cumming J., Dayanandan S., de Gasper A.L., Decuyper M., Derroire G., DeVries B., Djordjevic I., Iêda A., Dourdain A., Engone Obiang N.L., Enquist B., Eyre T., Fandohan A.B., Fayle T.M., Feldpausch T.R., Finér L., Fischer M., Fletcher Ch., Fridman J., Frizzera L., Gamarra J.G.P.,

Gianelle D., Glick H.B., Harris D., Hector A., Hemp A., Hengeveld G., Herbohn J., Herold M., Hillers A., Honorio Coronado E.N., Huber M., Hui C., Cho H., Ibanez T., Jung I., Imai N., **Jagodzinski A.M.**, Jaroszewicz B., Johannsen V., Joly C.A., Jucker T., Karminov V., Kartawinata K., Kearsley E., Kenfack D., Kennard D., Kepfer-Rojas S., Keppel G., Khan M.L., Killeen T., Kim H.S., Kitayama K., Köhl M., Korjus H., Kraxner F., Laarmann D., Lang M., Lewis S., Lu H., Lukina N., Maitner B., Malhi Y., Marcon E., Marimon B.S., Marimon-Junior B.H., Marshall A.R., Martin E., Martynenko O., Meave J.A., Melo-Cruz O., Mendoza C., Merow C., Mendoza A.M., Moreno V., Mukul S.A., Mundhenk P., Nava-Miranda M.G., Neill D., Neldner V., Nevenic R., Ngugi M., Niklaus P., Oleksyn J., Ontikov P., Ortiz-Malavasi E., Pan Y., Paquette A., Parada-Gutierrez A., Parfenova E., Park M., Parren M., Parthasarathy N., Peri P.L., Pfautsch S., Phillips O., Piedade M.T., Piotto D., Pitman N.C.A., Polo I., Poorter L., Poulsen A.D., Poulsen J.R., Pretzsch H., Ramirez Arevalo F., Restrepo-Correa Z., Rodeghiero M., Rolim S., Roopsind A., Rovero F., Rutishauser E., Saikia P., Saner P., Schall P., Schelhaas M.-J., Schepaschenko D., Scherer-Lorenzen M., Schmid B., Schöngart J., Searle E., Seben V., Serra-Diaz J.M., Salas-Eljatib Ch., Sheil D., Shvidenko A., Silva-Espejo J., Silveira M., Singh J., Sist P., Slik F., Sonké B., Souza A.F., Stereńczak K., Svenning J.-Ch., Svoboda M., Targhetta N., Tchebakova N., ter Steege H., Thomas R., Tikhonova E., Umunay P., Usoltsev V., Valladares F., van der Plas F., Van Do T., Vasquez Martinez R., Verbeeck H., Viana H., Vieira S., von Gadow K., Wang H.-F., Watson J., Westerlund B., Wiser S., Wittmann F., Wortel V., Zagt R., Zawila-Niedzwiecki T., Zhu Z.-X., Zo-Bi I.C., Peay K.G. 2019. Climatic controls of decomposition drive the global biogeography of forest-tree symbioses. *Nature* 569: 404–408.

10. Thomas P.A., Alhamd O., **Iszkuło G.**, **Dering M.**, Mukassabi T.A. 2019. Biological Flora of the British Isles: *Aesculus hippocastanum*. **Journal of Ecology** 107: 992–1030.

11. **Tomaszewski D.**, Byalt A., Gawlak M. 2019. Leaf and stem epicuticular wax structures in *Lonicera* species (Caprifoliaceae). **Nordic Journal of Botany** 37: #02210.

12. **Walas Ł.**, Ganatsas P., **Iszkuło G.**, Thomas P.A., **Dering M.** 2019. Spatial genetic structure and diversity of natural populations of *Aesculus hippocastanum* L. in Greece. **PLoS One** 14: #0226225.

13. **Walas Ł.**, **Sobierajska K.**, Ok T., Dönmez A.A., Kanoğlu S.S., Dagher-Kharrat M.B., Douaihy B., Romo A., Stephan J., **Jasińska A.K.**, **Boratyński A.** 2019. Past, present, and future geographic range of an oro-Mediterranean Tertiary relict: The *Juniperus drupacea* case study. **Regional Environmental Change** 19: 1507–1520.

14. **Wawrzyniak M.K.**, **Jasińska A.K.**, **Chmielarz P.**, Kozłowski G. 2019. Desiccation, dormancy, and storage of *Pterocarya fraxinifolia* (Juglandaceae) seeds: application in Hyrcanian and Colchian forest conservation. **Canadian Journal of Forest Research** 50: 24–31.

X.4.2. Najważniejsze wyniki uzyskane w 2019 roku w wyniku współpracy zagranicznej

- Wzrost atmosferycznego, CO₂ spowodował zwiększenie zainteresowania możliwością wykorzystania ekosystemów leśnych i gleby w charakterze rezerwuaru węgla (C). Badania wykonane przez zespół badaczy z 13 instytucji naukowych z Czech, USA, Niemiec, Polski i Australii umożliwiły poznanie stabilności C w glebie. W tym celu wykorzystaliśmy doświadczenie założone 40 lat temu z 11 gatunkami drzew pochodzących z naszej strefy klimatycznej w celu poznania zależności między stabilnością materii organicznej w glebie mineralnej i 17 czynnikami ekologicznymi – chemizmem drzew, skali wpływu materii organicznej gleby i jej retencji oraz czynników mikrobiologicznych i fizykochemicznych. W ramach naszych badań mierzyliśmy między innymi stabilność indeksów materii organicznej, heterotroficzne oddychanie i szereg innych wskaźników. Nasze badania wskazują na to, że różne gatunki drzew regulują stabilność węgla w glebie poprzez kompozycję ich tkanek, w szczególności korzeni.

Angst G., Mueller K.E., Eissenstat D.M., Trumbore S., Freeman K.H., Hobbie S.E., Chorover J., Oleksyn J., Reich P.B., Mueller C.W. 2019. Soil organic carbon stability in forests: Distinct effects of tree species identity and traits. *Global Change Biology* 25 (4): 1529–1546.

- Torfowiska są cennymi ekosystemami o charakterze bagiennym, rozpowszechnionymi szczególnie na terenie strefy borealnej i umiarkowanej. Odgrywają ważną rolę w globalnej regulacji klimatu ze względu na zdolność do sekwestrowania znacznych ilości węgla w podłożu. Torfowiska stanowią także istotne źródło różnorodności biologicznej gatunków przystosowanych do ich specyficznych warunków siedliskowych. Pomimo ważnego znaczenia torfowisk, wiele aspektów ich ekologii pozostaje słabo poznanych. Nasze badania miały na celu rozpoznanie struktury zbiorowisk grzybów ektomykoryzowych (GE) – ważnego ogniwa w prawidłowym funkcjonowaniu drzew rosnących na torfowiskach i w ich pobliżu. Badania prowadzono wzdłuż transektu torfowisko wysokie-ekoton-bór sosnowy w rezerwacie Čepkeliai na Litwie. Identyfikację gatunkową grzybów przeprowadzono w oparciu o analizy molekularne ektomykoryz. Dodatkowo na podstawie tzw. typów eksploracyjnych oceniono funkcjonalność ektomykoryz. W sumie zidentyfikowano 48 taksonów GE, czyli znacznie więcej niż notowano dotąd w podobnych warunkach. Przechodząc z torfowiska do lasu obserwowano stopniowy wzrost bogactwa gatunkowego GE (od 23 do 31 taksonów). Około 60% zidentyfikowanych grzybów należało do trzech rodzin: Russulaceae, Cortinariaceae i Thelephoraceae. Grzyby z rodziny Russulaceae przeważały w borze sosnowym a grzyby z rodziny Cortinariaceae dominowały na torfowisku, co znalazło swoje odzwierciedlenie w występowaniu typów eksploracyjnych na badanych miejscach. Na torfowisku stwierdzano częściej ektomykoryzy o średnio- i długodystansowym typie eksploracyjnym, a w borze sosnowym dominowały raczej ektomykoryzy o typie kontaktowym i krótkodystansowym. Inne czynniki środowiskowe jak wilgotność podłoża,

zawartość materii organicznej i pH także regulowały skład gatunkowy badanych zbiorowisk.

Aučina A., Rudawska M., Wilgan R., Janowski D., Skridaila A., Dapkūnienė S., Leski T. 2019. Functional diversity of ectomycorrhizal fungal communities along a peatland-forest gradient. *Pedobiologia* 74: 15–23.

- Badania wykonano na nasionach dwóch gatunkach klonów: klonu zwyczajnego (*Acer platanoides* L. – kategoria orthodox – nasiona odporne na utratę wody) oraz klonu jaworu (*Acer pseudoplatanus* L. – kategoria recalcitrant – nasiona wrażliwe na utratę wody), rosnących w podobnych warunkach klimatycznych, ale produkujących nasiona różniące się tolerancją na utratę wody desykacją. W umiarkowanym klimacie Polski klon zwyczajny rozpoczyna kwitnienia o 3 tygodnie wcześniej niż klon jawor, ale rozwój nasion klonu jaworu jest bardziej dynamiczny. Nasiona analizowano w czasie rozwoju, próby zbierano odpowiedni od 14 tygodnia do 24 tygodnia po kwitnieniu w przypadku klonu zwyczajnego, od 11 tygodnia do 24 tygodnia w przypadku klonu jaworu. Wykazano, że wzrostowi poziomu reaktywnych form tlenu (RFT) towarzyszył wzrost poziomu białek tiolowych szczególnie w nasionach klonu zwyczajnego, wskazując, że tolerancja na desykację tych nasion może być jest regulowana przez stan redoks już w czasie dojrzewania tych nasion. Analizy 2D-redoks wykazały, że peroksyredoksyna 2-CysPrx była obecna w postaci zredukowanej w nasionach obu gatunków klonu, podczas gdy peroksyredoksyna 1-CysPrx była obecna tylko w nasionach odpornych na utratę wody czyli w nasionach klonu zwyczajnego. Uzyskane wyniki wskazują, że 2-CysPrx oraz 1-CysPrx są ważne w czasie rozwoju nasion i uczestniczą w zależnej od stanu redoks sygnalizacji komórkowej. Obecna 1-Cys-Prx tylko w nasionach klonu zwyczajnego może brać udział w nie tylko w aktywniejszej regulacji stanu redoks w tych nasionach, ale może definiować różnice pomiędzy nasionami kategorii orthodox i recalcitrant.

Ratajczak E., Dietz K.J., Kalemba E.M. 2019. The occurrence of peroxiredoxins and changes in redox state in *Acer platanoides* and *Acer pseudoplatanus* during seed development. *Journal of Plant Growth Regulation* 38: 298–314.

- Analizy wykonywano na nasionach buka zwyczajnego (*Fagus sylvatica* L.) w czasie ich rozwoju oraz w czasie przechowywania. Badano regulację stanu redoks 2-Cys-Prx, która gromadzi się podczas rozwoju i może być traktowana jako marker do przewidywania zachowania żywotności nasion podczas długotrwałego przechowywania. Za pomocą metody 2D redox-SDS-PAGE, zidentyfikowano białka, które mogą uczestniczyć w regulacji stanu redoks w nasionach buka zwyczajnego, od dojrzewania tych nasion do ich starzenia. Podczas długotrwałego przechowywania nasion stan redoks istotnie się zmienia, co w może przyczynić się do zmniejszenia żywotności nasion głównie poprzez intensyfikację procesu starzenia.

Ratajczak E., Staszak A.M., Wojciechowska N., Bagniewska-Zadworna A., Dietz K.J. 2019. Regulation of thiol metabolism as a factor that influences the development and storage capacity of beech seeds. *Journal of Plant Physiology* 239: 61–70.

- Obecność związków symbiotycznych pomiędzy mikroorganizmami a korzeniami drzew w ekosystemach leśnych umożliwia drzewom nie tylko dostęp do ograniczonych zasobów pierwiastków w miejscu ich występowania, ale i łagodzi negatywne konsekwencje obserwowanych zmian klimatu. W badaniach wykorzystaliśmy ponad 1,1 miliona poletek badawczych (drzewostanów), na których wykonane zostały pomiary z uwzględnieniem każdego z 28 tysięcy reprezentowanych w ich granicach gatunków drzew. Gatunkom drzew przyporządkowano jeden z pięciu podstawowych typów związków symbiotycznych: mykoryzę arbuskularną, ektomykoryzę, mykoryzę erikoidalną, symbiozę z bakteriami wiążącymi azot z atmosfery oraz brak takich związków. Względny udział każdego z typów symbioz powiązano ze zmiennymi opisującymi klimat, chemizm gleby, roślinność oraz topografię. W badaniach uwzględniono również współczynniki obrazujące tempo dekompozycji (rozkładu martwej materii organicznej), jest to, bowiem kluczowy proces zapewniający dopływ składników pokarmowych do gleby w formie dostępnej dla roślin. Nasze badania wykazały m.in., że:

- a) regionalna zmienność klimatu oraz pH gleby są głównymi czynnikami wpływającymi na względną dominację badanych gildii symbiontów drzew w skali globalnej,

- b) ok. 60% drzew (zbadanych osobników) to drzewa z gatunków nawiązujących ektomykoryzę, (mimo iż zaledwie 2% wszystkich gatunków roślin na Ziemi zawiera symbiozę ektomykoryzową, podczas gdy 80% gatunków wchodzi w symbiozę arbuskularną),

- c) udział gatunków drzew ektomykoryzowych wzrasta, (podczas gdy drzew tworzących mykoryzę arbuskularną zmniejsza się) wraz z rosnącą odległością od równika,

- d) przemieszczając się w północnym lub południowym kierunku względem równika odnotować można wyraźną strefę przejścia oddzielającą ciepłe liściaste lasy tropikalne z dominacją mykoryzy arbuskularnej od pozostałych ekosystemów leśnych świata, gdzie dominuje symbioza z grzybami ektomykoryzowymi,

- e) w skali globalnej w perspektywie 2070 roku i przyjętego w naszych badaniach scenariusza zmian klimatycznych możemy spodziewać się ok. 10%– owej redukcji liczby drzew tych gatunków, które nawiązują symbiozę z grzybami ektomykoryzowymi, przy największej redukcji w strefie przejściowej między lasami borealnymi a lasami strefy umiarkowanej.

Steidinger B.S., ..., Jagodzinski A.M., ..., Oleksyn J., i in. 2019. Climatic controls of decomposition drive the global biogeography of forest- tree symbioses. Nature 569: 404–408.

- Celem badań była analiza dostępnej wiedzy na temat biologii kasztanowca pospolitego (*Aesculus hippocastanum*) w kontekście ekologii i możliwości zachowania gatunku. Kasztanowiec pospolity pochodzi z Półwyspu Bałkańskiego, gdzie jego zasoby są małe i ciągle się kurczą. Mimo relikтового naturalnego zasięgu jest to gatunek powszechnie sadzony w parkach, ogrodach i terenach

zielonych od XVII wieku w całej Europie. Obecnie drzewo to cierpi z powodu infekcji bakteryjnych (*Pseudomonas syringae* pv. *aesculi*) i grzybowych (*Guignardia aesculi*) oraz żerowania owada *Cameraria ohridella*. Szczególnie niebezpieczny jest rak bakteryjny, który może doprowadzić do obumierania znacznej części osobników kasztanowca pospolitego w zadrzewieniach.

Thomas P.A., Alhamd O., Iszkuło G., Dering M., Mukassabi T.A. 2019. Biological Flora of the British Isles: *Aesculus hippocastanum*. Journal of Ecology 107: 992–1030.

- Badania naturalnych stanowisk relikтового i endemicznego dla Półwyspu Bałkańskiego kasztanowca pospolitego (*Aesculus hippocastanum*) wykazały wysoki poziom zmienności genetycznej mimo znacznej fragmentacji i izolacji populacji. Stwierdzono, że czynniki historyczne, w tym przede wszystkim przeszłe zmiany klimatu, są w głównej mierze odpowiedzialne za współczesny wzorzec zróżnicowania. Wykonane modelowanie prawdopodobnych zmian zasięgu kasztanowca biorące pod uwagę przyszłe możliwe zmiany klimatu wskazują na pewne ryzyko ograniczenia jego występowania

Walas Ł., Ganatsas P., Iszkuło G., Thomas P.A., Dering M. 2019. Spatial genetic structure and diversity of natural populations of *Aesculus hippocastanum* L. in Greece. PLoS One 14: #0226225.

XI. Udział w życiu towarzystw naukowych, konferencjach, sympoziach organizowanych w Polsce i za granicą, działalność popularyzatorska

XI.1. Prezentacja wyników prac naukowych przez pracowników i stypendystów na konferencjach i zjazdach naukowych (referat, poster)

Lp.	Nazwisko i imię autora/autorów	Temat (referatu, posteru)	Nazwa zjazdu, konferencji, data	Kraj	Referat / Poster
1.	Brodacz Agata, Kosińska Małgorzata, Tomaszewski Dominik	Otwarte Zasoby w Repozytorium Cyfrowym Instytutów Naukowych – nowe możliwości udostępniania i wykorzystania zasobów nauk	Botanika bez granic, 58. Zjazd Polskiego Towarzystwa Botanicznego, 01-07.07.2019 r.	Polska	poster
2.	Giertych Marian J., Jagiello Radosław	Konsekwencje występowania szrotówka kasztanowcowiaczka i czekoladowej plamistości liści na kasztanowcu zwyczajnym	Botanika bez granic, 58. Zjazd Polskiego Towarzystwa Botanicznego, 01-07.07.2019 r.	Polska	referat
3.	Iszkuło Grzegorz	Wpływ porażenia jemiołą na przyrost radialny sosny	Seminarium poświęcone problemom zamierania drzewostanów sosnowych na Śląsku, 19-20.03.2019 r.	Polska	referat
4.	Jagodziński Andrzej M.	Klimat na klimat, czyli o biologicznych konsekwencjach globalnych zmian klimatycznych	XXIV Konferencja Współczesne Zagadnienia Edukacji Leśnej Społeczeństwa. Edukatorzy dla Klimatu!, 03-04.12.2019 r.	Polska	referat
5.	Jagodziński Andrzej M.	Firs in Europe. Current status and future perspectives	World Heritage Office, Jeju Special Self-Governing Province. International Symposium on Preservation for the Korean fir of Mt. Hallasam,	Korea Południowa	referat

			06-08.11.2019 r.		
6.	Jagodziński Andrzej M.	Student-naukowiec: od czytania cudzych artykułów do pisania własnych.	Konferencja z okazji 100-lecia działalności Koła Leśników Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, 20.09.2019 r.	Polska	
7.	Jagodziński Andrzej M.	Kolekcje dendrologiczne i ich znaczenie w badaniach globalnych zmian klimatycznych	Ogólnopolska konferencja naukowa „Arboreta i ogrody botaniczne w Polsce. Tradycja – Fundamenty – Wyzwania”, 18-19.09.2019 r.	Polska	referat
8.	Jagodziński Andrzej M.	Badania roślin drzewiastych w dobie gwałtownych przemian środowiska	Botanika bez granic, 58. Zjazd Polskiego Towarzystwa Botanicznego, 01-07.07.2019 r.	Polska	referat
9.	Jagodziński Andrzej M.	Carbon reservoirs of Polish forests – from science to practice	Konferencja międzynarodowa „Bonn Climate Change Conference”, sesja: „Forests for the climate: how science is helping forests, 24.06.2019 r.	Niemcy	referat
10.	Jagodziński Andrzej M.	Leśnik XXI wieku – w dobie społeczeństwa opartego na wiedzy	Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu. XII Ogólnopolska Konferencja Studentów Leśnictwa „Leśnik XXI wieku – kierunki rozwoju współczesnego leśnictwa, 13.04.2019 r.	Polska	referat
11.	Jagodziński Andrzej M.	Instytut Dendrologii PAN. Wypełnienie woli Władysława hr. Zamoyskiego	V Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Dydaktyczna „Wyzwania współczesnych	Polska	referat

			nauk o życiu”, 8.04.2019 r.		
12.	Jagodziński Andrzej M., Gęsikiewicz Kamil, Dyderski Marcin K., Horodecki Paweł	Opracowanie wzorów allometrycznych oraz wskaźników konwersji i akumulacji biomasy drzew dla głównych gatunków lasotwórczych w Polsce	Konferencja przedstawiająca wyniki projektu REMBIOFOR „Teledetekcyjne określanie biomasy drzewnej i zasobów węgla w lasach”, 22.01.2019 r.	Polska	referat
13.	Karliński Leszek	Wpływ genotypu i wieku topoli oraz warunków glebowych na biomase grzybni ekstramatrykalnej grzybów mykoryzowych	Botanika bez granic, 58. Zjazd Polskiego Towarzystwa Botanicznego, 1-7.07.2019 r.	Polska	referat
14.	Kijowska-Oberc Joanna, Kończak Anna, Staszak Aleksandra M., Ratajczak Ewelina	Czy drzewa przetrwają suszę? Analiza żywotności nasion w warunkach ocieplenia klimatu	XXIV Konferencja Współczesne Zagadnienia Edukacji Leśnej Społeczeństwa. Edukatorzy dla Klimatu!, 03-04.12.2019 r.	Polska	poster
15.	Konieczny Robert, Pawłowski Tomasz Andrzej, Klupczyńska Ewelina Anna, Staszak Aleksandra Maria, Makowska Katarzyna, Oleszczuk Sylwia, Czaplicki Andrzej, Kałużniak Marta, Bąba Wojciech, Libik- Konieczny Marta, Zimny Janusz	Wpływ gumy arabskiej na regenerację roślin w kulturach in vitro pylników jęczmienia zwyczajnego	Botanika bez granic, 58. Zjazd Polskiego Towarzystwa Botanicznego, 01-07.07.2019 r.	Polska	referat
16.	Leski Tomasz, Wilgan Robin, Rudawska Maria, Pietras Marcin, Karliński Leszek	Różnorodność grzybów tomentelloidalnych Puszczy Białowieskiej	Botanika bez granic, 58. Zjazd Polskiego Towarzystwa Botanicznego, 01-07.07.2019 r.	Polska	referat
17.	Małecka Arleta, Ratajczak Ewelina, Ciszewska Liliana, Staszak Aleksandra M.	Age-related oxidative and activity antioxidative defence system during storage of beech (<i>Fagus sylvatica</i> L.) seeds	Challenges for Contemporary Life Sciences, 08-13.04.2019 r.	Polska	poster
18.	Nowak Kinga, Broniewska Katarzyna	Drzewa z historią w tle – rodowód najstarszych okazów Arboretum	Ogólnopolska konferencja naukowa	Polska	referat

		Kórnickiego	„Arboreta i ogrody botaniczne w Polsce. Tradycja – Fundamenty – Wyzwania”, 18-19.09.2019 r.		
19.	Pawłowski Tomasz A., Klupczyńska Ewelina A., Suszka Jan, Chmielarz Paweł	Proteomic analysis of tree seeds storability	9th Conference of the Polish Society of Experimental Plant Biology, 09-12.09.2019 r.	Polska	referat
20.	Pawłowski Tomasz A., Chmielarz Paweł, Klupczyńska Ewelina A., Suszka Jan	Protein markers of tree seeds longevity	6th Workshop on the Molecular Aspects of Seed Dormancy and Germination, 22-25.09.2019 r.	The Netherlands	referat
21.	Pietras Marcin, Jesiołowska Monika	Obcy są wśród nas! Konitrodukcja grzybów mykoryzowych i związanych z nimi drzew	Botanika bez granic, 58. Zjazd Polskiego Towarzystwa Botanicznego, 01-7.07.2019 r.	Polska	referat
22.	Pietras Marcin	Forest decline as a threat for fungal diversity	IV Sympozjum: Perspektywy w ochronie bioróżnorodności, 07-08.11.2019 r.	Polska	referat
23.	Ratajczak Ewelina, Nuc Katarzyna, Stefaniak Szymon, Pietrowska-Borek Małgorzata, Borek Sławomir	Changes in lipid compounds during an enhancing autophagy in cells of embryo axes of lupin germination seeds	Polskie Towarzystwo Biologii Eksperymentalnej Roślin, 09-12.09.2019 r.	Polska	poster
24.	Rudawska Maria, Leski Tomasz, Kujawska Marta, Stasińska Małgorzata, Karliński Leszek, Wilgan Robin	Zarówno drzewostany gospodarcze jak i drzewostany objęte ochroną rezerwatową przyczyniają się do utrzymania różnorodności grzybów ektomykoryzowych	Botanika bez granic, 58. Zjazd Polskiego Towarzystwa Botanicznego, 01-7.07.2019 r.	Polska	referat
25.	Staszak Aleksandra M., Baturko Emilia, Ratajczak Ewelina, Ciereszko Iwona	Lead Ion factors modulating seed viability of tress	Current Environmental Issues, 24-26.09.2019 r.	Polska	referat
26.	Tomaszewski Dominik, Brodac Agata, Kosińska Małgorzata	Digitalizacja zbiorów zielnikowych – wyzwanie dla polskiej botaniki	Botanika bez granic, 58. Zjazd Polskiego Towarzystwa Botanicznego, 01-7.07.2019 r.	Polska	referat

27.	Wawrzyniak Mikołaj, Chmielarz Paweł, Suszka Jan	Storing recalcitrant seeds of pedunculated Oak. Challenges and perspectives	XIX International Conference of Young Scientists "FORESTS OF EURASIA – SOUTHERN URALS", 25-31.08.2019 r.	Rosja	referat
28.	Wilgan Robin, Leski Tomasz, Rudawska Maria, Karliński Leszek	Rodzaj orzesznik (<i>Carya</i> sp.) i jego symbionty ektomykoryzowe w Europie	Botanika bez granic, 58. Zjazd Polskiego Towarzystwa Botanicznego, 01-7.07.2019 r.	Polska	referat
29.	Wilgan Robin, Leski Tomasz, Rudawska Maria, Pietras Marcin, Karliński Leszek	Diversity of ectomycorrhizal fungi in Białowieża Forest with special emphasis of tomentelloid and hypogeous fungi	IV Sympozjum: Perspektywy w ochronie bioróżnorodności, 07-08.11.2019 r.	Polska	referat
30.	Wilgan Robin, Leski Tomasz	Ukryte bogactwo Puszczy Białowieskiej – grzyby zidentyfikowane na podstawie analiz molekularnych mykoryz i owocników	Konferencja MycoRise Up! Młodzi w mykologii, 12-13.04.2019 r.	Polska	referat
31.	Wilgan Robin, Leski Tomasz	To, czego nie widać. Nowe spojrzenie na grzyby ektomykoryzowe Puszczy Białowieskiej	VI Ogólnopolska Konferencja Młodych Naukowców – Przyroda – Las – Technologia, 05.04.2019 r.	Polska	referat
32.	Woźniak Beata, Dyderski Marcin K., Kobus Sylwia, Jagodziński Andrzej M., Parzych Agnieszka, Krzyżanowska Anastazja	Spontaniczne odnowienia dębów: szypułkowego <i>Quercus robur</i> L. i czerwonego <i>Q. rubra</i> L. na siedlisku boru mieszanego świeżego	Botanika bez granic, 58. Zjazd Polskiego Towarzystwa Botanicznego, 01-07.07.2019 r.	Polska	referat

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

Autor (nazwisko i imię)	Temat	Instytucja zapraszająca	Kraj, data
Jagodziński Andrzej M.	Zagrożenia trwałości istnienia ekosystemów leśnych w dobie globalnych zmian klimatycznych.	Polska Akademia Nauk w Warszawie (140. Sesja Zgromadzenia Ogólnego Polskiej Akademii Nauk)	Polska, 05.12.2019 r.
Jasińska Anna	Will relict trees re-conquer Europe? Case study based on an example of <i>Pterocarya fraxinifolia</i> (Juglandaceae)	Shanghai Chenshan Botanical Garden	Chiny, 06–13.07.2019 r.
Oleksyn Jacek	Effect of climate changes on functional diversity of Scots pine needles in Europe	University of Minnesota, College of Natural, Department of Forest Resources, St. Paul, Minnesota	USA, 01.2019 r.
Oleksyn Jacek	Odcisk palca zmian klimatycznych na szwedzkich lasach sosnowych	Instytut Genetyki Roślin PAN w Poznaniu	Polska, 30.10.2019 r.
Pietras Marcin	Obce gatunki grzybów niepatogenicznych, jako zagrożenie dla środowiska	Liga Ochrony Przyrody – Zarząd Główny	Polska, 20.11.2019 r.
Ratajczak Ewelina	Oddychanie komórkowe i uszkodzenia oksydacyjne mitochondriów	Uniwersytet w Białymstoku Wydział Biologiczno-Chemiczny, Instytut Biologii Zakład Biochemii i Toksykologii	Polska, 09.04.2019 r.

XI.3. Prowadzenie sesji

1. dr hab. Marian J. Giertych – sesja posterowa Sekcji Dendrologicznej PTB w ramach 58. Zjazdu Polskiego Towarzystwa Botanicznego. Kraków, 1-7 lipca 2019 r.;

2. dr hab. Andrzej M. Jagodziński, prof. ID PAN – sesja referatowa podczas ogólnopolskiej konferencji naukowej „Arboreta i ogrody botaniczne w Polsce. Tradycja – Fundamenty – Wyzwania”. Nadleśnictwo Kaliska, Arboretum Wirty, 18-19 września 2019 r.;

3. dr hab. Tomasz Leski – sesja referatowa w ramach Sekcji Mykologicznej PTB podczas 58. Zjazdu Polskiego Towarzystwa Botanicznego, Kraków, 1-7 lipca 2019 r.;

4. prof. dr hab. Maria Rudawska – sesja referatowa w ramach Sekcji Mykologicznej PTB podczas 58. Zjazdu Polskiego Towarzystwa Botanicznego, Kraków, 1-7 lipca 2019 r.

XI.4. Udział bez wystąpień

1. mgr Katarzyna Broniewska – Botanical garden: A green world for everyone! Educational activities for visitors with special needs in green spaces. Poznań, 9-12.06.2019 r.;

2. mgr inż. Kinga Nowak – 9. Spotkanie Opiekunów Pomników Historii, Krasiczyn, 12-13.06.2019 r.;

3. mgr inż. Kinga Nowak – Botanical garden: A green world for everyone! Educational activities for visitors with special needs in green spaces. Poznań, 9-12.06.2019 r.;

4. dr hab. Andrzej M. Jagodziński, prof. ID PAN – udział w panelu dyskusyjnym podczas sesji „Zielone scenariusze – odpowiedzialni w działaniu” w ramach International Mining Forum 2019 „Mining of the future – New Problems and Solutions” na zaproszenie Dyrektora Biura Ochrony Środowiska i Szkód Górniczych Jastrzębskiej Spółki Węglowej S.A. Międzynarodowe Centrum Konferencyjne w Katowicach, 12.05.2019 r.;

5. dr hab. Marcin Zadworny – Root traits as predictors of plant and soil functions: aggregating current knowledge to build better foundations for root ecological science, 25th New Phytologist Workshop, 20-25 stycznia 2019 r.;

XI.5. Działalność popularyzatorska

1. XX Festiwal Nauki i Sztuki – w dniu 9 kwietnia 2019 roku w Oddziale PAN w Poznaniu odbyła się kolejna edycja Festiwalu Nauki i Sztuki, podczas którego pracownicy naszego Instytutu przeprowadzili serię warsztatów pod tytułem: „**DENDROlogika. Jak odnaleźć się w tym pędzie?**”. Zajęcia obejmowały pokazy i prelekcje z zakresu rozmnażania roślin, dwupienności, dendrochronologii oraz sposobów zapylania i rozsiewania u roślin drzewiastych. Uczestnicy mieli możliwość obserwowania za pomocą lup i mikroskopów stereoskopowych omawianych i prezentowanych eksponatów.

2. W 2019 roku w Arboretum Kórnickim zrealizowano kolejny cykl imprez edukacyjno-przyrodniczych „**Wiosna w Arboretum**”, na który składały się następujące wydarzenia:

- 10-17 marca – „Zwiastuny Wiosny”;
- 1-3 maja – „Kwitnące Magnolie”;
- 11-12 maja, – „Kiedy znów zakwitną białe bzy”;
- 18-19 oraz 25-26 maja – „Dni azalii i różaneczników w Arboretum Kórnickim”.

3. Imprezom edukacyjnym towarzyszyły prelekcje związane z tematyką pielęgnacji i uprawy drzew i krzewów, ekologii oraz historii Ogrodów Kórnickich. Udostępniono również teren tzw. Nowego Arboretum i znajdujące się tam kolekcje. W ramach współpracy z Liceum Ogólnokształcącym im. Generałowej Jadwigi Zamoyskiej w Kórniku zorganizowano stanowisko, na którym uczniowie prezentowali eksperymenty przyrodnicze.

4. Od 7 lipca do 18 sierpnia 2019 roku na terenie Arboretum odbywały się koncerty XV Festiwalu Letniego „**Muzyka z Kórnika**”, organizowanego wspólnie z

Fundacją Zakłady Kórnickie oraz Urzędem Miasta i Gminy Kórnik. W 2019 roku odbyło się łącznie 8 koncertów, z których 7 odbyło się w Arboretum. Na terenie Arboretum koncertów wysłuchało blisko 7000 osób.

5. W dniu 20 października 2019 roku w Arboretum odbyła się impreza edukacyjno- przyrodnicza pt. „**Barwy jesieni**”, podczas której odbyły się prelekcje dotyczące kolekcji dendrologicznych oraz pielęgnacji i uprawy drzew i krzewów. Imprezie towarzyszyła wystawa owoców, nasion i szyszek roślin Arboretum.

6. **VII Kórnickie Dni Nauki** – 19-21 września 2019 roku. Impreza ta organizowana jest przez jednostki naukowe PAN mające siedzibę w Kórniku przy współudziale Urzędu Miasta i Gminy, Fundacji Zakłady Kórnickie i Nadleśnictwa Babki, a skierowana jest do uczniów i nauczycieli szkół z terenu gminy oraz zainteresowanych turystów. Pierwszego dnia akcji zorganizowano wykład w jeden z gminnych szkół oraz nocne zwiedzanie Arboretum, drugiego dnia odbyły się zajęcia terenowe na terenie Arboretum, a trzeciego dnia w ramach Kórnickich Dni Nauki odbył się V Festyn Ekologiczny.

7. W ramach trzeciej edycji ekologicznego programu „**Drzewo Franciszka**” organizowanego przez Fundację Zakłady Kórnickie przeprowadzono zajęcia edukacyjne dla dzieci i młodzieży będących zwycięzcami w konkursie.

8. W wyniku podpisanego w 2012 roku porozumienia pomiędzy Instytutem Dendrologii PAN a Zespołem Szkół w Kórniku, w roku 2019 pracownicy Instytutu przeprowadzili z uczniami następujące **zajęcia**:

- 20.02.2019 r. – Zastosowanie technik biologii molekularnej we współczesnej nauce – wykład z elementami pokazu (**dr hab. Tomasz Leski**);
- 28.11.2019 r. – Symbioza grzybów z korzeniami roślin – wykład z elementami pokazu (**dr hab. Tomasz Leski**).

9. Udział w audycjach radiowych i programach telewizyjnych:

- audycja radiowa „Dwójka na miejscu”, przygotowana przez zespół Programu 2. Polskiego Radia w składzie: Beata Stylińska, Krzysztof Dziuba, Milena Gąsienica i Michał Nowak. Data emisji: 7 grudnia 2019 roku. Link do audycji: <https://www.polskieradio.pl/8/6076/Artykul/2417925,Twierdza-polskosci-Dwojka-na-zamku-w-Korniku> (**dr hab. Andrzej M. Jagodziński, prof. ID PAN**);
- program telewizyjny TVP1 „Las bliżej nas”, red. Tomasz Zielonka. Data emisji: 1 grudnia 2019 roku. Link do programu: <https://vod.tvp.pl/video/las-blizej-nas,01122019,45279934> (**dr hab. Andrzej M. Jagodziński, prof. ID PAN**);
- program telewizji południowokoreańskiej MBC NEWS dotyczący zamierania jodły koreańskiej (*Abies koreana*) w Korei Południowej. Data emisji: 8 listopada 2019 roku. Link do reportażu: https://jejumbc.com/article/6-T_kpJbNj7 (**dr hab. Andrzej M. Jagodziński, prof. ID PAN**);
- audycja radiowa „Połączenie” w stacji TOK.FM, rozmowa z red. Jakubem Janiszewskim o najnowszym raporcie IUCN na temat zagrożonych wyginięciem roślin drzewiastych. Data emisji: 30 września 2019 roku, godz. 13:20. Link do audycji: <https://audycje.tokfm.pl/podcast/81374,Za-kilka-lat-w-Europie-nie-bedzie-jarzebiny-i-kasztanow> (**dr hab. Andrzej M. Jagodziński, prof. ID PAN**);

- audycja radiowa „Naukowy Klub Trójki” w Radiowej Trójce. Rozmowa z red. Tomaszem Rożkiem z Programu 3 Polskiego Radia na temat wpływu globalnych zmian klimatycznych na ekosystemy leśne. Data emisji: 24 września 2019 roku, godz. 21:10. Link do audycji: (<https://www.polskieradio.pl/9/396/Artykul/2372852,Co-stanie-sie-z-polskimi-drzewami-za-kilkadziesiat-lat>) (**dr hab. Andrzej M. Jagodziński, prof. ID PAN**);
 - program telewizyjny „Wielkopolska Warta Poznania” w stacji TVP3 POZNAŃ. Rozmowa z red. Eugeniuszem Romerem na temat wpływu zmian klimatycznych na drzewa i ekosystemy leśne. Data emisji: 11 września 2019 roku, godz. 18:00. Link do programu: <https://poznan.tvp.pl/44353484/11092019> (**dr hab. Andrzej M. Jagodziński, prof. ID PAN**);
 - program telewizyjny „Wstajesz i Weekend” w stacji TVN24. Rozmowa z red. Olgą Olesek i red. Łukaszem Jedlińskim na temat zmian zasięgów geograficznych drzew i przemian ekosystemów leśnych w wyniku globalnych zmian klimatycznych. Data emisji: 8 września 2019 roku, godz. 9:00. Link do programu: (<https://tvnmeteo.tvn24.pl/wideo/profesor-andrzej-jagodzinski-o-polskich-lasach,1,1,1878207.html>) (**dr hab. Andrzej M. Jagodziński, prof. ID PAN**);
 - audycja radiowa „Pierwsze Śniadanie w TOK-u” w stacji TOK.FM, red. Adam Ozga. Rozmowa na temat wpływu globalnych zmian klimatycznych na drzewa i ekosystemy leśne. Data emisji: 4 września 2019 roku, godz. 6:20. Link do audycji: (<https://audycje.tokfm.pl/podcast/80369,Drzewa-polskich-lasow-nie-sa-w-stanie-dostosowac-sie-do-zmian-klimatycznych>) (**dr hab. Andrzej M. Jagodziński, prof. ID PAN**);
- 10.** Konsultacje merytoryczne oraz udział w realizacji serii czterech programów telewizyjnych pt. „Winda do lasu”, które na zlecenie Nadleśnictwa Oborniki przygotował zespół TVP3 Poznań. Jest to część kampanii edukacyjnej realizowanej przez Nadleśnictwo Oborniki, celem której jest podniesienie świadomości społeczeństwa w odniesieniu do zrównoważonej gospodarki leśnej. Projekt współfinansowany był ze środków Wielkopolskiego Regionalnego Programu Operacyjnego 2014-2020. Daty emisji: 29 czerwca 2019 roku, 13 lipca 2019 roku, 24 sierpnia 2019 roku oraz 7 września 2019 roku. Link do programów telewizyjnych: <https://poznan.tvp.pl/43261036/winda-do-lasu> (**dr hab. Andrzej M. Jagodziński, prof. ID PAN**).

XII. Funkcje pełnione w towarzystwach naukowych, komitetach, redakcjach, innych organizacjach naukowych oraz w Instytucie Dendrologii PAN

- 1. prof. dr hab. Krystyna Boratyńska: członek** Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk;
- 2. prof. dr hab. Adam Boratyński: członek** Komitetu Biologii Organizmalnej Polskiej Akademii Nauk, Komitetu Biologii Środowiska Polskiej Akademii Nauk, Polskiego Towarzystwa Leśnego, Polskiego Towarzystwa Botanicznego, Polskiego Towarzystwa Dendrologicznego, Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, 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; **członek Prezydium** Komisji Nauk Leśnych i Drzewnych Oddziału Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu; **redaktor pomocniczy *Dendrobiology*; kierownik** Pracowni Biologii Rozmnażania i Genetyki Populacyjnej;
- 6. dr hab. Daniel J. Chmura: członek** Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, Polskiego Towarzystwa Leśnego, Komisji Nauk Leśnych i Drzewnych Oddziału Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu; **sekretarz redakcji i redaktor pomocniczy *Dendrobiology***;
- 7. dr hab. Monika Dering: redaktor pomocniczy *Dendrobiology***;
- 8. dr inż. Marcin K. Dyderski: członek** Komitetu Organizacyjnego Konferencji „Science and Practice in Forest Ecology”;
- 9. mgr Łukasz Dylewski: członek** Komitetu Organizacyjnego Konferencji „Science and Practice in Forest Ecology”;
- 10. mgr Lucyna George: Zastępca Głównego Księgowego**;
- 11. dr hab. Marian J. Giertych: redaktor** czasopisma *Dendrobiology*; **zastępca przewodniczącego** Sekcji Dendrologicznej Polskiego Towarzystwa Botanicznego; **członek** Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk;
- 12. dr hab. Marzenna Guzicka: członek** Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk; **członek** Polskiego Towarzystwa Botanicznego;
- 13. dr inż. Paweł Horodecki: członek** Komitetu Organizacyjnego Konferencji „Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku”; **redaktor pomocniczy** czasopisma *Dendrobiology*;
- 14. mgr Marta Idkowiak: członek** Komitetu Organizacyjnego Konferencji „Science and Practice in Forest Ecology”;

- 15. dr hab. Grzegorz Iszkuło:** **członek** Polskiego Towarzystwa Leśnego, Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, Rady Naukowej Wydziału Nauk Biologicznych Uniwersytetu Zielonogórskiego, Komitetu Nauk Leśnych i Technologii Drewna Polskiej Akademii Nauk; **redaktor pomocniczy** *Dendrobiology*;
- 16. dr hab. Andrzej M. Jagodziński, prof. ID PAN:** **dyrektor** Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk; **członek** Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, Rady Wydziału Leśnego Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Rady Programowej Arboretum Wirty, Komisji Nauk Leśnych i Drzewnych Oddziału Polskiej Akademii Nauki w Poznaniu, Polskiego Towarzystwa Ekologicznego; **redaktor pomocniczy** *Dendrobiology*;
- 17. dr Anna K. Jasińska:** **wiceprezes** Stowarzyszenia Rozwoju Karier Doktorantów i Doktorów PolDoc; **członek** Komitetu Organizacyjnego Konferencji „Science and Practice in Forest Ecology”;
- 18. dr Ewa Kalemba:** **członek** Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, Komitetu Organizacyjnego Konferencji „Science and Practice in Forest Ecology”;
- 19. prof. dr hab. Piotr Karolewski:** **członek** Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk; **kierownik** Pracowni Ekologii;
- 20. mgr inż. Joanna Kijowska-Oberc:** **członek** Komitetu Organizacyjnego Konferencji „Science and Practice in Forest Ecology”;
- 21. mgr Małgorzata Kosińska:** **kierownik** Biblioteki Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk;
- 22. dr Piotr Kosiński:** **członek** Polskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauki, Polskiego Towarzystwa Botanicznego, Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauki;
- 23. dr hab. Tomasz Leski:** **zastępca dyrektora ds. naukowych** Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk (do 31.03.2019 r.); **zastępca przewodniczącego** Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk; **członek** Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, Komisji Nauk Leśnych i Drzewnych Oddziału Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu, zespołu redakcyjnego czasopisma FORESTS, Polskiego Towarzystwa Botanicznego, Polskiego Towarzystwa Mykologicznego, Polskiego Towarzystwa Leśnego, International Mycorrhiza Society, Komitetu Organizacyjnego Konferencji „Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku”; **redaktor pomocniczy** *Dendrobiology*; **redaktor gościnny** w numerze specjalnym czasopisma Forests „Ecto- and Endomycorrhizal Relationships in Forest Trees”;
- 24. prof. dr hab. Andrzej Lewandowski:** **członek** Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, Rady Naukowej Leśnego Banku Genów Kostrzyca, Arboretum Leśnego im. Prof. S. Białoboka w Nadleśnictwie Syców; **koordynator** konsorcjum DENDROGEN; **kierownik** Pracowni Biologii Molekularnej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk;
- 25. prof. dr hab. Gabriela Lorenc-Plucińska:** **kierownik** Pracowni Proteomiki; **członek** Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk;

- 26. dr inż. Adrian Łukowski: członek** Polskiego Towarzystwa Entomologicznego, Polskiego Towarzystwa Leśnego, Polskiego Związku Łowieckiego; **redaktor pomocniczy** *Forestry Letters, Open Life Sciences*;
- 27. dr inż. Ewa Mąderek: kierownik** Laboratorium Analiz Mineralnych Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk;
- 28. mgr Iwona Mośkowiak: kierownik** Działu Finansowo-Księgowego (Główny Księgowy Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk);
- 29. dr hab. Joanna Mucha: sekretarz** Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk; **członek** Rady Naukowej instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, Polskiego Towarzystwa Leśnego;
- 30. mgr inż. Kinga Nowak: członek** Polskiego Towarzystwa Dendrologicznego, Rady Ogrodów Botanicznych i Arboretów w Polsce (komisja rewizyjna), Komitetu Organizacyjnego Konferencji: „Science and Practice in Forest Ecology”, Komitetu Organizacyjnego Konferencji „Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku”; **kierownik** Arboretum i Lasu Doświadczalnego;
- 31. prof. dr hab. Jacek Oleksyn: członek korespondent** Polskiej Akademii Nauk; **członek** Prezydium Oddziału Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu, Komitetu Biologii Organizmalnej Polskiej Akademii Nauk, Rady Kuratorów Wydziału II Nauk Biologicznych i Rolniczych Polskiej Akademii Nauk, Komitetu Botaniki Polskiej Akademii Nauk, Komitetu Nauk Leśnych i Technologii Drewna Polskiej Akademii Nauk, Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk;
- 32. mgr inż. Sonia Paż-Dyderska: członek** Komitetu Organizacyjnego Konferencji „Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku”;
- 33. 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; **przedstawiciel regionalny na Europę Wschodnią i Rosję** The International Society for Seed Science; **redaktor** *Postępów Biochemii*;
- 34. dr inż. Marcin Pietras: członek** Rady Redakcyjnej Biuletynu Oddziału Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu, Komitetu Organizacyjnego Konferencji „Science and Practice in Forest Ecology”, Polskiego Towarzystwa Mykologicznego, Polskiego Towarzystwa Leśnego, Polskiego Towarzystwa Botanicznego;
- 35. 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”, **członek** Komitetu Organizacyjnego Konferencji „Science and Practice in Forest Ecology”;
- 36. mgr inż. Radosław Rakowski: członek** Komitetu Organizacyjnego Konferencji „Science and Practice in Forest Ecology”, Komitetu Organizacyjnego Konferencji „Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku”;
- 37. dr hab. Ewelina Ratajczak: zastępca dyrektora ds. naukowych** Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk; **kierownik** Pracowni Biochemii Nasion; **redaktor pomocniczy** *Dendrobiology*; **członek** Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, Polskiego Towarzystwa Botanicznego

Oddziału w Białymstoku; **przewodniczący** Komitetu Organizacyjnego Konferencji „Science and Practice in Forest Ecology”;

38. mgr inż. Roman Rożkowski: członek Śremskiego Towarzystwa Przyrodniczego;

39. prof. dr hab. Maria Rudawska: członek Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, Rady Redakcyjnej *Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica*, 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*; **redaktor pomocniczy** *Dendrobiology*; **redaktor gościnny** w numerze specjalnym czasopisma *Forests* „Ecto- and Endomycorrhizal Relationships in Forest Trees”; **kierownik** Pracowni Badania Związków Symbiotycznych;

40. dr Katarzyna Sękiewicz: członek Komitetu Organizacyjnego Konferencji „Science and Practice in Forest Ecology”;

41. dr Karolina Sobierajska: członek Komitetu Organizacyjnego Konferencji „Science and Practice in Forest Ecology”, Komitetu Organizacyjnego Konferencji „Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku”;

42. dr Agnieszka Szuba: krajowy reprezentant INPPO (International Plant Proteomics Organization); **cłonek** Komisji Rewizyjnej Polskiego Towarzystwa Proteomicznego, Komitetu Organizacyjnego Konferencji „Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku”;

43. dr Dominik Tomaszewski: członek International Association of Plant Taxonomy, Polskiego Towarzystwa Dendrologicznego, Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, Komitetu Organizacyjnego Konferencji: „Science and Practice in Forest Ecology”, Komitetu Organizacyjnego Konferencji „Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku”; **kierownik** Pracowni Systematyki i Geografii; **redaktor** *Rocznika Polskiego Towarzystwa Dendrologicznego*, **redaktor pomocniczy** *Dendrobiology*;

44. prof. dr hab. Witold Wachowiak: członek Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, Rady Wydziału Biologii UAM w Poznaniu;

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

46. mgr Mikołaj Wawrzyniak: członek Komitetu Organizacyjnego Konferencji „Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku”;

47. mgr Robin Wilgan: członek Komitetu Organizacyjnego Konferencji „Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku”;

48. mgr Natalia Wojciechowska: członek Komitetu Organizacyjnego Konferencji „Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku”;

49. dr inż. Błażej Wójkiewicz: członek Komitetu Organizacyjnego Konferencji „Science and Practice in Forest Ecology”;

50. dr hab. Marcin Zadworny: członek Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk;

51. dr Weronika Żukowska: członek Komitetu Organizacyjnego Konferencji „Science and Practice in Forest Ecology”.

XIII. Podnoszenie kwalifikacji zawodowych

XIII.1. Uzyskane tytuły naukowe

Imię i nazwisko	Dziedzina tytułu naukowego
Paweł Chmielarz	profesor nauk ścisłych i przyrodniczych

XIII.2. Uzyskane stopnie doktora habilitowanego

Imię i nazwisko	Dziedzina i zakres nadanego stopnia naukowego
Monika Dering	Dziedzina: nauki ścisłe i przyrodnicze, dyscyplina: nauki biologiczne

XIII.3. Uzyskane stopnie doktora

Imię i nazwisko	Tytuł pracy doktorskiej	Dziedzina i zakres nadanego stopnia naukowego
Marcin K. Dyderski	„Środowiskowe uwarunkowania sukcesu ekologicznego gatunków inwazyjnych: <i>Prunus serotina</i> , <i>Quercus rubra</i> i <i>Robinia pseudoacacia</i> ”	Dziedzina: nauki ścisłe i przyrodnicze, dyscyplina: nauki biologiczne
Paweł Horodecki	„Dynamika dekompozycji liści drzew w warunkach rekultywowanych gruntów pokopalnianych”	Dziedzina: nauki ścisłe i przyrodnicze, dyscyplina: nauki biologiczne
Radosław Jagiełło	„Ekologiczne konsekwencje występowania szrotówka kasztanowcowiaczka (<i>Cameraria ohridella</i>) i czekoladowej plamistości liści na kasztanowcu zwyczajnym (<i>Aesculus hippocastanum</i>)”	Dziedzina: nauki ścisłe i przyrodnicze, dyscyplina: nauki biologiczne

XIII.4. Uczestnictwo w szkoleniach

1. Szkolenie „Szkolenie z systemu dLab i nowych funkcjonalności systemu dLibra” (mgr inż. Karolina Pilarz, inż. Beata Sikorska, mgr Agata Brodac, dr Anna Tomlik-Wyremblewska);
2. Szkolenie „Zamówienia publiczne do 30 tys. Euro i zasada konkurencyjności” (Wiesław Płóceniak);
3. Szkolenie „VAT 2019 – obowiązkowy split payment od 1 listopada 2019 r. Nowelizacja VAT w 2019 r., rewolucja w rozliczaniu WDT” (mgr Iwona Mośkowiak, mgr Lucyna George);
4. Szkolenie „Podatek CIT dla instytutów badawczych oraz instytutów naukowych PAN” (mgr Iwona Mośkowiak, mgr Lucyna George);
5. Szkolenie „Pracownicze Plany Kapitałowe – praktyczne warsztaty krok po kroku + wzory dokumentów związanych z wdrożeniem” (mgr Magdalena Łukowiak, mgr Ewa Bąkowska-Nowak);

6. Szkolenie „Zamówienia z dziedziny nauki (badawczo-rozwojowe) w świetle opinii wydawanych przez Urząd Zamówień Publicznych oraz orzecznictwa Krajowej Izby Odwoławczej” (**mgr Damian Maciejewski**);
7. Szkolenie „Zatrudnienie cudzoziemców na terytorium RP. Praktyczne rozwiązania praktycznych problemów” (**mgr Magdalena Łukowiak, mgr Ewa Bąkowska-Nowak**);
8. Szkolenie „Elektronizacja zamówień publicznych w instytutach i uczelniach. Omówienie wyłączeń z dziedziny nauki” (**mgr Damian Maciejewski**);
9. Szkolenie „Kształcenie doktorantów po wejściu w życie Ustawy 2.0” (**dr hab. Ewelina Ratajczak**);
10. Szkolenie „System POL-on wprowadzanie danych w kontekście finansowania subwencji MNiSW oraz ewaluacji działalności statutowej” (**dr Karolina Sobierajska, mgr Magdalena Łukowiak**);
11. Szkolenie „Amortyzacja aparatury naukowo-badawczej” (**mgr Iwona Mośkowiak, mgr Lucyna George, mgr inż. Radosław Rakowski**);
12. Szkolenie w zakresie ochrony informacji niejawnych (**mgr Damian Maciejewski**);
13. Szkolenie „Praca w aplikacji redaktora oraz wytyczne dotyczące formatu wprowadzania danych dla projektu OZwRCIN” (**dr Anna Tomlik-Wyremblewska, mgr inż. Karolina Pilarz, mgr Agnieszka Kujawa, mgr Małgorzata Kosińska, mgr Agata Brodac**);
14. Szkolenie „Szkolenie z metadanych i realizacji Projektu” (**mgr Agata Brodac, mgr Marta Idkowiak**);
15. Szkolenie „Obowiązkowe okresowe kontrole budynków i innych obiektów administracji publicznej – przechowywanie dokumentacji, prowadzenie ksiąg obiektu budowlanego, usuwanie uszkodzeń i braków – wnioski organów kontrolnych” (**mgr Damian Maciejewski, mgr inż. Radosław Rakowski**);
16. Szkolenie „Zasady zatrudniania i wynagradzania w projektach oraz regulaminy wynagradzania w szkołach wyższych i instytutach” (**mgr Magdalena Łukowiak, mgr Ewa Bąkowska-Nowak**);
17. Szkolenie „Kadry i płace – zmiany 2019” (**mgr Magdalena Łukowiak, mgr Ewa Bąkowska-Nowak**);
18. Szkolenie „Wstępne szkolenie z Baz Wiedzy przygotowywanych w ramach Projektu OZwRCIN” (**mgr Agata Brodac**);
19. Szkolenie „Szkolenie redaktorów dLibra i administratorów biblioteki cyfrowej” (**mgr Agata Brodac, mgr Małgorzata Kosińska, mgr Agnieszka Kujawa, mgr inż. Karolina Pilarz, dr Anna Tomlik-Wyremblewska**);
20. Szkolenie „Zasady wyliczania wynagrodzeń pracowników instytutów w świetle najnowszych zmian” (**mgr Magdalena Łukowiak, mgr Ewa Bąkowska-Nowak**);
21. Szkolenie „Wydatkowanie subwencji MNiSW w instytutach naukowych” (**dr Karolina Sobierajska, mgr Iwona Mośkowiak, mgr inż. Radosław Rakowski**);

- 22.** Szkolenie „Ocena ewaluacyjna jednostek naukowych po reformie systemu szkolnictwa wyższego i nauki” (**dr Karolina Sobierajska, mgr Magdalena Łukowiak**);
- 23.** Szkolenie „Nowa ustawa prawo zamówień publicznych. Analiza porównawcza obecnych i nowych przepisów” (**mgr Damian Maciejewski**);
- 24.** Szkolenie „Środki trwałe dla jednostek samorządowych, jednostek i zakładów budżetowych w 2019 r.” (**Wiesław Płóceniak**);
- 25.** Szkolenie „Zasady ewidencji i transportu odpadów – zmiany od stycznia 2020 r. z uwzględnieniem elektronicznego systemu BDO” (**Wiesław Płóceniak**).

XIV. Odznaczenia i nagrody zdobyte przez pracowników i stypendystów Instytutu Dendrologii PAN

- 1. dr inż. Marcin K. Dyderski** – wyróżnienie rozprawy doktorskiej przez Radę Naukową Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk (26.06.2019 r.);
- 2. dr inż. Marcin K. Dyderski** – Nagroda Lasów Państwowych im. Adama Loreta (Edycja 2018) dla zespołu projektowego za Projekt REMBIOFOR „Teledetekcyjne określanie biomasy drzewnej i zasobów węgla w lasach”. Nagroda główna w kategorii II – najbardziej doniosła, z punktu widzenia wiedzy podstawowej lub/oraz przydatności praktycznej, praca naukowa dotycząca szeroko rozumianego leśnictwa. Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych w Warszawie (25.06.2019 r.);
- 3. dr inż. Marcin K. Dyderski** – wyróżnienie w konkursie Oddziału PAN w Poznaniu na najlepszą oryginalną pracę twórczą opublikowaną w 2018 roku, której wiodącym autorem był doktorant, w obszarze nauk biologicznych i rolniczych (05.06.2019 r.);
- 4. mgr inż. Kamil Gęsikiewicz** – Nagroda Lasów Państwowych im. Adama Loreta (Edycja 2018) dla zespołu projektowego za Projekt REMBIOFOR „Teledetekcyjne określanie biomasy drzewnej i zasobów węgla w lasach”. Nagroda główna w kategorii II – najbardziej doniosła, z punktu widzenia wiedzy podstawowej lub/oraz przydatności praktycznej, praca naukowa dotycząca szeroko rozumianego leśnictwa. Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych w Warszawie (25.06.2019 r.);
- 5. dr inż. Paweł Horodecki** – wyróżnienie rozprawy doktorskiej przez Radę Naukową Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk (26.06.2019 r.);
- 6. dr inż. Paweł Horodecki** – Nagroda Lasów Państwowych im. Adama Loreta (Edycja 2018) dla zespołu projektowego za Projekt REMBIOFOR „Teledetekcyjne określanie biomasy drzewnej i zasobów węgla w lasach”. Nagroda główna w kategorii II – najbardziej doniosła, z punktu widzenia wiedzy podstawowej lub/oraz przydatności praktycznej, praca naukowa dotycząca szeroko rozumianego leśnictwa. Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych w Warszawie. Warszawa, 25 czerwca 2019 roku;
- 7. dr inż. Radosław Jagiełło** – wyróżnienie rozprawy doktorskiej przez Radę Naukową Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk (28.10.2019 r.);
- 8. dr hab. Andrzej M. Jagodziński, prof. ID PAN** – Nagroda Lasów Państwowych im. Adama Loreta (Edycja 2018) dla zespołu projektowego za Projekt REMBIOFOR „Teledetekcyjne określanie biomasy drzewnej i zasobów węgla w lasach”. Nagroda główna w kategorii II – najbardziej doniosła, z punktu widzenia wiedzy podstawowej lub/oraz przydatności praktycznej, praca naukowa dotycząca szeroko rozumianego leśnictwa. Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych w Warszawie (25.06.2019 r.);

9. prof. dr hab. Jacek Oleksyn – Nagroda im. Benedykta Polaka, przyznawana za wybitne osiągnięcia eksploracyjne i badawcze, ufundowana przez Ministerstwo Kultury i Dziedzictwa Narodowego (15.05.2019 r.);

10. mgr Robin Wilgan – II nagroda za najlepsze wystąpienie ustne w trakcie konferencji MycoRise Up! Młodzi w mykologii, Spała (12-13.04.2019 r.);

XV. Działalność dydaktyczna Instytutu Dendrologii PAN

XV.1. Opieka nad pracami doktorskimi (stypendyści Instytutu oraz pracownicy z otwartym przewodem doktorskim)

Lp.	Promotor, osoba pełniący obowiązki opiekuna naukowego, promotor pomocniczy	Doktorant	Rok Studium/ pracownik
1.	prof. dr hab. Paweł Chmielarz, promotor	mgr Mikołaj Wawrzyniak	V
2.	dr hab. Monika Dering, promotor	mgr Berika Beridze	I
3.	dr hab. Marian J. Giertych, promotor	mgr inż. Radosław Jagiełło	pracownik
4.	dr hab. Grzegorz Iszkuło, promotor	mgr inż. Kinga Nowak	pracownik
5.	dr hab. Grzegorz Iszkuło, promotor	mgr Mariola Rabska	V
6.	dr hab. Grzegorz Iszkuło, promotor	mgr Łukasz Walas	IV
7.	dr hab. Andrzej M. Jagodziński, prof. ID PAN, promotor	mgr inż. Marcin K. Dyderski	IV
8.	dr hab. Andrzej M. Jagodziński, prof. ID PAN, promotor	mgr inż. Paweł Horodecki	pracownik
9.	dr hab. Andrzej M. Jagodziński, prof. ID PAN, promotor	mgr Katarzyna Rawlik	pracownik
10.	dr hab. Tomasz Leski, promotor	mgr Marta Kujawska	IV
11.	dr Tomasz Leski, promotor	mgr Robin Wilgan	pracownik
12.	dr inż. Emilia Pers-Kamczyc, promotor pomocniczy	mgr inż. Kinga Nowak	pracownik
13.	dr inż. Emilia Pers-Kamczyc, promotor pomocniczy	mgr Mariola Rabska	V
14.	dr inż. Marcin Pietras, promotor pomocniczy	mgr Robin Wilgan	pracownik
15.	dr Katarzyna Sękiewicz, promotor pomocniczy	mgr Berika Beridze	I
16.	dr hab. Marcin Zadworny, promotor	mgr Paulina Kościelniak	II

XV.2. Opieka nad pracami magisterskimi

Opiekun	Magistrant	Tytuł pracy	Ośrodek naukowy	Data obrony/ w toku
dr hab. Daniel J. Chmura	Klaudia Dorobek	Zróznicowanie cech wzrostowych potomstwa Wyłączonych Drzewostanów Nasiennych sosny zwyczajnej (<i>Pinus sylvestris</i> L.) w pilskim regionie testowania	Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wydział Leśny	w toku
dr inż. Marcin K. Dyderski	Radosław Lewoń	Wkraczanie roślin drzewiastych na murawy kserotermiczne Suwalskiego Parku Krajobrazowego	Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wydział Leśny	w toku

dr inż. Marcin Pietras	Michał Leski	Wpływ zaprawiania i termoterapii nasion dębu na zbiorowiska mykoryzowe sadzonek na wczesnym stadium rozwoju	Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wydział Leśny	w toku
dr hab. Ewelina Ratajczak	Katarzyna Kurek	Wpływ spermidyny na żywotność podsuszanych i przechowywanych nasion klonu srebrzystego <i>Acer saccharinum</i> L.	Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Biologii	02.07. 2019 r.

XV.3. Opieka nad pracami inżynierskimi, licencjackimi

Opiekun	Dyplomant	Tytuł pracy	Ośrodek naukowy	Data obrony
dr Anna Jasińska	Do Thi Thanh Tam	Diversity and conservation status of Juglandaceae in Vietnam	Vietnam National University of Forestry	04.11.2019 r.
dr inż. E. Pers-Kamczyc	Anna Kowalczyk	Ilościowa i jakościowa ocena produkcji nasion jałowca pospolitego (<i>Juniperus communis</i> L.) utrzymywanego w warunkach długoterminowego ograniczenia zasobów	Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wydział Leśny	03.02.2020 r.
dr inż. Błażej Wójkiewicz	Dominika Robak	Identyfikacja osobników hybrydowych w populacji naturalnego odnowienia topoli czarnej (<i>Populus nigra</i> L.)	Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wydział Leśny	07.02.2019 r.

XV.4. Staże naukowe

Opiekun	Stażysta	L. dni	Ośrodek naukowy lub instytucja	Termin
dr hab. Grzegorz Iszkuło	prof. Fazia Krouchi	8	Mouloud Mammeri University, Tizi Ouzou (Algieria)	29.01.-5.02.2019 r.
dr hab. Tomasz Pawłowski, prof. ID PAN	dr Miroslav Perniš	5	Institute of Plant Genetics and Biotechnology, Plant Science and Biodiversity Center, Slovak Academy of Sciences (Słowacja)	23-27.06.2019 r.
prof. dr hab. Maria Rudawska	Adam Brezáni	30	Czech University of Life Sciences, Prague (Czechy)	27.05.- 28.06.2019 r.
dr Agnieszka Szuba	Anita Radkiewicz	26	Wydział Biologii UAM w Poznaniu	26.08.- 20.09.2019 r.

XVI. Działalność Arboretum i Lasu Doświadczalnego Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk

XVI.1. Działalność turystyczna i popularyzatorska

W 2019 roku Arboretum odwiedziło łącznie 108 591 osób.

Zrealizowano kolejny cykl imprez edukacyjno-przyrodniczych „Wiosna w Arboretum”, na który składały się następujące wydarzenia:

- 10-17 marca – „Zwiastuny Wiosny” (impreza zaplanowana i przygotowana na 10.03, odwołana ze względu na warunki pogodowe, przełożona na 17.03),
- 1-3 maja – „Kwitnące Magnolie”,
- 11-12 maja – „Kiedy znów zakwitną białe bzy”,
- 18-19 oraz 25-26 maja – „Dni azalii i różaneczników w Arboretum Kórnickim”.

Imprezom edukacyjnym towarzyszyły prelekcje związane z tematyką pielęgnacji i uprawy drzew i krzewów, ekologii oraz historii Ogrodów Kórnickich. Udostępniono również teren tzw. Nowego Arboretum i znajdujące się tam kolekcje roślinne. W ramach współpracy z Liceum Ogólnokształcącym im. Generałowej Jadwigi Zamoyskiej z Zespołu Szkół w Kórniku zorganizowano stanowisko, na którym uczniowie prezentowali eksperymenty przyrodnicze.

Latem (7 lipca-18 sierpnia) w każdą niedzielę w Arboretum odbywały się koncerty muzyczne w ramach XV letniego festiwalu „Muzyka z Kórnika”. Festiwal organizowany jest wspólnie z Fundacją Zakłady Kórnickie oraz Gminą Kórnik.

W dniu 20 października 2019 roku w Arboretum odbyła się impreza edukacyjno-przyrodnicza pt. „Barwy jesieni”, podczas której odbyły się prelekcje dotyczące kolekcji dendrologicznych oraz pielęgnacji i uprawy drzew i krzewów. Imprezie towarzyszyła wystawa owoców, nasion i szyszek roślin Arboretum.

W ramach działalności turystycznej i popularyzatorskiej Arboretum wydrukowano i dystrybuowano materiały edukacyjne i promocyjne: plakaty, foldery, broszury, inne materiały edukacyjne, a także upowszechniano film promocyjny o Arboretum. Wykonano i zamontowano również tablice informacyjno-edukacyjne.

W 2019 roku wprowadzono nową aplikację na telefony komórkowe dla turystów, audioprzewodnik po Arboretum. Obejmuje on nagrania dotyczące 93 obiektów przyrodniczych i gatunków drzew rosnących w Arboretum, drzewa zaznaczono w terenie specjalnymi znacznikami ułatwiającymi korzystanie z aplikacji.

Wprowadzono we współpracy z innymi ogrodami botanicznymi z terenu Wielkopolski grę terenową pt. „Wielka przygoda w wielkopolskich ogrodach”.

Udzielono szeregu porad, konsultacji i odpowiedzi na zapytania od osób prywatnych (zarówno telefoniczne, jak i pisemne) dotyczące uprawy i ochrony drzew. Udzielono informacji medialnych dotyczących Arboretum na potrzeby promocji i edukacji w telewizji i radio i prasie (TVN w dniach 2.04 i 29.08, TVP3 Poznań w dniach 8.03, 2.05, 6.05, 25.05, 24.09, 7.11 oraz Radio Poznań w dniach

1.05, 28.08, 25.10, 23.12, Głos Wielkopolski, dodatek specjalny z dnia 2.08). Kontynuowano prowadzenie profilu Arboretum na Facebooku, na którym systematycznie umieszczane są informacje dotyczące obiektu, a także prowadzono prace przy redagowaniu strony internetowej Arboretum na portalu Rady Ogrodów Botanicznych i Arboretów w Polsce. Kontynuowano prowadzenie podstrony na stronie internetowej Instytutu (www.idpan.poznan.pl/arboretum).

W 2019 roku Arboretum ponownie otrzymało Certyfikat Rekomendowanych Atrakcji Turystycznych Powiatu Poznańskiego, przyznawany przez Kapitułę pod przewodnictwem Starosty Poznańskiego, uroczystość wręczenia certyfikatów odbyła się 15 czerwca 2019 roku.

W ramach współpracy z lokalnymi instytucjami i organizacjami przeprowadzono zajęcia przyrodnicze dla stowarzyszenia „Wspaniała Siódemka” oraz zajęcia dla uczestników koła wolontariuszy ze Szkoły Podstawowej nr 1 w Kórniku. Udzielono również wsparcia merytorycznego przy tworzonej przez Fundację Zakłady Kórnickie gry edukacyjnej „Zamek w Kórniku” oraz dla nowo powstającej gry ekologicznej tworzonej w ramach projektu „Drzewo Franciszka” prowadzonego przez Fundację Zakłady Kórnickie.

XVI.2. Edukacja

Kontynuowano program zielonych lekcji, w ramach którego prowadzono zajęcia edukacyjne dla uczniów szkół podstawowych, gimnazjów, liceów oraz techników. Program jest realizowany w 8 blokach tematycznych (wiosna w Arboretum, jesień w Arboretum, kwitnienie, rozmnażanie roślin, obieg materii w ekosystemie, ochrona gatunkowa roślin, rozpoznawanie krajowych gatunków drzew i krzewów, morfologia drzew i krzewów, wpływ zanieczyszczeń na stan zdrowotny drzew w parku). Tematy dopasowane są do wieku uczniów i podzielone są na różne poziomy kształcenia. Ponadto zielone lekcje prowadzone są również dla przedszkolaków a także dla osób starszych („Senior Klasa”). Działalność edukacyjna obejmuje również warsztaty dendrologiczne, są to zajęcia odbywające się zarówno w terenie jak i w sali edukacyjnej w budynku Pawilonu Parkowego, program ten kontynuowano w roku sprawozdawczym.

W 2019 roku przeprowadzono 126 godzin zielonych lekcji, warsztatów oraz zajęć dla seniorów (Senior Klasa) dla 1990 osób. Oprócz zielonych lekcji, turyści mieli również możliwość zwiedzania parku z przewodnikiem, także podczas imprez i festiwali naukowych. Z tej formy zwiedzania skorzystało 3585 osób (156 godzin). Prowadzono również zajęcia dydaktyczne dla studentów Wydziału Leśnego Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Wydziału Historii UAM, Katedry Turystyki i Rekreacji Wydziału Nauk Geograficznych i Geologicznych UAM, Wydziału Architektury Politechniki Poznańskiej.

Prowadzono praktyki dla 16 uczniów technikum kształcących się w zawodzie technik architektury krajobrazu z Zespołu Szkół Budowlanych w Poznaniu.

Organizacja i udział w wydarzeniach edukacyjnych

1. W ramach **Poznańskiego Festiwalu Nauki i Sztuki** zorganizowano warsztaty pt. „DENDROlogika. Jak odnaleźć się w tym pędzie?” w Ośrodku Nauki PAN w Poznaniu w dniu 09.04.2019 r. Zajęcia obejmowały pokazy i prelekcje z zakresu rozmnażania roślin, dwupienności, dendrochronologii oraz sposobów zapylania i rozsiewania nasion roślin drzewiastych. Uczestnicy mieli możliwość obserwowania za pomocą lup i mikroskopów stereoskopowych omawianych i prezentowanych eksponatów.

2. Fascynujący Świat Roślin – 17.05.2019 r. (zgłoszono udział, przygotowano zajęcia, ze względu na brak chętnych zajęcia nie odbyły się).

3. Kórnickie Dni Nauki (19-20.09.2019 r.) – impreza ta organizowana jest przez jednostki naukowe PAN mające siedzibę w Kórniku przy współudziale Urzędu Miasta i Gminy Kórnik, Fundacji Zakłady Kórnickie i Nadleśnictwa Babki. Skierowana jest do uczniów i nauczycieli szkół z terenu gminy, mieszkańców oraz zainteresowanych turystów. Pierwszego dnia akcji zorganizowano wykład w jednej z gminnych szkół oraz nocne zwiedzanie Arboretum, drugiego dnia odbyły się zajęcia terenowe na terenie Arboretum.

4. W ramach **ekologicznego programu „Drzewo Franciszka”** współorganizowanego przez Fundację Zakłady Kórnickie przeprowadzono zajęcia edukacyjne dla dzieci i młodzieży będących zwycięzcami w konkursie. W dniu 11.10.2019 r. prowadzono stoisko wystawowo-edukacyjne na targach Pol-Eko-System 2019, przedstawiono bogaty zbiór owoców i nasion zebranych w naszej kolekcji, promowano działalność edukacyjną Arboretum.

XVI.3. Pielęgnacja i poszerzanie kolekcji

Łącznie w 2019 r. do kolekcji włączono 98 nowych pozycji.

Przeprowadzono prace związane z uzupełnianiem i wdrażaniem nowej bazy danych kolekcji Arboretum oraz z weryfikowaniem nowej mapy numerycznej kolekcji drzew i krzewów. Nowa baza jest oparta na systemie informacji przestrzennej i powiązana została z mapą numeryczną kolekcji. **Baza obejmuje łącznie 22259 rekordów, w 2019 roku uzupełniono dane dotyczące 5800 rekordów.** Na bieżąco wprowadzano do bazy nowe nasadzenia. Dalsze prace nad uzupełnianiem i wdrażaniem bazy będą prowadzone w kolejnych latach.

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 cięcia pielęgnacyjne i korekcyjne w koronach drzew.

Po silnych wiatrach i gwałtownych burzach (w dniach 27.08 i 30.09.2019 r. usuwano wiatrołomy i wyłamane konary). Prowadzono bieżącą konserwację infrastruktury technicznej i małej architektury (tablice, kosze, ławki).

XVI.4. Współpraca

1. Przedstawiciele Arboretum uczestniczyli w działalności Rady Ogrodów Botanicznych i Arboretów w Polsce, kontynuowano również współpracę w ramach Wielkopolskich Ogrodów Botanicznych.
2. Współorganizowano międzynarodową konferencję „Botanical garden: A green world for everyone! Educational activities for visitors with special needs in green spaces”, która odbyła się w dniach 9-12 czerwca 2019 roku w Poznaniu. Uczestnicy konferencji w ramach sesji terenowych mieli możliwość odwiedzenia Arboretum Kórnickiego.
3. We wrześniu 2019 roku wzięto udział w ogólnopolskiej konferencji naukowej „Arboreta i ogrody botaniczne w Polsce. Tradycja – Fundamenty – Wyzwania”, w Arboretum w Wirtach.
4. Wzięto udział w 9. Spotkaniu Opiekunów Pomników Historii, które zostało zorganizowane w Krasiczynie przez Narodowy Instytut Dziedzictwa (12-13.06.2019 r.).
5. Na cele naukowe i badawcze, jak również popularyzatorskie, udostępniono lub przekazano materiał roślinny pracownikom Instytutu Dendrologii PAN, pracownikom innych jednostek naukowych i studentom (m.in. zebrano materiał na prośbę pracowników Litewskiego Centrum Badań Rolniczych i Leśnych, Litewskiej Akademii Nauk, Katedry Dendrologii, Sadownictwa i Szkółkarstwa, Wydziału Nauk o Żywności i Żywieniu Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Instytutu Badawczego Leśnictwa, Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu, Wydziału Nauk Biologicznych Uniwersytetu Zielonogórskiego).
6. W ramach współpracy z lokalnymi instytucjami i organizacjami przeprowadzono zajęcia przyrodnicze dla stowarzyszenia „Wspaniała Siódemka” oraz zajęcia dla uczestników koła wolontariuszy ze Szkoły Podstawowej nr 1 w Kórniku. Udzielono również wsparcia merytorycznego przy tworzeniu gry edukacyjnej „Zamek w Kórniku” oraz dla nowo powstającej gry ekologicznej tworzonej w ramach projektu „Drzewo Franciszka” prowadzonego przez Fundację Zakłady Kórnickie.
7. W ramach wymiany informacji w dziedzinie ochrony środowiska oraz edukacji ekologicznej nawiązano współpracę z organizacją Polska Ekologia, w ramach której udostępniono materiały edukacyjne na potrzeby przygotowywanej aplikacji *Eko Wielkopolska*.

XVII. Działalność Biblioteki

XVII.1. Stan zbiorów

Na dzień 31.12.2019 r. stan zbiorów wynosił ogółem: **49 218** woluminów, w tym wydawnictw zwartych **26 771**, ciągłych **20 806**, specjalnych **1 641**.

WYDAWNICTWA CIĄGŁE:

Tytuły bieżące	48	z prenumeraty	z wymiany	z darów
Krajowe	16	3	0	13
Zagraniczne	32	0	0	32

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 (9076 opisów bibliograficznych aktualizowanych sukcesywnie we współpracy z NUKAT)

XVII.3. Gromadzenie i opracowanie zbiorów

Ogółem przybyło woluminów	96	w tym:		
		z zakupu	z wymiany	z darów
Wydawnictw zwartych	41	16	0	25
Wydawnictw ciągłych	52	3	0	49
Wydawnictw specjalnych	3	0	0	3

Opracowano 44 jednostki inwentarzowych wpływów druków zwartych i wydawnictw specjalnych oraz 143 zeszyty czasopism.

XVII.4. Zakupy i prenumerata wydawnictw

W 2019 roku zrealizowano 9 zamówień na zakup książek zagranicznych i 7 na zakup książek krajowych oraz 3 na prenumeratę czasopism.

XVII.5. Obsługa czytelników

	odwiedziny	liczba zamówienia	wypożyczenia na rewers			czytelnia			zwroty	informacje	zam. kserokopii	wykonano stron kserokopii na miejscu
			książki	czasopisma	specjalne	książki	czasopisma	specjalne				
ID PAN	218	311	27	35	0	67	55	20	38	55	14	87
Goście	10	20	0	0	0	10	5	0	0	1	4	27
Ogółem	228	331	27	35	0	77	60	20	38	56	18	114

XVII.6. Wypożyczenia międzybiblioteczne

Sprowadzono dla pracowników i stypendystów Instytutu		Wysłano do innych bibliotek	
książek	kopii materiałów	książek	kopii materiałów
2	23	1	17

XVII.7. Sprzedaż wydawnictw

Monografie “Nasze drzewa leśne” – 29 egz.; “Chorology of Trees and Shrubs in Greece” – 1 egz., “Chorology of Trees and Shrubs in South-West Asia and Adjacent Regions” – 5 egz.

XVIII.8. Kursy i szkolenia

1. Metadane i realizacja projektu. Organizator: Instytut Matematyczny PAN, Warszawa, 13 lutego 2019 r. (**mgr A. Brodac**);
2. Szkolenie uzupełniające z aplikacji dLibra 5.0 do wersji 6.0 oraz szkolenie podstawowe z dLab. PCSS Poznań, 16-17 grudnia 2019 r. (**mgr Agata Brodac**, **dr Anna Tomlik-Wyręblewska**, **mgr Karolina Pilarz**, **mgr Beata Sikorska**).

XVII.9. Realizacja projektu Otwarte Zasoby w Repozytorium Cyfrowym Instytutów Naukowych

Postęp finansowy: środki finansowe przekazane do 31.12.2019 r. – 1 600 724, 90 zł., rozliczono 1 375 211, 42 zł.

Postęp rzeczowy:

1. Zrealizowane zadania i kamienie milowe:
 - zakończenie procedur przetargowych, dostarczenie sprzętu i uruchomienie stanowisk do digitalizacji;
 - udostępnienie pierwszych 25% planowanych obiektów wprowadzonych na platformę RCIN.
2. Osiągnięte wskaźniki produktu:

- liczba zdigitalizowanych obiektów: 8681;
- wielkość zdigitalizowanych obiektów: 1,6845 TB;
- liczba opublikowanych obiektów: 7050;
- wielkość opublikowanych obiektów: 0,4551 TB.

3. Przeprowadzone kontrole:

- liczba zweryfikowanych wniosków o płatność: 16;
- zweryfikowana dokumentacja osobowo-płacowa: 10;
- kontrola ex-post dokumentacji przetargowej: 2.

XVIII. Wydawnictwa własne Instytutu Dendrologii PAN

Wydawnictwo własne Instytutu Dendrologii PAN to czasopismo **Dendrobiology**. Redaktorem naczelnym jest dr hab. Marian J. Giertych, natomiast sekretarzem dr hab. Daniel J. Chmura. W roku sprawozdawczym ukazały się dwa woluminy:

- Dendrobiology **vol. 81**;
- Dendrobiology **vol. 82**.

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 2018 roku: 1,262 (dwuletni) oraz 1,164 (pięcioletni);
- Scopus (Elsevier).

XIX. ARCHIWUM

XIX.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.

XIX.2. Warunki klimatyczne panujące w Archiwum

W archiwum prowadzony jest pomiar temperatury i wilgotności. Ich średnie wartości w 2019 roku przedstawiały się następująco:

- średnia temperatura: 24°C,
- średnia wilgotność: 40%.

XIX.3. Przepisy kancelaryjno-archiwalne

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

XIX.4. Przejmowanie dokumentacji

W 2019 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	0,05	1	6,5	130
Dział Kadr	-	-	-	-
Sekretariat, Koordynacja i Planowanie Badań	0,92	23	0,24	6
Dział Administracyjny	-	-	0,9	18
RAZEM	0,93	24	7,64	154
2. UDOSTĘPNIANIE MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH – w Czytelnii 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
-	-

Razem w 2019 roku przejęto: 8,57 mb dokumentów kategorii A i kategorii B.
Ogółem w Archiwum znajduje się 103,88 mb dokumentów kategorii A i kategorii B.

XIX.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. ZIELNIK

OPIEKUN: dr Dominik Tomaszewski

POMOC: dr Anna K. Jasińska, Małgorzata Łuczak

W 2019 roku stan posiadania Zielnika powiększył się o 783 arkusze i na koniec roku wynosił 54054 okazy zielnikowe.

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

Zielnik KOR w 2019 roku intensyfikował prace nad digitalizacją zbiorów w ramach projektu „Otwarte Zasoby w Repozytorium Cyfrowym Instytutów Naukowych” (OZwRCIN). Jego celem jest udostępnianie zbiorów naukowych szerokiemu gronu odbiorców w formie cyfrowej. W wyniku tych prac zdigitalizowano i upubliczniono 7043 okazy zielnikowe, z których większość (blisko 4 tys.) reprezentuje rodzaj *Rubus*. Wśród zdigitalizowanych okazów znalazły się także te najcenniejsze, a mianowicie okazy typowe, na podstawie których opisywano nowe taksony. Obrazy okazów wraz z metadanymi dostępne są na stronie:

<https://rcin.org.pl/dlibra/collectiondescription/478>.

W grudniu 2019 roku wykonano standardową procedurę chemicznej dezynsekcji pomieszczenia herbarium w celu ochrony zbiorów przed stratami wywoływanymi przez owady żywiące się suchą materią roślinną.

XXI. 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 2400 Series II Perkin Elmer oraz mineralizator mikrofalowy. W 2019 roku wykonano analizy mineralne kilkudziesięciu prób materiału roślinnego. Próby zostały roztworzone w mineralizatorze mikrofalowym w środowisku stężonych kwasów spektralnie czystych, rozcieńczone odpowiednio dla analiz mikro- i makroelementów. Wykonano również pomiary w analizatorze elementarnym CHNS na zawartość węgla i azotu w 10 500 próbach zróżnicowanego materiału roślinnego.

XXII. Udział w sieciach naukowych i konsorcjach oraz porozumieniach na rzecz realizacji wnioskowanych projektów badawczych

XXII.1. Przynależność Instytutu Dendrologii PAN 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 Instytutu do sieci	Biologia, badania bioróżnorodności	Akademia im. Jana Długosza, Wydział Matematyczno-Przyrodniczy Akademia Pomorska w Słupsku, Instytut Biologii i Ochrony Środowiska Instytut Badawczy Leśnictwa, Europejskie Centrum Lasów Naturalnych, Białowieża Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin, Radzików Morski Instytut Rybacki, Gdynia Polska Akademia Nauk, Centrum Badań Ekologicznych, Dziekanów Leśny Instytut Biochemii i Biofizyki Polskiej Akademii Nauk, Warszawa Instytut Biologii Ssaków Polskiej Akademii Nauk, Białowieża Instytut Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, Kórnik Instytut Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk, Kraków Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt Polskiej Akademii Nauk, Kraków Muzeum i Instytut Zoologii Polskiej Akademii Nauk, Warszawa 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 Polskiej Akademii Nauk

XXII.2. Przynależność Instytutu Dendrologii PAN 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, Instytutem 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
DENDROGEN	05.12.2014 r.	Genetyka drzew leśnych	Instytut Dendrologii PAN, Instytut Badawczy Leśnictwa, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie
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
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, Uniwersytet Łódzki, Uniwersytet Warszawski
Konsorcjum dla Wspólnej realizacji projektu pod nazwą „Relacja między plastycznością fenotypową a polimorfizmem DNA u brzozy brodawkowatej”	30.11.2017 r.	Wspólna realizacja projektu	Instytut Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, Instytut Badawczy Leśnictwa

XXII.3. Porozumienia o współpracy na rzecz realizacji wnioskowanych projektów badawczych

Nazwa projektu	Data podpisania porozumienia	Jednostki naukowe biorące udział w porozumieniu
Adaptacja drzew leśnych do zmian klimatycznych: interdyscyplinarne badania parametrów strukturalnych, fizjologicznych i genetycznych spoczynkowych pąków sosny zwyczajnej w warunkach naturalnych (OPUS 18, projekt złożony, kierownik: dr hab. Marzenna Guzicka)	10.12.2019 r.	Instytut Dendrologii Polskiej Akademii Nauk (lider) Instytut Genetyki Roślin Polskiej Akademii Nauk Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
Relacje między właściwościami biogeochemicznymi podłoża a spontaniczną sukcesją na obszarach pogórniczych: nowe ekosystemy w krajobrazie przekształconym przez człowieka (OPUS 18, projekt złożony, kierownik: dr hab. Andrzej M. Jagodziński, prof. ID PAN)	14.06.2019 r.	Instytut Dendrologii Polskiej Akademii Nauk (lider) Uniwersytet Śląski w Katowicach

Osoba odpowiedzialna za przygotowanie sprawozdania:

dr Karolina Sobierajska
Kierownik Działu Informacji Naukowej
Instytutu Dendrologii PAN