

**Instytut Dendrologii
Polskiej Akademii Nauk**

**SPRAWOZDANIE
z działalności w 2016 roku**



Kórnik

SPIIS TREŚCI

I.	Informacje Ogólne	1
II.	Zatrudnienie	4
III.	Podsumowanie i ważniejsze wyniki Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk	5
IV.	Szczegółowe omówienie wykonania tematów statutowych:	7
IV.1.	Ekologiczne podstawy funkcjonowania roślin drzewiastych	8
IV.2.	Molekularne, fizjologiczne i biotechnologiczne podstawy reproduktywności drzew i krzewów	12
IV.3.	Zachowanie zasobów genowych wybranych gatunków drzew oraz określenie ich przydatności na potrzeby bioenergii, agroleśnictwa i fitoremediacji	18
IV.4.	Bioróżnorodność, taksonomia i ekologia roślin drzewiastych Europy Środkowej i Śródziemnomorza	22
IV.5.	Zróżnicowanie genetyczne roślin drzewiastych na różnych poziomach zmienności w interakcji ze środowiskiem	26
V.	Wykaz realizowanych projektów badawczych:	28
V.1.	Projekty finansowane lub dofinansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki (w tym przejęte od Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego)	28
V.2.	Projekty finansowane lub dofinansowane ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju (realizacja projektu jako lider lub w ramach konsorcjum)	30
V.3.	Projekty wewnętrzne ID PAN – Dotacja na prowadzenie badań naukowych lub prac rozwojowych oraz zadań z nimi związanych, służących rozwojowi młodych naukowców oraz uczestników studiów doktoranckich, przygotowujących pracę doktorską w Instytucie Dendrologii PAN, finansowanych w 2016 roku – „MŁODY NAUKOWIEC”	30
V.4.	Usługi badawcze finansowane przez Dyрекcję Generalną Lasów Państwowych	32
V.5.	Opracowania finansowane przez Instytut Badawczy Leśnictwa	32
V.6.	Szczegółowe omówienie projektów badawczych, usług i opracowań realizowanych w ID PAN i zakończonych w roku sprawozdawczym:	34
V.6.1.	Projekty finansowane lub dofinansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki (w tym przejęte od Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego)	35
V.6.2.	Projekty wewnętrzne ID PAN – Dotacja na prowadzenie badań naukowych lub prac rozwojowych oraz zadań z nimi związanych, służących rozwojowi młodych naukowców oraz uczestników studiów doktoranckich, przygotowujących pracę doktorską w Instytucie Dendrologii PAN, finansowanych w 2016 roku –	42

„MŁODY NAUKOWIEC”

V.6.3.	Usługi badawcze finansowane przez Dyрекcję Generalną Lasów Państwowych	61
V.6.4.	Opracowania finansowane przez Instytut Badawczy Leśnictwa	63
V.7.	Wykaz projektów badawczych innych placówek, w których w roku sprawozdawczym uczestniczyli pracownicy ID PAN	69
V.8.	Wybrane 2 ważniejsze wyniki uzyskane w ramach projektów/zadań badawczych/usług/opracowań realizowanych lub zrealizowanych w roku sprawozdawczym	70
VI.	Wykaz publikacji	71
VI.1.	Publikacje w czasopismach wyróżnionych w Journal Citation Reports (JCR) – publikacje wykazane według sprawozdania do Polskiej Bibliografii Naukowej (PBN) za 2016 r.	71
VI.2.	Publikacje w recenzowanych czasopismach krajowym lub zagranicznych wymienionych w wykazie ministra – publikacje wykazane według sprawozdania do Polskiej Bibliografii Naukowej (PBN) za 2016 r.	74
VI.3.	Monografie	75
VI.4.	Rozdział w monografii naukowej	75
VI.5.	Inne artykuły, w tym popularno-naukowe	75
VII.	Wykaz ekspertyz i konsultacji	77
VII.1.	Ekspertyzy wykonane na zlecenie przyjęte przez ID PAN	77
VII.2.	Inne ekspertyzy i konsultacje	77
VIII.	Wykaz opinii i ocen naukowych	78
VIII.1.	Recenzje wydawnicze	78
VIII.2.	Recenzje rozpraw doktorskich - krajowe	79
VIII.3.	Oceny osiągnięć naukowych oraz pozostałej aktywności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej w postępowaniach o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego – krajowe	79
VIII.4.	Ocena dorobku naukowego w związku z występowaniem o tytuł i stanowisko profesora	80
VIII.5.	Ocena projektów badawczych dla Narodowego Centrum Nauki, Narodowego Centrum Badań i Rozwoju oraz innych podmiotów	80
VIII.6.	Ocena projektów badawczych zagranicznych	80
VIII.7.	Inne oceny i opinie	80

IX.	Zbiory Zielnikowe -ZIELNIK	81
X.	Wykaz organizowanych imprez naukowych	81
XI.	Roczna informacja o współpracy naukowej z zagranicą	82
XI.1.	Umowy i porozumienia o współpracy naukowej zawarte przez jednostkę z partnerem zagranicznym	82
XI.2.	Zagraniczne instytucje naukowe, z którymi jednostka współpracuje w sposób ciągły bez zawartego porozumienia	82
XI.3.	Tematy realizowane we współpracy z zagranicą	83
XI.4.	Uzyskane rezultaty współpracy:	85
XII.	Udział w życiu towarzystw naukowych, konferencjach, sympozjach organizowanych w Polsce i za granicą, działalność popularyzatorska:	88
XII.1.	Prezentacja wyników prac naukowych na konferencjach i zjazdach naukowych (referat, poster)	88
XII.2.	Wykłady i referaty wygłoszone na zaproszenie instytucji naukowych – niebędące referatami czy wykładem w trakcie konferencji ani działalnością dydaktyczną	108
XII.3.	Prowadzenie sesji	108
XII.4.	Udział bez wystąpień	109
XII.5.	Działalność popularyzatorska	110
XIII.	Funkcje pełnione w towarzystwach naukowych, komitetach, redakcjach, innych organizacjach naukowych oraz w ID PAN	112
XIV.	Podnoszenie kwalifikacji zawodowych:	115
XIV.1.	Uzyskane stopnie doktora habilitowanego	115
XIV.2.	Uzyskane stopnie doktora	115
XIV.3.	Stypendia, udział w zagranicznych stażach	115
XIV.4.	Inne	116
XV.	Odznaczenia i nagrody zdobyte przez pracowników i stypendystów jednostki	117
XVI.	Działalność dydaktyczna Instytutu	118
XVI.1.	Opieka nad pracami doktorskimi	118
XVI.2.	Opieka nad pracami magisterskimi	119
XVI.3.	Opieka nad pracami inżynierskimi, licencjackimi	120

XVI.4.	Stáže naukowe	120
XVII.	Działalność Arboretum Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk:	121
XVII.1.	Działalność turystyczna i popularyzatorska	121
XVII.2.	Edukacja	122
XVII.3.	Pielęgnacja i poszerzanie kolekcji	122
XVII.4.	Współpraca	123
XVIII.	Działalność Biblioteki:	124
XVIII.1	Stan Zbiorów	124
XVIII.2.	Bazy danych	124
XVIII.3.	Gromadzenie i opracowanie zbiorów	124
XVIII.4.	Wymiana wydawnictw	124
XVIII.5.	Realizacja zamówień	124
XVIII.6.	Obsługa czytelników	125
XVIII.7.	Wypożyczenia międzybiblioteczne	125
XVIII.8.	Sprzedaż wydawnictw	125
XVIII.9.	Kursy i szkolenia	125
XIX.	Wydawnictwo własne jednostki	126
XX.	Działalność Archiwum	127
XX.1.	Ogólne informacje o Archiwum	127
XX.2.	Warunki klimatyczne panujące w archiwum	127
XX.3.	Przepisy kancelaryjno-archiwalne	127
XX.4.	Przejmowanie dokumentacji	127
XX.5.	Zbiory ewidencyjne	128
XX.6	Szkolenia Archiwistów	128
XXI.	Laboratorium Analiz Mineralnych	129
XXII.	Udział w sieciach naukowych i konsorcjach	129
XXII.1.	Przynależność jednostki do sieci naukowych	129
XXII.2.	Przynależność jednostki do konsorcjów naukowych	130

I. INFORMACJE OGÓLNE

Dyrektor Instytutu:	prof. dr hab. Jacek Oleksyn, czł. koresp. PAN
Zastępca Dyrektora ds. naukowych:	dr hab. Tomasz Leski
Zastępca Dyrektora ds. organizacji i rozwoju:	dr hab. Andrzej M. Jagodziński
Przewodniczący Rady Naukowej:	prof. dr hab. Małgorzata Mańka, czł. koresp. PAN

Struktura organizacyjna (skład osobowy)

Dział Administracyjny – kierownik: inż. Witold Jakubowski (Naczelný Inżynier)

Skład: mgr inż. Radosław Rakowski, mgr Damian Maciejewski, Marian Ratajczak, Barbara Wilczyńska, Michał Płóćeniak, Jacek Winiecki, Wiesław Płóćeniak, Piotr Mirochna

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

Skład: mgr Lucyna George (Zastępca Głównego Księgowego), mgr Ewa Bąkowska-Nowak, mgr Marta Idkowiak, mgr Barbara Nowak, Agnieszka Potorska

Kadry – mgr Magdalena Łukowiak (Specjalista ds. Kadr)

Sekretariat, Koordynacja i Planowanie Badań – dr Karolina Sobierajska (Główny Specjalista)

Radca prawny – mgr Sławomir Grodziski

PRACOWNIE:

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

Pracownicy naukowí: prof. dr hab. Maria Rudawska, dr hab. Tomasz Leski,

Pracownicy inżynieryjni, techniczni: dr Leszek Karliński, dr Marcin Pietras, Maria Wójkiewicz, Mariola Matelska

Stypendium naukowe (w ramach projektu NCN): mgr Marta B. Kujawska (Kowalska)

2. Pracownia Biochemii Nasion - kierownik: prof. dr hab. Jacek Oleksyn

Pracownicy naukowí: dr hab. Ewelina Ratajczak, dr Ewa Kalembe

Pracownicy inżynieryjni, techniczni: Danuta Ratajczak

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

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

Pracownicy inżynieryjni, techniczni: dr Monika Litkowiec, mgr Błażej Wójkiewicz, mgr Weronika Żukowska, Maria Ratajczak

4. Pracownia Biologii Rozmnażania i Genetyki Populacyjnej - kierownik: dr hab. Tadeusz Tylkowski, prof. nadzw. ID PAN

Pracownicy naukowci: prof. dr hab. Krystyna Bojarczuk (do 30.04.2016 r.), prof. dr hab. Władysław Chałupka, dr hab. Tadeusz Tylkowski, prof. nadzw. ID PAN, dr hab. Paweł Chmielarz, prof. nadzw. ID PAN, dr hab. Tomasz Pawłowski prof. nadzw. ID PAN, dr hab. Marzenna Guzicka, dr Daniel Chmura, dr Barbara Bujarska-Borkowska, dr Marcin Michalak,

Pracownicy inżynieryjni, techniczni: dr Teresa Hazubska-Przybył, dr Jan Suszka, dr Beata Plitta-Michalak, dr Aleksandra Staszak (od 01.04.2016), mgr inż. Roman Rożkowski, mgr Paulina Dudek-Zychar (do 30.09.2016), mgr Agata Obarska, mgr Magdalena Sobczak, mgr Paulina Pilarz, inż. Elżbieta Nogajewska, inż. Damian Michałowicz, Henryka Przybył, Danuta Szymańska,

Stypendyści (uczestnicy studium doktoranckiego UAM, IChB, UP): mgr Szymon Kotlarski (do 30.09.2016), mgr Mikołaj Wawrzyniak

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

Pracownicy naukowci: prof. dr hab. Piotr Karolewski, prof. dr hab. Jacek Oleksyn czł. koresp. PAN, dr hab. Marian Giertych, dr hab. Andrzej Jagodziński, dr hab. Mucha Joanna, dr Anna Napierała-Filipiak, dr Marcin Zadworny

Pracownicy badawczo-techniczni: dr Lidia Trocha

Pracownicy inżynieryjni, techniczni: dr Roma Żytkowiak, dr inż. Robert Popek, mgr inż. Paweł Horodecki, mgr inż. Katarzyna Rawlik, mgr Anna Grzybek, mgr Agnieszka Drewniak, mgr Radosław Jagiełło, mgr Aleksandra Chojnacka, mgr Róża Walkowiak-Bułaj, inż. Kamil Gęsikiewicz, mgr Paulina Dudek-Zychar (od 01.10.2016), Brzezicha Nikodem (od 01.02.2016), Józak Tomasz (01.07.2016-07.10.2016), Krajewski Wojciech (01.07.2016-07.10.2016), Mateja Janusz (01.07.2016-07.10.2016), Skwierczyńska Marta (01.07.2016-07.10.2016), Szulist Patryk (01.07.2016-07.10.2016), Ludmiła Bładocha, Alicja Bukowska

Stypendyści (uczestnicy studium doktoranckiego UAM, IChB, UP): mgr inż. Adrian Łukowski, mgr inż. Marcin K. Dyderski

6. Pracownia Fizjologii Stresów Abiotycznych – pracownia w trakcie likwidacji (oczekiwanie na akceptację Polskiej Akademii Nauk)

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

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

Pracownicy inżynieryjni, techniczni: dr Agnieszka Szuba, mgr Karolina Sawicka (do 31.08.2016), Katarzyna Grewling

8. Pracownia Systematyki i Geografii (włączenie z Zielnikiem) - kierownik: dr Dominik Tomaszewski

Pracownicy naukowci: prof. dr hab. Adam Boratyński, prof. dr hab. Krystyna Boratyńska, dr hab. Maciej Filipiak (do 30.04.2016), dr Piotr Kosiński, dr Dominik Tomaszewski, dr Monika Dering

Pracownicy badawczo-techniczni: dr Emila Pers-Kamczyc

Pracownicy inżynieryjni, techniczni: dr hab. Grzegorz Iszkuło, dr Anna Jasińska, mgr Katarzyna Sękiewicz, Małgorzata Łuczak

Stypendyści (uczestnicy studium doktoranckiego UAM, IChB, UP): mgr Sławomir Marek (do 30.09.2016), mgr Mariola Rabska, mgr Łukasz Walas

DZIAŁY POMOCNICZE:

1. Arboretum - kierownik: mgr inż. Kinga Nowak-Dyjeta

Pracownicy inżynieryjni, techniczni: mgr Kinga Nowak-Dyjeta, mgr Katarzyna Broniewska, inż. Andrzej Niemier, inż. Marek Juszcak (od 01.10.2016)

2. Laboratorium Analiz Mineralnych - kierownik: mgr inż. Ewa Mąderek

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

3. Biblioteka - kierownik: mgr Małgorzata Kosińska

Pracownicy: mgr Małgorzata Kosińska, mgr Agata Brodacz

4. Archiwum: mgr Agata Brodacz

II. ZATRUDNIENIE

II.1. Zatrudnienie według stanowisk - Zatrudnienie według stanu na 31 grudnia roku sprawozdawczego

ogółem w osobach	pracownicy naukowi							pozostali pracownicy
	razem	profesorowie zwyczajni	w tym czł. PAN	profesorowie nadzwyczajni	profesorowie wizytujący	adiunkci	asystenci	
95	23	7	1	4	0	10	2	72

II.2. Zatrudnienie średnioroczne w przeliczeniu na pełne etaty (Zgodnie z obowiązującymi przepisami:

- Liczba ogółem 98,63
- w tym naukowych 26,34

III.3. Zatrudnienie w roku sprawozdawczym według stanu na dzień złożenia wniosku o przyznanie dotacji na utrzymanie potencjału badawczego,

o którym mowa w załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 11 września 2015 r. w sprawie sposobu ustalania wysokości dotacji i rozliczania środków finansowych na utrzymanie potencjału badawczego oraz na badania naukowe lub prace rozwojowe oraz zadania z nimi związane, służące rozwojowi młodych naukowców oraz uczestników studiów doktoranckich (Dz. U. z 2015 r. poz. 1443) - liczba osób, w przeliczeniu na pełny wymiar czasu pracy, zatrudnionych w jednostce naukowej przy prowadzeniu badań naukowych lub prac rozwojowych na podstawie stosunku pracy, ustalona na podstawie złożonych pracodawcy przez pracowników pisemnych oświadczeń o wyrażeniu zgody na zaliczenie do tej liczby.

Liczba ogółem: 68,30

w tym liczba pracowników w każdej z dziedzin nauki lub sztuki w obszarach wiedzy, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 8 sierpnia 2011 r. w sprawie obszarów wiedzy, dziedzin nauki i sztuki oraz dyscyplin naukowych i artystycznych (Dz. U. Nr 179, poz. 1065):

- a. nauki biologiczne – 40,30
- b. nauki leśne – 9,00
- c. nauki rolnicze – 16,00
- d. nauki ekonomiczne – 1,00
- e. nauki chemiczne – 2,00

III. PODSUMOWANIE I WAŻNIEJSZE WYNIKI INSTYTUTU

1. W 2016 roku badania prowadzono w ramach:

- 5 tematów badawczych ujętych w planie badań statutowych na rok 2016,
- 19 projektów badawczych finansowanych przez Narodowe Centrum Nauki,
- 1 projektu badawczo-rozwojowego finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (w ramach konsorcjum),
- 6 opracowań zleconych przez Instytut Badawczy Leśnictwa,
- 4 tematów badawczych zleconych przez Dyрекcję Generalną Lasów Państwowych,
- 16 grantów wewnętrznych Instytutu Dendrologii PAN (dotacja na prowadzenie badań naukowych lub prac rozwojowych oraz zadań z nimi związanych, służących rozwojowi młodych naukowców oraz uczestników studiów doktoranckich, przygotowujących pracę doktorską w Instytucie Dendrologii PAN w Kórniku). Problematyka badawcza obejmowała podstawowe kierunki uprawiane w ID, a więc biologię roślin drzewiastych, biologię ewolucyjną, biologię populacyjną, biologię środowiskową, ekologię, taksonomię roślin i grzybów, filogenetykę, systematykę, leśnictwo, biotechnologię środowiskową z zastosowaniem metod genetyki molekularnej, genomikę, epigenomikę, proteomikę, fizjologię, etc.
- 5 projektów badawczych innych placówek, w których uczestniczą pracownicy ID PAN.

2. W roku sprawozdawczym opublikowano:

- 58 prac w czasopismach recenzowanych, wyróżnionych przez Journal Citation Reports (lista A),
- 9 prac w czasopismach recenzowanych wymienionych w wykazie czasopism punktowanych MNiSW (lista B),
- 8 artykułów innych, w tym popularno-naukowych,
- 3 rozdziały w monografii,
- 1 monografię

3. W roku sprawozdawczym pracownicy Instytutu Dendrologii PAN uczestniczyli w konferencjach międzynarodowych i krajowych, na których przedstawili łącznie **105** wyników badań w postaci referatów lub posterów. Zostało również wygłoszonych **5** referatów na zaproszenie instytucji zewnętrznych.

4. Pracownicy jednostki wykonali łącznie **2** ekspertyzy dla podmiotów zewnętrznych.

5. **Dwudziestu sześciu** pracowników jednostki było recenzentami publikacji dla różnych czasopism, **7** pracowników recenzowało osiągnięcia naukowe osób ubiegających się o stopień naukowy doktora habilitowanego, **2** w związku z ubieganiem się o tytuł i stanowisko profesora.

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

7. Pracownicy ID PAN byli opiekunami **6** studentów odbywających staż naukowy w ID PAN, **5** studentów realizujących prace magisterskie, **2** studentów realizujących pracę inżynierską/licencjat.

8. Pracownicy ID PAN w roku sprawozdawczym pełnili opiekę (promotor, promotor pomocniczy, opiekun) nad pracami doktorskimi **19** osób.

9. Zielnik Instytutu Dendrologii PAN (akronim KOR) w roku 2016 powiększył się o **399** arkuszy roślin zebranych na terenie kraju oraz za granicą. Obecnie zbiory herbarium liczą **51 878** arkuszy.

10. Instytut Dendrologii PAN zorganizował w roku sprawozdawczym **1** krajową konferencję.

11. Trzydziestu pracowników jednostki pełni liczne funkcje w komitetach, radach naukowych, towarzystwach itp.

12. Kolekcje dendrologiczne Arboretum Kórnickiego udostępniane były przez cały rok, łącznie obiekt odwiedziło **89 776** osób. W roku 2016 przeprowadzono 134 godzin zielonych lekcji, warsztatów oraz zajęć dla seniorów (Senior Klasa) dla **2 118** osób. Oprócz zielonych lekcji, turyści mieli również możliwość zwiedzania parku z przewodnikiem, a także podczas imprez i festiwali naukowych. Z tej formy zwiedzania skorzystało 4522 osób (220 godzin). Udzielono szeregu porad, konsultacji i odpowiedzi na zapytania dotyczące uprawy i ochrony drzew od osób prywatnych (zarówno telefonicznych jak i pisemnych). Udzielono informacji medialnych dotyczących Arboretum na potrzeby promocji i edukacji w telewizji, radio oraz prasie (TVN, TVN 24, TVP info, TV Trwam, WTK oraz Radio Merkury). Informacje na temat Instytutu i Arboretum zostały zamieszczone na informacyjnych portalach internetowych (m.in. www.kornik.pl, www.gazeta.pl, www.pap.pl). W 2016 r. kolekcję Arboretum rozszerzono o 138 nowych taksonów.

13. Stan zbiorów bibliotecznych na dzień 31.12.2016 r. wynosił ogółem: **49 057** woluminów, w tym wydawnictw zwartych: **26 702**, ciągłych **20 658**, specjalnych **1 698**.

14. W roku 2016 ukazały się **2** woluminy czasopisma Dendrobiology, które jest wydawnictwem własnym jednostki.

W roku sprawozdawczym wydano również: **Tomaszewski D., Jagodziński A.M.** 2016 (red.). Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku. Konferencja naukowa. Kórnik-Poznań, 17-19 października 2016. Materiały konferencyjne. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań. 372 str.

15. Instytut Dendrologii PAN przynależy do **2** sieci naukowych, **6** konsorcjów naukowych.

16. Zatrudnienie średnioroczne w przeliczeniu na pełne etaty: liczba ogółem **98,63**, w tym naukowych **26,34**.

IV. Szczegółowe omówienie wykonania tematów statutowych

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 czł. koresp. PAN, prof. dr hab. Maria Rudawska, dr hab. Marian J. Giertych, dr hab. Andrzej M. Jagodziński, dr hab. Tomasz Leski, dr hab. Joanna Mucha, dr Anna Napierała-Filipiak, dr Marcin Zadworny

Pracownicy badawczo-techniczni: dr Lidia K. Trocha

Pracownicy inżynierscy, techniczni: dr Leszek Karliński, dr inż. Robert Popek, dr Roma Żytkowiak, mgr Aleksandra Chojnacka, mgr Agnieszka Drewniak, mgr inż. Anna Grzybek, mgr inż. Paweł Horodecki, mgr inż. Radosław Jagiełło, mgr Katarzyna Rawlik, mgr inż. Róża Walkowiak-Bułaj, inż. Kamil Gęsikiewicz, Ludmiła Bładocha, Nikodem Brzezicha, Alicja Bukowska, Mariola Matelska, Maria Wójkiewicz

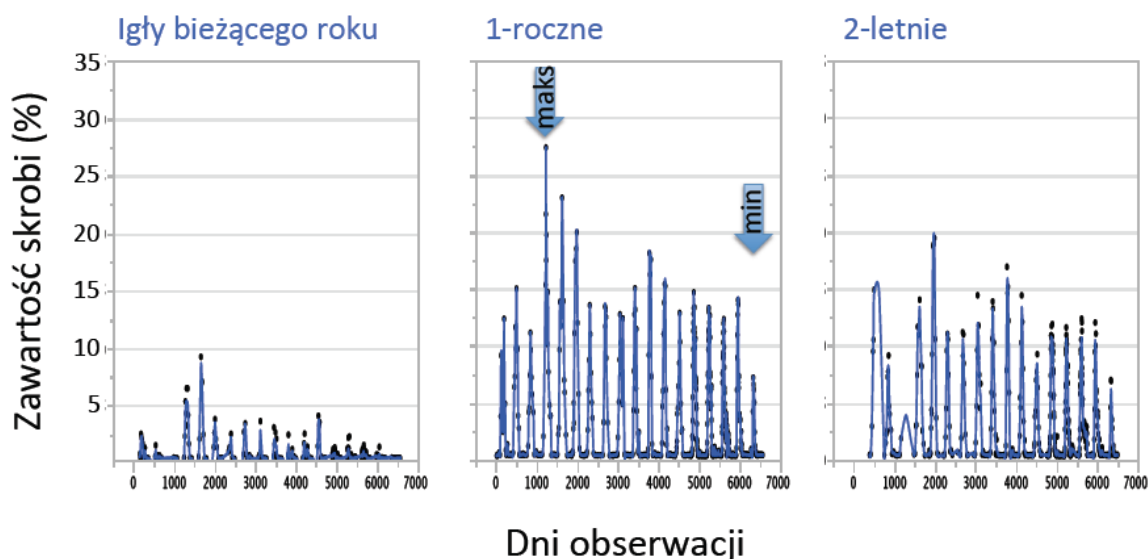
Stypendyści (uczestnicy studium doktoranckiego UAM, IChB lub UP): mgr inż. Adrian Łukowski, mgr inż. Marcin K. Dyderski, mgr Marta B. Kujawska (Kowalska)

Zadanie 1. Zróznicowanie reakcji roślin drzewiastych w zmieniającym się środowisku

Wykonawcy: Jacek Oleksyn, Piotr Karolewski, Marian J. Giertych, Andrzej M. Jagodziński, Joanna Mucha, Anna Napierała-Filipiak, Lidia K. Trocha, Marcin Zadworny, Robert Popek, Roma Żytkowiak, Aleksandra Chojnacka, Agnieszka Drewniak, Marcin K. Dyderski, Anna Grzybek, Paweł Horodecki, Radosław Jagiełło, Adrian Łukowski, Katarzyna Rawlik, Róża Walkowiak-Bułaj, Kamil Gęsikiewicz, Ludmiła Bładocha, Nikodem Brzezicha, Alicja Bukowska

Tworzenie się rezerw węglowodanów niestrukturalnych (TNC), które są uruchamiane w okresie intensywnego wzrostu roślin i zwiększonego zapotrzebowania na nie w okresie wiosennym, jak i po wystąpieniu różnego rodzaju czynników stresowych i anomalii klimatycznych, jest istotnym mechanizmem zapewniającym szybkie przywrócenie procesów wzrostowych po okresie zimowym. Dotyczy to w szczególności długowiecznych organizmów, jakimi są drzewa. Tego rodzaju mechanizm odgrywa ważną rolę u zimozielonych drzew, które w odróżnieniu od drzew z liśćmi opadającymi na zimę, posiadają zdolność do akumulacji TNC przez igły, pędy, pnie i korzenie oraz późniejszego remobilizowania w okresie wiosenno-letnim węglowodanów do różnych organów. Jednakże bardzo niewiele jest wiadomo zarówno o skali, dynamice, jak i czynnikach wpływających na ten proces.

Sosna zwyczajna (*Pinus sylvestris* L.) Sezonowa zmienność zawartości skrobi w igłach

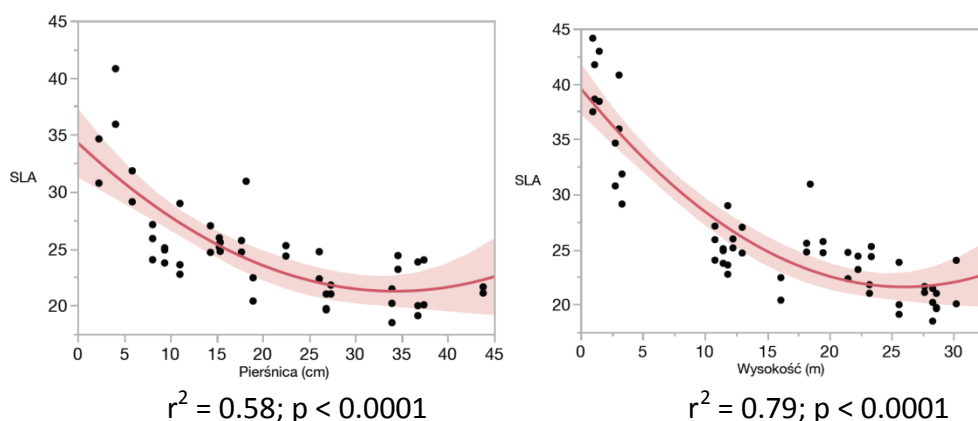


Ryc. 1. Sezonowa zmienność zawartości skrobi w igłach sosny zwyczajnej.

W naszych wcześniejszych badaniach wykazaliśmy sezonową zmienność zawartości cukrów niestrukturalnych w igłach sosny zwyczajnej w okresie 18 lat (Ryc. 1). Opisaliśmy też różnice w akumulacji TNC występujące w różnych latach i w igłach o różnym wieku (w naszych warunkach klimatycznych igły sosny zwyczajnej utrzymują się przez okres ok. 2-3 lat). Znacznie mniej poznana jest dynamika i zmienność TNC w innych organach (pędach, drewnie, korzeniach). Stosunkowo niewiele wiadomo jest także na temat zróżnicowania zawartości cukrów niestrukturalnych w drzewostanach różnowiekowych. W celu wypełnienia luki w stanie wiedzy na ten temat wykorzystaliśmy drzewostany sosnowe z terenu Nadleśnictwa Niedźwiady, Leśnictwa: Kamionka (54.16°N, 17.3°E, 150 m n.p.m.; oddział 101b), Pustowo (54.04 °N, 17.25 °E, 174 m n.p.m.; oddziały 119d, 120a) i Stara Brda (54.11°N, 17.31°E, 150 m n.p.m.; oddziały 43c, 43d, 96a). Blisko 98% powierzchni badanych leśnictw zajmuje sosna zwyczajna. W przeszłości badacze z Pracowni Ekologii Instytutu Dendrologii PAN wykonywali na tym terenie badania biometryczne, które pozwoliły na wyprowadzenie równań allometrycznych, umożliwiających przeliczenie zawartości cukrów niestrukturalnych i pierwiastków na drzewa i drzewostany.

W trakcie prac polowych skoncentrowaliśmy się na pobraniu próbek igieł, drewna i korzeni w okresie największej akumulacji TNC (przełom kwietnia i maja). Analizowaliśmy zawartości: TNC, glukozy i skrobi, a także stężenia N, C, sumy fenoli (SF), oraz zawartości wody w igłach, pędach, drobnych i grubych korzeniach, w różnowiekowych drzewostanach (4, 9, 22, 43, 62, 77, 102 i 123-letnich) sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.). Bezpośrednio w terenie analizowano także parametry biometryczne igieł (oddzielnie dla wszystkich roczników) przy użyciu skanera (Epson Perfection 3200 Photo z dodatkowym górnym oświetleniem zapobiegającym powstawaniu cieni) i programu komputerowego WinSeedle do analizy obrazu (Regent

Instruments Inc., Quebec, Kanada). Następnie materiał został wysuszony i zważony na wadze analitycznej. Dla wszystkich badanych powierzchni obliczono współczynnik specyficznej powierzchni igieł (SLA), wyliczony jako stosunek powierzchni rzutu igły do jej suchej masy i zmierzono długość, szerokość i objętość igieł. Niektóre zależności między SLA i cechami biometrycznymi drzew przedstawiono na rycinie 2.



Ryc. 2. Zależność SLA od pierśnicy (lewy wykres) i wysokości (prawy wykres) drzew sosny zwyczajnej.

Nasze badania nie wykazały istotnego wpływu wieku drzewostanów na długość życia igieł, która wahała się w bardzo wąskim zakresie między 1,8 i 2 rocznikami.

Badania wpływu wieku drzewostanu oraz wieku igieł na zmienność zawartości cukrów niestrukturalnych wykazały istnienie istotnych statystycznie zależności między wiekiem drzew a zawartością skrobi ($r^2=0,54$, $p=0,038$, $n=8$ klas wiekowych drzewostanów) i TNC w igłach wykształconych w roku wykonywania pomiarów. Tego rodzaju zależności nie wykazano u igieł dwuletnich. Liniowy wzrost zawartości TNC wraz z wiekiem drzewostanów może wiązać się z ich lepszym oświetleniem, wpływającym na większe natężenie fotosyntezy skutkujące wzmożoną akumulacją cukrów niestrukturalnych. W przypadku igieł 2-letnich znaczący wzrost zawartości TNC obserwowano jedynie w przedziale wiekowym drzew między 4 i 22 rokiem. W późniejszym wieku (między 22 i 123 lata) TNC zmieniała się w bardzo wąskim zakresie – od 19,3 do 20,4%.

Zawartość N w pędach zwiększała się liniowo ($r^2=0,71$, $p=0,017$) w przedziale wiekowym między 9 i 123 lat. Stężenie N w pędach wzrastało od 0,65% N w wieku 22 lat do 0,85% N w wieku 102 lat. Nie jest wykluczone, że wiąże się to z dłuższą retencją N w starszych pędach, wynikającą ze zwiększoną retranslokacją N ze starszych igieł, utrzymujących się u starszych drzew o ok. 15% dłużej niż ma to miejsce w młodnikach.

Zgodnie z oczekiwaniem, spośród badanych przez nas organów drzew, najwyższą zawartością cukrów niestrukturalnych cechowały się igły (TNC stanowiło 18% ich masy, patrz Tabela 1). Zawartość cukrów niestrukturalnych (glukozy, skrobi i TNC) była zbliżona u pędów i drobnych korzeni. Najniższą zawartość cukrów odnotowano w korzeniach grubych.

Tabela 1. Średnie dla wszystkich klas wiekowych drzewostanów wartości wybranych cech pędów, igieł i korzeni sosny zwyczajnej

Cecha	Pędy	Igły	Drobne korzenie	Grube korzenie
Glukoza, %	5,57±0,09	8,61±0,09	3,93±7,1	1,66±0,03
Skrobia, %	6,36±0,54	9,41±0,27	6,79±0,2	0,68±0,02
TNC, %	11,93±0,53	18,00±0,31	10,72±0,23	2,34±0,04
N, %	0,79±0,03	1,34±0,01	1,31±0,02	
C, %	51,30±0,21	50,80±0,13	47,60±0,15	
SF, $\mu\text{mol g}^{-1}$	206,70±16,4	137,50±4,1	183,70±7,1	

Zadanie 2. Zbiorowiska grzybów towarzyszące drzewom leśnym w zróżnicowanych warunkach ekologicznych

Wykonawcy: Maria Rudawska, Tomasz Leski, Leszek Karliński, Mariola Matelska, Maria Wójkiewicz

Arboretum Kórnickie dysponuje najstarszą w Polsce kolekcją drzew i krzewów. Należy także do największych pod względem liczby gatunków arboretów w Europie Środkowej. Na jego terenie rośnie około 3300 gatunków i odmian drzew i krzewów. Wśród obcych gatunków drzew występujących w Arboretum Kórnickim znajdują się orzeszniki (*Carya*) z rodziny orzechowatych (*Juglandaceae*). Rodzina ta obejmuje gatunki, które tworzą zarówno symbiozę arbuskularną (*Juglans nigra*, *J. regia*), jak i ektomykoryzę (*Engelhardtia roxburghiana*, *J. regia*). Wiedza na temat mykoryz tworzonych przez drzewa z rodzaju *Carya* ograniczona jest do badań nad orzesznikiem pekanowym (*C. illinoensis*), występującym naturalnie na terenie Ameryki Północnej. W Stanach Zjednoczonych gatunek ten ze względu na szerokie wykorzystanie kulinarne orzechów pekanowych jest powszechnie uprawiany.

W Polsce najczęściej spotykanymi gatunkami z rodzaju *Carya* są: orzesznik gorzki (*C. cordiformis*), orzesznik pięciolistkowy (*C. ovata*) oraz orzesznik siedmiolistkowy (*C. laciniosa*). Gatunki te zostały sprowadzone do Europy ze względu na cenne drewno oraz walory ozdobne. Pochodzą z południowo-wschodniej części Ameryki Północnej, a zatem, podobnie jak wszystkie orzeszniki, są obce we florze Polski. W naszym kraju występują głównie w arboretach i ogrodach botanicznych. Na terenie Arboretum Kórnickiego rosną wszystkie trzy wspomniane gatunki orzeszników. Przedmiotem prezentowanych badań były orzesznik siedmiolistkowy i gorzki. Wstępne badania wykazały, że gatunki te tworzą ektomykoryzę. Przeprowadzone w 2016 roku badania miały na celu pełniejsze poznanie zarówno charakteru zmykoryzowania, jak i określenie taksonów grzybowych, z jakimi tworzą one ektomykoryzę poza ich naturalnym zasięgiem. Badania te mają charakter pionierski, ponieważ związki mykoryzowe orzesznika siedmiolistkowego i gorzkiego nie były dotychczas szczegółowo badane, ani na obszarze naturalnego zasięgu występowania, ani poza tym obszarem.

W roku 2016 pobrano 2–4-letnie, pochodzące z naturalnego odnowienia, siewki orzesznika siedmiolistkowego i gorzkiego, rosnące na dwu stanowiskach w Arboretum Kórnickim. Próbkę badawczą stanowiły korzenie drobne pojedynczej siewki, analizowane

bezpośrednio po pobraniu materiału. Korzenie zostały oczyszczone z gleby, a następnie poddane analizie morfologicznej. Na podstawie różnic morfologicznych wyznaczono morfotypy ektomykoryzowe. W celu identyfikacji partnera grzybowego morfotypy poddano analizom molekularnym: izolacji DNA, amplifikacji regionu ITS rDNA oraz sekwencjonowaniu regionu ITS. Uzyskane sekwencje porównano z bazą UNITE (www.unite.ut.ee) oraz Genbank (www.ncbi.nlm.nih.gov). W zanalizowanych próbach zidentyfikowano łącznie 40 taksonów grzybów ektomykoryzowych, w tym 19 na orzeszniku gorzkim i 25 na orzeszniku siedmiolistkowym. Tylko 4 gatunki były wspólne dla obu gatunków drzew (*Cenococcum geophilum*, *Humaria hemispherica*, *Russula pectinatoides* i *Xerocomellus cisalpinus*). Zidentyfikowane grzyby należały głównie do rzędów *Thelephorales* (dwanaście taksonów z rodzaju *Tomentella*) i *Pezizales* (siedem taksonów z rodzaju *Helvella*, *Peziza*, *Otidea*, *Humaria*, *Hydnobolites* i *Tuber*). Odnotowano także pojedyncze taksony z rodzajów: *Inocybe*, *Cortinarius*, *Melanogaster*, *Xerocomellus*, *Russula* i *Helvellosebacina*. Wśród zidentyfikowanych grzybów znalazł się *Cortinarius subexitiosus*, gatunek prawdopodobnie pochodzący z Ameryki Północnej. Stanowisko w Arboretum Kórnickim jest dopiero trzecim odnotowaniem tego grzyba z terenu Europy. Uzyskane wyniki wskazują, że orzesznikowi siedmiolistkowemu i gorzkiemu rosnącym w warunkach Arboretum Kórnickiego towarzyszą zróżnicowane zbiorowiska grzybów ektomykoryzowych, które umożliwiają im prawidłowy wzrost i rozwój, nawet poza naturalnym zasięgiem występowania.

IV.2. Molekularne, fizjologiczne i biotechnologiczne podstawy reproduktywności drzew i krzewów

Koordynator: dr hab. Paweł Chmielarz, prof. nadzw. ID PAN

Pracownicy naukowcy: prof. dr hab. Krystyna Bojarczuk, dr hab. Tadeusz Tylkowski prof. nadzw. ID PAN, dr hab. Paweł Chmielarz prof. nadzw. ID PAN, dr hab. Tomasz A. Pawłowski prof. nadzw. ID PAN, dr hab. Ewelina Ratajczak, dr Ewa M. Kalembe, dr Barbara Bujarska-Borkowska, dr Marcin Michalak

Pracownicy inżynierijni, techniczni: dr Teresa Hazubska-Przybył, dr Jan Suszka, dr Beata Plitta-Michalak, dr Aleksandra Staszak, mgr inż. Magdalena Sobczak, mgr Agata Obarska, inż. Elżbieta Nogajewska, Danuta Ratajczak, Danuta Szymańska

Stypendyści (uczestnicy studium doktoranckiego UAM, IchB lub UP): mgr inż. Szymon Kotlarski, mgr Mikołaj Wawrzyniak

Zadanie 1. Mechanizmy starzenia się i odporności na desykację i przechowywanie nasion drzew oraz molekularne i biotechnologiczne aspekty ustępowania spoczynku nasion

Wykonawcy: Ewelina Ratajczak, Ewa Kalembe, Danuta Ratajczak; Tadeusz Tylkowski, Barbara Bujarska-Borkowska, Jan Suszka, Tomasz Pawłowski, Aleksandra Staszak, Paweł Chmielarz, Marcin Michalak, Beata Plitta-Michalak, Mikołaj Wawrzyniak, D. Szymańska, E. Nogajewska

W roku sprawozdawczym prowadzono badania nad ochronną rolą glutationu w trakcie podsuszania wrażliwych na desykację nasion klonu srebrzystego (*Acer saccharinum* L., kat. *recalcitrant*) (E. Ratajczak, E. Kalembe, D. Ratajczak). Z naszych wcześniejszych badań wynika, że główną przyczyną spadku żywotności tych nasion w trakcie podsuszania są niekorzystne zmiany jakie zachodzą w strukturze błon komórkowych. Celem badań była analiza roli dostarczonego z zewnątrz glutationu w utrzymaniu żywotności nasion klonu srebrzystego w trakcie podsuszania. Świeżo zebrane nasiona klonu moczo w wodzie (warunki kontrolne) oraz 2,5 mM roztworze zredukowanego glutationu (GSH), następnie podsuszano w kontrolowanych warunkach temperatury i wilgotności. Nasiona inkubowane w GSH znacznie wolniej traciły wodę. Poziom zawartości wody był o 6, 8 i 12% wyższy odpowiednio w drugim, trzecim i czwartym dniu suszenia w porównaniu z nasionami moczonymi w wodzie. W nasionach inkubowanych w GSH odnotowano znacząco niższy wpływ elektrolitów przy zawartości wody około 30% w porównaniu z nasionami moczonymi w wodzie. GSH spowodował, że zdolność do kiełkowania nasion klonu srebrzystego przy zawartości wody 30% została zachowana na poziomie około 80%. Z reguły przy 30% zawartości wody w nasionach tych zdolność kiełkowania obniża się do około 50%. Pomimo 2-7 krotnego wzrostu produkcji nadtlenu wodoru w nasionach inkubowanych w GSH, poziom peroksydacji lipidów w ich błonach komórkowych, mierzony jako poziom aldehydu malonowego (MDA), będącego końcowym produktem peroksydacji lipidów, był niższy niż w nasionach moczonych w wodzie. Poziom lipidowych hydroksynadtlenków (LPHO), który wskazuje na występowanie peroksydacji nienasyconych kwasów tłuszczowych wzrastał w trakcie podsuszania nasion klonu srebrzystego, był jednak niższy w nasionach moczonych w GSH. Analiza lipidowych komponentów błon cytoplazmatycznych: fosfatydyloinozytolu, fosfatydylocholiny,

fosfatydyloetanolaminy, fosfatydyloglicerolu oraz kwasu fosfatydowego wykazała ich stopniową degradację w trakcie podsuszania nasion. Większy spadek poziomu fosfolipidów odnotowano w nasionach inkubowanych w wodzie niż GSH. Podsuszanie nasion moczonych w wodzie spowodowało stopniowy wzrost zawartości zredukowanego kwasu askorbinowego, co wskazuje na intensyfikację cyklu askorbinianowo-glutationowego. Takiej zależności nie obserwowano w nasionach moczonych w GSH, dlatego, że zredukowany glutation został im dostarczony z zewnątrz. GSH przyczynił się do utrzymania integralności błon komórkowych w podsuszanych nasionach klonu srebrzystego i pozytywnie wpłynął na ich zdolność do kiełkowania.

Kolejnym problemem badawczym podjętym w 2016 r. było zjawisko indukcji spoczynku wtórnego w nasionach róży dzikiej *Rosa canina* (Tylkowski T., Bujarska-Borkowska B., Suszka J., Pawłowski T., Staszak A.). Spoczynek wtórny nasion jest cechą niepożądaną z punktu widzenia szkółkarzy. Zazwyczaj jest on indukowany pod wpływem podwyższonej temperatury w nasionach, których spoczynek nie został całkowicie przezwyciężony. Na przykładzie nasion róży dzikiej, zebranych w październiku w roku 2015 osobno z 3 krzewów, przeprowadzono badania nad terminem i czasem oddziaływania na nasiona podwyższoną temperaturą podczas chłodnej fazy stratyfikacji ciepło-chłodnej. Po wydobyciu z owocni (hypancjum) orzeszki o wilgotności 27,1-29,1% poddano stratyfikacji ciepło-chłodnej 25°/3°C (16 tyg. + 22 tyg.), po czym próbie kiełkowania w temperaturze 3~20°C i wschodzenia w 20°C. Zastosowano temperaturę indukującą spoczynek w 25°C przez 2, 4 lub 6 tygodni po upływie 12, 15 i 18 tygodni chłodnej fazy stratyfikacji. Po indukcji spoczynku stratyfikację nasion kontynuowano w 3°C do początku kiełkowania. Po pojawieniu się pierwszych nasion skiełkowanych dalsze próby kiełkowania kontynuowano w temperaturze 3~20°C. Na wszystkich etapach stratyfikacji obserwowano nasiona skiełkowane. Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono istotną zmienność osobniczą pomiędzy krzewami zarówno na zastosowany termin jak i długość bodźca cieplnego indukującego spoczynek wtórny. Obserwowano ponadto znaczne różnice w zdolności kiełkowania nasion pomiędzy krzewem „1” i „2”, chociaż rosły w niedalekim sąsiedztwie od siebie. Wydaje się, że na „głębokość” spoczynku nasion z krzewu „1” mogła mieć wpływ wysoka temperatura, powyżej 30°C, i większy deficyt wody, w okresie dojrzewania nasion w sierpniu i na początku września. Krzew „1” rośnie w miejscu wyeksponowanym na światło słoneczne, a krzew „2” w miejscu półcienistym. Potwierdzono wcześniejsze obserwacje, że podsuszenie po zbiorze orzeszków/nasion róży dzikiej wpływa istotnie na obniżenie ich zdolności kiełkowania, w porównaniu z nasionami świeżymi. Rozpoczęto również badania nad identyfikacją białek regulujących proces wchodzenia w spoczynek wtórny nasion róży. Zmiany w proteomie nasion róży analizowano w czterech terminach: nasiona podsuszone po zbiorze, nasiona po ciepłej fazie stratyfikacji w 25°C, i po fazie chłodnej stratyfikacji w 3°C, oraz nasiona nieskiełkowane podczas próby wschodzenia w 20°C. Analizy przeprowadzono metodą elektroforezy dwukierunkowej (IEF i SDS PAGE) w zakresie pH 3-10. Białka wybarwiono metodą koloidalną błękitem kumasyny. Dokonano analizy jakościowej i ilościowej obrazów białek wykorzystując program Image Master Platinum 7.0. Dokonując analizy statystycznej (program JMP firmy SAS) objętości (funkcja wyrażająca powierzchnię i gęstość optyczną) planuje się wyodrębnić charakterystyczne białka

związane ze spoczynkiem wtórnym nasion róży. Te charakterystyczne białka poddane zostaną identyfikacji w Środowiskowym Laboratorium Spektrometrii Mas Instytutu Biochemii i Biofizyki PAN w Warszawie w oparciu o ich sekwencje aminokwasowe przy użyciu spektrometrii masowej (ESI MS/MS). Białka zostaną zidentyfikowane w oparciu o istniejące bazy danych sekwencji białek NCBI i SWISS-PROT przy użyciu programu MASCOT oraz scharakteryzowane w oparciu o dostępne internetowe bazy danych funkcji białek. Zostanie wykonana analiza powiązań ich funkcji z regulacją wtórnego spoczynku.

Ustępowanie spoczynku nasion jarzębu pospolitego (*Sorbus aucuparia*) przechowywanych przez rok w temperaturze -3° , -18° lub -196°C przy trzech poziomach wilgotności nasion było kolejnym zagadnieniem podjętym w ramach Zadania pierwszego (P. Chmielarz, B. Bujarska-Borkowska, M. Michalak, J. Suszka, T. Tylkowski, B. Plitta-Michalak, M. Wawrzyniak, D. Szymańska, E. Nogajewska). Jarzęb pospolity jest cennym gatunkiem biocenotycznym i jako jedyny spośród drzew liściastych występuje w najwyższych położeniach górskich w formie wysokopiennej. Niestety gatunek ten jest rzadko hodowany w szkółkach leśnych, chociaż w górach jest jedynym drzewem liściastym pełniącym rolę ochronną, jako przedplon po wydzielających się świerkach. Celem niniejszych badań było określenie optymalnych warunków przełamywania spoczynku przechowywanych przez rok nasion jarzębu pospolitego poprzez porównanie zastosowanej po takim przechowaniu stratyfikacji ciepło-chłodnej: $25^{\circ}/3^{\circ}\text{C}$ przez odpowiednio 2+20 tygodni (A), ze stratyfikacją ciepło-chłodno-mroźną: $25^{\circ}/3^{\circ}/-1^{\circ}\text{C}$ przez odpowiednio 2+20+2 tygodnie (B). Owoce jarzębu pospolitego zebrano w Mosinie (woj. wielkopolskie). Po zbiorze nasiona wydobyto z owoców, po czym podsuszono je na stołach laboratoryjnych do wilgotności 11,4%, następnie nad żelem krzemionkowym do jeszcze niższych poziomów wilgotności 5,5% i 8,4%. Nasiona podsuszone do trzech poziomów wilgotności (5,5%; 8,4%; 11,4%) szczelnie zamknięto w workach z folii polietylenowej i przechowano w temperaturze -3°C , -18°C lub -196°C (ciekły azot) przez jeden rok. Po przechowaniu, nasiona poddano opisanej wyżej stratyfikacji ciepło-chłodnej (A) lub ciepło-chłodno-mroźnej (B). Stratyfikację A i B po rocznym przechowaniu nasion przeprowadzono w wilgotnej mieszance piasku z torfem o pH 3,5-4,5, zmieszanych w proporcji objętościowej 1:1. W celu statystycznej analizy wyników przeprowadzono analizę wariancji (ANOVA), osobno dla próby kiełkowania, osobno dla próby wschodzenia. Istotność różnic pomiędzy analizowanymi parami średnich określono za pomocą testu Tukey'a, przy poziomie istotności $p<0,05$. Badania wykazały, że po stratyfikacji ciepło-chłodnej zastosowanie dodatkowej, 2-tygodniowej fazy mrożenia w temperaturze -1°C (stratyfikacja B) pozwoliło na istotne zwiększenie w porównaniu ze stratyfikacją ciepło-chłodną (A) zdolności kiełkowania nasion z poziomu 73% (stratyfikacja A) do 85% (stratyfikacja B) i zdolności wschodzenia, odpowiednio z 68 do 85%. W najwyższym procencie po przechowaniu nasion przez rok, niezależnie od zastosowanej stratyfikacji (A czy B), kiełkowały nasiona podsuszone do wilgotności 5,5% (średnia dla trzech badanych temperatur przechowywania), (stratyfikacja A - 77%, stratyfikacja B - 87%), na nieco niższym poziomie nasiona podsuszone do wilgotności 8,4% (stratyfikacja A 72%, stratyfikacja B - 85%), a najslabiej nasiona o wilgotności 11,1% (stratyfikacja A -71%, stratyfikacja B - 82%). Podobną, istotną statystycznie zależność wyższego kiełkowania nasion siniej

podsuchzonych, otrzymano dla prób wschodzenia, również odpowiednio wyższych po stratyfikacji ciepło-chłodnej (B). Nasiona najsilniej podsuchzone do wilgotności 5,5% i 8,4% wschodziły na podobnym poziomie (po stratyfikacji A – w 70%, po stratyfikacji B – w 86%), na nieco niższym poziomie obserwowano wschody uzyskane z nasion przechowywanych o wilgotności 11,1% (po stratyfikacji A – w 72%, B – w 85%). Na obniżenie średniej (z 3 badanych temperatur przechowywania) zdolności kiełkowania i wschodzenia, nasion przechowywanych o wyższej wilgotności, szczególnie 11,1% (w mniejszym stopniu 8,4%) w trzech badanych temperaturach (-3°C, -18°C lub -196°C) miało wpływ przechowywanie takich nasion w temperaturze ciekłego azotu. Podsumowując, stratyfikacja ciepło-chłodno-mroźna w 25°C/3°/-1°C przez odpowiednio 2+20+2 tygodnie pozwoliła na osiągnięcie istotnie wyższej zdolności kiełkowania i wschodzenia przechowywanych nasion jarzębu pospolitego w porównaniu ze stratyfikacją ciepło-chłodną. Najkorzystniejszą z trzech zastosowanych wilgotności nasion przechowywanych w temperaturze -3°C, -18°C lub -196°C okazała się wilgotność 5,5% oraz 8,4%. Przechowywanie nasion przez rok w temperaturze ciekłego azotu wpłynęło na obniżenie zdolności kiełkowania i wschodzenia nasion o wilgotności 11,1% w porównaniu z nasionami o wilgotności 5,5% i 8,4%.

Zadanie 2. Rozmnażanie cennych gatunków drzew i krzewów, ich przechowywanie i kriokonserwacja

Wykonawcy: Krystyna Bojarczuk, Teresa Hazubska-Przybył, Agata Obarska

Celem przeprowadzonych badań było określenie możliwości indukcji somatycznej embriogenezy z niedojrzałych zygotycznych zarodków *Pinus sylvestris* i *Abies alba*.

W pierwszej fazie badań wyselekcjonowano pojedyncze drzewa *P. sylvestris* i *A. alba*, rosnące w Lesie Doświadczalnym 'Zwierzyniec' w Kórniku, z których zbierano szyszki z nasionami. Nasiona sosny, które były źródłem niedojrzałych zygotycznych zarodków (eksplantaty) w różnych stadiach rozwojowych, pozyskano w 4 terminach: 06.07, 13.07, 20.07, 27.07.2016 roku, natomiast nasiona jodły w trzech terminach: 11.07, 18.07 i 25.07.2016 r. W drugiej fazie badań dokonano oceny przydatności zebranych nasion jako źródła eksplantatów do indukowania somatycznej embriogenezy. Nasiona *P. sylvestris* zawierały prawidłowo rozwinięte zygotyczne zarodki, które z powodzeniem można było zastosować do założenia kultur inicjalnych. Natomiast w przypadku *A. alba* jedynie ok. 6-8% zebranych nasion było w pełni ukształtowanych tzn. zawierało prawidłowo rozwinięte bielmo i zygotyczne zarodki we wczesnych stadiach rozwojowych. W związku z tym liczba dostępnych eksplantatów odpowiedniej jakości była niewielka, co w konsekwencji utrudniło założenie kultur inicjalnych *A. alba*.

W trzeciej fazie badań dokonano oceny skuteczności sterylizacji nasion poprzez zastosowanie dwóch metod: a) 30% perhydrol (H_2O_2) z dodatkiem 1 kropli Tween przez 5 min. i trzykrotne przepłukanie nasion sterylną wodą destylowaną oraz b) 96% etanol przez 10 min. i trzykrotne przepłukanie nasion sterylną wodą destylowaną.

Wyizolowane zarodki zygotyczne *P. sylvestris* umieszczono na pożywce LM, która zawierała dwa warianty regulatorów wzrostu: a) 2,4-D 9 μM i BA 4,4 μM oraz b) 2,4-D 2,2 μM i BA 4,4 μM . Natomiast pojedyncze megagametofity z niedojrzałymi zarodkami *A. alba* umieszczono na pożywce $\frac{1}{2}\text{MS}$ z dodatkiem całego zestawu witamin w pełnej pożywce MS ($\frac{1}{2}\text{MS}$ + witaminy). Pożywkę uzupełniono BA, w stężeniu 4,4 μM . Eksplantaty inkubowano w ciemności, w temperaturze 22°C.

W ciągu 8 tygodni inkubacji eksplantatów sosny na pożywce inicjalnej poziom sterylności kultur dla wszystkich terminów zbioru nasion wynosił 73,7%. Skuteczność sterylizacji nasion przy zastosowaniu 30% perhydrolu była wyższa, aniżeli 96% etanolu i wynosiła odpowiednio 78,1% i 61,1%. W przypadku jodły poziom sterylności kultur dla wszystkich terminów zbioru nasion wynosił 34,3%. Skuteczność sterylizacji nasion w 30% perhydrolu była wyższa w porównaniu z 96% etanolem (18,0%) i wynosiła 50,7%.

W ciągu 4-8 tygodni inkubacji eksplantatów na pożywkach inicjalnych oceniano częstotliwość indukcji tkanki embriogennej. W przypadku *P. sylvestris* nie stwierdzono indukcji somatycznej embriogenezy z tego typu eksplantatów. Dla *A. alba* uzyskano jedynie 2 linie embriogenne, które zainicjowano z eksplantatów wyizolowanych z nasion, zebranych 18.07. i 25.07. Uzyskane linie embriogenne wykazywały słaby wzrost w kulturze *in vitro*.

Zadanie 3. Poznanie procesów biochemicznych leżących u podstaw zmian zachodzących w trakcie przechowywania nasion, a także uzyskanych z nich siewek

Wykonawcy: Tadeusz Tylkowski, Marcin Michalak, Beata Plitta-Michalak, Danuta Szymańska

Tematem prowadzonych badań było określenie wpływu długoletniego przechowywania nasion śliwy wiśniowej/ałyczy (*Prunus cerasifera* Ehrh.) na ich żywotność oraz jakość uzyskiwanych z nich siewek. Analizowano także czy zmiany w poziomie metylowania genomowego DNA siewek można wiązać z czasem przechowywania nasion.

Materiałem badawczym były nasiona śliwy wiśniowej zebrane z czterech proveniencji: Sulęcinek k. Środy Wlkp, Karniszewice koło Gniezna, Spławie oraz Biernatki. Po zbiorze nasiona doprowadzono do wilgotności 6,3-9,2% i przechowywano w temperaturze -3°C przez 35, 27, 20 lat. W celu przewyciężenia spoczynku, po zakończonym przechowywaniu nasiona śliwy wraz z nasionami kontrolnymi (nieprzechowywanymi) poddano stratyfikacji ciepło-chłodnej składającej się z 4 tygodniowej fazy ciepłej (20°C) i 12 tygodniowej fazy chłodnej (3°C). Stratyfikację prowadzono w wilgotnym podłożu składającym się z piasku i torfu. Nasiona mieszało z podłożem w proporcji 1:3 i umieszczono w plastikowych butelkach o pojemności 0,25 l. Butelki zamykano wieczkiem z kilkoma otworami o średnicy 0,5 cm, które umożliwiały wymianę gazową z otoczeniem, a jednocześnie zabezpieczały podłoże z nasionami przed nadmiernym wysychaniem. Sprawdzanie stanu nasion i podłoża przeprowadzono w odstępach 2-3 tygodniowych. W ramach eksperymentu przeprowadzono również próbę innej stratyfikacji w takim samym wilgotnym podłożu

z dwoma dwu tygodniowymi fazami ciepłymi (20°C i 15°C), a następnie 12 tygodniową fazą chłodną (3°C). Nie zaobserwowano istotnych różnic pomiędzy dwoma modelami stratyfikacji, dlatego do dalszych analiz wykorzystano pierwszy model stratyfikacji. Ocenę zdolności kiełkowania nasion przeprowadzono po zakończonej stratyfikacji w podobnym podłożu i typie pojemników, w jakich stratyfikowano nasiona. Optymalne warunki cieplne do skiełkowania nasion zapewniała temperatura cyklicznie zmienna 3~15°C/ (16+8 godz./dobę). Po zakończonej próbie kiełkowania nieskiełkowane nasiona zostały poddane ocenie żywotności za pomocą testu tetrazolinowego (TTZ). Wyniki przedstawiono w procentach, jako średnia z wszystkich powtórzeń. Całkowity poziom zmetylowania DNA siewek został określony za pomocą metody dwukierunkowej chromatografii cienkowarstwowej.

Uzyskane wyniki wskazują na utrzymywanie wysokiej żywotności nasion *P. cerasifera* pomimo długoterminowego przechowywania nasion, nie zaobserwowano bowiem istotnych różnic w zdolności kiełkowania pomiędzy nasionami przechowywanymi przez 35 lat a nasionami kontrolnymi, wynoszącej odpowiednio 82,5% i 88%. Nieznacznie wyższą zdolnością kiełkowania, wynoszącą 94%, charakteryzowały się nasiona przechowywane przez 20 lat, natomiast istotnie niższą (66%) te przechowywane przez 27 lat. Należy jednak zwrócić uwagę na fakt, że po przeprowadzeniu testu TTZ aż 26,5% nasion *P. cerasifera* (większość niekiełkujących nasion) przechowywanych przez 27 lat okazała się być nadal żywotna, co może świadczyć o tym, iż niższy poziom kiełkowania wiąże się z faktem nie w pełni przełamanego spoczynku tych nasion. Jednocześnie analizowano wpływ długoterminowego przechowywania nasion także na cechy morfologiczne siewek (wzrost siewek, powierzchnie liści) oraz poziom całkowitego zmetylowania cytozyny w ich DNA (5-metylocytozyna, m⁵C). Przeprowadzone badania nie wykazały istotnych różnic w powierzchni liści, wysokości siewek oraz ilości m⁵C w DNA pomiędzy siewkami uzyskanymi z nasion nieprzechowywanych i przechowywanych przez 20, 27 czy 35 lat. Jednakże wyniki pomiaru wysokości siewek wskazują na tendencję do rozwoju niższych siewek z nasion przechowywanych długoterminowo (20-35 lat), ponieważ ich wysokość mieściła się w zakresie 10,9-11,6 cm, natomiast w przypadku nasion nieprzechowywanych średnia wysokość siewek wynosiła 12,5cm. Różnice te nie są jednak istotne statystycznie. W przypadku oceny całkowitej ilości m⁵C w DNA z liści siewek uzyskiwanych z nasion długoterminowo przechowywanych (20-35 lat) zaobserwowano wyższy poziom zmetylowania DNA w zakresie 10,27-10,88% w porównaniu do obserwowanego w DNA siewek uzyskanych z nasion nieprzechowywanych (8,63%). Jednak różnice nie były istotne statystycznie.

Uzyskane przez nas wyniki wskazują, że przechowywanie nasion śliwy wiśniowej o wilgotności 6,3-9,2% w temperaturze -3°C gwarantuje zachowanie ich żywotności przez okres 35 lat. Długoterminowe przechowywanie nasion nie miało wpływu na cechy morfologiczne oraz stabilność epigenetyczną, co wskazuje, iż nasiona te należy zaklasyfikować do kategorii *orthodox*, ponieważ są to nasiona tolerujące długoterminowe przechowywanie.

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 naukowci: prof. dr hab. Gabriela Lorenc-Plucinska, prof. dr hab. Andrzej Lewandowski, dr hab. Witold Wachowiak

Pracownicy inżynierscy, techniczni: dr Monika Litkowiec, dr Agnieszka Szuba, mgr Karolina Sawicka (do 31.08.2016), mgr inż. Błażej Wójkiewicz, mgr Weronika Żukowska, Katarzyna Grewling, Maria Ratajczak

Zadanie 1. Rozpoznanie i zachowanie zasobów genowych wybranych gatunków drzew

Wykonawcy: Andrzej Lewandowski, Monika Litkowiec, Maria Ratajczak

Doliny wielkich rzek to jedne z najbardziej urodzajnych i produktywnych obszarów na ziemi, dlatego już od pradziejów znajdowały się pod silną presją człowieka. Doprowadziło to zazwyczaj do bardzo dużego ich przekształcenia, obniżenia retencji i przyspieszenia przepływu wody, wynikiem czego jest znaczne zubożenie biologiczne tych terenów. W związku z tym, już od lat doliny rzeczne są przedmiotem szczególnej troski szerokiego grona przyrodników. Tworzy się plany mające na celu zachowanie naturalnych i zbliżonych do naturalnych ekosystemów nadrzecznych oraz stworzenia warunków niezbędnych dla utrzymania naturalnych procesów ekologicznych na tych obszarach. Coraz częściej też podejmuje się inicjatywy mające na celu odtwarzanie naturalnych biotopów rzecznych i nadrzecznych. Jednym z głównych gatunków drzewiastych łęgów jest topola czarna. Choć w Polsce nie jest ona gatunkiem chronionym, to jest drzewem rzadkim w Europie zachodniej i coraz rzadszym na terenie naszego kraju. Dlatego bardzo ważne i pilne jest podjęcie działań, które mają na celu rozpoznanie i ochronę puli genowej, tak ważnego dla ekosystemów nadrzecznych a zagrożonego gatunku jakim jest topola czarna.

W roku 2016 zbadano strukturę genetyczną populacji topoli czarnej znajdującej się na lewym brzegu Wisły w okolicy Dębina. Populacja składała się z 52 starych, prawdopodobnie powyżej 150-letnich drzew, rozmieszczonych nieregularnie na obszarze ok. 10 hektarów. Obecnie jest to teren bardzo silnie przekształcony przez człowieka, przez co od dawna niemożliwe jest naturalne odnowienie tego gatunku. Spośród wszystkich drzew, 21 udało się zidentyfikować jako osobniki męskie a 15 – jako żeńskie. Zmierzony średni obwód drzew męskich i żeńskich był podobny i wynosił odpowiednio 518 cm (w zakresie od 370-680 cm) dla osobników męskich i 528 cm (w zakresie od 370-710 cm) dla osobników żeńskich. Dla wszystkich drzew określono dokładne ich położenie w terenie.

Analizy genetyczne przeprowadzono przy użyciu dziesięciu jądrowych loci mikrosatelitarnych: WPMS01, WPMS02, WPMS03, WPMS04, WPMS05, WPMS06, WPMS07, WPMS09, WPMS10 i WPMS12. W wyniku przeprowadzonych badań okazało się, że populacja topoli czarnej z okolic Dębina, pomimo silnej antropopresji, utrzymała wysoki poziom zmienności genetycznej. Podstawowe parametry zmienności

genetycznej, jak średnia i efektywna liczba alleli w locus, odpowiednio $N_a = 14,7$ oraz $N_e = 3,7$, a także średnia heterozygotyczność obserwowana ($H_e = 731$) nie odbiegają od tych jakie podaje się dla tego gatunku w innych krajach. W populacji stwierdzono niewielką wsobność, nawet po uwzględnieniu tzw. alleli zerowych $F_{is} = 0,046$. Jak należało się spodziewać, w badanej populacji brak jest struktury rodowej, co może świadczyć o tym, że populacja ta na tym miejscu nie rozwija się od wielu pokoleń i prawdopodobnie powstała w ramach jednorazowego odnowienia naturalnego.

Jest to pierwsze doniesienie w Polsce dotyczące określenia poziomu zmienności genetycznej topoli czarnej. Należy mieć nadzieję, że tego typu prace będą inspiracją dla stworzenia w naszym kraju planu ochrony i restytucji tego bardzo ważnego dla obszarów nadrzecznych gatunku.

Zadanie 2. Ocena zmienności genetycznej wybranych gatunków drzew leśnych w aspekcie optymalizacji ich potencjału produkcyjnego i dostosowania do zmian klimatycznych

Wykonawcy: Witold Wachowiak

Sosna zwyczajna jest najważniejszym gatunkiem lasotwórczym i użytkowym w Polsce, jej udział w składzie gatunkowym lasów na niżu Polski wynosi około 70%. Około 75% pozyskania drewna przypada na gatunki iglaste, w tym ok. 60% stanowi sosna zwyczajna [GUS 2011]. Ze względu na swoje duże znaczenie ekologiczne i ekonomiczne, sosna zwyczajna jest również jednym z najważniejszych gatunków drzew leśnych na świecie. Postępujące zmiany środowiskowe stanowią wyzwanie dla optymalizacji produkcji i zachowania zasobów genowych gatunku w długiej perspektywie czasowej charakterystycznej dla upraw leśnych. Stąd pogłębienie wiedzy na temat genetycznych podstaw zmienności fenotypowej i adaptacyjnej gatunku jest istotne dla zrozumienia możliwych odpowiedzi ekosystemów leśnych na zmiany klimatyczne.

W badaniach poddano ocenie zmienność szesnastu populacji sosny zwyczajnej, reprezentujących zasięg występowania gatunku w Polsce i testowanych przez prawie 50 lat na powierzchni doświadczalnej w Karpatach. W analizie zmienności cech fenotypowych wykorzystano dane historyczne oraz dane z nowych pomiarów wykonanych na tej powierzchni. Zmienność tła genetycznego populacji przeprowadzono z wykorzystaniem kilkunastu rejonów mikrosatelitarnego DNA. Zmienność neutralną porównano ze wzorem zmienności sekwencji wybranych regionów kodujących genomowego DNA.

Uzyskane wyniki wskazują na istotne różnice zmienności badanych cech fenotypowych (min. wysokość, miąższość, zasobność, cechy pokrojowe) na przestrzeni 50 lat wzrostu populacji w doświadczeniu proveniencyjnym. Zmienność tła genetycznego wskazuje na jednorodną strukturę genetyczną większości z badanych populacji. Zidentyfikowano rejonu genomowe, których zmienność odbiega od modelu ewolucji neutralnej. Badane populacje scharakteryzowane pod względem szeregu cech fenotypowych i tła genetycznego stanowią dogodny obiekt badawczy do identyfikacji loci znajdujących się pod wpływem działania selekcji naturalnej oraz analiz genetycznych podstaw zmienności fenotypowej i adaptacyjnej sosny zwyczajnej.

Zadanie 3. Wybrane gatunki drzew w remediacji zdegradowanego środowiska

Wykonawcy: Gabriela Lorenc-Plucinska, Agnieszka Szuba, Karolina Sawicka, Katarzyna Grewling

Pomimo drastycznego spadku powierzchni odłogów i ugorów na gruntach ornych obserwowanego w ostatniej dekadzie, powierzchnia gruntów marginalnych łącznie nadal stanowi około 12,3% użytków rolnych. Produkcja rolna na gruntach marginalnych jest ryzykowna, a wysokie koszty nawozów mineralnych dodatkowo nie sprzyjają ich zagospodarowaniu. Dlatego przyjmuje się, że w znacznej części powinny one być przeznaczone do zalesienia. Stąd zaplanowano badania mające na celu poznanie możliwości uprawy wybranych klonów topoli (*P. deltoides* Bartr. × *P. maximowiczii* Henry klon Eridano (w skrócie ERI), *Populus alba* klon Villafranca (w skrócie VIL), *P. maximowiczii* × *P. trichocarpa* Torr. et Gray klon NE 42 (w skrócie NE) i *P. × euramericana* (Dode) Guinier klon Luisa Avanzo (w skrócie LA)) na gruntach o niskiej zasobności materii organicznej i mineralnej z jednoczesnym użyciem ścieków z przerobu ziemniaków na skrobię i białko paszowe. Ścieki zawierają duży ładunek materii organicznej (65% suchej masy), azotu (N), fosforu (P), potasu (K) i żelaza (Fe). Topole podlewano ściekami niesfermentowanymi w okresie IX–XI, pozyskiwanymi z bieżącej kampani przez dwa kolejne lata. Przeprowadzono analizy morfometryczne i mineralne uprawianych topoli i witalności ich korzeni. Badano również skład mineralny podłoża wzrostowego topoli i jego aktywność mikrobiologiczną. Wszystkie pomiary przeprowadzono po pierwszym i drugim roku stosowania ścieków oraz w następnym roku po zaprzestaniu irygacji ściekami. Zabezpieczono również materiał roślinny do planowanych badań biochemicznych i proteomicznych, które będą wykonane w przypadku dysponowania odpowiednimi środkami finansowymi.

Po pierwszym sezonie stosowania ścieków notowano w porównaniu z wariantem kontrolnym (brak irygacji ściekami) istotnie wyższy ($p < 0,01$) wzrost na wysokość i biomasy wszystkich topoli, w kolejności sklasyfikowanych: VIL ≈ LA ≈ NE > ERI dla wzrostu na wysokość oraz LA > NE ≈ VIL ≈ ERI i NE > LA ≈ ERI > VIL odpowiednio, dla biomasy pędów nadziemnych i korzeni. Podobny kierunek zmian notowano dla pomiarów morfometrycznych (np. długości, projektowanej powierzchni) i witalności korzeni. Po drugim sezonie stosowania ścieków przyrost wybranych topoli na wysokość był zbliżony (ERI ≈ VIL ≈ NE), podobnie jak i biomasy pędów i korzeni (NE ≈ ERI > VIL) i nadal pozostawał wyższy niż w kontroli ($p < 0,0001$). Pozytywny wpływ ścieków na wzrost i przyrost biomasy skorelowany był ze wzrostem zawartości N i K w pędach nadziemnych ($p < 0,001$ dla N i K) oraz N ($p = 0,008$), P ($p < 0,016$), K ($p = 0,033$) i Mg ($p = 0,041$) w korzeniach.

Stosowanie ścieków znacząco zwiększało ($p < 0,05$) odporność topoli VIL, NE i ERI na przymrozki wiosenne. W przypadku klonu LA uszkodzenia pąków szczytowych przez przymrozki wiosenne były też niższe w wariantcie z użyciem ścieków niż w kontroli, lecz ilość uszkodzonych roślin (>60% uprawianych LA) doprowadziła do wykluczenia tego klonu z dalszych analiz.

Analiza chemiczna i mineralna podłoży wzrostowych topoli przeprowadzona przed ich posadzeniem oraz po 1 i 2 roku trwania uprawy wykazała wzrost alkalizacji gleby w następstwie stosowania ścieków ($p < 0,001$) oraz wzrost zawartości materii

organicznej, N wraz z N-NO₃, N-NH₄, K i K-EDTA ($p < 0,0001$), P i P-PO₄, S i S-SO₄ ($p < 0,001$) oraz Mg-EDTA ($p = 0,019$) oraz biodostępnego żelaza (Fe-EDTA) ($p < 0,0001$). Stosowanie ścieków prowadziło do zwiększenia aktywności mikrobiologicznej podłoża wzrostowych topoli, w tym niespecyficznych dehydrogenaz, proteaz, ureazy i alkalicznej fosfomonoesterazy ($p < 0,001$) oraz obniżenia kwaśnej fosfomonoesterazy ($p < 0,0001$).

W bieżącym roku sprawozdawczym przeprowadzono również analizy związane z topolami rosnącymi w warunkach *in vitro* w obecności jonów ołowiu (Pb) i inokulowanymi grzybami ektomycoryzowymi. Za pomocą mikroskopii konfokalnej wykazano, że w korzeniach inokulowanych roślin znajduje się mniej reaktywnych form tlenu. Może być to jeden z mechanizmów zwiększonej odporności zmykoryzowanych roślin na obecność metali ciężkich. Ponadto wykonano analizy Western blot sugerujące, że poziom nitrotyrozyn (modyfikacji uważanej za 'odcisk palca' reaktywnych form azotu) nie jest znacząco zmieniony ani w liściach roślin inokulowanych, ani w traktowanych Pb. Pośrednio zostało to też potwierdzone w ramach badań mikroskopowych, gdzie poziom ONOO⁻ (główny czynnik nitrujący białka) był oceniony jako bardzo niski, co sugeruje iż mechanizmy obronne raczej nie są związane z tlenkiem azotu. Istotnie nitrowane były jedynie wybrane białka, co potwierdza biologiczną rolę nitracji w komórkach roślinnych. Pozostałe analizy proteomiczne liści wykazały między innymi zmiany reduktazy glutationowej w odpowiedzi na inokulację oraz obecność Pb. Zostały wykonane również analizy proteomiczne korzeni inokulowanych roślin rosnących w obecności Pb, jednak identyfikacja zmiennych białek zostanie wykonana dopiero w roku 2017.

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

Koordynator: prof. dr hab. Adam Boratyński

Pracownicy naukowcy: prof. dr hab. Krystyna Boratyńska, prof. dr hab. Adam Boratyński, dr hab. Maciej Filipiak, dr Monika Dering, dr Piotr Kosiński, dr Dominik Tomaszewski

Pracownicy badawczo-techniczni: dr Emilia Pers-Kamczyc

Pracownicy inżynieryjni, techniczni: dr hab. Grzegorz Iszkuło, dr Anna Jasińska, mgr Katarzyna Sękiewicz, Małgorzata Łuczak

Stypendyści (uczestnicy studium doktoranckiego UAM, IChB, UP): mgr Sławomir Marek, mgr Mariola Rabska, mgr Łukasz Walas

Emerytowany profesor: prof. dr hab. Jerzy Zieliński

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

Wykonawcy: Krystyna Boratyńska, Adam Boratyński, Anna Jasińska, Piotr Kosiński, Dominik Tomaszewski, Katarzyna Sękiewicz, Jerzy Zieliński, Małgorzata Łuczak

Analizy morfologiczne, tradycyjnie stosowane w systematyce roślin, zostały wykorzystane w badaniach batologicznych i do opisanie nowej odmiany uprawnej lilaka *Syringa vulgaris* 'Origami', natomiast możliwość wykorzystania morfologicznych i anatomicznych cech igieł z zastosowaniem biometrii i statystyki matematycznej była weryfikowana na jodłach z południowej Europy i Anatolii.

Badania prowadzone nad rozmieszczeniem jeżyn w Polsce zaowocowały odnalezieniem szeregu nowych stanowisk zarówno gatunków rzadkich (np. *Rubus limitaneus*, *R. nemorosus* i *R. sciocharis*), jak i gatunków częstszych, ale poszerzające dotychczasowe granice ich zasięgu (np. *R. angustipaniculatus*, *R. nemoralis* i *R. seebergensis*). Przeprowadzono także szczegółowe badania nad batoflorą Nadleśnictwa Durowo, które dostarczyły cennych informacji na temat występowania jeżyn w północnej Wielkopolsce, wciąż pod tym względem stosunkowo słabo poznanej. Na kolejnych stanowiskach odnotowany został także morfotyp jeżyny z serii *Rhamnifolii*, dotychczas nieznany nauce. Jego obecny zasięg spełnia kryterium gatunku agamicznego pozwalającego na jego opisanie, dlatego zebrano informacje niezbędne do sklasyfikowania go jako gatunek nowy dla nauki (we współpracy z UP w Poznaniu).

Metody biometryczne zastosowano do uściślenia pozycji taksonomicznej *Abies nebrodensis* i *A. equi-trojani*. *Abies nebrodensis* jest gatunkiem zagrożonym, znanym w stanie dzikim obecnie tylko z 27 dorosłych drzew w górach Madonie na północy Sycylii. Od najbliższych spokrewnionych jodeł – *A. alba* i *A. cephalonica* – odróżniany jest głównie na podstawie cech szyszek. Porównano *A. nebrodensis*, *A. cephalonica* i *A. alba*, analizując 39 cech budowy morfologicznej i anatomicznej igieł. Wykazano, że szereg cech różni te gatunki na poziomie statystycznie istotnym, jednak ich zakresy zmienności w znacznej mierze się pokrywają. Wykazano także, że cechy budowy igieł pozwalają odróżnić gatunki, ale jedynie wtedy, kiedy używany jest ich zestaw. W wyniku badań okazało się, że *A. nebrodensis* pod względem morfologii i anatomii igieł jest bliższa *A. cephalonica* niż *A. alba*, inaczej niż w przypadku cech szyszek.

Podobnie jak w przypadku *A. nebrodensis* badania porównawcze *A. equi-trojani* oparte zostały na analizach biometrycznych 39 cech budowy morfologicznej

i anatomicznej igieł. W sumie porównano igły pochodzące z 25 drzew *A. equi-trojani* z populacji na Kazdaği (M. Ida) w Turcji i z przeciętnie 30 drzew z czterech populacji *A. alba* z Karpat i Roztocza (Polska i Ukraina), trzech populacji *A. bornmuelleriana* i trzech *A. nordmanniana* z Gór Pontyjskich (Turcja) oraz trzech populacji *A. xborisii-regis* z gór Riła i Pirin (Bułgaria) i dwóch populacji *A. cephalonica* (Grecja). W porównaniach zastosowano test Studenta oraz test Manna-Whitneya. Wykonano także analizę dyskryminacji na poziomie populacji i na poziomie osobników porównywanych gatunków, analizę podziału na grupy populacji z zastosowaniem metody Warda na odległościach euklidesowych pomiędzy populacjami oraz oceniono trafność zaliczania osobników do wyróżnionych w ten sposób grup populacji. W wyniku analiz wykazano, że średnie wartości szeregu cech różnią się pomiędzy gatunkami na poziomie statystycznie istotnym, jednak zakresy ich zmienności w znacznej mierze się pokrywają. W sumie rozróżnianie gatunków jest możliwe, jeśli używa się kompleksu cech. Największe różnice wykryto pomiędzy *A. alba* i *A. cephalonica*, podczas gdy pozostałe porównywane taksony wykazują znacznie większe podobieństwa. *A. xborisii-regis*, jako mieszaniec *A. alba* i *A. cephalonica*, pod względem budowy morfologicznej i anatomicznej igieł ma charakter pośredni pomiędzy nimi. Jednocześnie analizowane bułgarskie populacje tego taksonu wykazują większe podobieństwo do *A. alba* niż do *A. cephalonica*, co w pewnym zakresie wynika z geograficznego rozmieszczenia obu tych gatunków. *Abies equi-trojani* okazała się podobna do *A. bornmuelleriana* i *A. nordmanniana*, z którymi tworzy jeden kompleks. Taki wynik może potwierdzać niższą niż gatunkowa rangę taksonomiczną wszystkich trzech północnoanatolijskich jodeł.

W roku sprawozdawczym kontynuowano badania nad zmiennością liści u wysokogórskich wierzb z grupy *Salix retusa*. Wykonano pomiary biometryczne liści z trzech populacji pirenejskich i tym samym zakończono pozyskiwanie danych do analiz statystycznych.

Zadanie 2. Wzorce zróżnicowania geograficznego i ekologicznego wybranych gatunków drzewiastych

Wykonawcy: Krystyna Boratyńska, Adam Boratyński, Grzegorz Iszkuło, Monika Dering, Anna Jasińska, Piotr Kosiński, Emilia Pers-Kamczyc, Dominik Tomaszewski, Katarzyna Sękiewicz, Małgorzata Łuczak

Badania prowadzone były na różnych poziomach – zróżnicowania geograficznego populacji *Juniperus drupacea* w granicach całego jego zasięgu naturalnego w południowowschodnim Śródziemnomorzu, i na poziomie lokalnym, dla poznania struktury genetycznej populacji *Padus serotina* (gatunku obcego dla flory Polski) zależnie od dostępności propagul niezbędnych do kolonizacji nowych obszarów, a także reakcji *Taxus baccata* na presję zwierzyny w populacji doświadczalnej.

Juniperus drupacea jest drzewem o dysjunktywnym zasięgu geograficznym. Występuje w górach Peloponezu oraz w górach Taurus i Libanie. Postawiono hipotezę, że nieciągły zasięg geograficzny znajduje odzwierciedlenie w zmienności gatunku, a szczególnie duże różnice występują pomiędzy europejskimi i azjatyckimi populacjami, oddzielonymi Morzem Egejskim. Do jej weryfikacji wykorzystano jądrowe mikrosatelity

oraz biometrię szyszkogodów, nasion i igieł z czterech populacji europejskich i ośmiu azjatyckich. Wykazano wyższy poziom zmienności genetycznej w populacjach azjatyckich niż w europejskich, istotne, chociaż nieduże różnice pomiędzy populacjami i zróżnicowanie populacji na sześć grup genetycznych o wyraźnym charakterze geograficznym. Dwie grupy tworzą populacje europejskie, trzy dalsze grupy populacje z gór Taurusu i Antytaurusu, ostatnią – populacje z gór Libanu. Bardzo podobny charakter zmienności geograficznej dały wyniki analizy biometrycznej tych samych populacji. Na tej podstawie można uznać Morze Egejskie za ważną, dotąd nierozpoznaną, barierę biogeograficzną.

Dwie badane populacje *Padus serotina* tworzą drugie piętro w równowiekowych drzewostanach sosnowych, w których obserwuje się wkraczanie czeremchy amerykańskiej. Pierwsza populacja (Z) była zlokalizowana w kompleksie leśnym Puszcza Zielonka o znacznym obszarze, do którego czeremcha była wprowadzana w XX wieku. Druga populacja (R) to izolowany drzewostan sosnowy położony w krajobrazie rolniczym o pow. 8 ha (najbliższe stanowisko czeremchy w odległości ok. 1 km). Celem badań było porównanie struktury przestrzennej oraz klonalnej w trakcie kolonizacji. Na każdej powierzchni wytyczono cztery 60-metrowe, krzyżujące się transekty metrowej szerokości, co umożliwiała jednoczesną analizę struktury klonalnej i genetycznej. Wszystkie osobniki w granicach transektów zostały zmapowane oraz zgenotypowane za pomocą ośmiu jądrowych loci mikrosatelitarnych. Zebrano materiał odpowiednio ze 180 (populacja Z) i 109 osobników (populacja R). Analizy genetyczne wykazały wyższą strukturę klonalną w izolowanej populacji R (78 genetów) w porównaniu z populacją Z (164 genety). Wielkość genetów w populacji R to 2-13 ramet, a w populacji Z – 2-4 ramety. Obydwa obiekty znacznie różniły się pod względem natężania struktury przestrzennej. Współczynnik S_p opisujący tę strukturę w izolowanej populacji R miał wartość 0,0145, podczas gdy w populacji Z – 0,0068. Uzyskane wyniki wskazują na istotny wpływ dostępności propagul (nasion) na proces kolonizacji i przestrzenną strukturę genetyczną.

Do najistotniejszych czynników wpływających na przeżywalność i rozwój młodego pokolenia cisa pospolitego należą dostępność światła i presja zwierzyny. Nieznane są jednak długoterminowe konsekwencje zgryzania, nawet po wyeliminowaniu presji zwierząt. Postawiono hipotezę badawczą, że zgryzanie, oświetlenie w trakcie pierwszych lat wzrostu siewek oraz bieżące oświetlenie mają długotrwały wpływ na wzrost i rozwój oraz morfologię igieł cisa. Badania prowadzone na osobnikach, które początkowo (2003-2006) rosły w warunkach sztucznego zacienienia (2, 8, 30 i 100% pełnego oświetlenia), następnie (2006-2011) pod okapem drzewostanu w wariantach grodzonym i niegrodzonym, a w końcu (2011-2016) wszystkie w warunkach grodzonych (ogrodzenie wariantu niegrodzzonego). Mierzono długość przyrostów rocznych od 2011 r., liczbę pni, oświetlenie względne nad każdym osobnikiem oraz pobrano igły rocznika 2015 z 96 osobników (4 osobniki × 3 bloki × 4 warianty oświetlenia początkowego × 2 warianty zgryzania).

Wykazano, że istotny wpływ na przyrosty roczne cisów miały tylko zgryzanie oraz czas. Pięcioletni średni przyrost roczny był dwukrotnie mniejszy u osobników zgryzanych, ale po wyeliminowaniu presji zwierzyny utrzymywał się na podobnym poziomie, jak u osobników stale ogrodzonych. Nie wykazano istotnego wpływu

oświetlenia początkowego ani bieżącego na średnie przyrosty roczne. Blisko 80% osobników niezgryzanych wykształciło jeden pień, a 76% osobników zgryzanych było wielopniowych. Zgryzanie wpłynęło na morfologię igieł, które u osobników zgryzanych były mniejsze i o wyższym współczynniku SLA. Nie wykazano wpływu oświetlenia początkowego na morfologię igieł. Wpływ oświetlenia bieżącego był na granicy istotności. Wykazano jednocześnie istotną korelację między wysokością cisów a powierzchnią i długością igieł oraz SLA. Utrzymująca się po wyeliminowaniu presji zwierzyny redukcja wzrostu na wysokość, wielopniowość oraz redukcja aparatu asymilacyjnego wskazują na długoterminową strategię „ucieczki” wcześniej zgryzanych roślin przed roślinożercami, a brak wpływu oświetlenia początkowego na wzrost osobników oraz morfologię igieł – na szybkie dostosowanie się do zmiany warunków świetlnych.

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

Koordynator: prof. dr hab. Władysław Chałupka

Pracownicy naukowcy: prof. dr hab. Władysław Chałupka, dr Daniel J. Chmura, dr hab. Marzenna Guzicka

Pracownicy inżynierijsi, techniczni: mgr inż. Roman Rożkowski, Henryka Przybył, inż. Damian Michałowicz

Zadanie 1. Zmienność rodowa cech ilościowych i jakościowych w potomstwie świerka pospolitego *Picea abies* (L.) Karst. z plantacji nasiennych drugiej generacji

Wykonawcy: Władysław Chałupka, Daniel J. Chmura, Marzenna Guzicka, Roman Rożkowski, Henryka Przybył, Damian Michałowicz

Celem podjętych badań była ocena wartości hodowlanej drzew matecznych świerka pospolitego rosnących na plantacji nasiennej drugiej generacji na podstawie cech ich potomstwa.

Plantacja nasienne promująca kojarzenia odległe genetycznie (outbreeding) została założona przez prof. M. Giertycha w Lesie Doświadczalnym 'Zwierzyniec' w 1981 roku. Zrazy do założenia tej plantacji pobrano w doświadczeniu proveniencyjnym IUFRO 1964/1968 w Krynicy, z pięciu proveniencji: Serwy (nr IUFRO 0253), Karnieszewice (0266), Kolonowskie (0293), Istebna (1045) oraz Jasina (1062). Dodatkowo dla proveniencji Kolonowskie wykorzystano szczepy z 19 klonów, pozostałe po założeniu plantacji nasiennej odtworzeniowej. Łącznie na plantacji posadzono 105 klonów (wegetatywnych kopii drzew) świerka.

W 1993 r. na plantacji wystąpił urodzaj nasion, który wykorzystano do zbioru nasion ze szczepów, które obradzały nasiona. Przyjęto, że ród z wolnego zapylenia pochodzący od jednego klonu reprezentuje półrodzeństwo (half-sib), nawet jeśli nasiona zebrano z różnych szczepów tego samego klonu. Nasiona zostały zebrane ze 101 szczepów reprezentujących 52 klony. Ponieważ kwitnienie męskie było w tym czasie niewielkie, pyłek zapylający plantację prawdopodobnie pochodził w znacznej mierze z puli drzew ojcowskich spoza plantacji.

Trzyletnie sadzonki (1152 drzewa) posadzono wiosną 1999 r. na powierzchni doświadczalnej w oddziale 1d w Lesie Doświadczalnym 'Zwierzyniec' w Kórniku. Powierzchnię założono w układzie zrandomizowanych poletek jednoosobniczych w wieńbie 1,5 × 2,0 m. W wyniku naturalnego wydzielenia oraz trzebieży wykonanej w 2015 r. na powierzchni pozostały 552 drzewa. Po sezonie wegetacyjnym 2016 r., w wieku 21 lat, zmierzono pierśnice (średnice na wysokości 1,3 m) oraz wysokości wszystkich drzew. Na podstawie tych danych wyliczono współczynnik miąższości (m³) każdego drzewa. Do analizy cech jakościowych wykorzystano dane zebrane w wieku 9 lat. Mierzono wtedy kąt osadzenia najdłuższej gałęzi w trzecim okółku, średnicę tej gałęzi, oraz liczono liczbę pędów szczytowych.

Dla wszystkich cech oszacowano komponenty wariancji metodą AI-REML za pomocą pakietu 'breedR' dostępnego w programie R. Do danych dopasowywano oddzielne modele dla proveniencji, rodów i indywidualnych drzew. Na podstawie komponentów wariancji wyliczono odziedziczalność proveniencyjną, rodową

i indywidualną, a dla cech wzrostowych obliczono także przewidywany zysk genetyczny. Przyjęto dwa warianty selekcji: 1) selekcję masową – wybór 20 najlepszych z ogólnej liczby 552 drzew, niezależnie od przynależności rodowej, oraz 2) selekcję kombinowaną – wybór 20 drzew – po pięć drzew z dwóch najlepszych rodów w dwóch najlepszych proveniencjach. Wyniki przedstawiono w Tabeli 1.

Tabela 1. Wartości odziedziczalności i przewidywanego zysku genetycznego dla pierśnicy, wysokości i miąższości drzew w wieku 21 lat.

Odziedziczalność	Pierśnica	Wysokość	Miąższość	Kąt osadzenia gałęzi	Grubość gałęzi	Liczba wierzchołków
proveniencyjna	0,78	0,55	0,79	0,64	0,26	0,34
rodowa	0,39	0,34	0,42	0,50	0,46	0,17
indywidualna	0,36	0,29	0,40	0,37	0,32	0,09
Przewidywany zysk genetyczny						
z selekcji masowej	17%	7%	43%			
Z selekcji kombinowanej	35%	14%	86%			

W analizowanym doświadczeniu wartości odziedziczalności proveniencyjnej i rodowej były średnie do wysokich, a odziedziczalność indywidualna miała wartości średnie do niskich. W wyniku obserwowanej zmienności przewidywany zysk z selekcji masowej był zdecydowanie mniejszy niż z selekcji kombinowanej, uwzględniającej zmienność proveniencyjną i rodową. Najmniejszą zmienność genetyczną, a więc i odziedziczalność zanotowano wśród cech wzrostowych dla wysokości drzew oraz dla liczby wierzchołków wśród cech jakościowych.

Uzyskana ocena wartości hodowlanej drzew matecznych (BLUP) pozwoli na przeprowadzenie trzebieży genetycznej na plantacji nasiennej, w której wyeliminowane będą klony o najniższej wartości hodowlanej w celu podniesienia genetycznej jakości potomstwa uzyskiwanego z tej plantacji.

V. Wykaz realizowanych projektów badawczych

V.1. Projekty finansowane lub dofinansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki (w tym przejęte od Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego)

L.P.	Tytuł projektu	Numer projektu/Kierownik projektu	Okres realizacji	Przyznane środki PLN
1.	Epigenetyczne konsekwencje podsuszania nasion	2012/07/B/NZ9/01312 dr hab. Chmielarz P., prof. nadzw. ID PAN	05.08.2013-04.08.2016 Przedłużony do 18.05.2017	771 400,00
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 mgr inż. Dyderski M.K.	23.08.2016-22.08.2019	149 412,00
3.	Ekofizjologiczne aspekty współwystępowania <i>Cameraria ohridella</i> i <i>Guingardia aesculi</i> na kasztanowcu zwyczajnym (<i>Aesculus hippocastanum</i>)	2012/07/B/NZ9/01315 dr hab. Giertych M.J.	11.07.2013-10.07.2016 Przedłużony do 10.01.2018	399 600,00
4.	Wykorzystanie metody somatycznej embriogenezy do wegetatywnego rozmnażania i długoterminowego przechowywania buka zwyczajnego (<i>Fagus sylvatica</i> L.)	N N309 705240 dr Hazubska-Przybył T.	12.05.2011-11.05.2014 Przedłużony do 11.05.2016	285 000,00
5.	Drugorzędowy dymorfizm płciowy u roślin dwupiennych. Przystosowanie ewolucyjne czy konsekwencje różnej strategii alokacji zasobów?	2012/07/B/NZ9/01314 dr hab. Iszkuło G.	17.06.2013-16.06.2016 Przedłużony do 16.06.2017	923 454,00
6.	Udział białek zawierających utlenioną metioninę oraz systemu reduktaz sulfotlenku metioniny w regulacji podstawowych etapów rozwojowych w fizjologii nasion	2015/18/E/NZ9/00729 dr Kalembe E.	28.06.2016-27.06.2020	1 474 700,00
7.	Molekularna analiza procesów ewolucyjnych w grupie wysokogórskich wierzb <i>Salix retusa</i> agg. w kontekście taksonomicznym, biogeograficznym i populacyjnym	N N303 798240 dr Kosiński P.	12.05.2011-11.05.2014 Przedłużony do 11.05.2016	265 250,00
8.	Znaczenie egzogenne sideroforów w funkcjonowaniu komórek korzeni sosny zwyczajnej	2013/09/B/NZ9/01746 dr hab. Mucha J.	12.03.2014-11.03.2017 Przedłużony do 11.03.2018	349 801,00
9.	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. czł. koersp. PAN	18.05.2012-18.05.2017 Przedłużony do 18.05.2018	2 740 210,00

10.	Analiza biologicznych adaptacji olszy szarej i czarnej do wzrostu w glebie zanieczyszczonej metalami ciężkimi	N N303 799540 prof. dr hab. Lorenc-Plucińska G.	13.05.2011- 12.05.2014 Przedłużony do 12.05.2016	297 000,00
11.	Rozpoznanie reakcji topoli i wierzby na zanieczyszczenia odpadów garbarskich i perspektywy ich wykorzystania do nasadzeń	N N305 036340 prof. dr hab. Lorenc-Plucińska G.	13.06.2011- 12.06.2014 Przedłużony do 12.06.2016	364 000,00
12.	Poznanie znaczenia drzew i krzewów w fitoremediacji pyłu zawieszonego z powietrza w terenach zurbanizowanych	2014/12/S/NZ9/00716 dr inż. Popek R.	03.09.2014- 30.11.2017	507 000,00
13.	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.	08.09.2016- 07.09.2019	149 991,00
14.	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.	16.03.2015- 15.03.2018	615 560,00
15.	Struktura filogeograficzna i relacje taksonomiczne między śródziemnomorskimi taksonami z rodzaju <i>Cupressus</i>	2012/07/N/NZ8/01287 mgr Sękiewicz K.	10.07.2013- 09.07.2015 Przedłużony do 09.12.2016	99 970,00
16.	Analiza wpływu ektomikoryz na tolerancję topoli <i>Populus × canescens</i> na ołów wykonana metodami proteomicznymi i metabolicznymi	2011/03/D/NZ9/05500 dr Szuba A.	16.08.2012- 15.08.2016 Przedłużony do 15.08.2017	811 450,00
17.	Rola ektomikoryz w obiegu węgla i azotu w ekosystemie leśnym	2011/01/D/NZ8/01760 dr Trocha L.	15.12.2011- 14.12.2015 Przedłużony do 14.09.2016	431 740,00
18.	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 dr hab. Wachowiak W.	12.03.2013- 11.03.2018	1 486 000,00
19.	Biologia korzeni jako czynnik kształtujący podatność dębów na okresowe zamieranie	2011/01/D/NZ9/02871 dr Zadworny M.	09.12.2011- 08.12.2016 Przedłużony do 08.12.2017	998 000,00

V.2. Projekty finansowane lub dofinansowane ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju (realizacja projektu jako lider lub w ramach konsorcjum)

L.P.	Tytuł projektu	Numer projektu/ Kierownik Projektu (Koordynator projektu)**	Okres realizacji	Przyznane Środki*** PLN
1.	Teledetekcyjne określanie biomasy drzewnej i zasobów węgla w lasach*	dr hab. Jagodziński A.M.	2014-2018	3 363 086,00

* liderem projektu jest Instytut Badawczy Leśnictwa, Instytut Dendrologii realizuje projekt w ramach konsorcjum

**w przypadku realizacji projektu w ramach konsorcjum podane jest nazwisko koordynatora z ramienia Instytutu Dendrologii PAN

***podana kwota jest kwotą przyznaną Instytutowi Dendrologii PAN na realizację zadań

V.3. Projekty wewnętrzne ID PAN - Dotacja na prowadzenie badań naukowych lub prac rozwojowych oraz zadań z nimi związanych, służących rozwojowi młodych naukowców oraz uczestników studiów doktoranckich, przygotowujących pracę doktorską w Instytucie Dendrologii PAN w Kórniku, finansowanych w 2016 roku – „MŁODY NAUKOWIEC”

L.P.	Tytuł projektu	Kierownik projektu	Okres realizacji (rok) od-do	Przyznane środki PLN
1.	Jak dostępność światła wpływa na udział w strukturze wiekowej i gatunkowej odnowienia naturalnego obcych gatunków drzew i krzewów na przykładzie <i>Padus serotina</i> , <i>Quercus rubra</i> oraz <i>Robinia pseudoacacia</i>	mgr inż. Dyderski M.K.	2016	4 821,00
2.	Zmienność morfologii liści młodych osobników dębu czerwonego (<i>Quercus rubra</i> L.) oraz czeremchy amerykańskiej (<i>Padus serotina</i> Ehrh) odnawiających się w zróżnicowanych warunkach świetlnych pod drzewostanami 14 gatunków w Leśnictwie Doświadczalnym Siemianice	mgr inż Horodecki P.	2016	1 140,00
3.	Przyrost pola przekroju pierśnicowego i sposoby jego ustalania na cele badań dendroekologicznych i dendroklimatologicznych na przykładzie jałowca pospolitego <i>Juniperus communis</i>	mgr Jagiełło R.	2016	600,00
4.	Zachowanie zasobów genowych najstarszych dębów w Polsce poprzez sklonowanie <i>in vitro</i>	mgr Kotlarski Sz.	2016	953,00
5.	Określenie ilościowej i jakościowej struktury mykoryz siewek i sadzonek brzozy, grabu, oraz lipy w szkółkach leśnych	mgr Kujawska (Kowalska) M.B.	2016	433,00

6.	Pochodzenia jodły pospolitej (<i>Abies alba</i> Mill.) poza jej naturalnych zasięgiem występowania-obszar Pomorza Zachodniego	dr Litkowiec M.	2016	4 605,00
7.	Określenie wpływu mikropylów różnego pochodzenia na liściach czerech <i>Prunus sp.</i> na wzrost i rozwój szubargi pięciopłamki <i>Gonioctena quinquepunctata</i>	mgr inż. Łukowski A.	2016	4 734,00
8.	Fragmentacja DNA i utrata integralności RNA jako markery starzenia się nasion drzew	dr Plitta-Michalak B.	2016	4 425,00
9.	Ocena potencjału sosny zwyczajnej (<i>Pinus sylvestris</i> L.) do zatrzymywania i akumulacji pyłu zawieszonego na igłach	dr inż. Popek R.	2016	2 460,00
10.	Optymalizacja warunków kiełkowania in vitro pyłku <i>Juniperus communis</i>	mgr Rabska K.	2016	751,00
11.	Zmienność sezonowa SLA liści wybranych gatunków runa lasu grądowego <i>Galio sylvatici-Carpinetum betuli</i> Oberd. 1957	mgr Rawlik K.	2016	2 310,00
12.	Opracowanie procedury analizy struktury genetycznej populacji <i>Populus euphratica</i> za pomocą jądrowych markerów mikrosatelitarnych	mgr Sękiewicz K.	2016	1 845,00
13.	Analiza proteomiczna spoczynku pierwotnego oraz spoczynku wtórnego w nasionach różnych osobników róży dzikiej (<i>Rosa canina</i>)	dr Staszak A.	2016	915,00
14.	Zmienność i zróżnicowanie genetyczne naturalnych stanowisk kasztanowca zwyczajnego <i>Aesculus hippocastanum</i> L.	mgr Walas Ł.	2016	404,00
15.	Zmiany zawartości węgla i azotu w korzeniach jednorocznych i dwuletnich siewek uzyskanych z nasion przechowywanych w kontrolowanych warunkach	mgr Wawrzyniak M.	2016	1 645,
16.	Zmienność genetyczna brzozy niskiej (<i>Betula humilis</i> Schrank) w Przozówcu pod Trzemesznem	mgr Żukowska W.	2016	433,00

V.4. Usługi badawcze finansowane przez Dyрекcję Generalną Lasów Państwowych

L.P.	Tytuł usługi	Kierownik projektu	Okres realizacji (dd-mm-rrr) od-do	Przyznane środki PLN
1.	Zachowanie zasobów genowych zagrożonych i ginących gatunków metodami kriogenicznymi w leśnym banku genów oraz ochrona zasobów genowych najstarszych drzew w Polsce, poprzez sklonowanie <i>in vitro</i> i kriokonserwację	dr hab. Chmielarz P., prof. nadzw. ID PAN	29.01.2013- 31.12.2017	3 375 200,00
2.	Gatunki rodzimych drzew i krzewów owocowych w aspekcie długoterminowego przechowywania oraz przysposobienia nasion do produkcji kontenerowej: czereśnia ptasia (<i>Prunus avium</i>), grusza pospolita (<i>Pyrus communis</i>), jarzab pospolity (<i>Sorbus aucuparia</i>), jabłoń dzika (<i>Malus sylvestris</i>), czeremcha zwyczajna (<i>Prunus padus</i>) oraz dereń świdwa (<i>Cornus sanguinea</i>)	dr hab. Chmielarz P., prof. nadzw. ID PAN	26.03.2012- 31.12.2016	1 923 720,00
3.	Analiza pochodzenia świerka pospolitego w Nadleśnictwach: Białowieża, Browsk i Hajnówka	prof. dr hab. Lewandowski A.	15.07.2016- 31.07.2017	98 400,00
4.	Założenie modelowej plantacji nasiennej modrzewia, w oparciu o podkładki skarłające	prof. dr hab. Lewandowski A.	29.01.2013- 31.12.2017	550 000,00

V.5. Opracowania finansowane przez Instytut Badawczy Leśnictwa

L.P.	Tytuł opracowania	Kierownik projektu	Okres realizacji (dd-mm-rrrr) od-do	Przyznane środki PLN
1.	"Poznanie wartości hodowlanej leśnego materiału podstawowego wykorzystywanego w gospodarce leśnej przez testowanie potomstwa" - jako praca naukowo-badawcza realizowana na powierzchniach doświadczalnych na terenie Regionalnych Dyrekcji Lasów Państwowych (RDLP) Poznań, Piła, Zielona Góra, Szczecinek, Szczecin i Gdańsk ("Opracownie")	dr Chmura D.J.	09.11.2016- 30.04.2017	36 900,00
2.	Zbiór materiału roślinnego z powierzchni doświadczalnych założonych w Nadleśnictwie Dąbrowa umożliwiających	dr hab. Jagodziński A.M.	10.10.2016- 31.12.2016	26 464,68

	określenie masy opadu organicznego oraz tempa dekompozycji ścióły w chronosekwencji drzewostanów sosnowych wraz z przygotowaniem materiału do dalszych analiz ("Opracowanie")			
3.	Udział w pracach badawczych w 2016 r. jako współautor tematu pt. Ocena i wykorzystanie istniejących powierzchni badawczych jako bazy selekcyjnej do wyboru drzew elitarnych i realizacji specjalnych programów hodowli selekcyjnej drzew leśnych ("Opracowanie")	dr Chmura D.J.	29.01.2016- 15.11.2016	50 000,00
4.	Udział w pracach badawczych w 2016 r. jako współautor tematu pt. Ocena i wykorzystanie istniejących powierzchni badawczych jako bazy selekcyjnej do wyboru drzew elitarnych i realizacji specjalnych programów hodowli selekcyjnej drzew leśnych ("Opracowanie")	prof. dr hab. Lewandowski A.	29.01.2016- 15.11.2016	65 000,00
5.	Udział w pracach badawczych w 2016 r. jako współautor tematu pt. Ocena potencjału produkcyjnego plantacji i plantacyjnych upraw nasiennych i optymalizacja ich wykorzystania w planowaniu hodowlanym ("Opracowanie")	dr Chmura D.J.	29.01.2016- 15.11.2016	30 000,00
6.	Udział w pracach badawczych w 2016 r. jako współautor tematu pt. Ocena potencjału produkcyjnego plantacji i plantacyjnych upraw nasiennych i optymalizacja ich wykorzystania w planowaniu hodowlanym ("Opracowanie")	dr Litkowiec M.	29.01.2016- 15.11.2016	35 000,00

V.6. Szczegółowe omówienie projektów badawczych, usług i opracowań realizowanych w ID PAN i zakończonych w roku sprawozdawczym

V.6.1. Projekty finansowane lub dofinansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki (w tym przejęte od Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego)

1. Tytuł projektu: Wykorzystanie metody somatycznej embriogenezy do wegetatywnego rozmnażania i długoterminowego przechowywania buka zwyczajnego (*Fagus sylvatica* L.)

Kierownik projektu: dr Teresa Hazubska-Przybył

Okres realizacji: 12.05.2011-11.05.2014; przedłużony do 11.05.2016

Numer projektu: N N309 705240

W projekcie prowadzono badania nad możliwością zastosowania metody somatycznej embriogenezy w mikrorozmnażaniu i długoterminowym przechowywaniu uzyskanych kultur embriogennych buka zwyczajnego (*Fagus sylvatica* L.), w formie sztucznych nasion lub poprzez kriokonserwację. Celem pobudzenia indukcji somatycznej embriogenezy zastosowano różnego rodzaju eksplantaty, które inkubowano w różnych wariantach pożywek WPM, MSG czy MS, z dodatkiem auksyny (2,4-D, NAA) i/lub cytokininy (BA, zeatyna), stosując różne układy i stężenia regulatorów wzrostu. W celu pobudzenia inicjacji kalusa embriogennego zastosowano również warianty pożywek z dodatkiem epi- lub homobrazynolidów. W trakcie badań uzyskano jedynie kalus o charakterze nieembriogennym lub kalus o morfologii i strukturze zbliżonej do kalusa embriogennego. Ten rodzaj kalusa, który może stanowić wcześniejsze stadium rozwojowe kalusa embriogennego, określono mianem kalusa typu cPEM-ls. Kalus tego typu wykształcał się z niedojrzałych zygotycznych zarodków, pobieranych z nasion w różnych terminach (od połowy maja do początku września). W obrębie kalusa typu cPEM-ls obserwowano sporadycznie niewielkie struktury zarodkopodobne, które jednak nie rozwijały się w somatyczne zarodki. Cechą charakterystyczną uzyskanych kalusów (zarówno nieembriogennych, jak i typu cPEM-ls), które pochodziły z różnych rodzajów eksplantatów buka zwyczajnego był bardzo powolny wzrost, niezależnie od zastosowanych układów regulatorów wzrostu. Nieco intensywniejszy wzrost kalusa typu cPEM-ls obserwowano, w niektórych przypadkach, po podaniu do pożywek epibrazynolidu. Podczas namnażania kalusa typu cPEM-ls linii 11-I w pożywkach płynnych MSG, WPM-Z, do których dodano 9,1 μM 2,4-D i 2,2 μM BA i w pożywkach MSG+epiBR lub WPM-Z+epiBR, do których zamiast BA zastosowano 2,2 μM epiBR, średni przyrost masy kalusa, w ciągu 6 tygodni inkubacji na wymienionych pożywkach wynosił średnio: 2,370 g. Najwyższy przyrost masy, wynoszący 3,019 g, stwierdzono na pożywce WPM-Z+epiBR. Dla porównania na pożywce WPM-Z przyrost ten wynosił 2,658 g. W przypadku pożywek MSG przyrost masy kalusa był wyraźnie niższy, w porównaniu z pożywkami WPM, ale nadal intensywniejszy, gdy do pożywki dodano epiBR.

Próba stymulacji procesu indukcji somatycznej embriogenezy z dojrzałych zygotycznych zarodków i osi zarodkowych światłem białym lub typu LED, o natężeniu 25 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, doprowadziła do różnicowania pąków przybyszowych, które pojawiały

się sporadycznie również w ciemności. Uzyskana kultura organogenna była zdolna do namnażania przez kilka pasaży.

W trakcie prowadzenia kultur inicjalnych i namnażających mieliśmy do czynienia niejednokrotnie z bardzo wysokim poziomem kontaminacji grzybowych i bakteryjnych. Pomimo stosowanych sterylizacji w 0,1% HgCl_2 , 5% NaOCl_2 , 30% H_2O_2 czy w komercyjnych środkach dezynfekujących (Domestos, Harpic) i dodawania do pożywek PPM (Plant Preserve Mixture), w stężeniu $3 \text{ cm}^3 \text{ dm}^{-3}$, wyeliminowanie tego problemu było na ogół niemożliwe. Wyniki naszych badań wykazały również, że poziom kontaminacji liścieni przewyższał poziom kontaminacji osi zarodkowych, dlatego zakładając kulturę z w pełni rozwiniętych zarodków, stosowano ten drugi rodzaj eksplantatów.

Kalusy nieembriogenne i typu cPEM-ls próbowano bezskutecznie pobudzić do regeneracji kalusa o charakterze embriogennym, pasażując je na: pożywkę z auksyną o zmniejszonym stężeniu i cytokininą, pożywkę z samą cytokininą lub pożywkę pozbawioną regulatorów wzrostu. Kalusy typu cPEM-ls linii 11-I stymulowano, dodając do pożywki stałej WPM hydrolizat kazeiny, w stężeniu 500 mg/l, co również nie przyniosło pozytywnego efektu. Podobnie potraktowanie kalusów typu cPEM-ls linii 15-I przez 1 lub 3 tygodnie niską temp. 4 lub -10°C i następnie inkubowanie na pożywkach stałych, płynnych i bioreaktorowych, z wykorzystaniem systemu RITA, nie dało pozytywnej odpowiedzi.

W ramach projektu testowano skuteczność przechowywania kalusa typu cPEM-ls linii 15-I w ciekłym azocie, bazując na metodzie pregrowth-dehydration, która polegała na wstępnej hydrolizie osmotycznej kalusa na pożywkę uzupełnionej sacharozą, w zakresie stężeń 0,25-1,0M, podsuszeniu przez 3 h nad żelazem krzemionkowym i szybkim zamrożeniu kalusa w ciekłym azocie. Po rozmrożeniu materiału z ciekłego azotu stwierdzono, że kalus typu cPEM-ls, poddany kriokonserwacji tą metodą, obumierał już w pierwszych 2 tygodniach od wyłożenia na pożywkę namnażającą WPM-Z.

Wszelkie wysiłki podjęte w trakcie realizacji niniejszego projektu badawczego, zmierzające w kierunku opracowania skutecznej metodyki rozmnażania buka zwyczajnego, na drodze somatycznej embriogenezy, okazały się bezowocne. W efekcie końcowym uzyskano jedynie taki rodzaj kalusa, z którego nie zdołano wyprowadzić na tyle wartościowe kultury embriogenne, aby przechowywać je długotrwale w formie sztucznych nasion lub w ciekłym azocie, przy zachowaniu ich stabilności genetycznej.

2. Tytuł projektu: Molekularna analiza procesów ewolucyjnych w grupie wysokogórskich wierzb *Salix retusa* agg. w kontekście taksonomicznym, biogeograficznym i populacyjnym

Kierownik projektu: dr Piotr Kosiński

Okres realizacji: 12.05.2011-11.05.2014; przedłużony do 11.05.2016

Numer projektu: N N304 037640

Dotychczas w grupie wierzb *Salix retusa* agg. podawano aż cztery stopnie ploidalności (u każdego z trzech taksonów więcej niż jeden). Na szerokim materiale z całego zasięgu gatunku stwierdzono jednak występowanie tylko dwóch stopni

ploidalności: *S. serpyllifolia* okazała się wyłącznie diploidalna, natomiast *S. retusa* – oktoploidalna. Populacje karpackie nie różniły się pod tym względem od populacji z innych części zasięgu (wg wcześniejszych badań tetraploidalność ograniczała się do Karpat i była tam wartością dominującą).

Kodominujące markery nSSR wykorzystano tylko w przypadku diploidalnej *S. serpyllifolia* (w przypadku pozostałych taksonów nie uzyskano nadających się do interpretacji rezultatów). Każde z 10 badanych loci było polimorficzne (2-14 alleli na locus). Stwierdzono istotny statystycznie poziom zróżnicowania między populacjami. Wykazano istnienie istotnych statystycznie korelacji między macierzami dystansu geograficznego i genetycznego (Test Mantela, $p=0,001$). Zróżnicowanie geograficzne populacji potwierdziły też wyniki analizy grupowania osobników w programie STRUCTURE. Wyraźnie większe zróżnicowanie genetyczne zaobserwowane zostało w populacjach wschodnich, co może przemawiać za istnieniem refugium glacialnych w tej części Alp.

Wybrane do badań markery cpSSR cechowały się dużą powtarzalnością i polimorfizmem w przypadku wszystkich taksonów. Liczba haplotypów była bardzo duża (odrębne haplotypy w populacjach *S. retusa* i *S. serpyllifolia* miało odpowiednio powyżej 50% i 60% osobników). Także liczba haplotypów prywatnych była znaczna. Całkowite zróżnicowanie między populacjami *S. retusa* wyniosło 14,5%. Analiza grupowania osobników (STRUCTURE) ujawniła zróżnicowanie geograficzne populacji *S. retusa*. Wyraźną odrębnością cechowały się populacje tatrzańskie, bałkańskie i południowokarpackie oraz apenińska. Populacje alpejskie podzieliły się na dwie grupy – środkowoalpejskie różniły się od pozostałych. W grupie populacji pirenejskich wyraźnie wyodrębniła się populacja z Pirenejów Wschodnich. W przypadku *S. serpyllifolia* struktura przestrzenna w obrębie zasięgu tego gatunku uzyskana na podstawie markerów cpSSR była w dużej mierze zgodna z wynikami otrzymanymi za pomocą kodominujących markerów nSSR, szczególnie wyraźny był podział na populacje zachodnio- i wschodnioalpejskie, przy czym w tej pierwszej grupie wyróżniały się populacje skrajnie południowa i najbardziej wysunięta na zachód, które jednocześnie najbardziej nawiązywały do południowych populacji z zachodniej części Alp. Ten podział populacji alpejskich jest o tyle interesujący, że zaobserwowany też został u *S. retusa*, co może świadczyć o podobieństwie i szerszej skali postglacialnych procesów fitogeograficznych po ustąpieniu plejstocentrycznych zlodowaceń w grupie gatunków wysokogórskich. Zastosowanie tych samych markerów cpSSR dla wszystkich populacji umożliwiło ich porównanie na poziomie taksonomicznym. Prawie wszystkie analizowane loci dość wyraźnie różniły się profilami częstości fragmentów o różnej wielkości (alleli). Również Bayesowska metoda grupowania zaimplementowana w programie STRUCTURE wykazała optymalną liczbę dwóch skupień (K), które odpowiadały zróżnicowaniu gatunkowemu. Wyniki molekularnej analizy wariacji potwierdziły istnienie istotnych statystycznie różnic między oboma gatunkami. Poziom tych różnic był jednak stosunkowo niewielki – tylko 6% zmienności była wyjaśniona przez przynależność gatunkową, a 24% zmienności przypadało na zmienność między populacjami.

Przeanalizowano także po około 100 sekwencji dla każdego z czterech regionów cpDNA: psbD-trnT, psbJ-petA, atpI-atpH i trnT-trnL, a także dwóch regionów nrDNA: ITS

i ETS. Oprócz gatunków stanowiących przedmiot badań, objęły one dodatkowo 20 osobników *S. herbacea* pochodzących ze Skandynawii (grupa zewnętrzna). Stwierdzono stosunkowo niewielkie różnice pomiędzy populacjami. Co więcej, populacje nie grupowały się zgodnie ze swoim rozmieszczeniem obejmującym różne, często odległe masywy górskie. „Sygnał geograficzny” zapisany w sekwencjach z analizowanych regionów DNA był bardzo słaby. Niewielkie, ale specyficzne zmiany zaobserwowano jedynie w przypadku sekwencji pochodzących z populacji na południowych i północnych krańcach obszaru objętego badaniami. Także różnice na poziomie gatunkowym były nieznaczące, wskazujące na bardzo duże pokrewieństwo badanych taksonów.

Biorąc pod uwagę nieznaczące różnice genetyczne między oktoploidalną *S. retusa* (łącznie z *S. kitaibeliana*) i diploidalną *S. serpyllifolia*, najbardziej prawdopodobne jest, że ten pierwszy gatunek jest autoploidem, który powstał jeszcze przed plejstoceniowymi zlodowaceniami, o czym może świadczyć jego szeroki zasięg i duże wewnątrzgatunkowe zróżnicowanie genetyczne. Przeprowadzone badania nie potwierdzają także istnienia odrębnego taksonu w Tatrach i szerzej w Karpatach. Wprawdzie populacje te różnią się od pozostałych, jednak nie są to różnice na tyle duże, by mogły przemawiać za wyróżnieniem *S. kitaibeliana* w randze gatunku czy podgatunku.

3. Tytuł projektu: Analiza biologicznych adaptacji olszy szarej i czarnej do wzrostu w glebie zanieczyszczonej metalami ciężkimi

Kierownik projektu: prof. dr hab. Gabriela Lorenc-Plucińska

Okres realizacji: 13.05.2011 – 12.05.2014; przedłużony do 12.05.2016

Numer projektu: N N303 799540

Jednym z następstw funkcjonowania huty miedzi „Głogów” w Żukowicach jest zanieczyszczenie powierzchniowych warstw gleby metalami śladowymi, głównie Cu i Pb. Zanieczyszczona gleba jest niebezpieczna dla wzrostu i rozwoju roślin nie tylko wskutek obecności metali w stężeniach obejmujących górne zakresy norm (Cd, Zn) lub przekraczających dopuszczalne normy (Cu, Pb) ale również w następstwie niekorzystnych zmian pH roztworu glebowego i stężeń makroelementów (N, P, K, Ca i Mg), w tym zwłaszcza nadmiaru S.

Istotą projektu było poznanie potencjału olszy szarej (*Alnus incana* (L.) Moench) i olszy czarnej (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) do wzrostu w zanieczyszczonej glebie z obszaru stref ochronnych wokół huty miedzi „Głogów” w Żukowicach, w celu wykorzystania tych drzew na potrzeby rekultywacji i zalesienia terenów zdegradowanych.

Olsze to pionierskie gatunki drzew leśnych o znanych zdolnościach przystosowawczych do różnych warunków środowiskowych. Podstawą zdolności adaptacyjnych olszy jest symbioza pomiędzy jej korzeniami i promieniowcem *Frankia*, zdolnym do wiązania azotu atmosferycznego oraz kolonizacja korzeni przez grzyby mykoryzowe. W niekorzystnych warunkach siedliskowych synergistyczne działanie czteroskładnikowej symbiozy: olsza – *Frankia* – mykoryza arbuskularna – ektomykoryza wzmacnia wzrost olszy i polepsza jej stan zdrowotny.

Możliwości wzrostu i rozwoju olszy w strefach ochronnych wokół huty miedzi badano poprzez analizę morfometryczną drzew, pobieranie i transport pierwiastków śladowych i nutrientów z zanieczyszczonej gleby, analizę poziomu stresu oksydacyjnego liści i korzeni oraz ich partnerstwa symbiotycznego, a także analizę chemiczną, mikrobiologiczną i biochemiczną zanieczyszczonej gleby. Kontrolę stanowiły olsze rosnące w lesie doświadczalnym 'Zwierzyniec' ID PAN w Kórniku, reprezentującym środowisko nie poddane bezpośredniemu oddziaływaniu zanieczyszczeń przemysłowych. Badania prowadzono na: 1) jednorocznych siewkach obu gatunków olszy pochodzących z 3 różnych szkółek leśnych i uprawianych w niezanieczyszczonej glebie leśnej (kontrola) i w glebie pobranej ze strefy ochronnej A huty miedzi, zawierającej wysokie stężenia Cu (1510 mg kg^{-1}) i Pb (490 mg kg^{-1}); 2) jedenastoletnich osobnikach olszy rosnących w lesie doświadczalnym i w strefie ochronnej B huty miedzi, powierzchniach okresowo podtapianych.

Krótkotrwała uprawa siewek olszy w zanieczyszczonej glebie (jeden lub dwa sezony wegetacyjne) prowadziła do braku (po 1 roku) lub widocznych (po 2 latach) zmian biomasy siewek, z wyj. brodawek korzeniowych. Oba gatunki *Alnus* akumulowały w korzeniach Cu i gromadziły Pb i Zn (*A. incana* $\approx$ *A. glutinosa*, $p > 0,05$) i Cd (*A. glutinosa* $>$ *A. incana*, $p = 0,002$). Stężenia Cu, Pb, Zn and Cd były niższe w pędach nadziemnych niż w korzeniach. Po raz pierwszy wykazano akumulację Cu, Pb, Zn i Cd w brodawkach korzeniowych. Symptomy stresu oksydacyjnego obserwowano u obu gatunków olszy. Notowano redukcję włączania N_2 w brodawkach korzeniowych, co mogło wskazywać na obniżoną wydajność symbiozy *Alnus/Frankia* w silnie zanieczyszczonej glebie. U obu gatunków olszy stwierdzono też obniżenie skolonizowania korzeni przez grzyby tworzące mykoryzę arbuskularną. Obecność tylko jednego gatunku symbionta ektomykoryzowego (*Tomentella subulilacina*) wskazywała na skrajnie niskie bogactwo gatunkowe środowiska glebowego obu gatunków olszy rosnących w zanieczyszczonej glebie. Także ilość actinomycetes i bakterii kopiotroficznych była zredukowana. Jedynie ilość bakterii oligotroficznych, obfitujących w warunkach stresowych i deficytu rezerw organicznych, była w zanieczyszczonej glebie zwiększona, podobnie jak i eksudacja komponentów fenolowych przez korzenie olszy. W warstwie gleby bezpośrednio przylegającej do korzeni siewek rosnących w zanieczyszczonej glebie stwierdzono obniżenie aktywności enzymów (dehydrogenaz, proteaz, ureazy, arylosylfatazy, alkalicznej i kwaśnej fosfomonoesterazy) zaangażowanych w dekompozycję materii organicznej i tym samym obieg nutrientów.

Huta miedzi „Głogów” usytuowana jest w pobliżu rzeki Odry. Gleba z terenu strefy ochronnej B we Wróblinie, zalewanego przez Odrę, charakteryzowała się stężeniami Cu i Pb, które nie przekraczały stężeń szkodliwych dla organizmów żywych. W badaniach symulujących warunki powodziowe nie stwierdzono różnic w przyroście biomasy siewek olszy rosnących w zanieczyszczonej glebie. Olsze akumulowały Cu i gromadziły Pb i Cd w korzeniach. Zalewanie nie różnicowało zdolności do włączania N_2 przez *Frankia* u badanych gatunków olszy.

Wzrost olszy szarej i czarnej był znacząco lepszy w porównaniu z notowanym wcześniej dla różnych gatunków topoli, uprawianych również w glebie ze stref ochronnych huty miedzi. Ponadto olsze akumulowały w korzeniach więcej Cu i Pb niż topole. Te wyniki wskazują na wyższą tolerancję *Alnus* niż *Populus* na szkodliwe metale

śladowe w wysokich stężeniach. Olsze powinny być wprowadzane do remediacji gleby zanieczyszczonej metalami śladowymi.

4. Tytuł projektu: Rozpoznanie reakcji topoli i wierzby na zanieczyszczenia składowisk odpadów garbarskich i perspektywy ich wykorzystania do nasadzeń

Kierownik projektu: prof. dr hab. Gabriela Lorenc-Plucińska

Okres realizacji: 13.06.2011 – 12.06.2014; przedłużony do 12.06.2016

Numer projektu: N N305 036340

Istotą projektu było poznanie i porównanie wzrostu i rozwoju topoli szarej (*Populus × canescens* Sm., klonów topoli (*P. deltoides* Bartr. × *P. maximowiczii* Henry cv. 'Eridano'; *P. alba* L. cv. 'Villafranca') i topoli czarnej (*P. nigra* L.) oraz wierzby wiciowej (*Salix viminalis* L.) uprawianych w glebie leśnej lub na odpadach garbarskich. Badania odnosiły się do 3 składowisk odpadów garbarskich: świeżego (czynnego) i 13-letniego, nieczynnego w Kisielowie oraz 25-letniego, nieczynnego w Kępicach.

Badania wykazały, że topole i wierzba w różny sposób reagują na uprawę na świeżych odpadach garbarskich. Topola jest przede wszystkim mniej wrażliwa na szkodliwe działanie Cr zawartego w odpadach. Akumulacja Cr w korzeniach nie powodowała zmian w suchej masie sadzonek topoli, ale obniżała ją u wierzby.

Składowisko odpadów w Kępicach charakteryzuje się odmiennym składem chemicznym w różnych jego miejscach i na różnej głębokości. Na składowisku posadzono 11 odmian topoli, celem wyboru gatunku/klonu charakteryzującego się najkorzystniejszym stopniem przeżycia i wzrostem. Na składowisku krytyczne są całkowite stężenia Cr(III) i zawyżone Fe. Ich dostępność dla roślin i fitotoksyczność jest jednak ograniczana przez zawartość materii organicznej w odpadzie. Najbardziej obiecującą odmianą topoli dla potrzeb remediacji i zagospodarowania składowiska okazała się *P. 'Villafranca'* i następnie 'NE 42'.

Pobieranie i akumulacja metali śladowych w sadzonkach uprawianych roślin prowadziło do zwiększonego generowania reaktywnych form tlenu (RFT) w liściach i w korzeniach i przekroczenia zdolności unieszkodliwienia RTF przez systemy antyoksydacyjne. Rozbieżne kierunki zmian w poziomie nieenzymatycznych antyoksydantów i stężeń niebiałkowych grup tiolowych wskazywały na ich mniejsze zaangażowanie w wygaszanie stresu oksydacyjnego. Zwiększenie poziomu MDA i oksydacyjne uszkodzenia białek wskazywało na wzmożenie peroksydacji lipidów błon komórkowych i zaburzenia funkcji białek wskutek ich proteolizy.

Badania proteomiczne topoli ujawniły istotne zmiany w profilach białkowych liści i korzeni, w których zidentyfikowano białka powtarzające się, wspólne i rozbieżne. Do tych pierwszych zaliczono identyfikację wakuolarnej pompy protonowej (ATPaza typu V), pełniącej ważną rolę w utrzymaniu pH wewnątrzkomórkowego i transporcie. Wzrost obfitości V-ATPazy był charakterystyczny dla proteomu liści i korzeni drobnych najlepiej rosnących sadzonek na odpadzie lecz mało u słabo przyrastających. Podobny kierunek zmian notowano w poziomie białek elementów składowych fotosystemów, białek stresowych (typu HSP, PR-5 czy dhA), zaangażowanych w przekazywanie sygnałów i cyklu komórkowego (białko 14-3-3, aktyna i tubulina). Z kolei do indentyfikacji wspólnych można zaliczyć białka biosyntezy aminokwasów,

metabolizmu lipidowych składników komórek, enzymy esteraza/lipaza GDSL, czy białka z rodziny cyklaz tlenku alenu. Wspólne identyfikacje dotyczyły też modyfikacji funkcjonowania ściany. Wśród identyfikacji rozbieżnych na uwagę zasługują białka wskazujące na upośledzenie procesów fotosyntetycznych, aktywację szlaków glukoneogeny i uwalnianie szkieletów węglowych ze składników komórkowych, białka odpowiedzialne za wzmożoną syntezę metabolitów podstawowych i podwyższony poziom procesów anabolicznych, w tym szlaku pentozofosforanów i biosyntezy aminokwasów.

Nieczynne od 25 lat składowisko w Kisielowie zamierzano rekultywować, sadząc wierzbę wiciową, z perspektywą jej wykorzystania jako odnawialne źródło energii. Analiza mineralna wierzby ze składowiska ujawniła deficyt Mg i Na w korzeniach oraz przekroczenie dopuszczalnych stężeń Zn (20-krotne), Cr (15-krotne) i Fe (1,5-krotne). Stwierdzono też wzrost poziomu RFT, MDA i grup karbonylowych (C=O), co wskazywało na występowanie wtórnego stresu oksydacyjnego w następstwie akumulacji metali ciężkich. Znacznie mniej niekorzystnych zaburzeń morfometrycznych i fizjologicznych wraz z lepszym przyrostem biomasy notowano dla topoli *P. 'Eridano'*.

W porównaniu z glebą leśną, ogólna biomasa mikroorganizmów (C_{mic}) i respiracja była istotnie wyższa dla odpadu, natomiast wartości współczynnika metabolicznego (qCO_2) nie zmieniały się jedynie w 'ryzosferze' *P. 'Eridano'*. Wyższa biomasa drobnoustrojów była skorelowana z aktywnością niespecyficznych dehydrogenaz glebowych i respiracją. Brak zmian w wartościach qCO_2 pomiędzy 'ryzosferą' dla wariantu gleba leśna/odpad świadczył o zrównoważonej wydajności funkcjonalnej. W 'ryzosferze' topoli rosnących na odpadzie aktywności enzymów glebowych były istotnie wyższe w porównaniu z glebą leśną, wskazując na wzmożony obieg nutrietów poprzez uwikłanie dehydrogenz w mikrobiologiczny metabolizm oksydoredukcyjny, rozkład białek, polipeptydów, dwupeptydów i mocznika w procesach katalizowanych przez proteazy i ureazy, hydrolizę estrów siarczanowych i uwolnienie S przez arylosulfatazy oraz generowanie przyswajalnych form P dzięki fosfomonerazom.

5. Tytuł projektu: Rola ektomikoryz w obiegu węgla i azotu w ekosystemie leśnym

Kierownik projektu: dr Lidia Trocha

Okres realizacji: 15.12.2011-14.12.2015; przedłużony do 14.09.2016

Numer projektu: 2011/01/D/NZ8/01760

Projekt dotyczył poznania roli korzeni drobnych w tym ektomikoryz w obiegu węgla (C) i azotu (N), głównych pierwiastków budulcowych, w ekosystemie leśnym. Rolę korzeni drobnych (o średnicy < 2 mm) w obiegu C badano poprzez pomiary oddychania, a N poprzez pomiary stężenia azotu w tych korzeniach.

Korzenie drobne podzielono ze względu na ich funkcje: korzenie 1-3 rzędu to głównie korzenie chłonne, a 4-6 rzędu to korzenie o budowie wtórnej, pełniące funkcje przewodzące. Powyższe zależności badano także u ektomikoryz (najdrobniejsze końcówki), gdzie wyodrębniono kilka typów morfologicznych, które tworzone były przez różne gatunki grzybów ektomikoryzowych (EM).

Czynnikiem środowiskowym były zmieniające się wertykalnie warunki glebowe tj. wzdłuż profilu glebowego, a dokładniej w obrębie poszczególnych poziomów gleby (w badaniach wyodrębniono ich 5 - od organicznego do skały macierzystej włącznie).

Wykazano, iż obydwa czynniki: genetyczny tj. rzędowość a zatem funkcja korzeni drobnych oraz środowiskowy tj. poziom gleby determinują oddychanie korzeni drobnych oraz ich zdolność pobierania azotu z gleby. Jednakże, otrzymane wyniki wykazały, iż czynnik genetyczny (rzędowość korzeni) determinuje ich aktywność w stopniu wyższym, aniżeli czynnik środowiskowy. Powyższe wyniki wskazują na zdolność dostosowania się korzeni drobnych w obrębie pojedynczego systemu korzeniowego wzdłuż lokalnego gradientu środowiskowego.

Korzenie ektomykoryzowe wykazują istotne zróżnicowanie aktywności oddechowej i stężenia azotu w zależności od lokalnych warunków glebowych (poziom gleby). Oznacza to, że w danym poziomie gleby dominują korzenie skolonizowane przez konkretny gatunek grzyba, który wykorzystuje zasoby mineralne lepiej niż inne gatunki grzybów. Dzięki temu, drzewo poprzez grzyby ektomykoryzowe efektywniej wykorzystuje zasoby mineralne danego poziomu gleby.

Wartością dodaną projektu było zbadanie zależności oddychania (RS) od zawartości azotu(N) w owocnikach grzybów wielkoowocnikowych. Owocniki grzybów, podobnie jak korzenie drzew i inne tkanki roślinne, wykazują także pozytywną korelację RS-N, jednakże jest ona znacznie słabsza aniżeli te stwierdzone w organach roślin: stężenie N wyjaśniło w 26% zróżnicowanie RS w owocnikach 93 gatunków grzybów wielkoowocnikowych. Ponadto, zależności RS-N znacznie różniły się pomiędzy badanymi grupami troficznymi grzybów (saprotrofy, pasożyty i ektomykoryzowe), ale nie różniły się pomiędzy częściami owocników grzybów (kapelusz vs trzon). Owocniki grzybów saprotroficznych odznaczały się wyższymi wartościami N i RS w porównaniu do grzybów pasożytniczych i ektomykoryzowych. Kapelusze także wykazały wyższe wartości N i RS w porównaniu do mniej aktywnych trzonów. Filogenetyczna analiza kontrastów wykazała, iż %N jest cechą konserwatywną oraz że %N jest silnym predyktorem grupy troficznej. Wykazano, iż nieaktywna metabolicznie chityna (która zawiera w swoich molekułach ok. 8%N) nie obniża korelacji RS-N. Zatem, owocniki grzybów posiadają prawdopodobnie inne nieaktywne metabolicznie substancje zawierające N, które mogą osłabiać korelację RS-N.

Ponadto, zaobserwowano, iż struktura gatunkowa grzybów EM uwarunkowana jest poziomem genetycznym gleby. W warstwach o zbliżonych właściwościach chemicznych i strukturalnych np. organiczna i mineralno-organiczna czy rdzawienia i skała macierzysta, struktura gatunkowa grzybów EM jest także bardziej podobna; jedynie warstwa brunatnienia odbiega od pozostałych i przez to posiada specyficzny skład grzybów EM.

V.6.2. Projekty wewnętrzne ID PAN - Dotacja na prowadzenie badań naukowych lub prac rozwojowych oraz zadań z nimi związanych, służących rozwojowi młodych naukowców oraz uczestników studiów doktoranckich, przygotowujących pracę doktorską w Instytucie Dendrologii PAN w Kórniku, finansowanych w 2016 roku – „MŁODY NAUKOWIEC”

1. Tytuł projektu: Jak dostępność światła wpływa na udział w strukturze wiekowej i gatunkowej odnowienia naturalnego obcych gatunków drzew i krzewów na przykładzie *Padus serotina*, *Quercus rubra* oraz *Robinia pseudoacacia*

Kierownik projektu: mgr inż. Marcin K. Dyderski

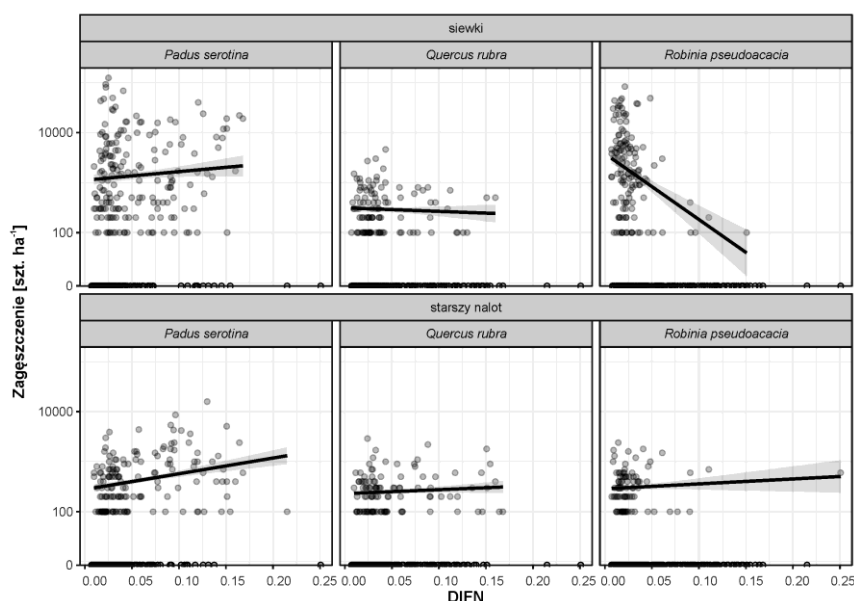
Okres realizacji: 2016

Celem badań było określenie wpływu dostępności światła na sukces ekologiczny odnowienia naturalnego *Padus serotina*, *Quercus rubra* oraz *Robinia pseudoacacia* w ekosystemach leśnych. Na 378 powierzchniach badawczych w Wielkopolskim Parku Narodowym wykonano pomiary dostępności światła (promieniowania rozproszonego – DIFN) za pomocą urządzenia LAI-2200, zinwentaryzowano odnowienie naturalne badanych gatunków oraz wykonano zdjęcia fitosocjologiczne. Przeanalizowano relację pomiędzy określonym metodą Braun-Blanqueta udziałem powierzchniowym badanych gatunków w odnowieniu naturalnym wszystkich fanerofitów i DIFN oraz pomiędzy zagęszczeniami siewek (osobników, które wykiełkowały w bieżącym roku) i starszego nalotu (do wysokości 50 cm) badanych gatunków a DIFN.

Na badanych powierzchniach stwierdzono średnio 1717 (± 269) szt. ha⁻¹ siewek i 412 (± 43) szt. ha⁻¹ w starszym nalocie *P. serotina*, 122 (± 15) szt. ha⁻¹ siewek i 241 (± 78) szt. ha⁻¹ w starszym nalocie *Q. rubra* oraz 1451 (± 223) szt. ha⁻¹ siewek i 110 (± 17) szt. ha⁻¹ w starszym nalocie *R. pseudoacacia*. Za pomocą regresji liniowej wykazano, że wraz ze wzrostem DIFN zwiększa się udział *P. serotina* ($p < 0,001$; $R^2 = 0,13$) i maleje udział *R. pseudoacacia* ($p < 0,001$; $R^2 = 0,13$), natomiast udział *Q. rubra* nie jest skorelowany z DIFN ($p > 0,05$). Zagęszczenie siewek *P. serotina* rosło wraz ze wzrostem DIFN ($p < 0,001$; $R^2 = 0,09$; Ryc. 1) – dla DIFN=0,01 wymodelowane średnie zagęszczenie wynosiło 6,9 szt. ha⁻¹, dla DIFN=0,05 – 49,8 szt. ha⁻¹, dla DIFN=0,1 – 210,0 szt. ha⁻¹, a dla DIFN=0,2 – 1722,7 szt. ha⁻¹. Dla *R. pseudoacacia* zagęszczenie malało wraz ze wzrostem DIFN ($p < 0,001$; $R^2 = 0,15$) – dla DIFN=0,01 wymodelowane średnie zagęszczenie wynosiło 85,4 szt. ha⁻¹, dla DIFN=0,05 – 7,9 szt. ha⁻¹, a dla DIFN=0,1 – 0,6 szt. ha⁻¹. W przypadku siewek *Q. rubra* nie stwierdzono istotnej statystycznie zależności pomiędzy badanymi cechami. Analiza zagęszczeń starszych nalotów *Q. rubra* wykazała istotną statystycznie, lecz bardzo słabą ($p < 0,001$; $R^2 = 0,03$) dodatnią zależność od DIFN. Zależność ta była silniejsza w przypadku *P. serotina* ($p < 0,001$; $R^2 = 0,15$) – dla DIFN=0,01 wymodelowane średnie zagęszczenie wynosiło 1,7 szt. ha⁻¹, dla DIFN=0,05 – 17,1 szt. ha⁻¹, dla DIFN=0,1 – 75,9 szt. ha⁻¹, a dla DIFN=0,2 – 649,3 szt. ha⁻¹. Dla *R. pseudoacacia* wykazano zależność ujemną i słabą ($p < 0,001$; $R^2 = 0,06$).

Uzyskane wyniki wskazują, że badane gatunki mają różne wymagania świetlne, w związku z tym osiągają optima ekologiczne w różnych warunkach środowiskowych.

Na tej podstawie w przypadku *P. serotina* oraz *R. pseudoacacia* można przewidzieć jak zmiana warunków świetlnych spowodowana np. naturalną śmiercią drzewa w drzewostanie lub zabiegami pielęgnacyjnymi zwiększy podatność danego zbiorowiska leśnego na inwazję tych gatunków.



Ryc. 1. Zależność zagęszczeń siewek i starszego nalotu badanych gatunków drzew od DIFN.1

2. Tytuł projektu: Zmienność morfologiczna liści młodych osobników dębu czerwonego (*Quercus rubra* L.) oraz czeremchy amerykańskiej (*Padus serotina* Ehrh) odnawiających się w zróżnicowanych warunkach świetlnych pod drzewostanami 14 gatunków w Leśnictwie Doświadczalnym Siemianice

Kierownik projektu: mgr inż. Paweł Horodecki

Okres realizacji: 2016

Przeprowadzone analizy były kontynuacją badań wykonanych w sierpniu 2015 r. na terenie Leśnego Zakładu Doświadczalnego w Siemianicach. Wówczas z 61 drzew dębu czerwonego oraz 59 drzew czeremchy amerykańskiej pobrano do analiz morfologicznych blisko 1550 liści. Liście umieszczono w prasie zielnikowej, a następnie wysuszono w temperaturze 65°C do stałej masy w suszarkach z wymuszonym obiegiem powietrza. Po wysuszeniu liście zeskanowano i poddano analizom morfologicznym za pomocą programu WinFOLIA PRO 2013a. Uzyskane wartości specyficznej powierzchni liści (SLA; cm² g⁻¹) oraz indeksu powierzchni liściowej dla każdej z roślin (LAI; m²) zestawiono z cechami biometrycznymi młodych osobników wymienionych gatunków oraz ze wskaźnikami natężenia światła rozproszonego (DIFN) docierającego do dna lasu na każdym z badanych poletek (53).

Wykazano, że SLA obydwu badanych gatunków maleje wraz ze wzrostem średnicy mierzonej w szyi korzeniowej (D_0) zgodnie z równaniami:

- dla dębu czerwonego: $SLA = 255,233286 * D_0 [mm]^{-0,114405}$,

- dla czeremchy amerykańskiej: $SLA = 340,603130 * D_0 [mm]^{-0,119134}$.

Pierwsze z wymienionych równań wyjaśnia 33% zmienności SLA, drugie zaś 18% zmienności badanej cechy ($p < 0,05$). Nieco mniejsze wartości współczynnika determinacji uzyskano testując zależność SLA od wysokości (H) drzewek (dla dębu czerwonego – 0,27, dla czeremchy amerykańskiej – 0,15). Zależności te przedstawiają poniższe równania:

- dla dębu czerwonego: $SLA = 280,483601 * H [cm]^{-0,082381}$,
- dla czeremchy amerykańskiej: $SLA = 408,356402 * H [cm]^{-0,093930}$.

W przypadku zależności SLA od wartości średniego natężenia światła rozproszonego docierającego do dna lasu (DIFN) wartość współczynnika determinacji dla dębu czerwonego wynosi 0,35, a dla czeremchy amerykańskiej – 0,07. SLA obniża się wraz ze wzrostem DIFN, a zależności te przedstawiają równania:

- dla dębu czerwonego: $SLA = 133,187618 * DIFN^{-0,158682}$,
- dla czeremchy amerykańskiej: $SLA = 180,376365 * DIFN^{-0,176378}$.

Wartości LAI wzrastają wraz ze wzrostem analizowanych cech biometrycznych siewek (D0 oraz H). Podobne zależności wykazano również dla relacji między LAI od DIFN, przy czym współczynniki determinacji dla równań opisujących te zależności były zdecydowanie niższe aniżeli dla zależności LAI od D0 oraz H. Wyłączając z analizy drzewa o średnicy D0 większej od 40 mm oraz wysokości większej od 400 cm, równania opisujące ww. zależność wyjaśniały również niewielki procent zmienności.

Równania opisujące zależność LAI od D0 (mm) przyjmują postać:

- dla dębu czerwonego: $LAI = 0,00112558 * D0 [mm]^{2,01616436}$,
- dla czeremchy amerykańskiej: $LAI = 0,00247946 * D0 [mm]^{1,90025792}$.

Współczynniki determinacji dla tych równań wynoszą odpowiednio: 0,84 i 0,81.

Wzrost LAI w zależności od wysokości osobników badanych gatunków przedstawiają równania:

- dla dębu czerwonego: $LAI = 0,0000000032519137163 * H [cm]^{3,34702529}$,
- dla czeremchy amerykańskiej: $LAI = 0,0000000058851593794 * H [cm]^{3,25748308}$.

Równania te, podobnie jak dwa poprzednie, wyjaśniają odpowiednio dla dębu i czeremchy 84% oraz 81% zmienności LAI.

3. Tytuł projektu: Przyrost pola przekroju pierśnicowego i sposoby jego ustalania na cele badań dendroekologicznych i dendroklimatologicznych na przykładzie jałowca pospolitego *Juniperus communis*

Kierownik projektu: mgr inż. Radosław Jagiełło

Okres realizacji: 2016

Przyrost drzew, wyrażony w ilości zakumulowanej biomasy jest warunkowany wieloma czynnikami wewnętrznymi i zewnętrznymi. Poszukiwanie związku pomiędzy tymi czynnikami a przyrostem radialnym roślin drzewiastych jest tematem wielu prac naukowych. Otwarte pozostaje pytanie, czy pominięcie procesu standaryzacji przyrostów radialnych i zastosowanie bezwzględnych wartości przyrostu pola przekroju może poprawić wnioskowanie w badaniach dendroekologicznych i dendroklimatycznych. Pomiar przyrostu pola przekroju jest czasochłonny. Ponadto nie zawsze dysponuje się odpowiednim materiałem badawczym. Uproszczone modele szacowania tej cechy

na podstawie przyrostu radialnego mogą być obarczone błędem wynikającym m.in. ze zróżnicowanego kształtu pola przekroju.

Celem badań była ocena błędu estymacji przyrostu pierśnicowego pola przekroju na podstawie przyrostów radialnych oraz porównanie korelacji przyrostu radialnego i pola przekroju z głównymi czynnikami abiotycznymi. Do badań wybrano 10 przekrojów poprzecznych jałowca pospolitego (*Juniperus communis*) reprezentujących gradient kształtu wyrażony indeksem sferyczności (IS) od najmniej do najbardziej nieregularnego. Następnie wydatowano przyrosty radialne na promieniu najdłuższym oraz prostopadłym do niego. Po sprawdzeniu jednorodności sygnału przyrostów radialnych (COFECHA) zmierzono przyrost pola przekroju metodą bezpośrednią (BAI_D), polegającą na wyznaczeniu wielokąta na obwodzie słoja rocznego w taki sposób, aby poszczególne odcinki wielokąta tworzyły jak najmniejszą cięciwę w stosunku do obwodu słoja. Dla wszystkich przyrostów obliczono 4 wskaźniki kształtu: indeks kształtu pola (ASI), indeks kształtu obwodu (PSI), indeks sferyczności (IS) oraz stosunek promienia krótszego do dłuższego (iR). Obliczono przyrost pola przekroju metodą Vissera (BAI_E). Korelację przyrostów z czynnikami klimatycznymi (średnie temperatury miesięczne oraz sumy miesięcznych opadów) wykonano przy pomocy programu DENDROCLIM.

Dla wszystkich pomierzonych przyrostów obliczono wartość błędu oszacowania przyrostu metodą pośrednią (BAI_E) w stosunku do BAI_D . Wielkość błędu, wyrażona w wartościach względnych wynosiła średnio 25,1% a współczynnik zmienności błędu 99,8%. Przy pomocy jednoczynnikowej analizy kowariancji z efektem losowym (krzew) wykazano, iż wielkość błędu koreluje dodatnio z ASI, iR i rocznikiem słoja oraz ujemnie z PSI. Korelacja standaryzowanych przyrostów radialnych, BAI_D oraz bezwzględnych, średnich wartości BAI_D wykazała, iż trendy dla badanych zmiennych są zbliżone, lecz dla bezwzględnych wartości BAI_D istotność korelacji była obserwowana częściej.

Uzyskane wyniki wskazują, iż szacowanie przyrostu pola przekroju metodą Vissera jest mało dokładne. Poszukiwanie rozwiązania (modelu) uwzględniającego kształt słoja rocznego w celu określenia przyrostu pola przekroju jest zatem zasadne. Korelacja przyrostu pola przekroju z czynnikami klimatycznymi może pozwolić na trafniejsze wnioskowanie w badaniach dendroklimatologicznych.

4. Tytuł projektu: Zachowanie zasobów genowych najstarszych dębów w Polsce poprzez sklonowanie *in vitro*

Kierownik projektu: mgr Szymon Kotlarski

Okres realizacji: 2016

Celem badań było określenie możliwości zapoczątkowania sterylnych kultur *in vitro* dębu szypułkowego (*Quercus robur* L.) z drzew o różnym wieku, w tym dębów pomnikowych. Materiałem badawczym były fragmenty zdrewniałych pędów dębu szypułkowego o długości około 25 cm, zebranych z drzew z 3 przedziałów wiekowych (I- 20-30 lat, II- 70-130 lat oraz III- 250-300 lat) oraz 6 drzew pomnikowych (dąb Bartek, Chrobry, Chrześcijanin, Hoggo, Kazimierz Wielki oraz dąb Poganin). W celu uzyskania eksplantatów wykorzystanych dalej do zapoczątkowania kultur *in vitro* fragmenty zdrewniałych pędów poddano hodowli wazonowej. Zdrewniałe pędy, przed

umieszczeniem w wodzie, sterylizowano powierzchniowo w 10% roztworze podchlorynu sodu (komercyjny preparat Domestos) przez 10 min. Tak założoną hodowlę wazonową prowadzono w komorze fitotronowej, w temperaturze 20°C przy fotoperiodzie 16h dzień/8h noc i natężeniu oświetlenia $77 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$. Po 4 tygodniach hodowli wazonowej pędy odroślowe posłużyły do zainicjowania hodowli w warunkach *in vitro*. W tym celu pędy odroślowe podzielono na odcinki długości około 2,5 cm oraz pozbawiono liści. Pędy sterylizowano w 0,1% roztworze chlorku rtęci przez 5 minut, po czym czterokrotnie płukano sterylną wodą przez 1 min. Eksplantaty umieszczono na pożywce Woody Plant Medium (WPM) z dodatkiem $0,8 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$ benzyl-6-adeniny (BAP), $30 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$ sacharozy oraz $7 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$ agaru. Hodowlę prowadzono w komorze fitotronowej, w stałych warunkach (20°C, fotoperiod 16h dzień/ 8h noc, natężenie oświetlenia $77 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$). Po 4 tygodniach hodowli w warunkach *in vitro* oceniono przeżywalność wyrażonej jako procentowy udział pędów żywych (zielonych, wykazujących wzrost) w ogólnej liczbie pędów umieszczonych na pożywce WPM. Uzyskane dane poddano transformacji Blissa (arc-sin) a następnie analizie wariancji (ANOVA). Istotność różnic określano przy pomocy testu Tukey'a na poziomie istotności $P \leq 0,05$.

Zastosowane warunki hodowli wazonowej oraz hodowli w warunkach *in vitro* pozwoliły uzyskać sterylne kultury ulistnionych pędów z wszystkich badanych drzew w wieku 20 do 750 lat. Po inicjacji oraz 4-tygodniowej hodowli w warunkach *in vitro* uzyskano przeżywalność pędów w zakresie od 65,3% (dąb Hoggo) do 100,0 % (dąb z I przedziału wieku) (Ryc. 1). Podsumowując, wiek drzew nie miał istotnego wpływu na przeżywalność eksplantatów w założonych kulturach *in vitro*. Jednocześnie eksperyment pozwolił stwierdzić, że możliwe jest zastosowanie hodowli wazonowej oraz hodowli w warunkach *in vitro* do sklonowania i zachowania zasobów genowych dębów pomnikowych rosnących w Polsce.

5. Tytuł projektu: Określenie ilościowej i jakościowej struktury mykoryz siewek i sadzonek brzozy, grabu, oraz lipy w szkółkach leśnych

Kierownik projektu: mgr Marta B. Kujawska (Kowalska)

Okres realizacji: 2016

W wyniku przebudowy drzewostanów udział gatunków liściastych w polskich lasach systematycznie ulega zwiększeniu. Z procesem tym nieodłącznie związana jest konieczność masowej produkcji sadzonek drzew liściastych w szkółkach leśnych. Do prawidłowego wzrostu sadzonek konieczny bogaty i zróżnicowany zestaw grzybów ektomykoryzowych, mających istotny wpływ na stan zdrowotny oraz przeżywalność sadzonek. Stąd celem projektu było poznanie struktury zbiorowisk mykoryzowych sadzonek brzozy, grabu oraz lipy w wytypowanych szkółkach leśnych.

Do badań wybrano cztery szkółki należące do nadleśnictw: Durowo, Kaczory Krucz i Podanin. Z każdej szkółki, pobrano próbę zbiorczą sadzonek, na którą składały się drzewka wykopane z trzech miejsc kwatery hodowlanej. Każdą próbę wraz z glebą otaczającą systemy korzeniowe zapakowano oddzielnie do plastikowego worka i przetransportowano do laboratorium, gdzie siewki były bezzwłocznie poddawane

analizom. Oczyszczone ektomykoryzy podzielono na podstawie cech morfologicznych na morfotypy, podliczono i wykonano dokumentację fotograficzną. Z każdego morfotypu wybrano od 2 do 5 pojedynczych wierzchołków mykoryzowych, które następnie poddano analizie molekularnej mającej na celu identyfikację partnera grzybowego. Izolacja DNA została wykonana przy użyciu specjalistycznego zestawu do izolacji DNA grzybowego (Plant and Fungal DNA Isolation and Purification KIT, EURx). Amplifikację regionu ITS rDNA prowadzono w łańcuchowej reakcji polimerazy (PCR), z wykorzystaniem starterów ITS1F oraz ITS4. Uzyskane sekwencje były edytowane przy pomocy programów BioEdit i MEGA, oraz porównywane z rekordami z baz danych UNITE oraz GenBank. Za poziom podobieństwa gatunkowego przyjęto $\geq 97\%$ podobieństwa do sekwencji gatunków referencyjnych.

Największą ilość taksonów grzybów ektomykoryzowych odnotowano w szkółce leśnej N-ctwa Krucz (14 taksonów), najmniej zaś w szkółce N-ctwa Podanin (11 taksonów). Największe bogactwo gatunkowe stwierdzono na sadzonkach lipy w szkółce leśnej Krucz (11 taksonów grzybów ektomykoryzowych). Na analizowanych sadzonkach brzozy, grabu i lipy stwierdzono łącznie 23 taksony grzybów ektomykoryzowych: na sadzonkach lipy zidentyfikowano 15 taksonów, na sadzonkach brzozy 13 taksonów oraz na sadzonkach grabu stwierdzono 11 taksonów grzybów ektomykoryzowych. Sześć z 23 taksonów było wspólne dla wszystkich gatunków drzew (*Tuber*, *Cenococcum*, *Laccaria*, *Hebeloma*, *Pezizaceae* i *Helotiales*). Wykazano, że najobficiej i najczęściej znajdowanym grzybem był *Tuber pacificum*, odnotowany w każdej szkółce, na wszystkich trzech badanych gatunkach drzew.

Otrzymane wyniki zostały porównane z badaniami prowadzonymi nad symbiozą mykoryzową sosny, świerka, modrzewia, dębu oraz buka w szkółkach leśnych. Zestawione wyniki zostały przedstawione 24.10.2016 r. podczas konferencji zagranicznej w Pradze. Ponadto będą one wykorzystane do przygotowania artykułu naukowego dotyczącego struktury zbiorowisk grzybów mykoryzowych na sadzonkach brzozy, grabu i lipy w szkółkach leśnych.

6. Tytuł projektu: Pochodzenia jodły pospolitej (*Abies alba* Mill.) poza jej naturalnych zasięgiem występowania-obszar Pomorza Zachodniego

Kierownik projektu: dr Monika Litkowiec

Okres realizacji: 2016

Głównym celem badań było określenie rozmieszczenia haplotypów mitochondrialnego i chloroplastowego DNA jodły pospolitej (*Abies alba* Mill.), co pozwoliło na prześledzenie dróg przemieszczania tego gatunku poza jej naturalnym zasięgiem występowania w Polsce. Zastosowanie analiz molekularnych z wykorzystaniem markerów mitochondrialnego i chloroplastowego DNA, o przeciwnych wzorcach dziedziczenia pozwoliło odpowiedzieć na pytanie jaki był udział poszczególnych refugium w materiale nasiennym wykorzystanym przez leśników niemieckich przy wprowadzaniu jodły na Pomorzu Zachodnim na przełomie XIX i XX wieku.

Badaniami objęto obszar Pomorza Zachodniego. Ogółem przebadano 330 osobników jodły pospolitej pochodzącej z 11 drzewostanów leżących na terenie

czterech leśnictw. Poznanie pochodzenia populacji drzew występujących poza granicami ich naturalnego zasięgu jest istotne, ponieważ te populacje mogą stanowić cenny materiał w pracach selekcyjno-hodowlanych. Najczęściej pochodzenie starszych drzewostanów jodłowych na terenie Pomorza nie jest znane, prawdopodobnie drzewostany te powstały z ręcznego siewu w bruzdy pod okapem dębu. Najprawdopodobniej nasiona jodły użyte do wysiewu mogły pochodzić z terenu Cesarstwa Niemieckiego, w tym Sudetów.

Przeprowadzone badania z wykorzystaniem matecznie dziedziczonego markera (mtDNA, dyspersja nasion) wskazują jednoznacznie, że jodła na terenie Pomorza Zachodniego pochodzi wyłącznie z obszaru refugium apenińskiego. We wszystkich populacjach stwierdzono 100% udział allelu 1 o wielkości 230 pz charakterystycznego dla tego refugium.

Natomiast w linii ojcowskiej (dyspersja pyłku) jodła z Pomorza reprezentuje dwa refugia – apenińskie i bałkańskie. Haplotyp A charakterystyczny dla refugium bałkańskiego stwierdzono z częstością występowania w zakresie od 12-44%, natomiast haplotyp B, charakterystyczny dla refugium apenińskiego, w zakresie od 56-88%. Wyniki wskazują na przewagę udziału refugium apenińskiego (76%) w puli genowej jodły na terenie Pomorza zachodniego. Naturalnie występujące populacje jodły na terenie refugium apenińskiego posiadają domieszkę chloroplastowego DNA charakterystycznego dla refugium bałkańskiego, na skutek dalekiego transportu genów za pośrednictwem pyłku.

Wyniki badań z wykorzystaniem mitochondrialnego DNA jednoznacznie wskazują, że nasiona z których założono populacje pomorskie nie pochodziły z Europy południowo-wschodniej oraz terenu Półwyspu Bałkańskiego, ponieważ w analizowanych drzewostanach nie stwierdzono występowania allelu charakterystycznego dla refugium bałkańskiego.

7. Tytuł projektu: Określenie wpływu mikropyłków różnego pochodzenia na liściach czeremch *Prunus sp.* na wzrost i rozwój szubargi pięciopłamki *Gonioctena quinquepunctata*

Kierownik projektu: mgr inż. Adrian Łukowski

Okres realizacji: 2016

Drzewa i krzewy liściaste mają bardzo duży udział w redukcji ilości pyłu zawieszonego w atmosferze (o wielkości $<100\ \mu\text{m}$), głównie przez akumulację zanieczyszczeń na powierzchni liści. Pył może też wnikać do wnętrza tkanek, co dodatkowo powoduje zapychanie aparatów szparkowych. Duża ilość zakumulowanego pyłu ma wpływ na procesy fizjologiczne roślin i na organizmy wyższych poziomów troficznych, jak np. roślinożerców żerujących na tych liściach. W warunkach realistycznych stężeń pyłów, foliofagi i owady tworzące galasy osiągają gorsze wyniki wzrostu i rozwoju na roślinach będących pod wpływem ww. czynników, niż kambio- i ksylofagi. Najczęstszymi konsekwencjami oddziaływania pyłów dla foliofagów są zmniejszenie masy ciała, spadek płodności i wzrost śmiertelności. Jednakże aspekt ten jest niedostatecznie zbadany.

Celem badań było poznanie reakcji polifagicznego chrząszcza – szubargi pięcioplamki (*Gonioctena quinquepunctata* Fabricius), na zmianę jakości pokarmu poprzez opylenie liści czarernchy zwyczajnej (*Prunus padus* L.) i amerykańskiej (*P. serotina* Ehrh.), pyłem różnego pochodzenia. Postawiono hipotezę, że zmiana jakości pokarmu, wywołana akumulacją pyłu zawieszonego na liściach roślin żywicielskich ma negatywny wpływ na wzrost i rozwój szubargi pięcioplamki.

W tunelu foliowym umieszczono doniczki z sadzonkami czarernchy zwyczajnej oraz amerykańskiej w trzech wariantach: 1) kontrolnym, 2) opylenie pyłem ulicznym, 3) opylenie pyłem cementowym. Larwy hodowano pojedynczo na szalkach (20 larw/wariant) i karmiono liśćmi sadzonek z różnych wariantów opylenia do dnia ich śmierci, bądź rozpoczęcia przez nie zimowej diapauzy.

Uzyskano następujące wyniki:

- gatunek czarernchy oraz typ pyłu nie wpłynęły na długość okresu rozwoju larwalnego i spoczynku poczwarki oraz na masę larw i poczwarek,
- finalna masa owadów dorosłych różniła się pomiędzy gatunkiem rośliny żywicielskiej (masy były wyższe, kiedy larwy żerowały na liściach czarernchy amerykańskiej) oraz pomiędzy wariantami opylenia (masy były wyższe, kiedy larwy karmiono liśćmi z wariantu kontrolnego),
- owady żerujące na liściach nieopylonych żyły średnio o 60% dłużej.

Wykazano, że pył zawieszony ma ujemny wpływ na finalną masę i przeżywalność owadów dorosłych szubargi pięcioplamki. Niższa masa owadów dorosłych żerujących na opylonych liściach czarernchy zwyczajnej w stosunku do amerykańskiej, jest prawdopodobnie spowodowana różnicą w budowie morfologicznej powierzchniowych warstw liści tych gatunków. Czarerncha amerykańska ma liście gładkie, utrudniające osadzenie się pyłu. Natomiast brak wpływu rodzaju pyłu zawieszonego na proces wzrostu i rozwoju larw oraz poczwarek może wynikać z faktu stosunkowo krótkiego okresu rozwoju larwalnego tego gatunku owada (średnio 10 dni) i biernej reakcji poczwarki na tym etapie rozwoju (średnio 5 dni), w stosunku do życia imaginalnego (średnio ponad 21 dni).

8. Tytuł projektu: Fragmentacja DNA i utrata integralności RNA jako markery starzenia się nasion drzew

Kierownik projektu: dr Beata Plitta-Michalak

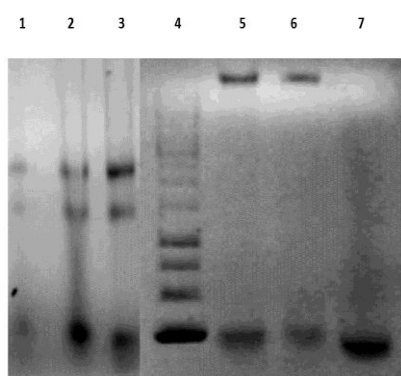
Okres realizacji: 2016

Celem badań było sprawdzenie czy degradacja kwasów nukleinowych może być markerem wczesnego etapu starzenia się przechowywanych nasion topoli szarej (*Populus canescens* L.). Nasiona po zbiorze zostały podsuszone do wilgotności 8,8% lub dowilżone do wilgotności 42%, a następnie przechowywane w temperaturach -20°C, 20°C i 45°C. Przeprowadzono próby kiełkowania określające żywotność nasion po przechowywaniu (Tabela 1).

W celu obserwacji wpływu warunków przechowywania nasion na strukturę ich RNA podjęto próbę izolacji tego kwasu. Przetestowano 3 metody, dwa komercyjnie dostępne zestawy do izolacji oraz metodę opartą na mieszaninie fenolu i izotiocyanianu guanidyny. Protokoły były modyfikowane w celu ograniczenia degradacji RNA związanej

z procedurą izolacji. Ilość i czystość RNA oraz stopień degradacji były oceniane spektrofotometrycznie i na 1% żelu agarozowym. Uzyskane wyniki wskazują, że spośród trzech zastosowanych podejść, tylko jedna pozwala uzyskać niezdegradowane RNA o odpowiedniej czystości ($A_{260/280} = 1,8-2,0$), jednakże w ograniczonej ilości (do 1µg). W obrazie elektroforetycznym po barwieniu fluorescencyjnym widoczne były prążki odpowiadające 18S i 28S rRNA.

Analizowano także jak warunki przechowywania nasion wpływają na strukturę ich DNA. W celu optymalizacji procedury izolacji DNA zastosowano dostępny komercyjnie zestaw odczynników. Protokół kilkakrotnie modyfikowano, w celu ograniczenia fragmentacji DNA wywołanej czynnościami wykonywanymi w czasie izolacji. Ilość i czystość DNA ($A_{260/280} \sim 1,8$) oceniano spektrofotometrycznie. Optymalizacja protokołu pozwoliła na obserwację w obrazie elektroforetycznym genomowego DNA niezdegradowanego oraz ulegającego całkowitej degradacji wywołanej warunkami przechowywania nasion. Uzyskane wyniki dotyczące optymalizacji protokołów izolacji kwasów nukleinowych oraz warunków przechowywania nasion mających na celu utrzymanie ich żywotności oraz jej obniżenie potwierdziły, że wysoka temperatura oraz wilgotność obniżają żywotność nasion oraz powodują degradację kwasów nukleinowych. Ponieważ izolacja niezdegradowanych kwasów nukleinowych z nasion jest trudna ze względu na dużą ilość materiału zapasowego oraz łupiny nasienne, warunkiem koniecznym do kontynuowania pracy jest dalsza poprawa warunków izolacji oraz obrazowania.



Rycina 1. Obraz rozdziału elektroforetycznego kwasów nukleinowych izolowanych z nasion topoli szarej. RNA izolowane z nasion o wilgotności 8,8% przechowywanych w temp. 20°C przez 8 dni (1) i 4 dni (2) oraz w temp. -20°C (3), marker wielkości DNA 1kb (4), DNA izolowane z nasion o wilgotności 8,8% przechowywanych w temp. 20°C przez 8 dni (5), w temp.-20°C (6), nasiona o wilgotności 42% przechowywane w 45 °C przez 4 dni (7).

Tabela 1. Kiełkowanie nasion topoli szarej

Wilgotność nasion (%)	Temperatura przechowywania	Czas przechowywania	Kiełkowanie (%)
8,8	-20°C	kontrola	90
8,8	+20°C	8 dni	75
8,8	+20°C	4 dni	86
8,8	+45°C	24h	0
8,8	+45°C	4dni	0
42	+45°C	4dni	0

9. Tytuł projektu: Ocena potencjału sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) do zatrzymywania i akumulacji pyłu zawieszonego na igłach

Kierownik projektu: dr inż. Robert Popek

Okres realizacji: 2016

W obecnym czasie pomimo wysokich nakładów na ochronę środowiska wciąż obserwujemy znaczące pogarszanie się jakości powietrza w terenach zurbanizowanych. Polska pod tym względem należy do jednych z najbardziej zanieczyszczonych państw w Unii Europejskiej. Najgroźniejszymi z zanieczyszczeń są cząsteczki pyłu zawieszonego (PM), które mogą zalegać w powietrzu nawet przez kilka tygodni. Ponadto są one przyczyną szeregu chorób układu oddechowego i krążenia. Nasadzenia wyselekcjonowanych roślin o wysokich zdolnościach fitoremediacyjnych wzdłuż arterii komunikacyjnych przyczyniają się do zmniejszenia poziomu PM.

Celem niniejszego projektu było poznanie potencjału do zatrzymywania i akumulacji pyłu zawieszonego na igłach sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.). Drzewa te pospolicie występują w lasach wzdłuż arterii komunikacyjnych i stanowią barierę dla rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń. Ponadto igły pozostają na drzewie przez okres zimowy, co zwiększa jego wartość remediacyjną. Wcześniejsze badania przeprowadzone na sosnie zwyczajnej w Norwegii plasowały ją wśród wiodących gatunków pod względem akumulacji PM na igłach. W niniejszym projekcie postawiono trzy hipotezy naukowe: 1) ilość PM na igłach sosny różni się w zależności od stopnia zanieczyszczenia powietrza w miejscu wzrostu drzew; 2) igły jednoroczne, dwuletnie i trzyletnie różnią się między sobą w ilości akumulowanych PM; 3) występują różnice w ilości PM na igłach w czasie trwania okresu wegetacyjnego.

W trakcie badań igły były zbierane z osobników sosny rosnących w dwóch lokalizacjach: (i) wzdłuż arterii komunikacyjnej oraz w (ii) parku. Z każdej lokalizacji, w odstępach miesięcznych, w okresie czerwca do października, pobrane zostały próby igieł jedno-, dwu- i trzyletnich, które płukano za pomocą wody oraz w chloroformie w celu zmycia mikropyłów unieruchomionych w woskach. Roztwory przesączono przez 3 filtry o różnej wielkości porów aby otrzymać 3 frakcje wielkości pyłów.

Zaobserwowano istotnie wyższą ilość zakumulowanych pyłów wszystkich frakcji wielkości oraz typów na igłach sosen rosnących wzdłuż arterii komunikacyjnej niż w parku. Ponadto występowały różnice w ilości PM pomiędzy igłami o różnym wieku. Najwięcej zanieczyszczeń oznaczono na igłach trzyletnich, a najmniej u jednorocznych. Jednakże, w przypadku, gdy u igieł trzyletnich w poszczególnych miesiącach ilość PM pozostawała na podobnym poziomie, ilości pyłów na igłach jednorocznych znacznie wzrastała. Ponadto ilość pyłów zatrzymanych w woskach była, niezależnie od wieku igieł i lokalizacji drzewa, istotnie niższa od ilości pyłów powierzchniowych.

Środki otrzymane z dotacji zostały przeznaczone na przeprowadzenie obserwacji terenowych oraz zbór materiału badawczego. Umożliwiły przeprowadzenie analiz materiału roślinnego (zakup filtrów) pod względem ilości akumulowanych zanieczyszczeń. Ponadto, za pozyskane środki został sfinansowany udział

w Konferencji „Młodzi Naukowcy w Polsce – Badania i Rozwój”, która miała miejsce w Oleśnicy.

10. Tytuł projektu: Optymalizacja warunków kiełkowania *in vitro* pyłku *Juniperus communis*

Kierownik projektu: mgr Mariola Rabska

Okres realizacji: 2016

Dotychczasowe badania ziaren pyłków roślin drzewiastych skupiały się głównie na aspektach dotyczących morfologii, a w mniejszym stopniu na zdolności kiełkowania. Zdolność kiełkowania pyłku wpływa bezpośrednio na możliwość zapłodnienia, a w konsekwencji produkcję żywotnych nasion. W związku z obserwowanym dużym udziałem pustych nasion u osobników populacji *Juniperus communis* (Gruwez et al., 2013) zasadne jest zbadanie prawidłowości i czynników zaburzających przebieg procesu zapłodnienia u tego gatunku.

Celem badań było określenie optymalnych warunków hodowli ziaren pyłku *J. communis* w warunkach *in vitro* umożliwiających ich kiełkowanie.

Do badań wytypowano po trzy osobniki o różnych genotypach, rosnące w zbliżonych warunkach siedliskowych i niewykazujące widocznych oznak chorobowych. Pozyskany pyłek wysiano na pożywkę płynnej Brewbaker (Brewbaker i Kwack 1963) zawierającej (na 100 ml): 0,5 g H_3BO_3 , 0,3 g $Ca(NO_3)_2 \cdot H_2O$, 0,2 g $Mg(SO_4)_2$, 0,1 g KNO_3 . Jako źródło energii do wzrostu pyłku dodano: fruktozę, sacharozę i glukozę o różnych stężeniach (0, 5 i 10%) oraz fungicyd SWITCH w rozcieńczeniu $\times 100$. Kiełkowanie przeprowadzano w ciemności, w temperaturze zbliżonej do średniej w okresie kwitnienia (15°C). Zdolność kiełkowania pyłku określano po upływie 2 dni oraz 7 dni przy pomocy mikroskopu świetlnego. Z każdego wariantu eksperymentalnego zliczanych było łącznie około 300 ziaren pyłku. Ziarna przypisywane były do określonych grup w zależności od stopnia rozwoju. W trakcie obserwacji mikroskopowych wyróżniono sześć grup ziaren: (1) prawidłowe w egzynie, (2) zdegradowane w egzynie, (3) zdegradowane pozbawione egzyny, (4) kuliste, (5) wydłużone i (6) kiełkujące.

Na pożywkach zawierających fruktozę nie zaobserwowano prawidłowego rozwoju ziaren i w 7 dniu występowały jedynie ziarna zdegradowane; dlatego pominięto te pożywki w dalszych analizach statystycznych. Stadium wzrastającej łagiewki pyłkowej widoczne było już po 7 dniach. Stężenie i rodzaj cukrów w zastosowanych pożywkach nie wpływały istotnie na zdolności kiełkowania. Wzrastające łagiewki pyłkowe obserwowane były jednak jedynie na pożywkach pozbawionych cukrów (gdzie ich udział był największy) oraz z 5% zawartością glukozy czy sacharozy. Spośród trzech przebadanych genotypów jedynie dwa wykazywały zdolność kiełkowania po upływie 7 dni (genotypy nr 1 i 2). Zastosowanie fungicydu nie wpływało istotnie na zdolność kiełkowania ziaren pyłków.

Z analiz przeprowadzonych podczas kiełkowania ziaren pyłków jałowca wynika, że do hodowli należy zastosować pożywki bez dodatku cukrów. Wskazane jest dalsze optymalizowanie warunków kiełkowania.

11. Tytuł projektu: Zmienność sezonowa SLA liści wybranych gatunków runa lasu grądowego *Galio sylvatici-Carpinetum betuli* Oberd. 1957

Kierownik projektu: mgr Katarzyna Rawlik

Okres realizacji: 2016

Jak napisał F. S. Gilliam: „Ekologiczne znaczenie warstwy runa jest odwrotnie proporcjonalne do jej niewielkiej biomasy i ograniczonej widoczności w krajobrazie leśnym” (Gilliam 2007). Pomimo iż udział biomasy runa w stosunku do sumarycznej biomasy nadziemnej części ekosystemu leśnego jest niewielki (ok. 1–2%), to jej znaczenie w kontekście krążenia makro- i mikroelementów jest nieproporcjonalnie większe (Yarie 1980; Muller 2003; Gilliam 2007). Warstwa zielna produkuje 3,2% rocznego opadu biomasy w lasach, lecz wnosi aż 14,8% labilnej frakcji ściółki oraz 16,1% frakcji ulegającej rozkładowi w ciągu pierwszego roku (Gosz et al. 1973 za Gilliam 2014). Liście roślin zielnych są znacznie bogatsze w pierwiastki niż liście drzew (Likens, Bormann 1970 za Gilliam 2014). Ponadto rośliny zielne stanowią średnio 80% bogactwa gatunkowego roślin lasu (Gilliam 2007). Celem niniejszych badań było poznanie sezonowej zmienności specyficznej powierzchni liści (SLA, $\text{cm}^2 \text{g}^{-1}$) wybranych gatunków runa lasu grądowego. Powyższe badania są etapem badań warstwy zielnej lasu grądowego, które obejmują również proces produkcji biomasy oraz dekompozycję roślin tworzących warstwę runa leśnego.

W tegorocznych badaniach wykorzystano materiał roślinny zebrany na powierzchniach badawczych założonych w 2012 roku w oddziale 96 Nadleśnictwa Babki. Materiał został wysuszony w temperaturze 65°C do stałej masy i zważony z dokładnością do 0,001 g. SLA została obliczona po uzyskaniu suchej masy zeskanowanych wcześniej liści. Dzięki zebranych danym obliczono średnie SLA dla 37 gatunków roślin runa lasu grądowego (Tabela 1).

Tabela 1. Średnie ($\pm$ SE) SLA liści badanych gatunków roślin runa leśnego.

Gatunek	SLA ($\text{cm}^2 \text{g}^{-1}$)	
	Średnia	$\pm$ SE
<i>Adoxa moschatellina</i>	374,70	29,04
<i>Aegopodium podagraria</i>	405,96	15,17
<i>Ajuga reptans</i>	278,51	31,51
<i>Alliaria petiolata</i>	621,87	44,09
<i>Anemone nemorosa</i>	345,64	16,81
<i>Anemone ranunculoides</i>	389,32	35,20
<i>Asarum europaeum</i>	280,49	7,81
<i>Caltha palustris</i>	382,71	-
<i>Chelidonium majus</i>	665,72	-
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	308,77	26,90
<i>Circaea lutetiana</i>	636,95	32,95
<i>Corydalis cava</i>	513,26	53,87
<i>Ficaria verna</i>	301,66	17,74
<i>Gagea lutea</i>	117,88	11,01

<i>Galeobdolon luteum</i>	346,54	13,00
<i>Galium aparine</i>	805,36	150,95
<i>Galium odoratum</i>	485,96	19,74
<i>Geum rivale</i>	263,46	22,05
<i>Geum urbanum</i>	342,03	11,23
<i>Glechoma hederacea</i>	514,53	20,49
<i>Hepatica nobilis</i>	275,14	6,94
<i>Impatiens parviflora</i>	820,17	31,99
<i>Lathyrus vernus</i>	437,08	59,22
<i>Lysimachia nummularis</i>	265,34	-
<i>Maianthemum bifolium</i>	400,26	7,84
<i>Mercurialis perennis</i>	354,24	7,97
<i>Milium effusum</i>	342,61	15,81
<i>Moehringia trinervia</i>	637,37	45,29
<i>Myosoton aquaticum</i>	594,04	15,93
<i>Paris quadrifolia</i>	443,71	28,12
<i>Polygonatum multiflorum</i>	443,44	17,44
<i>Pulmonaria obscura</i>	355,71	12,26
<i>Ranunculus lanuginosus</i>	288,84	65,21
<i>Stachys sylvatica</i>	425,75	12,63
<i>Urtica dioica</i>	439,97	30,12
<i>Veronica chamaedrys</i>	336,09	25,68
<i>Viola reichenbachiana</i>	317,39	9,20

Na podstawie zebranych danych zanalizowano zmienność sezonową SLA liści 24 wybranych gatunków runa lasu grądowego *Galio sylvatici-Carpinetum betuli* (zebranych w omawianym sezonie w kilku powtórzeniach w co najmniej czterech różnych terminach zbioru). W przypadku *Alliaria petiolata*, *Anemone nemorosa*, *Anemone ranunculoides*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Corydalis cava*, *Ficaria verna*, *Galeobdolon luteum* oraz *Polygonatum multiflorum* różnice w SLA pomiędzy terminami zbioru okazały się nieistotne statystycznie. W przypadku większości gatunków (*Aegopodium podagraria*, *Asarum europaeum*, *Galium odoratum*, *Geum rivale*, *Geum urbanum*, *Glechoma hederacea*, *Impatiens parviflora*, *Maianthemum bifolium*, *Mercurialis perennis*, *Milium effusum*, *Paris quadrifolia*, *Pulmonaria officinalis*, *Stachys sylvatica* oraz *Urtica dioica*), u których zaobserwowano istotną statystycznie sezonową zmienność SLA liści, najniższe wartości SLA występują na początku oraz końcu sezonu, osiągając wartości najwyższe w pełni sezonu wegetacyjnego. Wyjątek stanowią *Hepatica nobilis* oraz *Viola reichenbachiana*. SLA liści *H. nobilis* jest najwyższe na początku sezonu wegetacyjnego, najniższe zaś na końcu. SLA liści *V. reichenbachiana* najniższe wartości osiąga w kwietniu i we wrześniu, najwyższe zaś w maju.

Wyniki naszych badań wskazują na różnice SLA pomiędzy gatunkami roślin zielnych, powiązane z innymi cechami funkcjonalnymi tych roślin. Sezonowa zmienność SLA roślin zielnych odzwierciedla ich przystosowanie do zmieniających się na dnie lasu grądowego warunków świetlnych. Podobne zjawisko opisaliśmy na przykładzie innych gatunków runa leśnego w naszej pracy: Jagodziński A.M., Dyderski M.K., Rawlik K., Kątna B. 2016. Seasonal variability of biomass, total leaf area and specific leaf area of forest

understory herbs reflects their life strategies. *Forest Ecology and Management* 374: 71-81.

12. Tytuł projektu: Opracowanie procedury analizy struktury genetycznej populacji *Populus euphratica* za pomocą jądrowych markerów mikrosatelitarnych

Kierownik projektu: mgr Katarzyna Sękiewicz

Okres realizacji: 2016

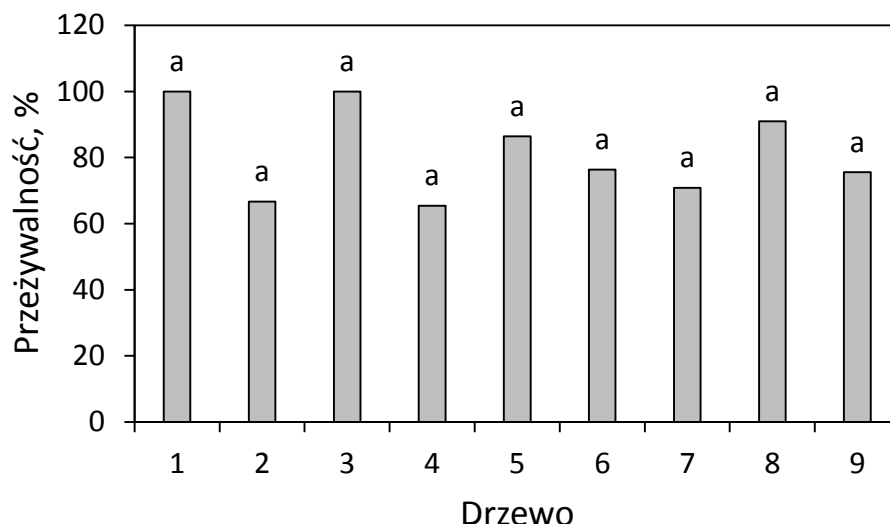
Głównym celem projektu było opracowanie procedury analizy struktury genetycznej populacji *Populus euphratica* Oliv. za pomocą jądrowych markerów mikrosatelitarnych (nSSR). Badania obejmowały optymalizację reakcji PCR oraz przetestowanie dostępnych markerów nSSR opracowanych dla różnych gatunków z rodzaju *Populus* (Schoot et al. 2000; Tuskan et al. 2004). Analizy zostały przeprowadzone na materiale pochodzącym z naturalnych izolowanych populacji *P. euphratica* z Maroka.

W pierwszej kolejności do testowania 17 par starterów opracowano zestawy trzech reakcji typu multipleks na podstawie danych literaturowych o sekwencji starterów oraz przewidywanej długości produktów (Schoot et al. 2000; Tuskan et al. 2004). Następnie zoptymalizowano chemiczne warunki reakcji PCR (skład mieszaniny reakcyjnej i stężenie starterów) oraz profil temperaturowy amplifikacji tak, by uzyskać maksymalną ilość specyficznego produktu. Skład mieszaniny reakcyjnej dla poszczególnych zestawów loci (końcowa objętość 10 µl) obejmował: 30 ng genomowego DNA, 1 × bufor reakcyjny (Novazym), 300 µM każdego z dNTP, 0,7 U polimerazy *Allegro Taq*, 3,5 mM MgCl₂ (I multipleks) lub 2,5 mM MgCl₂ (multipleksy II i III), od 0,15 do 0,40 µM każdego ze starterów oraz wodę (zmiennicę). W multipleksie I jednocześnie amplifikowano loci: ORPM021, ORPM028, ORPM030, ORPM127, ORPM202 i ORPM312; w multipleksie II: ORPM104, ORPM149, ORPM167, ORPM186, ORPM190, ORPM214, ORPM232; z kolei w multipleksie III: WPMS5, WPMS6, WPMS14 i WPMS15.

Dla każdego z multipleksów zoptymalizowano warunki temperaturowe amplifikacji. Najbardziej efektywnym profilem dla I zestawu loci okazała się amplifikacja typu „touchdown”, która umożliwiła uzyskanie produktów w jakości pozwalającej na analizę. Jej przebieg to: wstępna denaturacja – 5 min, 94°C; 10 cykli: denaturacja – 30 s, 94°C; przyłączanie starterów – 30 s, 57°C (obniżenie o 1°C każdym kolejnym cyklu); wydłużanie – 30 s, 72°C, następnie kolejne 27 cykli: denaturacja – 30 s, 94°C, przyłączanie starterów – 30 s, 53°C; wydłużanie – 30 s, 72°C oraz końcowe wydłużanie – 10 min, 72°C. Z kolei dla zestawu II i III opracowano wspólny profil temperaturowy: wstępna denaturacja – 5 min, 94°C; następnie 35 cykli: denaturacja – 30 s, 94°C, przyłączanie starterów – 30 s, 55°C; wydłużanie – 60 s, 72°C oraz końcowe wydłużanie – 10 min, 72°C. Produkty amplifikacji zostały rozdzielone metodą elektroforezy kapilarnej na automatycznym sekwenatorze DNA Genetic Analyzer 3130 (Applied Biosystems) w obecności wewnętrznego standardu wielkości GeneScan 500 LIZ Dye Size Standard. Długość fragmentów zidentyfikowano przy użyciu programu GeneMapper Software v. 4.0 (Applied Biosystems).

Wstępne analizy wykazały, że poza markerami: ORPM021, ORPM104, ORPM190 oraz ORPM232 wybrane loci charakteryzowały się wysoką jakością amplifikacji oraz czytelными elektroferogramami. Z kolei markery ORPM030 i WPMS15 ze względu na brak produktu amplifikacji zostały wykluczone z dalszych badań.

Uzyskane podczas optymalizacji informacje wskazują na możliwość zastosowania testowanych markerów opracowanych dla innych gatunków z rodzaju *Populus* do przeprowadzenia wiarygodnych analiz struktury genetycznej marokańskich populacji *P. euphratica*.



Ryc. 1. Wpływ wieku (1,2,3- odpowiednio I,II,III przedział wieku) oraz genotypu dębu matecznego (4- Bartek, 5- Chrobry, 6- Chrześcijanin, 7- Hoggo, 8- Kazimierz Wielki, 9- Poganin) na przeżywalność pędów odrosłowych po 4 tygodni hodowli w warunkach *in vitro*

Pozyskane środki finansowe spożytkowano na zakup mikro- i makroskładników pożywki WPM do hodowli roślin w warunkach *in vitro* oraz drobnych materiałów biurowych.

13. Tytuł projektu: Analiza proteomiczna spoczynku pierwotnego oraz spoczynku wtórnego w nasionach różnych osobników róży dzikiej (*Rosa canina*)

Kierownik projektu: dr Aleksandra Staszak

Okres realizacji: 2016

Wtórny spoczynek nasion jest procesem niekorzystnym z punktu widzenia biologicznego, ale i niepożądanym z punktu widzenia ekonomicznego (leśnictwo). Nasiona, u których dojdzie do indukcji spoczynku wtórnego nie kiełkują. Dla ich skiełkowania potrzebne jest powtórne przeprowadzenie stratyfikacji jednak nie gwarantuje to ostatecznego sukcesu. Nasiona charakteryzujące się spoczynkiem wtórnym mogą już nigdy nie skiełkować.

Celem projektu było określenie czy u róży dzikiej występuje zróżnicowanie osobnicze w zakresie przełamывania spoczynku pierwotnego oraz w indukcji

spoczynku wtórnego na poziomie proteomu. W tym celu wykonano badania na nasionach zebranych z różnych osobników w jednym sezonie wegetacyjnym. W roku 2016 przeprowadzona została stratyfikacja nasion zebranych w 2015 r. Orzeszki pochodziły z dwóch różnych proveniencji tj. z Kobyłego Pola k/Poznań (dwa krzewy) i Pokrzywna (jeden krzew). Zebrano je w fazie pełnej dojrzałości 6.10.2015 r. Po oczyszczeniu nasiona podsuszono przez 10 dni w temperaturze pokojowej do wilgotności około 9,0%. Nasiona róży wymagają stratyfikacji ciepło-chłodnej w temperaturze 25/3°C z fazą ciepłą trwającą 16 i fazą chłodną trwającą 22 tygodnie (pojawienie się skielkowanych nasion). Po stratyfikacji przeprowadzono laboratoryjną próbę wschodzenia w temperaturze 20°C, która dla nasion róży dzikiej jest temperaturą indukującą spoczynek wtórny. Podczas stratyfikacji zbierano próby do dalszych badań molekularnych. Nasiona pobrano czterokrotnie: przed rozpoczęciem stratyfikacji (kontrola), po stratyfikacji w 25°C, po stratyfikacji w 3°C nasiona, gdy rozpoczęły kiełkowanie (przełamanie spoczynku) i po 8 tygodniach stratyfikacji w 20°C (w tym czasie nastąpiła indukcja spoczynku wtórnego).

Badania nad nasionami róży dzikiej nie były dotychczas prowadzone z wykorzystaniem metod biologii molekularnej, koniecznym stało się opracowanie odpowiedniej procedury ekstrakcji i rozdzielania białek. Nasiona róży należą do nasion twardych, wstępnie podlegały one mechanicznemu miażdżeniu przy użyciu prasy, po czym materiał ucierano w moździerzach. Białka izolowano zgodnie z metodą Görg. Badanie zmian w proteomie nasion wymagało ustalenia warunków przeprowadzania doświadczeń, co było przedmiotem prac w roku 2016. Analizy zmian w proteomie przy użyciu techniki 2D-PAGE opierają się na wykonaniu dwóch rozdzielów. W pierwszym kierunku białka rozdzielane są ze względu na punkt izoelektryczny (pI 3 - 10) natomiast w drugim ze względu na masę białek (10 -200 kDa). Dalsze analizy pozwolą na odpowiedź na pytanie: czy występują istotne zmiany w regulacji indukcji spoczynku wtórnego w nasionach zebranych z różnych osobników.

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

Kierownik projektu: mgr Łukasz Walas

Okres realizacji: 2016

Kasztanowiec zwyczajny (*Aesculus hippocastanum* L.) to powszechnie znany gatunek o walorach dekoracyjnych i znaczeniu medycznym. Informacje na temat struktury genetycznej tego gatunku są jednak bardzo skąpe. Nie można więc dzisiaj stwierdzić, na ile poziom zróżnicowania genetycznego może mieć wpływ na kondycję drzew z poszczególnych stanowisk. Określenie różnorodności i zmienności w obrębie naturalnych populacji będzie miało istotne znaczenie dla ochrony kasztanowca zwyczajnego.

W roku 2016 przeprowadzono ekstrakcję DNA z 776 osobników występujących w dziewięciu populacjach na terytorium Grecji. Materiał wykorzystywany do analiz został zebrany w czerwcu 2015 roku. Przetestowano różne warianty protokołu izolacji materiału genetycznego. Najlepsze wyniki uzyskano stosując zmodyfikowany protokół Dumolin i in. (1995), według którego następnie przeprowadzono izolację materiału.

Jakość oraz ilość wyizolowanego DNA została oceniona z użyciem spektrofotometru. Uzyskane DNA, po odpowiednim rozcieńczeniu, posłuży do przeprowadzenia reakcji PCR, których produkty poddane zostaną sekwencjonowaniu. Pozwoli to na ocenę zróżnicowania genetycznego z wykorzystaniem sekwencji mikrosatelitarnych. Warunki oraz skład reakcji PCR poddane zostały optymalizacji. Przetestowano dziesięć par starterów wykorzystywanych w analizie loci mikrosatelitarnych, które opracowano dla kasztanowca japońskiego (*Aesculus turbinata* Blume): AT3D6, AT5D2, AT5D10, AT6D2, AT6D8, AT6D11, AT6D12, AT6D17, AT7D1, AT7D8 (Minami i in. 1998). Wszystkie badane loci wykazały polimorfizm długości. Uzyskano dane genotypowe dla osobników należących do sześciu z dziewięciu naturalnych populacji.

15. Tytuł projektu: Zmiany zawartości węgla i azotu w korzeniach jednorocznych i dwuletnich siewek uzyskanych z nasion przechowywanych w kontrolowanych warunkach

Kierownik projektu: mgr Mikołaj Wawrzyniak

Okres realizacji: 2016

Badania miały na celu porównanie zawartości węgla i azotu w jednorocznych i dwuletnich siewkach czterech gatunków leśnych drzew owocowych: jarzębu pospolitego (*Sorbus aucuparia*), czeremchy zwyczajnej (*Prunus padus*), czereśni ptasiej (*Prunus avium*) oraz derenia świdwy (*Cornus sanguinea*), uzyskanych z nasion przechowywanych przez rok w różnych warunkach (nasiona podsuszone do 3 poziomów wilgotności: 5; 8; 11% ($\pm 0,5\%$), przechowywane w temperaturze -3°C , -18°C lub -196°C).

Przeprowadzono analizę korzeni o średnicy powyżej 2 mm (grube; *coarse roots*) oraz poniżej 2 mm (drobne; *fine roots*) jednorocznych i dwuletnich siewek, rosnących w pojemnikach w tunelu foliowym. Korzenie wszystkich badanych gatunków zebrano po zakończonym okresie wegetacyjnym, pocięto na mniejsze części i wysuszono w suszarce w temperaturze 65°C przez 48h. Wysuszony materiał zmielono i określono zawartość węgla i azotu za pomocą chromatografu gazowego. Dodatkowo zbadano, przy pomocy spektrofotometru, zawartość cukrów rozpuszczalnych i nierozpuszczalnych zdeponowanych w biomasie korzeni.

Wstępne analizy zgromadzonych danych wykazały, że średnia procentowa zawartość węgla w korzeniach trzech badanych gatunków mieściła się w zakresie 46,0-46,3%, z wyjątkiem derenia świdwy, u którego była niższa i wynosiła 43,6%. Średnia zawartość azotu w korzeniach jarzębu pospolitego, czereśni ptasiej oraz derenia świdwy mieściła się w przedziale 1,3-1,6%, a w korzeniach czeremchy zwyczajnej była istotnie wyższa i wynosiła 2,2%. W Tabeli 1 przedstawiono wstępną analizę wariancji dla głównych źródeł zmienności badanych podczas doświadczenia.

Tabela 1. Wpływ badanych zmiennych: wieku siewek, średnicy korzeni, wilgotności nasion i temperatury przechowywania na średnią zawartość węgla i azotu w korzeniach badanych gatunków. Analiza wariancji przy poziomie istotności $p < 0.05$

Źródło zmienności	Gatunek	St. swobody (df)	Test F	Wartość P	Test F	Wartość P
			Węgiel		Azot	
Wilgotność nasion	<i>S. aucuparia</i>	2	0,2	0,8186	1,72	0,1839
Temperatura przechowywania		2	0,58	0,5635	1,01	0,3662
Wiek siewek		1	0,46	0,5002	220	<1e-05***
Średnica korzeni		1	12,88	<5e-04***	141,44	<1e-05***
Błąd		126				
Wilgotność nasion	<i>P. padus</i>	2	0,73	0,4824	18,92	<1e-05***
Temperatura przechowywania		2	0,59	0,5568	9,22	<2e-04**
Wiek siewek		1	1,98	0,1623	23,99	<1e-05***
Średnica korzeni		1	6,04	0,0153*	18,03	<1e-05***
Błąd		126				
Wilgotność nasion	<i>P. avium</i>	2	0,59	0,5557	2,01	0,137
Temperatura przechowywania		2	1,29	0,2777	5,64	0,0043**
Wiek siewek		1	38,01	<1e-05***	103,98	<1e-05***
Średnica korzeni		1	20,04	<1e-05***	106,6	<1e-05***
Błąd		150				
Wilgotność nasion		2	5,52	0,0052**	4,77	0,0103*
Temperatura przechowywania		2	0,75	0,4739	1,73	0,1815
Wiek siewek	<i>C. sanguinea</i>	1	0,52	0,4723	42,64	<1e-05***
Średnica korzeni		1	260,5	<1e-05***	170,4	<1e-05***
Błąd		108				

Stwierdzono różną zawartość węgla w korzeniach w zależności od średnicy korzeni (*fine* lub *coarse roots*). Wykazano również, że średnia zawartość węgla w korzeniach badanych gatunków była zdecydowanie mniej zmienna niż średnia zawartość azotu. W korzeniach czeremchy zwyczajnej stwierdzono istotne różnice w zawartości azotu w zależności od wieku, średnicy korzeni, wilgotności i temperatury w jakich przechowywane były nasiona. Wyniki zostaną poddane dalszej analizie statystycznej. Jednakże już wstępne analizy sugerują, że istnieje zależność między zawartością węgla i azotu, a badanymi źródłami zmienności (wilgotnością przechowywanych nasion, z których uzyskano siewki, temperaturą przechowywania nasion, wiekiem siewek i średnicą korzeni).

Środki z dofinansowania przeznaczono na udział w Konferencji naukowej „Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku”, na której przedstawiono poster pt. „Określenie optymalnej wilgotności nasion leśnych gatunków drzew owocowych (*Prunus avium* L., *Malus sylvestris* L., *Sorbus aucuparia* L.) przechowywanych w temperaturze -3°C, -18°C i -196°C do trzech lat” oraz na udział w konferencji „5th Mitochondrion 2016” zorganizowanej przez Polskie Towarzystwo Biochemiczne i Instytut Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego PAN. Poza tym środki zostały przeznaczone na zakup drobnych artykułów biurowych, klawiatury z myszką, literatury naukowej, pudełek do przechowywania analizowanego materiału oraz suwmiarki do określenia średnicy korzeni.

16. Tytuł projektu: Zmienność genetyczna brzozy niskiej (*Betula humilis* Schrank) w Brzozówcu pod Trzemesznem

Kierownik projektu: mgr Weronika Żukowska

Okres realizacji: 2016

Brzoza niska (*Betula humilis* Schrank) jest reliktem polodowcowym, rosnącym w Europie Środkowej i Wschodniej oraz w Alpach. Może tworzyć mieszańce z brzozą brodawkowatą (*Betula pendula* Roth) i z brzozą omszoną (*Betula pubescens* Ehrh.) o zróżnicowanym fenotypie. W Polsce przebiega południowa granica zasięgu brzozy niskiej, która w naszym kraju jest objęta ochroną gatunkową.

Celem badań było określenie zmienności genetycznej brzozy niskiej rosnącej w Brzozówcu pod Trzemesznem oraz ocena stopnia hybrydyzacji tego gatunku z brzozą omszoną poprzez analizę osobników potomnych pochodzących z wolnego zapylenia wybranych osobników brzozy niskiej.

W pracy wykorzystano 5 jądrowych markerów mikrosatelitarnych (loci: L1.10, L5.4, L022, L3.1 i L2.7), które zampifikowano w dwóch reakcjach PCR typu multipleks. Przebadano 17 osobników brzozy niskiej oraz 64 osobniki potomne (matka A – 9 osobników; B – 32 osobniki; G – 19 osobników; I – 4 osobniki). Analizy wykazały, że zmienność genetyczna brzozy niskiej w Brzozówcu jest wysoka. Zidentyfikowano 40 alleli dla 5 loci, co daje średnio 8 alleli na locus. Średnia efektywna liczba alleli (A_e) była niewiele niższa i wyniosła 6,44. Heterozygotyczność obserwowana (H_o) nie różniła się istotnie od heterozygotyczności oczekiwanej (H_e) (odpowiednio 0,741 i 0,841). Współczynnik wsobności (F_{IS}) wyniósł 0,122 ($p < 0,05$). W przypadku osobników potomnych liczba alleli była dużo wyższa i wyniosła 81, co daje średnio 16,20 allela na locus, jednak większość z nich występowała rzadko, stąd wartość współczynnika A_e była o wiele niższa i wyniosła 7,90. Wartość współczynnika H_o była nieco wyższa niż H_e (odpowiednio 0,926 i 0,843), co wpłynęło na wartość współczynnika F_{IS} wynoszącego -0,093 ($p < 0,0001$).

Spośród 64 osobników potomnych 36 (56%) okazało się być triploidami, mającymi 3 różne allele przynajmniej w jednym z badanych locus. Osobniki te są najprawdopodobniej mieszańcami brzozy niskiej i brzozy omszonej. Co ciekawe, wszystkie osobniki potomne matek B i I były triploidami, natomiast osobniki potomne matek A i G – diploidami.

Otrzymane wyniki wskazują na wysoką zmienność genetyczną brzozy niskiej w Brzozówcu, oraz na wysoką częstość zjawiska hybrydyzacji tego gatunku najprawdopodobniej z brzozą omszoną, będącą tetraploidem. Można przypuszczać, iż hybrydyzacja jest strategią zwiększającą szanse przeżycia brzozy niskiej, rosnącej w warunkach ograniczonego dostępu do światła. Obecna wysoka zmienność genetyczna brzozy niskiej w Brzozówcu może jednak ulec znacznemu obniżeniu w przyszłości, biorąc pod uwagę spadającą liczebność tego gatunku, jego niską konkurencyjność w stosunku do innych gatunków oraz presję selekcyjną związaną z osuszaniem naturalnych stanowisk brzozy niskiej.

V.6.3. Usługi badawcze finansowane przez Dyрекcję Generalną Lasów Państwowych

1. Tytuł usługi: Gatunki rodzimych drzew i krzewów w aspekcie długoterminowego przechowywania oraz przysposobienia nasion do produkcji kontenerowej: czereśnia ptasia (*Prunus avium*), grusza pospolita (*Pyrus communis*), jarzab pospolity (*Sorbus aucuparia*), jabłoń dzika (*Malus sylvestris*), czarerncha zwyczajna (*Prunus padus*) oraz dereń świdwa (*Cornus sanguinea*)

Kierownik projektu: dr hab. Paweł Chmielarz, prof. nadzw. ID PAN

Okres realizacji: 26.06.2012-31.12.2016

Numer umowy: OR-2717-2/12

Udział w części eksperymentalnej, opracowanie danych, przygotowanie sprawozdania końcowego:

Paweł Chmielarz, Marcin Michalak, Mikołaj Wawrzyniak, Tadeusz Tylkowski, Jan Suszka

Przeprowadzenie doświadczeń: Danuta Szymańska, Barbara Bujarska-Borkowska, Magdalena Sobczak, Elżbieta Nogajewska, Beata Plitta-Michalak, Paulina Pilarz

Nasiona gruszy pospolitej, jarzębu pospolitego, czarernchy zwyczajnej, czereśni ptasiej, jabłoni dzikiej i derenia świdwy o wilgotności 5, 8 i 11% ($\pm 0,5\%$) przechowywano w szczelnie zamkniętych pojemnikach w temperaturze -3, -18 i -196°C przez okres do 4 zim. Po przysposobieniu nasion do siewu (stratyfikacja w podłożu) każdej wiosny oceniono ich laboratoryjną zdolność kiełkowania i wschodzenia, a także wschody w uprawie pojemnikowej w tunelu foliowym. W okresie czterech sezonów wegetacyjnych obserwowano wzrost siewek uzyskiwanych z przechowywanych nasion, a jesienią każdego roku wykonano pomiary morfometryczne jednorocznych siewek (wysokość pędów oraz średnicę szyi korzeniowej).

Zasadniczym celem doświadczenia było wykazanie dla sześciu wybranych gatunków drzewiastych konsekwencji przechowywania nasion w kontrolowanych warunkach dla żywotności nasion oraz wzrostu uzyskanych z nich siewek. Głównym badanym parametrem była niska wilgotność nasion 5% w zestawieniu z wilgotnością 8-10% oraz z trzema temperaturami przechowywania -3, -18 lub -196°C po jednej, dwóch, trzech oraz czterech zimach.

Na podstawie porównania uzyskanych wyników dla wszystkich badanych gatunków, stwierdzono odmienną reakcję nasion na podobne warunki przechowywania na przykład wilgotność krytyczną nasion czy wrażliwość na temperaturę ciekłego azotu, ale obserwowano też pewne wspólne reakcje nasion czy siewek na warunki w jakich przechowywano nasiona, na przykład wytwarzanie najwyższych siewek przez najbardziej podsuszone nasiona. Wykazano istotną interakcję wilgotności nasion z temperaturą ich przechowywania do 4 zim.

Przykładowo optymalną temperaturą do przechowania nasion czereśni ptasiej przez okres 1-4 zim okazała się temperatura -18°C dla wszystkich badanych poziomów wilgotności, ponieważ tak przechowywane nasiona charakteryzowały się wysoką laboratoryjną zdolnością kiełkowania, laboratoryjną zdolnością wschodzenia oraz wschodów w tunelu foliowym, a jednocześnie siewki uzyskane z takich nasion charakteryzowały się zarówno najwyższą wysokością jak i średnicą szyi korzeniowej.

Reakcja nasion jabłoni dzikiej na silne podsuszenie była odmienna w porównaniu z innymi gatunkami, ponieważ nasiona te nie tolerowały silnego podsuszenia do poziomu 5% i nie powinny być przechowywane przy takiej wilgotności w bankach genów. Bezpieczną temperaturą przechowywania nasion jabłoni dzikiej była zarówno temperatura -18°C (przechowywanie długoterminowe) jak również -3°C (zalecana do przechowywania krótkoterminowego, 2-3 lata) przy wilgotności nasion 8-10%. Nasiona jabłoni dzikiej o wilgotności 8-10% tolerowały również przechowywanie w ciekłym azocie (-196°C).

Nasiona gruszy pospolitej tolerowały przechowywane w temperaturze -3°C oraz -18°C do 4 zim. Wilgotność bezpiecznie przechowywanych nasion powinna zawierać się w przedziale 7-12%. Nasiona gruszy pospolitej tolerowały kriokonserwację, ale wilgotność tak przechowywanych nasion nie powinna być niższa niż 7%, ponieważ nasiona o wilgotności 5% po rozmrożeniu z ciekłego azotu posiadały obniżoną zdolność kiełkowania i wschodzenia. Jednak siewki uzyskane z takich nasion charakteryzowały się wysokimi parametrami wzrostu.

W przypadku nasion jarzębu pospolitego pomimo tolerowania przez nie niskiego poziomu wilgotności 5%, przechowywanie w temperaturze -18° i -196°C istotnie obniżyło ich zdolność kiełkowania i wschodzenia (w laboratorium oraz w tunelu foliowym) przy wszystkich trzech poziomach wilgotności.

Nasiona derenia świdwy o wilgotności około 5% tolerowały przechowywanie do 4 zim w temperaturze -18°C . Najbardziej korzystną temperaturą przechowywania nasion o wilgotności 5-8% okazała się temperatura -3°C , zalecana do krótkoterminowego przechowywania (2-3 lata). Doświadczenia w zakresie hodowli siewek w pojemnikach w tunelu foliowym wykazały, że stratyfikowane nasiona należy wysiewać do gruntu nie później jak do połowy kwietnia, ponieważ temperatura podłoża $>15^{\circ}\text{C}$ powodowała indukcję spoczynku wtórnego, a tym samym przyczyniła się do znacznego obniżenia wschodów. Laboratoryjna zdolność kiełkowania, wschodzenia oraz wschody w tunelu foliowym wykazały, że nasiona derenia świdwy traciły żywotność już po pierwszym roku przechowywania.

Nasiona czeremchy zwyczajnej o wilgotności 8,3% nie wykazywały obniżonej zdolności kiełkowania i wschodzenia w stosunku do kontroli (nasiona nieprzechowywane) po przechowaniu w temperaturze -18°C , a nasiona o wilgotności 11,4% kiełkowały i wschodziły w najwyższym procencie po przechowaniu w temperaturze -3°C . Jednoroczne siewki uzyskane z tak przechowywanych nasion charakteryzowały się najwyższymi parametrami wzrostu. Nasiona czeremchy zwyczajnej o wilgotności w zakresie 6-11% całkowicie tolerowały przechowywanie w ciekłym azocie.

Nie obserwowano jednolitej tendencji do obniżania jakości uzyskanych siewek w wyniku przechowywania nasion w temperaturze -3° , -18° lub -196°C przez okres 1-4 zim. Wskazuje to, iż nasiona po takim okresie przechowywania różnią się jedynie zdolnością do rozpoczęcia procesu kiełkowania, natomiast te nasiona, które będą w stanie wytworzyć dobrze wykształcony pęd i korzeń posiadają zbliżony potencjał wzrostowy.

Na podstawie osobnych badań określono bezpieczny zakres wilgotności nasion (BZW) derenia świdwy przechowywanych w ciekłym azocie 1,5-16,4%, a nasion czeremchy zwyczajnej 1,7-18,1%.

Potwierdzono jako skuteczne dla nasion przechowywanych do 4 zim obowiązujące modele stratyfikacji opracowane wcześniej dla nasion nieprzechowywanych.

V.6.4. Opracowania finansowane przez Instytut Badawczy Leśnictwa

1. Tytuł opracowania: Udział w pracach badawczych w 2016 r. jako współautor tematu pt. Ocena i wykorzystanie istniejących powierzchni badawczych jako bazy selekcyjnej do wyboru drzew elitarnych i realizacji specjalnych programów hodowli selekcyjnej drzew leśnych („Opracowanie”)

Kierownik projektu: dr Daniel J. Chmura

Okres realizacji: 29.01.2016 – 15.11.2016

Numer umowy: BLP-397/1/2016

Późną jesienią 2016 oceniano udatność na czterech uprawach testujących potomstwo sosnowych wyłączonych drzewostanów nasiennych, które założono wiosną tego roku. Powierzchnie zlokalizowano na terenie czterech nadleśnictw:

1. Nadleśnictwo Zielona Góra, Leśnictwo Buchałów, oddz. 786dj
2. Nadleśnictwo Brzózka, Leśnictwo Wężyska oddz. 105m
3. Nadleśnictwo Kościan, Leśnictwo Kaszczor, oddz. 282d
4. Nadleśnictwo Syców, Leśnictwo Dziadowa Kłoda, oddz. 173b.

Każdą z upraw założono metodą poletkową, w układzie 4 bloków losowych, według planów opracowanych przez Instytut Badawczy Leśnictwa. Na każdym poletku posadzono po 100 sztuk sadzonek w więźbie 1,5 × 1,5 m.

Na każdym poletku notowano wypady (brak sadzonek lub sadzonki martwe). Dane o przeżywalności wyrażono w wartościach procentowych, które dla potrzeb analizy wariancji przekształcono (arcus sinus). Ogółem przeżywalność w doświadczeniu wyniosła 91% i wahała się od 84% w Sycowie, przez 93% w Kościanie do 94% w Brzózce i Zielonej Górze.

Obok istotnego zróżnicowania przeżywalności na poszczególnych powierzchniach tej sieci doświadczalnej, zaznacza się statystycznie istotna interakcja populacja × lokalizacja. Ranking populacji jest szczególnie zaburzony na powierzchni w Sycowie, w porównaniu z innymi lokalizacjami. Najwyższą przeżywalność na tej powierzchni miało potomstwo z Karczmy Borowej, które w innych lokalizacjach zajmowało miejsce poniżej połowy rankingu populacji. Najniższą przeżywalnością w Sycowie wykazało się natomiast potomstwo lokalnego drzewostanu Syców73, którego przeżywalność na innych powierzchniach była zadowalająca. Należy stwierdzić, że na powierzchni w Sycowie istotny był komponent zmienności środowiskowej, co uwidocznili się przez istotny efekt bloku doświadczenia, który był nieistotny w przypadku innych lokalizacji, natomiast zróżnicowanie między testowanymi populacjami było na granicy istotności statystycznej.

Pomimo istotnej interakcji populacji z lokalizacją doświadczenia wyodrębnia się grupa populacji o najniższej przeżywalności na wszystkich powierzchniach. Są to: Świebodzin 83, Włoszakowice i Góra Śląska.

2. Tytuł opracowania: Udział w pracach badawczych w 2016 r. jako współautor tematu pt. Ocena i wykorzystanie istniejących powierzchni badawczych jako bazy selekcyjnej do wyboru drzew elitarnych i realizacji specjalnych programów hodowli selekcyjnej drzew leśnych („Opracowanie”)

Kierownik projektu: prof. dr hab. Andrzej Lewandowski

Okres realizacji: 29.01.2016 – 15.11.2016

Numer umowy: BLP-397/5/2016

Tegoroczny projekt jest kontynuacją wcześniejszych badań prowadzonych w ramach konsorcjum DENDROGEN. Wiosną tego roku, w sposób losowy, zebrano próby igieł modrzewia polskiego do analiz genetycznych. Celem badań było sprawdzenie poprawności wykonanych szczepień przez pracowników Arboretum Leśnego im. Prof. Stefana Białoboka Nadleśnictwa Syców. Dane o wyborze drzew matecznych i przeprowadzonych szczepieniach zawarte są we wcześniejszych sprawozdaniach. W sumie analizy przeprowadzono na 92 szczepach będących potomstwem wegetatywnym 38 drzew matecznych. Liczba analizowanych szczepów w danym klonie była różna i wynosiła od 1 do 5. Do weryfikacji poprawności szczepień wykorzystano 10 loci mikrosatelitarnych. Zestaw wybranych wcześniej 11 loci oraz opis metod ich analizy zawarto w sprawozdaniach z lat ubiegłych. Z tego zestawu loci, w bieżących analizach nie wykorzystano jedynie locus o oznaczeniu LK 253.

Przeprowadzone analizy, we wszystkich przypadkach, wykazały przynależność szczepów do konkretnego, opisanego wcześniej klonu, potwierdzając tym samym poprawność wykonanych szczepień. Wykonane badania potwierdziły znane wcześniej, wysokie standardy pracy w Arboretum Leśnym Nadleśnictwa Syców.

3. Tytuł opracowania: Udział w pracach badawczych w 2016 r. jako współautor tematu pt. Ocena potencjału produkcyjnego plantacji i plantacyjnych upraw nasiennych i optymalizacja ich wykorzystania w planowaniu hodowlanym („Opracowanie”)

Kierownik projektu: dr Daniel J. Chmura

Okres realizacji: 29.01.2016 – 15.11.2016

Numer umowy: BLP-409/1/2016

W ramach realizacji tematu zgromadzono dokumentację dotyczącą pomiarów oraz wprowadzono do bazy danych „Dendrogen” dane z następujących powierzchni:

- Doświadczenie proveniencyjne ze świerkiem, rok założenia: 1969, lokalizacja: Las Doświadczalny 'Zwierzyniec';
- Doświadczenie proveniencyjne ze świerkiem, rok założenia: 1969, lokalizacja: Nadleśnictwo Gołdap, L-ctwo Ostrówek;
- Doświadczenie proveniencyjne ze świerkiem, rok założenia: 1969, lokalizacja: Nadleśnictwo Międzylesie, L-ctwo Goworów;

- Doświadczenie proweniencyjne ze świerkiem, rok założenia: 1969, lokalizacja: Babiogórski Park Narodowy, L-ctwo Śmietanowa;
- Doświadczenie proweniencyjne ze świerkiem, rok założenia: 1995, lokalizacja: Las Doświadczalny 'Zwierzyniec'.

4. Tytuł opracowania: Udział w pracach badawczych w 2016 r. jako współautor tematu pt. Ocena potencjału produkcyjnego plantacji i plantacyjnych upraw nasiennych i optymalizacja ich wykorzystania w planowaniu hodowlanym („Opracowanie”)

Kierownik projektu: dr Monika Litkowiec

Okres realizacji: 29.01.2016 – 15.11.2016

Numer umowy: BLP-409/5/2016

Celem niniejszego opracowania było określenie poziomu zmienności osobników sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris*) za pomocą markerów genetycznych (loci mikrosatelitarnych). Materiał do badań pochodzi z dwóch wyłączonych drzewostanów nasiennych (WDN, WDNS) z dwóch upraw pochodnych (UP1, UP2) i odnowienia naturalnego (ON). Wszystkie obiekty zlokalizowane są w nadleśnictwie Syców, leśnictwo Smardze.

Przed wykonaniem tego zadania wybrano metodę izolacji i zaprojektowano oraz zoptymalizowano reakcję PCR. Łącznie przeanalizowano 497 osobników sosny zwyczajnej wykorzystując zestaw pięciu loci mikrosatelitarnych.

Badane populacje sosny zwyczajnej charakteryzowały się wysokim poziomem zmienności genetycznej (Tabela 1). Średnia liczba alleli wynosiła od 20,4 (WDNS) do 24,2 (ON). Liczba alleli w locus jest wartością zależną w dużym stopniu od analizowanej liczby osobników w populacji. Ze względu na nierówną liczebność populacji, lepszym parametrem od średniej liczby alleli w locus, jest współczynnik bogactwa alleli (AR), który liczony jest dla ujednoliconej liczby osobników w populacji. W tym przypadku dla wielkości 77. Była to najmniejsza liczebność próby wśród badanych populacji (dotyczy populacji WDNS). Wartości bogactwa alleli (AR) przeanalizowanych populacji były nieznacznie niższe od wartości parametru średniej liczby alleli i mieściły się w zakresie od 20,27 (WDNS) do 21,89 (ON).

Tabela 1. Parametry określające zmienność genetyczną badanych drzew: A-liczba alleli, AR - bogactwo alleli, He - heterozygotyczność oczekiwana, Ho - heterozygotyczność obserwowana, Freq Null (%) - częstość alleli zerowych, FisNull- współczynnik wsobności z uwzględnieniem obecności alleli zerowych

Locus	n	A	AR	He	Ho	Freq Null %	FisNull
WDN	104						
Ptctg4363		14	12,97	0,732	0,641	0,064	
PtTx4001		14	12,76	0,752	0,427	0,171	
ptTX8446		11	10,31	0,831	0,635	0,090	
ptTX3032		47	42,27	0,968	0,827	0,053	
Spac7.14		29	27,11	0,953	0,588	0,189	

Średnia		23	21,08	0,847	0,624	0,113	0,042
ON	105						
Ptctg4363		11	9,70	0,694	0,618	0,087	
PtTx4001		10	9,39	0,703	0,388	0,173	
ptTX8446		12	11,04	0,843	0,709	0,082	
ptTX3032		56	49,54	0,975	0,853	0,063	
Spac7.14		32	29,78	0,956	0,644	0,150	
Średnia		24,2	21,89	0,834	0,642	0,111	0,046
UP1	104						
Ptctg4363		11	9,61	0,722	0,587	0,085	
PtTx4001		11	10,43	0,728	0,500	0,114	
ptTX8446		13	12,40	0,820	0,808	0,021	
ptTX3032		39	36,81	0,961	0,885	0,033	
Spac7.14		35	33,34	0,962	0,689	0,143	
Średnia		21,8	20,52	0,838	0,694	0,079	0,015
UP2	107						
Ptctg4363		10	9,33	0,700	0,710	0,023	
PtTx4001		9	8,46	0,754	0,660	0,068	
ptTX8446		11	10,07	0,816	0,784	0,027	
ptTX3032		51	45,01	0,972	0,924	0,024	
Spac7.14		33	31,09	0,960	0,621	0,191	
Średnia		22,8	20,79	0,840	0,740	0,067	0,016
WDNS	77						
Ptctg4363		10	9,97	0,724	0,635	0,113	
PtTx4001		10	10,00	0,730	0,466	0,208	
ptTX8446		11	10,90	0,842	0,792	0,039	
ptTX3032		40	39,65	0,965	0,947	0,019	
Spac7.14		31	30,84	0,956	0,573	0,212	
Średnia		20,4	20,27	0,843	0,683	0,118	0,012

W badanych populacjach sosny odnotowano wysoki poziom heterozygotyczności oczekiwanej (H_e). H_e mieściła się w zakresie od 83,4% (ON) do 84,7% (WDN). Natomiast poziom heterozygotyczności obserwowanej (H_o) był zawsze niższy niż poziom heterozygotyczności oczekiwanej i mieścił się w zakresie od 62,4% (WDN) do 74,0% (UP2). Markery mikrosatelitarne charakteryzują się występowaniem alleli zerowych, czyli nieamplifikujących sekwencji, niewidocznych podczas elektroforezy. Dla wykorzystanych loci stwierdzono obecność alleli zerowych ze średnią częstością występowania 9,7%. Obecność alleli zerowych wymusza stosowanie odpowiednich narzędzi statystycznych uwzględniających ich obecność. Badania wsobności przeprowadzono z uwzględnieniem obecności alleli zerowych za pomocą programu INEst (Chybicki & Burczyk, 2009). Najwyższą wsobność wynoszącą ok. 4,4% stwierdzono dla populacji WDN i ON. Ogólnie można przyjąć, że poziom zmienności genetycznej był zbliżony w badanych populacjach sosny zwyczajnej.

5. Tytuł opracowania: Zbiór materiału roślinnego z powierzchni doświadczalnych założonych w Nadleśnictwie Dąbrowa umożliwiających określenie masy opadu organicznego oraz tempa dekompozycji ścióły w chronosekwencji drzewostanów sosnowych wraz z przygotowaniem materiału do dalszych analiz ("Opracowanie")

Kierownik projektu: dr hab. Andrzej M. Jagodziński

Okres realizacji: 10.10.2016 – 15.12.2016

Numer umowy: BLP-392/1/2016

Badania wykonano w 10 jednogatunkowych drzewostanach sosnowych w wieku od 20 do 127 lat rosnących w Nadleśnictwie Dąbrowa na typie siedliskowym lasu Bśw oraz tym samym typie i podtypie gleby (w wariantach obejmujących drzewostany trzebieżone i nietrzebieżone). W wymienionych drzewostanach określono tempo rozkładu igieł *Pinus sylvestris*, liści *Betula pendula* i *Padus serotina* oraz określono ilość opadu organicznego docierającego do dna lasu. Ponadto tempo dekompozycji igieł *Pinus sylvestris* oraz liści *Betula pendula* i *Padus serotina* określono na powierzchniach zrębowych (w wariantach z przygotowaniem i bez przygotowania gleby pod odnowienia). Celem badań było określenie wpływu zabiegu pielęgnacyjnego i przygotowania gleby na powierzchni zrębowej na tempo rozkładu liści wymienionych gatunków drzew w chronosekwencji drzewostanów sosnowych.

Zarówno po 18 jak i 21 miesiącach ekspozycji próbek materiału roślinnego w terenie, odnotowano statystycznie istotne różnice w ubytkach suchych mas liści (dekompozycji) poszczególnych gatunków we wszystkich wariantach doświadczenia. Z analizy danych uzyskanych na podstawie ostatniego zbioru (21 miesięcy ekspozycji materiału) wynika, że w każdym z badanych wariantów doświadczenia tempo rozkładu liści brzozy było wolniejsze aniżeli tempo rozkładu igieł sosny, a to z kolei było wolniejsze niż tempo rozkładu liści czeremchy amerykańskiej. We wcześniejszym zbiorze (po 18 miesiącach ekspozycji) wyżej wymienione relacje były również widoczne i miały podobny charakter. Analizując tempo dekompozycji liści brzozy brodawkowatej we wszystkich wariantach doświadczenia stwierdzono statystycznie istotny wpływ wariantu na wielkość ubytku masy w każdym z terminów zbiorów. Po 21 miesiącach ekspozycji liście wspomnianego gatunku najszybciej ulegały rozkładowi na powierzchniach zrębowych bez przeprowadzonych zabiegów przygotowujących glebę pod nasadzenia (rozkład 43,5% wyjściowej nekromasy), najwolniej natomiast w drzewostanach przedrębnych (34,2%). Wykazano statystycznie istotny wpływ wariantu doświadczenia na tempo rozkładu igliwia w każdym z przeprowadzonych terminów zbiorów woreczków ściółkowych. Najmniejsze ubytki mas igliwia w obydwu analizowanych okresach odnotowano na powierzchniach zrębowych z przygotowaniem gleby (40,1%). Najszybszym tempem ubytku nekromasy (tempem dekompozycji) charakteryzowały się natomiast igły w tyczkowinach po trzebieży (53,9%) oraz w nietrzebieżonych drzewostanach dojrzewających (52,2%). Po 21 miesiącach ekspozycji najmniejszy ubytek masy liści czeremchy amerykańskiej odnotowano w drzewostanach przedrębnych (51,9%), natomiast najwięcej masy utraciły liście w nietrzebieżonych drzewostanach dojrzewających (63,1%).

Porównując roczny opad organiczny stwierdzono statystycznie istotne różnice w masie opadłego igliwia oraz pozostałych komponentów, a także w liczbie opadłych

szyszek pomiędzy wariantami doświadczenia. Całkowity roczny opad natomiast nie różnił się statystycznie istotnie pomiędzy wariantami doświadczenia. Najwięcej nekromasy (wszystkich komponentów łącznie) opadło na dno lasu w drzewostanach dojrzewających, w których przez co najmniej pięć ostatnich lat nie prowadzono zabiegów pielęgnacyjnych ($5133 \text{ kg ha}^{-1} \text{ rok}^{-1}$). Najmniej masy organicznej opadającej na dno lasu stwierdzono natomiast w drzewostanach znajdujących się w fazie tyczkowiny po trzebieży wykonanej w 2014 roku ($4090 \text{ kg ha}^{-1} \text{ rok}^{-1}$). Najwięcej aparatu asymilacyjnego opadło w młodnikach sosnowych bez wykonanych w ostatnich latach zabiegów pielęgnacyjnych ($3196 \text{ kg ha}^{-1} \text{ rok}^{-1}$). Najmniejszy opad masy igliwia stwierdzono natomiast w drzewostanach dojrzewających po przeprowadzonej w 2014 r. trzebieży ($1958 \text{ kg ha}^{-1} \text{ rok}^{-1}$). W przypadku pozostałych komponentów drzew opadających na dno lasu (kora, pąki, drobne gałązki, szyszki, itp.), największą ich masę stwierdzono w drzewostanach dojrzewających nietrzebionych w ostatnich kilku latach ($2359 \text{ kg ha}^{-1} \text{ rok}^{-1}$). Nieco niższą masę zaobserwowano w drzewostanach w zbliżonym wieku, w których wykonano trzebież w 2014 roku ($2185 \text{ kg ha}^{-1} \text{ rok}^{-1}$). Struktura opadu aparatu asymilacyjnego w poszczególnych okresach roku była bardzo podobna w różnych wariantach doświadczenia. Najwięcej igliwia sosnowego opadającego na dno lasu stwierdzono we wrześniu. W poszczególnych wariantach doświadczenia masa igliwia, które opadło na dno lasu w tym miesiącu stanowiła od 24% do 28% sumarycznej masy opadającego igliwia. Ponadto względnie dużą masę obumarłych igieł odnotowano w listopadzie oraz sierpniu (średnio po 16,5% całości rocznego opadu).

Uzyskane wyniki wskazują na istotne konsekwencje ekologiczne wykonanych trzebieży oraz przygotowania gleby pod nasadzenia (odnowienie lasu) – wykonane zabiegi wpływają bowiem istotnie na tempo rozkładu ścióły, a zatem na tempo dopływu węgla w wyniku dekompozycji do środowiska glebowego.

V.7. Wykaz projektów badawczych innych placówek, w których uczestniczą pracownicy ID PAN

L.P.	Tytuł projektu	Kierownik projektu i Instytucja, której przyznano projekt	Wykonawca z ID PAN	Okres realizacji (rok) od-do	Instytucja finansująca
1.	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	2013-2018	Narodowe Centrum Nauki
2.	Alokacja biomasy i składników pokarmowych oraz wybrane cechy strukturalno-funkcjonalne u pnączy drzewiastych strefy umiarkowanej z perspektywy ich przystosowań i ograniczeń ewolucyjnych	dr hab. Tomasz Wyka, Wydział Biologii Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu	dr hab. Joanna Mucha, dr Marcin Zadworny, prof. dr hab. Oleksyn czł. koresp. PAN, mgr inż. Kinga Nowak-Dyjeta	2012-2018	Narodowe Centrum Nauki
3.	Analiza wybranych procesów fizjologicznych oraz zmian w obrębie proteomu mitochondrialnego kalafiora podczas stresu suszy	dr Włodzimierz Krzesiński, Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu Uniwersytet Przyrodniczy	dr hab. Tomasz Pawłowski	2012 - 2016	Narodowe Centrum Nauki
4.	Saponiny lucerny – od mikroorganizmów do ochrony środowiska	prof. dr hab. Małgorzata Szumacher-Strabel, Wydział Medycyny Weterynaryjnej i Nauk o Zwierzętach Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu	dr Emilia Pers-Kamczyc	2014-2017	Narodowe Centrum Nauki
5.	Związek między wsobnością a dostosowaniem u roślin dwupiennych: analiza przypadku <i>Taxus baccata</i>	dr Igor Chybicki, Wydział Nauk Przyrodniczych Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy	dr hab. Grzegorz Iszkuło	2015-2017	Narodowe Centrum Nauki

V.8. Wybrane 2 ważniejsze wyniki uzyskane w ramach projektów/zadań badawczych realizowanych lub zrealizowanych w roku sprawozdawczym

1. Kluczowym przystosowaniem sosny zwyczajnej, rosnącej w chłodnych glebach dalekiej północy, do pozyskiwania wody i składników mineralnych jest zwiększenie udziału oraz masy korzeni absorpcyjnych w ogólnej puli korzeni drobnych. Utrwalenie wyższego udziału korzeni absorpcyjnych również u sosen proveniencji północnych rosnących w doświadczeniu proveniencyjnym, sugeruje zapisanie na poziomie genetycznym wzoru cech adaptacyjnych, umożliwiających sośnie zasiedlanie trudnych północnych terenów.

Zadworny M., McCormack M.L., Mucha J., Reich P.B., Oleksyn J. 2016. Scots pine fine roots adjust along a 2000-km latitudinal climatic gradient. New Phytologist 212: 389-399. W ramach projektu NCN nr 2011/02/A/NZ9/00108.

2. Analogicznie do trendów występujących u roślin, wykazano pozytywną zależność oddychania (RS) od całkowitego stężenia azotu (N) w owocnikach 93 gatunków grzybów. Stwierdzono, że relacje te uzależnione są od grupy troficznej grzybów (analogia do roślinnych grup funkcyjnych) oraz części owocnika (analogia do roślinnych organów). Zależność RS-N u grzybów jest jednak znacznie słabsza w porównaniu do tej obserwowanej u roślin, co wskazuje na istotny udział azotu w grzybowych molekułach nieaktywnych metabolicznie.

Trocha L.K., Rudy E., Chen W., Dabert M., Eissenstat D.M. 2016. Linking the respiration of fungal sporocarps with their nitrogen concentration: variation among species, tissues, and guilds. Functional Ecology 30: 1756-1768. W ramach projektu NCN nr 2011/01/D/NZ8/01760.

VI. Wykaz publikacji

VI.1. Publikacje w czasopismach wyróżnionych w Journal Citation Reports (JCR) – publikacje wykazane według sprawozdania do Polskiej Bibliografii Naukowej (PBN) za 2016 r.

(Część A wykazu czasopism naukowych; Rozporządzenie MNiSW z dnia 13 lipca 2012 r. (Dz.U. z 2014, poz. 1126). Lista z dnia 09.12.2016. Punktacja: 15–50).

L.P.	Bibliografia*	Punktacja wg MNiSW**
	Pełne nazwy czasopism i nazwiska autorów posiadających afiliację placówki (w przypadku podwójnej afiliacji wg złożonych oświadczeń) czcionką pogrubioną	
1.	Chmura D.J., Guzicka M., McCulloh K.A., Żytkowiak R. 2016. Limited variation found among Norway spruce half-sib families in physiological response to drought and resistance to embolism. Tree Physiology 36(2):252-266	50
2.	Liang J., Crowther T.W., Picard N., Wiser S., Zhou M., Alberti G., Schulze E.-D., McGuire A.D., Bozzato F., Pretzsch H., de-Miguel S., Paquette A., Hérault B., Scherer-Lorenzen M., Barrett Ch.B., Glick H.B., Hengeveld G.M., Nabuurs G.-J., Pfautsch S., Viana H., Vibrans A.C., Ammer Ch., Schall P., Verbyla D., Tchebakova N., Fischer M., Watson J.V., Chen H.Y.H., Lei X., Schelhaas M.-J., Lu H., Gianelle D., Parfenova E.I., Salas Ch., Lee E., Lee B., Kim H.S., Bruelheide H., Coomes D.A., Piotto D., Sunderland T., Schmid B., Gourlet-Fleury S., Sonké B., Tavani R., Zhu J., Brandl S., Vayreda J., Kitahara F., Searle E.B., Neldner V.J., Ngugi M.R., Baraloto Ch., Frizzera L., Bałazy R., Oleksyn J. , Zawila-Niedźwiecki T., Bouriaud O., Bussotti F., Finér L., Jaroszewicz B., Jucker T., Valladares F., Jagodziński A.M., Peri P.L., Gonmadje Ch., Marthy W., O'Brien T., Martin E.H., Marshall A.R., Rovero F., Bitariho R., Niklaus P.A., Alvares-Loayza P., Chamuya N., Valencia R., Mortier F., Wortel V., Engone-Obiang N.L., Ferreira L.V., Odeke D.E., Vasquez R.M., Lewis S.L., Reich P.B. 2016. Positive biodiversity – productivity relationship predominant in global forests. Science 354(6309): aaf8957.	50 (50% dla ID PAN)
3.	Wyka T., Karolewski P., Żytkowiak R. , Chmielarz P., Oleksyn J. 2016. Whole-plant allocation to storage and defense in juveniles of related evergreen and deciduous shrub species. Tree Physiology 36(5): 536-547.	50
4.	Donnelly L., Jagodziński A.M. , Grant O.M., O'Reilly C. 2016. Above- and below-ground biomass partitioning and fine root morphology in juvenile Sitka spruce clones in monoclonal and polyclonal mixtures. Forest Ecology and Management 373: 17-25.	45
5.	Jagodziński A.M. , Dyderski M.K., Rawlik K. , Kątna B. 2016. Seasonal variability of biomass, total leaf area and specific leaf area of forest understory herbs reflects their life strategies. Forest Ecology and Management 374: 71-81.	45
6.	Jagodziński A.M. , Zasada M., Bronisz K., Bronisz A., Bijak Sz. 2017 (published online 2016-10-31). Forest Ecology and Management 384: 208-220	45
7.	Mueller K.E., Eisenhauer N., Reich P.B., Hobbie S.E., Chadwick O.A., Chorover J., Dobies T., Hale C.M., Jagodziński A.M. , Kałucka I., Kasprowicz M., Kieliszewska-Rokicka B., Modrzyński J., Rožen A., Skorupski M., Sobczyk Ł., Stasińska M., Trocha L.K. , Weiner J., Wierzbicka A. Oleksyn J. 2016. Light, earthworms, and soil resources as predictors of diversity of 10 soil invertebrate groups across monocultures of 14 tree species. Soil Biology & Biochemistry 92: 184-198.	45 (75% dla ID PAN)
8.	Salomón R., Rodríguez-Calcerrada J., Zafrá E., Morales-Molino C., Rodríguez-García A., González-Doncel I., Oleksyn J., Żytkowiak R. , López R., Miranda J.C., Luís Gil J., Valbuena-Carabaña M. 2016. Unearthing the roots of degradation of <i>Quercus pyrenaica</i> coppices: A root-to-shoot imbalance caused by historical management? Forest Ecology and Management 363: 200-211.	45 (75% dla ID PAN)
9.	Szczechowiak J., Szumacher-Strabel M., El-Sherbiny M., Pers-Kamczyc E. , Pawlak P., Cieslak A. 2016. Rumen fermentation, methane concentration and fatty acid proportion in the rumen and milk of dairy cows fed condensed tannin and/or fish-soybean oils blend. Animal Feed Science and Technology 216: 93–107.	45

10.	Zadworny M. , McCormack M.L., Mucha J. , Reich P.B., Oleksyn J. 2016. Scots pine fine roots adjust along a 2000-km latitudinal climatic gradient. New Phytologist 212: 389-399.	45
11.	Zadworny M. , McCormack M.L., Żytkowiak R. , Karolewski P. , Mucha J. , Oleksyn J. 2017 (published online 2016-10-14). Patterns of structural and defense investments in fine roots of Scots pine (<i>Pinus sylvestris</i> L.) across a strong temperature and latitudinal gradient in Europe. Global Change Biology 23: 1218-1231.	45
12.	Dyderski M.K., Czapiewska N., Zajdler M., Tyborski J., Jagodziński A.M. 2016. Functional diversity, succession, and human-mediated disturbances in raised bog vegetation. Science of the Total Environment 562: 648-657.	40
13.	El-Sherbiny M., Cieslak A., Pers-Kamczyc E. , Szczechowiak J., Kowalczyk D., Szumacher-Strabel M. 2016. Short communication: A nanoemulsified form of oil blends positively affects the fatty acid proportion in ruminal batch cultures. Journal of Dairy Science 99: 399-407.	40
14.	Szuba A. , Karliński L. , Krzesłowska M., Hazubska-Przybył T. 2016. Inoculation with a Pb-tolerant strain of <i>Paxillus involutus</i> improves growth and Pb tolerance of <i>Populus × canescens</i> under in vitro conditions. Plant and Soil . DOI: 10.1007/s11104-016-3062-3	40
15.	Trocha L.K. , Rudy E. , Chen W., Dabert M., Eissenstat D.M. 2016. Linking the respiration of fungal sporocarps with their nitrogen concentration: variation among species, tissues, and guilds. Functional Ecology 30: 1756-1768.	40
16.	Chybicki I.J., Dering M. , Iszkuło G., Meyza K., Susza J. 2016. Relative strength of fine-scale spatial genetic structure in paternally vs biparentally inherited DNA in a dioecious plant depends on both sex proportions and pollen-to-seed dispersal ratio. Heredity (2016) 117:449-459	35
17.	Wyka T.P. Żytkowiak R., Oleksyn J. Seasonal dynamics of nitrogen level and gas exchange in different cohorts of Scots pine needles: a conflict between nitrogen mobilization and photosynthesis?. 2016. European Journal of Forest Research 135: 483-493.	35
18.	Dering M. , Rączka G., Szmyt J. 2016. Sex-specific pattern of spatial genetic structure in dioecious and clonal tree species, <i>Populus alba</i> L. Tree Genetics & Genomes 12: 70.	35
19.	Jagodziński A.M. , Ziolkowski J., Warnkowska A., Prais H. 2016. Tree age effects on fine root biomass and morphology over chronosequences of <i>Fagus sylvatica</i> , <i>Quercus robur</i> and <i>Alnus glutinosa</i> stands. Plos One 11(2): e0148668; doi:10.1371/journal.pone.0148668.	35
20.	Pawłowski T.A. , Staszak A.M. 2016. Analysis of the embryo proteome of sycamore (<i>Acer pseudoplatanus</i> L.) seeds reveals a distinct class of proteins regulating dormancy release. Journal of Plant Physiology 195: 9-22. doi:10.1016/j.jplph.2016.02.017	35
21.	Perry A., Wachowiak W. , Brown A.W., Ennos R.A., Cottrell J.E., Cavers S. 2016. Substantial heritable variation for susceptibility to <i>Dothistroma septosporum</i> within populations of native British Scots pine (<i>Pinus sylvestris</i>). Plant Pathology 65, 987-996	35
22.	Rudawska M. , Pietras M., Smutek I., Strzeliński P., Leski T. 2016. Ectomycorrhizal fungal assemblages of <i>Abies alba</i> Mill. outside its native range in Poland. Mycorrhiza 26 (1): 57-65	35
23.	Szkudelska K., Szumacher-Strabel M., Szczechowiak J., Bryszak M., Pers-Kamczyc E. , Stochmal A., Cieslak A. 2016. The effect of triterpenoid saponins from <i>Saponaria officinalis</i> on some blood hormones, metabolic parameters and fatty acid composition in dairy cows. Journal of Agricultural Science 154: 532-541.	35
24.	Tomaszewski D. , Górzowska A. 2016. Is shape of a fresh and dried leaf the same? Plos One 11: e0153071.	35
25.	Trocha L.K. , Weiser E. , Robakowski P. 2016. Interactive effects of juvenile defoliation, light conditions, and interspecific competition on growth and ectomycorrhizal colonization of <i>Fagus sylvatica</i> and <i>Pinus sylvestris</i> seedlings. Mycorrhiza 26(1): 47-56.	35
26.	Wachowiak W., Żukowska W.B. , Wójkiewicz B. , Cavers S., Litkowiec M. 2016. Hybridization in contact zone between temperate European pine species. Tree Genetic & Genome 12 (48): 1-12	35
27.	Nuc K., Marszałek M. Pukacki P. Cryopreservation changes the DNA methylation of embryonic axes of <i>Quercus robur</i> and <i>Fagus sylvatica</i> seeds during in vitro culture. 2016. Trees - Structure and Function 30: 1831-1841.	35
28.	Dyderski M.K. , Jagodziński A.M. 2016. Patterns of plant invasions at small spatial scale correspond with that at the whole country scale. Urban Ecosystems 19: 983-998.	30

29.	Dyderski M.K., Wrońska-Pilarek D., Jagodziński A. M. Ecological lands for conservation of vascular plant diversity in the urban environment. Published online 2016. Urban Ecosystems 1-12	30
30.	Działuk A., Boratyńska K. , Romo A., Boratyński A. 2016. Taxonomic and geographic variation of the <i>Pinus mugo</i> complex on chloroplast microsatellite markers. Systematics and Biodiversity 0: 1–16. DOI 10.1080/14772000.2016.1257518.	30
31.	Litkowiec M. , Lewandowski A. , Rączka G. 2016. Spatial Pattern of the Mitochondrial and Chloroplast Genetic Variation in Poland as a Result of the Migration of <i>Abies alba</i> Mill. from Different Glacial Refugia. Forests 7(11), 284; doi:10.3390/f7110284	30
32.	Lorenc-Plucińska G. , Walentynowicz M. , Lewandowski A. 2016. Poplar growth and wood production on a grassland irrigated for decades with potato starch wastewater. Agroforestry Systems DOI 10.1007/s10457-016-9930-2	30
33.	Sękiewicz K. , Boratyńska K. , Dagher-Kharrat M.B., Ok T., Boratyński A. 2016. Taxonomic differentiation of <i>Cupressus sempervirens</i> and <i>C. atlantica</i> based on morphometric evidence. Systematics and Biodiversity 14: 494–508.	30
34.	Sobierajska K. , Boratyńska K. , Jasińska A. , Dering M. , Ok T., Douaihy B., Bou Dagher-Kharrat M., Romo Á., Boratyński A. 2016. Effect of the Aegean Sea barrier between Europe and Asia on differentiation in <i>Juniperus drupacea</i> (Cupressaceae). Botanical Journal of the Linnean Society 180: 365–385.	30
35.	Wójkiewicz B. , Litkowiec M. , Wachowiak W. 2016. Contrasting patterns of genetic variation in core and peripheral populations of highly outcrossing and wind pollinated forest tree species. Aob Plants 8: plw054 doi:10.1093/aobpla/plw054	30
36.	Wójkiewicz B. , Cavers S., Wachowiak W. 2016. Current approaches and perspectives in population genetics of Scots pine (<i>Pinus sylvestris</i> L.). Forest Science 62(3): 343-354	30
37.	Zemleduch-Barylska A. , Lorenc-Plucińska G. 2016. Response of leaf and fine roots proteomes of <i>Salix viminalis</i> L. to growth on Cr-rich tannery waste. Environmental Science and Pollution Research 23: 18394–18406.	30
38.	Czarna A., Gawrońska B., Nowińska R., Morozowska M., Kosiński P. 2016. Morphological and molecular variation in selected species of <i>Erysimum</i> (Brassicaceae) from Central Europe and their taxonomic significance. Flora 222: 68–85.	25
39.	Dering M. , Latałowa M., Boratyńska K. , Kosiński P. , Boratyński A. 2016. Could clonality contribute to the northern survival of grey alder [<i>Alnus incana</i> (L.) Moench] during the Last Glacial Maximum? Acta Societatis Botanicorum Poloniae 86: 3523.	25
40.	Hazubska-Przybył T. , Kalemba E.M. , Ratajczak E. , Bojarczuk K. 2016. Effects of abscisic acid and osmoticum on the maturation, starch accumulation and germination of <i>Picea</i> spp. somatic embryos. Acta Physiologiae Plantarum 38: 59. DOI: 10.1007/s11738-016-2078-x.	25
41.	Jagodziński A.M. , Maciejewska-Rutkowska I., Wrońska-Pilarek D., Bocianowski J. 2016. Taxonomic significance of achene morphology of selected <i>Rosa</i> taxa (Rosaceae) occurring in Poland. Acta Societatis Botanicorum Poloniae 85 (2): 1-17.	25
42.	Kang J., Kang Y., Ji X., Guo Q., Pietras M. , Jacques G., Luczaj N., Li D., Luczaj L. 2016. Wild food plants and fungi used in the mycophilous Tibetan community of Zhagana (Tewo county, Gansu, China). Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine 12: 21	25
43.	Mazur M., Minissale P., Sciandrello S., Boratyński A. 2016. Morphological and ecological comparison of populations of <i>Juniperus turbinata</i> Guss. and <i>J. phoenicea</i> L. from the Mediterranean region. Plant Biosystems 150: 313–322.	25
44.	Lewandowski A. , Litkowiec M. 2017. Genetic structure of the old black poplar population along the bank of the Vistula River in Poland. Acta Societatis Botanicorum Poloniae 86 (1): 1-6	25
45.	Wójkiewicz B. , Wachowiak W. 2016 Substructuring of Scots pine in Europe based on polymorphism at chloroplast microsatellite loci. Flora 220: 142–149	25
46.	Żukowska B.W. , Wachowiak W. 2016. Utility of closely related taxa for genetic studies of adaptive variation and speciation: Current state and perspectives in plants with focus on forest tree species. Journal of Systematics and Evolution 54(1): 17-28	25
47.	Barzdajn W., Kowalkowski W., Chmura D.J. 2016. Variation in growth and survival among European provenances of <i>Pinus sylvestris</i> in a 30-year-old experiment. Dendrobiology 75: 67-77.	20
48.	Cieslak A., Zmora P., Matkowski A., Nawrot-Hadzik I., Pers-Kamczyc E. , El-Sherbiny M., Bryszak M., Szumacher-Strabel M. 2016. Tannins from <i>Sanguisorba officinalis</i> affect in vitro rumen methane production and fermentation. Journal of Animal and Plant	20

	Sciences 26: 54–62.	
49.	Hazubska-Przybył T., Bojarczuk K. 2016. Tree somatic embryogenesis in science and forestry. Dendrobiology 76: 105-116.	20
50.	Iszkuło G., Pers-Kamczyc E. , Nalepka D., Rabska M., Walas Ł., Dering M. 2016. Postglacial migration dynamics helps to explain current scattered distribution of <i>Taxus baccata</i> . Dendrobiology 76: 81–89.	20
51.	Kałużka I.L., Jagodziński A.M. 2016. Successional traits of ectomycorrhizal fungi in forest reclamation after surface mining and agricultural disturbances: A review. Dendrobiology 76: 91-104.	20
52.	Łakomy P., Kwaśna H., Kuźmiński R., Napierała-Filipiak A. , Filipiak M., Behnke K., Behnke-Borowczyk J. 2016. Investigation of <i>Ophiostoma</i> population infected elms in Poland. Dendrobiology 76:137-144.	20
53.	Napierała-Filipiak A. , Filipiak M., Łakomy P., Kuźmiński R., Gubański J. 2016. Changes in elm (<i>Ulmus</i>) populations of mid-western Poland during the past 35 years. Dendrobiology 76:145-156.	20
54.	Guzicka M., Karolewski P. Giertych M.J. 2017 (published online 2016-12-17). Structural modification of <i>Quercus petraea</i> leaf caused by <i>Cynips quercusfolii</i> – histological study of galls. Journal of Plant Interactions 12: 7-13	20
55.	Jagodziński A.M. , Janyszek M., Janyszek S., Wrońska-Pilarek W., Grzelak M. 2017 (published online 2016-08-26). Variability of the inflorescence morphology of <i>Carex spicata</i> (Cyperaceae) and its implication to taxonomy. Nordic Journal of Botany 35: 95-106	20
56.	Buczkowska K., Rabska M. , Gonera P., Pawlaczyk E.M., Wawrzyniak P., Czołpińska M., Bączkiewicz A. 2016. Effectiveness of ISSR markers for determination of the <i>Aneura pinguis</i> cryptic species and <i>Aneura maxima</i> . Biochemical Systematics and Ecology 68: 27–35.	15
57.	Jagiello R. , Beker C., Jagodziński A.M. 2016. Ocena zgodności rozkładów empirycznych pierśnic drzewostanów bukowych różnych klas wieku z wybranymi rozkładami teoretycznymi. Sylwan 160 (2): 107-119.	15
58.	Pietras M., Rudawska M. , Iszkuło G., Kujawa A., Leski T. 2016. Distribution and molecular characterization of an alien fungus, <i>Clathrus archeri</i> , in Poland. Polish Journal of Environmental Studies 25: 1197-1204.	15

VI.2. Publikacje w recenzowanych czasopismach krajowym lub zagranicznych wymienionych w wykazie ministra – publikacje wykazane według sprawozdania do Polskiej Bibliografii Naukowej (PBN) za 2016 r.

(Część B - czasopisma nieposiadające IF; Rozporządzenie MNiSW z dnia 13 lipca 2012 r. (Dz.U. z 2014, poz. 1126). Lista z dnia 09.12.2016. Punktacja: 1–14.

L.P	Bibliografia Pełne nazwy czasopism i nazwiska autorów posiadających afiliację placówki czcionką pogrubioną	Punktacja wg MNiSW
1.	Kałużka I.L., Jagodziński A.M. , Nowiński M. 2016. Biodiversity of ectomycorrhizal fungi in surface mine spoil restoration stands in Poland – first time recorded, rare and red-listed species. Acta Mycologica 51(2): 1080. doi:10.5586/am.1080.	14
2.	Kujawska M.B. , Stasińska M., Leski T., Rudawska M. 2016. New locality of <i>Hymenochaete cruenta</i> in the Olbina nature reserve and revisiting of distribution of this fungus in Poland. Acta Mycologica 51(2): 1085. http://dx.doi.org/10.5586/am.1085	14
3.	Dyderski M.K., Jagodziński A.M. 2016. Zmiany roślinności rezerwatu przyrody Mszar Bogdaniec. Leśne Prace Badawcze 77 (2): 104-116.	13
4.	Zieliński J. 2016. Różowokwiatowe mieszańce robinii (<i>Robinia</i> L., Fabaceae) w uprawie. Propozycja utworzenia grup kultywarów: Ambigua i Margarettae. Rocznik Polskiego Towarzystwa Dendrologicznego 64: 21–33.	7
5.	Zieliński J. , Kosiński P., Bojarczuk T. 2016. 'Origami' – a new cultivar of common lilac (<i>Syringa vulgaris</i> L.). Rocznik Polskiego Towarzystwa Dendrologicznego 64: 67–70.	7
6.	Łukowski A. , Opalińska P., Wierzbicka A. 2016. Aktywność nadleśnictw	7

	w mediach społecznościowych na przykładzie portalu „Facebook”. Studia I Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej W Rogowie 47(2): 209-216.	
7.	Bruder D., Łukowski A. 2016. New locality of rare saproxylic beetle <i>Enedreytes sepicola</i> (Fabricius, 1792) (Coleoptera: Anthribidae) in Poland with remarks on the biology and distribution of the species. Acta Scientiarum Polonorum Seria Silvarum Colendarum Ratio Et Industria Lignaria 15 (3):137-144.	6
8.	Tylkowski T. 2016. Czy z nasion <i>Spiraea media</i> (Rosaceae), zagrożonego gatunku w Pieninach, można wyhodować siewki? Pieniny – Przyroda i Człowiek 14:63-67	4
9.	Dyderski M.K., Czapiewska N., Ćwiejkowska A., Gdula A.K., Minta N., Tyborski J., Jagodziński A.M. , 2016. Rzadkie i zagrożone gatunki roślin naczyniowych na torfowiskach wokół jezior dystroficznych w Parku Narodowym „Bory Tucholskie”. Acta Botanica Cassubica 14: 5-21.	3

VI.3. Monografie:

Lp	Bibliografia Nazwiska autorów posiadających afiliację placówki czcionką pogrubioną	Liczba arkuszy wydawniczych
1	Tylkowski T. 2016. . Przewodnik traktowanie nasion drzew, krzewów, pnączy i krzewinek. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa, 1-475.	7,3

VI.4. Rozdział w monografii naukowej:

Lp	Bibliografia Nazwiska autorów posiadających afiliację placówki czcionką pogrubioną	Liczba arkuszy wydawniczych
1.	Pietras M. , Kujawa A., Rudawska M. , Leski T. 2016. Grzyby wielkoowocnikowe. W: Danielewicz W. (red.). Dąbrowy Krotoszyńskie. Monografia przyrodniczo-gospodarcza. Oficyna Wydawnicza G&P, Poznań. Str. 89-131. ISBN 978-83-7272-318-5	2,63
2.	Czarna A., Pawłowski J., Kosiński P. 2016. Rosliny naczyniowe. W: Danielewicz W. (red.). Dąbrowy Krotoszyńskie. Monografia przyrodniczo-gospodarcza. Oficyna Wydawnicza G&P, Poznań. Str. 133-185. . ISBN 978-83-7272-318-5	3,26
3.	Staszak A.M. , Pawłowski T.A. 2016. Proteomika nasion – w poszukiwaniu markerów spoczynku i kiełkowania. [w:] „Różnorodność biologiczna – od komórki do ekosystemu. Rośliny i grzyby – badania środowiskowe i laboratoryjne” (wersja elektroniczna) pod redakcją Andrzeja Bajguza i Iwony Ciereszko wydawanej przez Polskie Towarzystwo Botaniczne Oddział w Białymstoku. Str. 73-85. ISBN 978-83-62069-72-9	0,75

VI.5. Inne artykuły, w tym popularno-naukowe:

1. Adams R.P., Armagan M., **Boratyński A.**, Douaihy B., Dagher-Kharrat M.D., Farzaliyev V., Gucel S., Mataraci T., Tashev A.N., Schwarzbach A.E. 2016. Evidence of relictual introgression or incomplete lineage sorting in nrDNA of *Juniperus excelsa* and *J. polycarpos* in Asia Minor. **Phytologia** 98: 146–155.
2. **Zieliński J.**, Biel B., Tan K. 2016. The roses of Amorgos (Kiklades, Greece): garden escapes. **Phytologia Balcanica** 22: 351–353.

3. Kowalczyk J., **Chałupka W., Chmura D.J.** 2016. Co wynika z zebranych doświadczeń w czasie dotychczasowych prac? **Postępy Techniki w Leśnictwie** 134: 47-54.
4. **Chałupka W.** 2016. Kim był pierwszy dyrektor Lasów Państwowych po II wojnie światowej? **Las Polski** nr 2: 31-33.
5. **Chałupka W.** 2016. O potrzebie historii w leśnictwie. **Las Polski** nr 8: 18-19.
6. Rzońca M., Wojda T., Guziejko A., Przybylski P., Sułkowska M., **Chmura D.J.** 2016. Lasy przyszłości a modelowanie klimatu. **Las Polski** 12/2016: 26-27.
7. **Chałupka W.** 2016. 150 lat towarzystwa leśnego w Wielkopolsce. **Las Polski** 23/2016: 29.
8. **Łukowski A., Śniegocki R.** 2016. Kalendarz z Lasu – Owady. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych. Warszawa. pp 1-144.

VII. Wykaz ekspertyz i konsultacji

VII.1. Ekspertyzy wykonane na zlecenie przyjęte przez ID PAN

L.p.	Wykonawca	Treść zlecenia	Zleceniodawca	Sposób wykonania	Wartość (PLN)
1	dr hab. Jagodziński A.M.	Opracowanie zestawienia opublikowanych równań allometrycznych służących do obliczenia biomasy drzew głównych gatunków lasotwórczych Polski oraz równań allometrycznych opracowanych w ramach projektu „Bilans węgla w biomasie drzew głównych gatunków lasotwórczych Polski”	Ośrodek Rozwojowo-Wdrożeniowy Lasów Państwowych Bedoniu	Opracowanie pisemne na podstawie umowy na wykonanie usługi nr 02-ID/2016 z dnia 29 marca 2016 r.	19 188,00

VII.2. Inne ekspertyzy i konsultacje

L.p.	Temat ekspertyzy i nazwisko wykonawcy	Odbiorca
1	Konsultacje dotyczące opracowania metodyki inwentaryzacji danych na potrzeby projektu Leśnych Gospodarstw Węglowych; dr hab. Andrzej M. Jagodziński, prof. dr hab. Jacek Oleksyn	Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych w Warszawie; Centrum Koordynacji Projektów Środowiskowych w Warszawie

VIII. Wykaz opinii i ocen naukowych

VIII.1. Recenzje wydawnicze

1. **prof. dr hab. Krystyna Boratyńska**; 2 recenzje dla: Dendrobiology (1), Steciana (1)
2. **prof. dr hab. Adam Boratyński**; 7 recenzji dla: Silva Fennica (1), Plant Biology (1), Plant Biosystems (1), Polish Journal of Ecology (1), Botanical Journal of the Linnean Society (1), Biological Journal of the Linnean Society (1), Nordic Journal of Botany (1)
3. **prof. dr hab. Władysław Chałupka**; 4 recenzje dla czasopisma Studia i Materiału Ośrodka Kultury Leśnej
4. **dr hab. P. Chmielarz, prof. nadzw. ID PAN**; 8 recenzji dla: Filozoficzne Aspekty Genezy (3), Industrial Crops and Products (1), Współczesne kierunki badań nad roślinami ozdobnymi w Polsce (2), Leśne Prace Badawcze (1), Dendrobiology (1)
5. **dr Daniel J. Chmura**; 6 recenzji dla: Botany(1), European Journal of Forest Research (1), Folia Forestalia Polonica (1), Forestry Journal-Lesnický Casopis (1), Land Degradation and Development (1), Tree Physiology (1)
6. **dr Monika Dering**; 10 recenzji dla: Dendrobiology (2), Silvae Genetica (1), Acta Biologica Cracoviensia (1), Flora (1), European Journal of Forest Research (1), Preslia (1), Plant Species Biology (1), Biochemical Systematics and Ecology (2)
7. **dr hab. Marian J. Giertych**; 2 recenzje dla: Polish Journal of Ecology (1), Acta Societatis Botanicorum Poloniae (1)
8. **dr hab. Grzegorz Iszkuło**; 2 recenzje dla: Forest Ecology and Management (1), Polish Journal of Ecology (1)
9. **dr hab. Andrzej M. Jagodziński**; 8 recenzji dla: Urban Forestry & Urban Greening (1), Ecological Indicators (1), Journal of Forestry Research (1), Baltic Forestry (1), European Journal of Forest Research (1), Journal of Mountain Science (1), Biodiversity Research and Conservation (1), Acta Scientiarum Polonorum, Silvarum Colendarum Ratio et Industria Lignaria (1)
10. **dr Leszek Karliński**; 1 recenzja dla Dendrobiology
11. **prof. dr hab. Piotr Karolewski**; 3 recenzje dla: PLoS One (1), Urban Forestry & Urban Greening (1), Wydawnictwo Naukowe UAM (1)
12. **dr Piotr Kosiński**; 1 recenzja dla: Dendrobiology (1)
13. **dr hab. Tomasz Leski**; 2 recenzje dla: Acta Physiologiae Plantarum (1), Acta Mycologica (1)
14. **prof. dr hab. Andrzej Lewandowski**; 2 recenzje: Sylwan
15. **dr Monika Litkowiec**; 1 recenzja: Silva Fennica

- 16. dr Marcin Michalak;** 4 recenzje dla: PLoS ONE (1), Canadian Journal of Forest Research (1), Acta Physiologiae Plantarum (2)
- 17. dr Beata P. Plitta-Michalak;** 3 recenzje dla: Annals of Botany (1), Turkish Journal of Biology (1), Biotechnologia (1)
- 18. dr hab. Joanna Mucha;** 2 recenzje dla: Acta Physiologia Plantarum (1), Acta Mycologica (1)
- 19. dr hab. Tomasz Pawłowski, prof nadzw. ID PAN;** 9 recenzji dla: Acta Physiologiae Plantarum (6), Canadian Journal of Forest Research (1), Plant Physiology and Biochemistry (1), Proteomics (1)
- 20. dr hab. Ewelina Ratajczak;** 5 recenzji dla: Acta Physiologiae Plantarum (1), Plant Physiology and Biochemistry (1), Trees-Structure and Function (1), Dendrobiology (2)
- 21. prof. dr hab. Maria Rudawska;** 4 recenzje dla: European Journal of Soil Biology (1), Forest Pathology (1), Applied Soil Biology (1), Mycorrhiza (1)
- 22. dr Dominik Tomaszewski;** 3 recenzje dla: Dendrobiology (2), Thaiszia (1)
- 23. dr. Lidia K. Trocha;** 1 recenzja: Functional Ecology
- 24. dr hab. Witold Wachowiak;** 6 recenzji dla: Tree Genetics & Genomes (2), Plant Systematics and Evolution (1), European Journal of Forest Research (1), Silvae Genetica (1), Acta Societatis Botanicorum Poloniae (1)
- 25. dr Marcin Zadworny;** 3 recenzje dla: Journal of Forest Research (1), Journal of Mountain Science (1), Plant and Soil (1)
- 26. dr Roma Żytkowiak;** 1 recenzja: Leśne Prace Badawcze (1)

VIII.2. Recenzje rozpraw doktorskich – krajowe

- 1. dr hab. Tomasz Leski:** Aleksandra Rosa-Gruszecka, Instytut Badawczy Leśnictwa

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

- 1. prof. dr hab. Władysław Chałupka:** dr Mariusz Kormanek, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Kraków
- 2. prof. dr hab. Władysław Chałupka:** dr Maciej Pach, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Kraków
- 3. prof. dr hab. Władysław Chałupka:** dr Hubert Lachowicz, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Warszawa

4. **prof. dr hab. Władysław Chałupka:** dr Justyna Jura-Morawiec, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Warszawa
5. **dr hab. Paweł Chmielarz, prof. nadzw. ID PAN:** dr Adam Zydrón, Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary
6. **prof. dr hab. Piotr Karolewski:** Paweł Kapusta, Instytut Botaniki im. W. Szafera Polskiej Akademii Nauk, Kraków
7. **prof. dr hab. Maria Rudawska:** dr Magdalena Jaszek, Wydział Biologii i Biotechnologii Uniwersytetu Marii-Curie Skłodowskiej, Lublin

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

1. **prof. dr hab. Krystyna Boratyńska:** dr hab. Józef Mitka, Instytut Botaniki, Uniwersytet Jagielloński (wystąpienie o tytuł)
2. **prof. dr hab. Maria Rudawska:** prof. dr. hab. Wiesław Mułenko, Wydział Biologii i Biotechnologii, UMCS Lublin (zatrudnienie na stanowisko profesora)

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

1. **dr hab. Paweł Chmielarz, prof. nadzw. ID PAN:** ocena 9 wniosków dla NCN
2. **dr hab. Tomasz Leski:** ocena 28 wniosków dla NCN

VIII.6. Ocena projektów badawczych zagranicznych

1. **prof. dr hab. Maria Rudawska:** 1 ocena projektu dla Czech Science Foundation
2. **dr hab. Witold Wachowiak:** ocena 1 projektu w ramach Mobility projects' w programie AgreenSkills+ fellowships finansowanych przez European Commission w programie COFUND - FP7 People Programme

VIII.7. Inne oceny i opinie

1. **dr Daniel J. Chmura:** członek komisji oceniającej plakaty z ramienia PTL na konferencji Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku"
2. **dr Dominik Tomaszewski:** ocena 6 artykułów dla Dendrobiology (redaktor pomocniczy)

IX. Zbiory naukowe – ZIELNIK

OPIEKUN: dr Dominik Tomaszewski

POMOC: dr Anna Jasińska, Małgorzata Łuczak

Zielnik Instytutu Dendrologii PAN (akronim KOR) w roku 2016 powiększył się o 399 arkuszy roślin zebranych w Polsce i za granicą. Mniej więcej połowa włączanych arkuszy reprezentowała gatunki z rodzaju *Rubus*, zwiększając wartość zielnika, który specjalizuje się w zbiorach tych właśnie roślin. Obecnie zbiory herbarium liczą 51 878 arkuszy.

Zbiory były udostępniane na miejscu pracownikom Instytutu, a także naukowcom z innych placówek naukowych. Służą one na bieżąco do opracowywania nowych publikacji naukowych oraz dokumentują badania terenowe. Odwiedzającym Instytut naukowcom oraz uczniom i studentom przedstawiano zbiory Zielnika oraz metody przygotowania arkuszy zielnikowych.

X. Wykaz organizowanych imprez naukowych

X. 1. Konferencje zorganizowane lub współorganizowane przez ID PAN

Nazwa konferencji miejsce, data	Organizator, współorganizatorzy	Rodzaj konferencji		Liczba wystąpień*
		krajowa	międzynarodowa	
„Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku, Kórnik-Poznań, 17- 19.10.2016 r.	Instytut Dendrologii Polskiej Akademii Nauk; Komisja Nauk Leśnych i Drzewnych Oddziału Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu	tak		51

* liczba wystąpień – łączna liczba wszystkich rodzajów wystąpień konferencyjnych przedstawionych przez pracowników jednostki.

XI. Roczna informacja o współpracy naukowej z zagranicą

XI.1. Umowy i porozumienia o współpracy naukowej zawarte przez jednostkę z partnerem zagranicznym

kraj	partner	nazwa dokumentu	okres obowiązywania
Litwa	Ogród Botaniczny Uniwersytetu Wileńskiego	Porozumienie dwustronne	Od 2015-09-09 bezterminowo
Słowacja	Institute of Plant Genetics and Biotechnology Slovak Academy of Sciences, Nitra	Porozumienie o współpracy polsko-słowackiej w ramach Polskiej i Słowackiej Akademii Nauk	2013-2015

XI.2. Zagraniczne instytucje naukowe, z którymi jednostka współpracuje w sposób ciągły bez zawartego porozumienia:

1. Central Botanical Garden of Azerbaidjan National Academy of Science, **Azerbejdżan**;
2. Shanghai Chenshan Plant Science Research Center, Chinese Academy of Sciences, **Chiny**;
3. Faculty of Forestry, University of Zagreb, Zagrzeb, **Chorwacja**;
4. Batumi Shota Rustaveli State University oraz School of Natural Sciences and Engineering, Illia State University, Tbilisi, **Gruzja**;
5. Institut Botànic de Barcelona, **Hiszpania**;
6. Researcher Seed Science, Business Unit Bioscience, Wageningen University, **Holandia**;
7. Faculty of Natural Resources, Department of Forestry, Tarbiat Modares University, **Iran**;
8. Faculty of Agriculture, Niigata University, **Japonia**;
9. Laboratoire «Caractérisacion Génomique des Plantes», Université Saint-Joseph, Bejrut, **Liban**;
10. Department of Biochemistry and Physiology of Plants, Bielefeld University, Bielefeld, **Niemcy**;
11. Department of Biology, Fribourgh University, **Szwajcaria**;
12. Centre for Ecology and Hydrology, Edinburgh, **Szkocja**;

13. Technical University in Zvolen, Faculty of Forestry, **Słowacja**;
14. Department of Forest Botany, Kahramanmaraş Sutcu Imam University, Kahramanmaraş, **Turcja**;
15. Department of Ecosystem Science and Management, Penn State University, **USA**;
16. Department of Natural Resources, Cornell University, **USA**;
17. University of Minnesota, Department of Forest Resources, Minneapolis, MN, **USA**;
18. University of Wisconsin, Madison, WI, **USA**;
19. Cary Institute of Ecosystem Studies, Millbrook, NY, **USA**;
20. National Laboratory for Genetic Resources Preservation, Fort Collins, **USA**;
21. Biology Department, Baylor University, **USA**;
22. Millennium Seed Bank, Kew Gardens, Wakehurst Place, **Wielka Brytania**;
23. School of Life Sciences, Keele University, **Wielka Brytania**;
24. Biodiversity Centre, Vietnam National University of Forestry, Hanoi, **Wietnam**;
25. Institute of Biosciences and BioResources, National Research Council, **Włochy**;

XI.3. Tematy realizowane we współpracy z zagranicą

L.p.	Tytuł tematu	Instytucje zagraniczne biorące udział w realizacji	Pracownia z ID PAN realizująca temat	UWAGI
1	Występowanie peroksyredoksyn i regulacja stanu redoks w dojrzewających nasionach klonu zwyczajnego (<i>Acer platanoides</i> L.) oraz klonu jaworu (<i>Acer pseudoplatanus</i> L.)	Zakład Fizjologii i Biochemii Roślin; Uniwersytet Bielefeld, Niemcy	Pracownia Biochemii Nasion	temat koordynowany przez dr hab. Ewelinę Ratajczak w ramach działalności statutowej
2	Oxygen levels during beech seed germination	Researcher Seed Science, Business Unit Bioscience, Wageningen University, Holandia	Pracownia Biologii Rozmnażania i Genetyki Populacyjnej	temat koordynowany przez dr. hab. Tomasza Pawłowskiego
3	Badania nad zachowaniem zasobów genowych awokado oraz dębów północnoamerykańskich	National Laboratory for Genetic Resources Preservation, Fort Collins, USA	Pracownia Biologii Rozmnażania i Genetyki Populacyjnej	temat koordynowany przez dr. Marcina Michalaka

	i azjatyckich			
4	Badania nad zmianami biochemicznymi zachodzącymi w nasionach	Millenium Seed Bank, Wielka Brytania	Pracownia Biologii Rozmnażania I Genetyki Populacyjnej	temat koordynowany przez dr. Marcina Michalaka
5	Bioróżnorodność, taksonomia i ekologia roślin drzewiastych Europy Środkowej i Śródziemnomorza	Institut Botànic de Barcelona, Hiszpania; Department of Forest Botany, Faculty of Forestry, Kahramanmaras Sutcu Imam University, Kahramanmaras, Turcja; Biology Department, Baylor University, USA; Laboratoire «Caractérisation Génomique des Plantes», Université Saint-Joseph, Bejrut, Liban; Department of Biology and Botanic Garden, University of Fribourg, Fryburg, Szwajcaria	Pracownia Systematyki i Geografii	temat koordynowany przez prof. dr. hab. Adama Boratyńskiego
6	Relict trees with multiple refugia: how long-term environmental change affects their phylogeography and disassembly of their communities	Department of Forest Botany, Faculty of Forestry, Kahramanmaras Sutcu Imam University, Kahramanmaras, Turcja; Department of Biology and Botanic Garden, University of Fribourg, Fryburg, Szwajcaria; Biodiversity Centre, Vietnam National University of Forestry, Hanoi, Wietnam; Central Botanical Garden of Azerbaidjan National Academy of Science, Azerbejdżan; Batumi Shota Rustaveli State University oraz School of Natural Sciences and Engineering, Illia State University, Tbilisi, Gruzja; Faculty of Agriculture, Niigata University, Japonia; Faculty of Natural Resources, Department of Forestry, Tarbiat Modares University, Iran; Institute of Biosciences and BioResources, National Research Council, Włochy; Shanghai Chenshan	Pracownia Systematyki i Geografii	temat koordynowany przez dr Annę Jasińską

		Plant Science Research Center, Chinese Academy of Sciences, Chiny		
7	Udział białek zawierających utlenioną metioninę oraz systemu reduktaz sulfotlenku metioniny w regulacji podstawowych etapów rozwojowych w fizjologii nasion	Uniwersytet Piotra i Marii Curie w Paryżu, Francja	Pracownia Biochemii Nasion	Współpraca w ramach projektu finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki 2015/18/E/Nz9/00729; kierownik projektu dr Ewa Kalemba
8	Fitocenological and genetic diversity of <i>Alnus</i> Mill. in Croatia	Faculty of Forestry, University of Zagreb, Zagrzeb, Chorwacja	Pracownia Systematyki i Geografii	temat koordynowany przez dr Annę Jasińską
9	Globalna, regionalna i lokalna zmienność funkcjonalnych i ekologicznych cech roślin	Instituto Botanico de Barcelona, Hiszpania; University of Minnesota, Department of Forest Resources, Minneapolis, MN, USA	Pracownia Ekologii	temat koordynowany przez prof. dr. hab. Jacka Oleksyna w ramach działalności statutowej
10	Zbiorowiska grzybów ektomykoryzowych w transekcie bór sosnowy-torfowisko, z uwzględnieniem strefy ekotonowej, na przykładzie torfowiska Čepkeliai	Ogród Botaniczny Uniwersytetu Wileńskiego	Pracownia Badania Związków Symbiotycznych	temat koordynowany przez prof. dr. hab. Marie Rudawską

XI.4. Uzyskane rezultaty współpracy:

Publikacje wynikające ze współpracy (w układzie alfabetycznym):

1. Adams R.P., Armagan M., **Boratyński A.**, Douaihy B., Dagher-Kharrat M.D., Farzaliyev V., Gucel S., Mataraci T., Tashev A.N., Schwarzbach A.E. 2016. Evidence of relictual introgression or incomplete lineage sorting in nrDNA of *Juniperus excelsa* and *J. polycarpus* in Asia Minor. **Phytologia** 98: 146-155.
2. **Chmura D.J.**, **Guzicka M.**, McCulloh K.A., **Żytkowiak R.** 2016. Limited variation found among Norway spruce half-sib families in physiological response to drought and resistance to embolism. **Tree Physiology** 36(2):252-266.
3. Donnelly L., **Jagodziński A.M.**, Grant O.M., O'Reilly C. 2016. Above- and below-ground biomass partitioning and fine root morphology in juvenile Sitka spruce clones in monoclinal and polyclonal mixtures. **Forest Ecology and Management** 373: 17-25.

4. Kang J., Kang Y., Ji X., Guo Q., **Pietras M.**, Jacques G., Luczaj N., Li D., Luczaj L. 2016. Wild food plants and fungi used in the mycophilous Tibetan community of Zhagana (Tewo county, Gansu, China). **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine** 12: 21.
5. Liang J., Crowther T.W., Picard N., Wiser S., Zhou M., Alberti G., Schulze E.-D., McGuire A.D., Bozzato F., Pretzsch H., de-Miguel S., Paquette A., Hérault B., Scherer-Lorenzen M., Barrett Ch.B., Glick H.B., Hengeveld G.M., Nabuurs G.-J., Pfautsch S., Viana H., Vibrans A.C., Ammer Ch., Schall P., Verbyla D., Tchebakova N., Fischer M., Watson J.V., Chen H.Y.H., Lei X., Schelhaas M.-J., Lu H., Gianelle D., Parfenova E.I., Salas Ch., Lee E., Lee B., Kim H.S., Bruelheide H., Coomes D.A., Piotto D., Sunderland T., Schmid B., Gourlet-Fleury S., Sonké B., Tavani R., Zhu J., Brandl S., Vayreda J., Kitahara F., Searle E.B., Neldner V.J., Ngugi M.R., Baraloto Ch., Frizzera L., Bałazy R., **Oleksyn J.**, Zawila-Niedzwiecki T., Bouriaud O., Bussotti F., Finér L., Jaroszewicz B., Jucker T., Valladares F., **Jagodziński A.M.**, Peri P.L., Gonmadje Ch., Marthy W., O'Brien T., Martin E.H., Marshall A.R., Rovero F., Bitariho R., Niklaus P.A., Alvares-Loayza P., Chamuya N., Valencia R., Mortier F., Wortel V., Engone-Obiang N.L., Ferreira L.V., Odeke D.E., Vasquez R.M., Lewis S.L., Reich P.B. 2016. Positive biodiversity – productivity relationship predominant in global forests. **Science** 354(6309): aaf8957.
6. Mazur M., Minissale P., Sciandrello S., **Boratyński A.** 2016. Morphological and ecological comparison of populations of *Juniperus turbinata* Guss. and *J. phoenicea* L. from the Mediterranean region. **Plant Biosystems** 150: 313–322.
7. Mueller K.E., Eisenhauer N., Reich P.B., Hobbie S.E., Chadwick O.A., Chorover J., Dobies T., Hale C.M., **Jagodziński A.M.**, Kałucka I., Kaspruwicz M., Kieliszewska-Rokicka B., Modrzyński J., Rożen A., Skorupski M., Sobczyk Ł., Stasińska M., **Trocha L.K.**, Weiner J., Wierzbicka A. **Oleksyn J.** 2016. Light, earthworms, and soil resources as predictors of diversity of 10 soil invertebrate groups across monocultures of 14 tree species. **Soil Biology & Biochemistry** 92: 184–198.
8. Perry A., **Wachowiak W.**, Brown AW., Ennos RA, Cottrell JE, Cavers S. 2016. Substantial heritable variation for susceptibility to *Dothistroma septosporum* within populations of native British Scots pine (*Pinus sylvestris*). **Plant Pathology**, 65,987–99.
9. Salomón R., Rodríguez-Calcerrada J., Zafra E., Morales-Molino C., Rodríguez-García A., González-Doncel I., **Oleksyn J.**, **Żytkowiak R.**, López R., Miranda J.C., Luís Gil J., Valbuena-Carabaña M. 2016. Unearthing the roots of degradation of *Quercus pyrenaica* coppices: A root-to-shoot imbalance caused by historical management? **Forest Ecology And Management** 363: 200–211.
10. **Sękiewicz K.**, **Boratyńska K.**, Dagher-Kharrat M.B., Ok T., **Boratyński A.** 2016. Taxonomic differentiation of *Cupressus sempervirens* and *C. atlantica* based on morphometric evidence. **Systematics and Biodiversity** 14: 494–508.
11. **Sobierajska K.**, **Boratyńska K.**, **Jasińska A.**, **Dering M.**, Ok. T., Douaihy B., Dagher-Kharrat M.B., Romo A., **Boratyński A.** 2016. Effect of the Aegean Sea barrier between Europe and Asia on differentiation in *Juniperus drupacea* (Cupressaceae). **Botanical Journal of the Linnean Society** 180: 365–385.

12. **Trocha L.K.**, Rudy E., Chen W., Dabert M., Eissenstat D.M. 2016. Linking the respiration of fungal sporocarps with their nitrogen concentration: variation among species, tissues, and guilds. **Functional Ecology** 30: 1756-1768.
13. **Wachowiak W., Żukowska W.B., Wójkiewicz B.**, Cavers S., **Litkowiec M.** 2016. Hybridization in contact zone between temperate European pine species. **Tree Genetic & Genome** 12:48 doi:10.1007/s11295-016-1007-x.
14. **Wójkiewicz B.**, Cavers S., **Wachowiak W.** 2016. Current approaches and perspectives in population genetics of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.). **Forest Science** 62(3): 343-354.
15. **Zadworny M.**, McCormack M.L., **Mucha J.**, Reich P.B., **Oleksyn J.** 2016. Scots pine fine roots adjust along a 2000-km latitudinal climatic gradient. **New Phytologist** 212: 389-399.

Krótki opis 2 wyników:

Wśród prac indeksowanych w Web of Science, opublikowanych przez pracowników Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk w roku 2016 znalazło się **15** publikacji, w których współautorami byli naukowcy reprezentujący **35** krajów. Największą liczbę prac opublikowano wspólnie z naukowcami z USA (**5** prac), Wielkiej Brytanii (**4** prace), Australii (**4** prace) oraz Hiszpanii i Chin (po **3** prace). Poniżej przedstawiono wybrane wyniki **2** prac opublikowanych w ramach współpracy międzynarodowej.

1. Zrozumienie wpływu bogactwa gatunkowego drzewostanów na ich produktywność ma podstawowe znaczenie w poznaniu funkcjonowania ekosystemów leśnych. W celu określenia zależności między bioróżnorodnością i produktywnością w skali globalnej zawiązano konsorcjum 84 naukowców z 31 krajów, w tym pracowników Instytutu Dendrologii PAN. Analiza danych z 770 126 powierzchni z blisko 9000 gatunkami i ponad 30 milionami drzew wykazała, że redukcja różnorodności gatunkowej drzewostanów może generować w skali rocznej straty sięgające blisko 500 miliardów USD.

Liang, J., Crowther, T.W., Picard, N., Wiser, S., Zhou, M., Alberti, G., Schulze, E-D., McGuire, A.D., Bozzato, S., Pretzsch, H., de-Miguel, S., Paquette, A., Herault, B., Scherer-Lorenzen, M., Barrett, C.B., Glick, H.B., Hengevelt, G.M., Nabuurs, G-J., Pfutsch, S., Viana, H., Vibrans, A.C., Ammer, C., Schall, P., Vetbyla, D., Tchebakova, N., Fischer, M., Watson, J.V., Chen, H.Y.H., Lei, Z., Schelhaas, M-J., Lu, H., Gianelle, D., Parfenova, E.I., Salas, C., Lee, E., Lee, B., Kim, H-S., Bruelheide, H., Coomer, D.A., Piotta, D., Sunderland, T., Schmid, B., Gourlet-Fleury, S., Sonke, B., Tavani, R., Zhu, J., Brandl, S., Vayreda, J., Kitahara, F., Searle, E.B., Neldner, V.J., Ngugi, M.R., Baraloto, C., Frizzera, L., Bałazy, R., **Oleksyn, J.**, Zawila-Niedzwiecki, T., Bouriaud, O., Bussotti, F., Finer, L., Jaroszewicz, B., Jucker, T., Valladares, F., **Jagodziński, A.M.**, Peri, P.L., Gonmadje, C., Marthy, W., O'Brien, T., Martin, E.H., Marshall, A., Rovero, F., Bitariho, R., Niklaus, P.A., Alvarez-Loayza, P., Chamuya, N., Valencia, R., Mortier, F., Wortel, V., Engone-Obiang, N., Ferreira, L.V., Odeke, D.E., Vasquez, R.M., Reich, P.B. 2016. Positive biodiversity-productivity relationship predominant in global forests. **Science** 354(6309): aaf8957.

2. *Juniperus drupacea* jest drzewem o dysjunktywnym zasięgu, rosnącym w górach Peloponezu, górach Taurus i Libanie. Na podstawie analiz molekularnych i biometrycznych szyszkogagód, nasion i igieł z czterech populacji europejskich i ośmiu azjatyckich zweryfikowano hipotezę mówiącą, że nieciągły zasięg geograficzny znajduje odzwierciedlenie w zmienności gatunku. Przeprowadzone badania wskazują, że Morze Egejskie należy uznać za ważną, dotąd nierozpoznaną barierę biogeograficzną.

Sobierajska K., Boratyńska K., Jasińska A., Dering M., Ok. T., Douaihy B., Dagher-Kharrrat M.B., Romo A., Boratyński A. 2016. Effect of the Aegean Sea barrier between Europe and Asia on differentiation in *Juniperus drupacea* (Cupressaceae). **Botanical Journal of the Linnean Society** 180: 365-385.

XII. Udział w życiu towarzystw naukowych, konferencjach, sympozjach organizowanych w Polsce i za granicą, działalność popularyzatorska

XII.1. Prezentacja wyników prac naukowych przez pracowników i stypendystów na konferencjach i zjazdach naukowych (referat, poster) (nazwiska pracowników oraz stypendystów ID PAN czcionką pogrubioną)

L.p.	Tytuł, stopień naukowy	Imię, imiona	Nazwisko	Temat (referatu, posteru)	Nazwa zjazdu, konferencji	Kraj	Referat/ Poster
1.	dr inż. mgr inż. prof. dr hab. prof. dr hab.	Robert Adrian Piotr Jacek	Popek Łukowski Karolewski Oleksyn	Effect of different PM air pollution on the efficiency of photosynthetic apparatus of trees and shrubs	VII International Scientific Agriculture Symposium "Agrosym 2016"	Bośnia i Hercegowina	Poster
2.	prof. dr hab. dr hab. dr dr hab. mgr	Maria Tomasz Leszek Małgorzata Marta	Rudawska Leski Karliński Stasińska Kowalska	Preliminary studies of ectomycorrhizal fungal communities in protected and manager mixed coniferous forests	COST Action FP1305 BioLink: Linking belowground biodiversity and ecosystem function in European forests	Bułgaria	Poster
3.	dr dr dr hab.	Marc Marcin Thorsten	Goebel Zadworny Grams	Reconsidering belowground decomposition Dynamics: <i>In-situ</i> decomposing fine and woody coarse roots of <i>Fagus grandifolia</i> , <i>Fagus sylvatica</i> and <i>Picea abies</i> seedlings	COST Action FP1305 BioLink: Linking belowground biodiversity and ecosystem function in European forests. 24-26.10.2016	Czechy	poster
4.	mgr dr hab. dr dr hab. prof. dr hab.	Mariola Grzegorz Emilia Ewelina Piotr	Rabska Iszkuło Pers-Kamczyc Ratajczak Robakowski	Nutrition limitation stress response of dioecious species <i>Juniperus communis</i>	Congress. EPSO/FESPB	Czechy	poster
5.	prof dr hab. dr hab. mgr	Maria Tomasz Marta	Rudawska Leski Kowalska	Ectomycorrhizal fungi associated with birch, lime and hornbeam seedlings from bare-root forest nurseries: a comparison with other	COST Action FP1305 BioLink: Linking belowground biodiversity and ecosystem function in European forests. 24-26.10.2016	Czechy	poster

				tree species			
6.	prof. dr hab. dr hab. dr mgr dr inż.	Maria Tomasz Algis Robin Leszek Marta Marcin	Rudawska Leski Aučina Wilgan Karliński Kowalska Pietras	Composition of ectomycorrhizal fungal community along the moisture gradient between peat bogs and coniferous forest In Čepkeliai Nature Reserve, Lithuania	COST Action FP1305 BioLink: Linking belowground biodiversity and ecosystem function in European forests. 24-26.10.2016	Czechy	poster
7.	mgr dr hab. dr hab.	Natalia Joanna Agnieszka	Wojciechowska Mucha Bagniewska-Zadworna	Cellular localization of cel wall components during morphogenesis	Plant Biology Europe EPSO/FESPB 2016 Congress	Czechy	poster
8.	dr dr dr dr dr dr dr hab. dr	Kevin Joan Richard Giovanni Stuart Steve Annika Witold Stephen	Donnelly Cottrell Ennos Vendramin A'Hara King Perry Wachowiak Cavers	Mitochondrial variants in <i>Pinus sylvestris</i> and the <i>P. mugo</i> complex	IUFRO conference "Genomics and forest tree genetics"	Francja	poster
9.	dr hab. dr dr dr	Witold Annika Kevin Stephen	Wachowiak Perry Donnelly Cavers	Quantitative and molecular genetic variation in closely related European pine species	IUFRO Conference "Genomics and forest tree genetics"	Francja	poster
10.	dr dr dr prof. dr hab. dr hab. prof. dr hab.	Marcin Luke M. Roma Piotr Joanna Jacek	Zadworny McCormack Żytkowiak Karolewski Mucha Oleksyn	Intra-specific variation of Scots pine fine root adjustment along a large-scale climatic gradient	5 th EcoSummit conference „Ecological Sustainability: Engineering Change"	Francja	referat
11.	prof. dr hab. dr	Adam Anna K.	Boratyński Jasińska	The Mediterranean biogeographic patterns in the light of research conducted in Institute of Dendrology	Relict trees in peril: conservation challenges and research projects across Eurasia	Gruzja	referat

12.	dr hab. mgr dr hab. mgr prof dr hab. dr dr	Paweł Szymon Tadeusz Dmitry Monika Andrzej Krzysztof Marcin	Chmielarz Kotlarski Tylkowski Kulagin Litkowiec Lewandowski Ufnalski K. Michalak M.	Cloning of the oldest monumental oaks (<i>Quercus robur</i> L.) in Poland	XVI International Conference of Young Scientists "Forests of Eurasia"	Kirgistan	referat
13. M g r 14.	mgr mgr dr dr dr hab.	Szymon Agata Teresa Dmitry Marcin Paweł	Kotlarski Obarska Hazubska-Przybył Kulagin Michalak Chmielarz	Effects of in vitro culture conditions of pedunculate oak (<i>Quercus robur</i> L.) on its shoot multiplication rate	XVI International Conference of Young Scientists "Forests of Eurasia"	Kirgistan	poster
15.	prof. dr hab.	Andrzej	Lewandowski	The use of mitochondrial and chloroplast DNA markers in phylogeographical studies in forest trees	XVI International Conference of Young Scientists "Forests of Eurasia"	Kirgistan	referat
16.	dr prof. dr hab.	Monika Andrzej	Litkowiec Lewandowski	An attempt to identification the origin of artificial stands of silver fir (<i>Abies alba</i> Mill.) in northern Poland	XVI International Conference of Young Scientists "Forests of Eurasia"	Kirgistan	referat
17.	mgr dr dr hab. dr hab.	Mikołaj Marcin Tadeusz Paweł	Wawrzyniak Michalak Tylkowski Chmielarz	Possibilities of seed storage of wild forest fruit tree species at -3°C, -18°C, and -196°C	XVI International Conference of Young Scientists "Forests of Eurasia"	Kirgistan	poster
18.	dr dr	Barbara Jan	Bujarska-Borkowska Suszka	Ustępowanie spoczynku nasion z rodzaju <i>Cotoneaster</i>	Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku	Polska	poster
19.	dr hab. prof. ID mgr dr hab. prof. ID dr	Paweł Szymon Tadeusz Marcin	Chmielarz Kotlarski Tylkowski Michalak	Czy można sklonować najstarsze dęby pomnikowe?	Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku	Polska	poster

20.	dr mgr inż. inż. dr hab	Daniel J. Roman Damian Marzenna	Chmura Rożkowski Michałowicz Guzicka	Wzrost i przeżywalność świerka z europejskich pochodzeń w warunkach środowiskowych Wielkopolski	Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku	Polska	poster
21.	mgr inż. dr hab.	Natalia Aleksandra Marcin K. Andrzej M.	Czapiewska Ćwiejkowska Dyderski Jagodziński	Występowanie <i>Impatiens parviflora</i> DC. w rezerwacie „Wielki Las” (Nadleśnictwo Pniewy) na tle czynników środowiskowych je determinujących	Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku	Polska	poster
22.	mgr inż. dr hab.	Marcin K. Andrzej M.	Dyderski Jagodziński	Środowiskowe uwarunkowania występowania <i>Padus serotina</i> , <i>Quercus rubra</i> i <i>Robinia pseudoacacia</i> w Wielkopolskim Parku Narodowym	Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku	Polska	poster
23.	mgr dr hab. dr hab.	Kinga Marian J. Grzegorz	Nowak-Dyjeta Giertych Iszkuło	Czy płeć wpływa na sezonowe zmiany zawartości azotu i węglą w igłach cisa pospolitego i jałowca pospolitego?	Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku	Polska	poster
24.	dr dr hab	Anna Maciej	Napierała-Filipiak Filipiak	Drzewa z rodzaju <i>Ulmus</i> w krajobrazie leśnym Polski	Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku	Polska	poster
25.	dr hab. mgr dr	Marian J. Natalia Jan	Giertych Jasiczek Suszka	Czy nasiona sosny z drzew porażonych jemiołą są gorszej jakości?	Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku	Polska	referat
26.	dr hab. dr hab. dr dr	Marzenna Tomasz A. Aleksandra M. Daniel J.	Guzicka Pawłowski Staszak Chmura	Od spoczynku do aktywności – molekularne i strukturalne	Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku	Polska	referat

	mgr	Roman	Rożkowski	modyfikacje pąków świerka jako przykład adaptacji do zmieniających się warunków środowiska			
27.	mgr inż. mgr inż. mgr dr hab.	Paweł Marcin K. Katarzyna Andrzej M.	Horodecki Dyderski Rawlik Jagodziński	Dynamika odnowienia <i>Padus serotina</i> pod drzewostanami 14 gatunków w latach 2005–2013	Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku	Polska	poster
28.	dr hab. mgr dr prof. dr dr	Grzegorz Łukasz Monika Petros Emilia	Iszkuło Walas Dering Ganatsas Pers-Kamczyc E.	Struktura demograficzna oraz zróżnicowany stopień porażenia przez szrotówka reliktowych populacji kasztanowca zwyczajnego w Grecji	Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku	Polska	referat
29.	mgr inż. dr hab.	Radosław Marian J.	Jagiełło Giertych	Ile zjada szrotówek kasztanowcowiaczek (<i>Cameraria ohridella</i>)? Studia nad jakością pokarmu	Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku	Polska	poster
30.	dr hab. mgr inż.	Andrzej M. Paweł	Jagodziński Horodecki	Dynamika opadu organicznego oraz dekompozycji liści w drzewostanach rosnących na rekultywowanym zwałowisku pokopalnianym i terenach leśnych	Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku	Polska	referat
31.	mgr dr hab. dr prof. dr hab.	Artur Tomasz Roma Jacek	Jankowski Wyka Żytkowiak Oleksyn	Czy zależność budowy morfo-anatomicznej igieł sosny zwyczajnej (<i>Pinus sylvestris</i> L.) od średniej temperatury siedliska jest zachowana	Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku	Polska	poster

				w warunkach doświadczeń proveniencyjnych? Analiza igieł juwenilnych i igieł osobników dorosłych			
32.	mgr dr hab. dr prof. dr hab.	Artur Tomasz Roma Jacek	Jankowski Wyka Żytkowiak Oleksyn	Morfologiczne i anatomiczne adaptacje igieł sosny zwyczajnej (<i>Pinus sylvestris</i> L.) do życia w chłodnych siedliskach	Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku	Polska	referat
33.	dr prof. dr hab. prof. dr hab. mgr prof. dr mgr mgr prof. dr dr prof. dr	Anna K. Krystyna Adam Beata Gregor Laurence Sébastien Emanuel Haijaga Giuseppe	Jasińska Boratyńska Boratyński Rucińska Kozłowski Fazan Bétrissey Gerber Safarov Garfi	Taksonomiczne zróżnicowanie rzadkich i zagrożonych gatunków reliktowych z zachodniej części zasięgu rodzaju <i>Zelkova</i>	Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku	Polska	referat
34.	dr dr hab.	Ewa Marzena Ewelina	Kalemba Ratajczak	Wytwarzanie molekularnych mechanizmów chroniących przed stresem środowiskowym dojrzewające nasiona buka zwyczajnego (<i>Fagus sylvatica</i> L.)	Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku	Polska	poster
35.	dr prof. dr hab.	Leszek Maria	Karliński Rudawska	Genotyp drzew i środowisko glebowe jako czynniki kształtujące zbiorowiska mikroorganizmów	Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku	Polska	referat

				glebowych w ryzosferze topoli			
36.	dr prof. dr hab.	Piotr Elwira	Kosiński Śliwińska	Struktura ploidalności w grupie wierzb <i>Salix</i> <i>retusa</i> agg. w kontekście taksonomicznym i geograficznym	Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku	Polska	poster
37.	mgr mgr dr dr dr.hab.	Szymon Agata Teresa Marcin Paweł	Kotlarski Obarska Hazubska-Przybył Michalak Chmielarz	Wpływ warunków hodowli <i>in vitro</i> pędów dębu (<i>Quercus robur</i> L.) na efektywność ich namnażania	Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku	Polska	referat
38.	mgr prof. dr hab. dr hab. dr hab. dr	Marta Maria Małgorzata Tomasz Leszek	Kowalska Rudawska Stasińska Leski Karliński	Czy gospodarka leśna wpływa na różnorodność biologiczną grzybów mykoryzowych?	Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku	Polska	poster
39.	mgr mgr dr dr hab.	Mariana Łukasz Peter Grzegorz	Kýpeťová Walas Jaloviar Iszkuło	Długoterminowy wpływ zgryzania na wzrost i rozwój cisa pospolitego	Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku	Polska	poster
40.	mgr inż. dr hab.	Aneta Marcin K. Andrzej M.	Ladach Dyderski Jagodziński	Bożodrzew gruczołkowaty (<i>Ailanthus altissima</i>) – atrakcyjny przybysz z Azji czy szkodliwy intruz? Rozmieszczenie i odnowienie naturalne w Poznaniu	Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku	Polska	poster
41.	dr hab. prof. dr hab. dr inż. prof. dr hab.	Tomasz Maria Marcin Hanna	Leski Rudawska Pietras Kwaśna	Metagenomika zbiorowisk grzybów glebowych związanych z siewkami sosny w szkółkach leśnych o zróżnicowanym czasie użytkowania	Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku	Polska	referat

42.	dr prof. dr hab.	Monika Andrzej	Litkowiec Lewandowski	Holceńska historia jodły pospolitej (<i>Abies alba</i> Mill.) w Polsce określona na podstawie geograficznego rozmieszczenia haplotypów mitochondrialnego i chloroplastowego DNA	Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku	Polska	poster
43.	mgr inż. dr mgr inż. mgr inż. prof. dr hab.	Adrian Robert Robert Ewa Piotr	Łukowski Popek Jagiełło Mąderek Karolewski	Pył zawieszony o różnym pochodzeniu na liściach czeremch: <i>Prunus padus</i> i <i>P. serotina</i> a wzrost i rozwój szubargi pięcioplamki (<i>Gonioctena quinquepuntata</i>)	Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku	Polska	poster
44.	mgr dr prof. dr hab.	Sławomir Roma Jacek	Marek Żytkowiak Oleksyn	Temperatura determinuje zagęszczenie aparatów szparkowych igieł sosny zwyczajnej (<i>Pinus sylvestris</i> L.) w Skandynawii	Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku	Polska	poster
45.	dr dr dr dr hab. prof. ID dr dr hab. prof. ID	Marcin Teresa Jan Tadeusz Beata, Patrycja Paweł	Michalak Hazubska-Przybył Suszka Tylkowski Plitta-Michalak Chmielarz	Kriokonserwacja nasion drzew – obecny stan wiedzy i możliwość jej zastosowania w praktyce leśnej	Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku	Polska	referat
46.	dr inż. dr	Marcin Marta	Pietras Kolanowska	Zmiany klimatu w interakcjach drzewo – grzyb – środowisko	Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku	Polska	referat
47.	dr dr	Beata, Patrycja Barbara	Plitta-Michalak Bujarska-Borkowska	Modyfikacje epigenetyczne a nowe	Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku	Polska	referat

	mgr prof. dr hab. prof. dr hab. dr hab. prof. ID dr hab. prof. ID dr	Szymon Miroslawa Jan Tadeusz Paweł Marcin	Kotlarski Barciszewska Barciszewski Tylkowski Chmielarz Michalak	możliwości oceny żywności nasion			
48.	dr dr hab. dr	Tomasz A. Jan Aleksandra M.	Pawłowski Susza Staszak	Wpływ warunków środowiska na zróżnicowanie wewnątrzgatunkowe spoczynku nasion	Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku	Polska	referat
49.	mgr inż. dr hab.	Sonia Natalia Marcin K. Andrzej M.	Paź Czapiewska Dyderski Jagodziński	Wpływ obcego gatunku <i>Carya ovata</i> (Mill.) K.Koch na roślinność runa na potencjalnych siedliskach grądowych w Nadleśnictwie Czerniejewo	Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku	Polska	poster
50.	prof. dr hab.	Gabriela	Lorenc-Plucińska	Proteomiczne, biochemiczne i fizjologiczne analizy ujawniają strategie adaptacyjne topoli do wzrostu w zmieniającym się środowisku	Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku	Polska	referat
51.	dr mgr inż. prof. dr hab. prof. dr hab.	Robert Adrian Piotr Jacek	Popek Łukowski Karolewski Oleksyn	Wpływ zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym o różnym pochodzeniu na wzrost i kondycję pięciu gatunków drzew i krzewów	Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku	Polska	poster
52.	dr dr hab. dr	Teresa Ewelina Ewa Marzena	Hazubska-Przybył Ratajczak Kalemba	Wpływ określonych systemów regulatorów wzrostu na aktywność	Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku	Polska	poster

				peroksydazy gwajakolowej podczas indukcji somatycznej embriogenezy <i>Picea</i> spp.			
53.	mgr dr	Mariola Emilia	Rabska Pers-Kamczyc	Kielkowanie ziaren pyłku cisa pospolitego (<i>Taxus baccata</i>) i jałowca pospolitego (<i>Juniperus communis</i>) w warunkach in vitro	Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku	Polska	poster
54.	mgr dr hab. dr hab.	Katarzyna Andrzej M. Marek	Rawlik Jagodziński Kasprowicz	Tempo rozkładu nekromasy <i>Impatiens parviflora</i> DC. na tle wybranych rodzimych gatunków roślin grądowych	Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku	Polska	poster
55.	mgr dr prof. dr hab.	Katarzyna Monika Adam	Sękiewicz Dering Boratyński	Geograficzne zróżnicowanie populacji <i>Cupressus sempervirens</i> we wschodniej części Śródziemnomorza	Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku	Polska	poster
56.	dr prof. dr hab. prof. dr hab.	Karolina Adam Krystyna	Sobierajska Boratyński Boratyńska	Zróżnicowanie morfologiczne szyszek w rojach mieszańcowych <i>Pinus sylvestris</i> i <i>P. uncinata</i>	Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku	Polska	poster
57.	dr dr hab. dr	Aleksandra M. Tomasz A. Jan	Staszak Pawłowski Suszka	Wpływ warunków przechowywania nasion topoli czarnej (<i>Populus nigra</i> L.) na zmiany w proteomie	Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku	Polska	poster
58.	dr dr	Jan Barbara	Suszka Bujarska-Borkowska	Wpływ warunków i czasu przechowania na żywotność, kiełkowanie i wschody nasion buka	Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku	Polska	poster

				zwyczajnego (<i>Fagus sylvatica</i> L.)			
59.	dr	Agnieszka	Szuba	Proteomiczne, biochemiczne i fizjologiczne analizy ujawniają strategie adaptacyjne topoli do wzrostu w zmieniającym się środowisku	Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku	Polska	referat
60.	dr hab. prof. ID mgr inż.	Tadeusz Grzegorz	Tylkowski Musiele	Kontrolowane zapylanie <i>Populus nigra</i> gwarancją jakości nasion i siewek	Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku	Polska	poster
61.	prof. dr hab. mgr inż.	Sebastian Michał Wanda Piotr Adrian	Urbaniak Armata Janek Karolewski Łukowski	Czy monofagiczny namiotnik czeremszaczek może wykorzystywać inne rośliny drzewiaste niż czeremchę zwyczajną?	Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku	Polska	poster
62.	mgr dr dr hab. prof. ID dr hab. prof. ID	Mikołaj Marcin Tadeusz Paweł	Wawrzyniak Michalak Tylkowski Chmielarz	Określenie optymalnej wilgotności nasion leśnych gatunków drzew owocowych (<i>Prunus avium</i> L., <i>Malus sylvestris</i> L., <i>Sorbus aucuparia</i> L.) przechowywanych w temperaturze -3°C, -18°C i -196°C do trzech lat	Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku	Polska	poster
63.	dr inż. dr hab. mgr prof. dr hab.	Robin Marcin Tomasz Marta Maria	Wilgan Pietras Leski Kowalska Rudawska	Jak są zmykoryzowane obce gatunki drzew w Arboretum Kórnickim? Grzyby ektomykoryzowe orzesznika	Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku	Polska	poster

				siedmiolistkowego (<i>Carya laciniosa</i> F. Michx.) Loudon) i orzesznika gorzkiego (<i>C. cordiformis</i> (Wangenh.) K.Koch)			
64.	mgr dr hab. dr hab.	Natalia Joanna Agnieszka	Wojciechowska Mucha Bagniewska-Zadworna	Immunocytochemiczna lokalizacja składników ściany komórkowej łądygi topoli kalifornijskiej (<i>Populus trichocarpa</i> Torr. & Gray)	Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku	Polska	poster
65.	mgr dr dr hab.	Błażej Monika Witold	Wójkiewicz Litkowiec Wachowiak	Sosna zwyczajna jako obiekt badań genetycznych podstaw zmienności adaptacyjnej	Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku	Polska	referat
66.	dr dr	Marko Dominik	Zebec Tomaszewski	Leaf shape variability of <i>Ulmus minor</i> Mill. sensu latissimo in natural populations (from Croatia) assessed via elliptic Fourier descriptors	Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku	Polska	poster
67.	mgr dr hab.	Weronika Witold	Żukowska Wachowiak	Zmienność genetyczna i morfologiczna populacji kosodrzewiny (<i>Pinus mugo</i> Turra) w kontekście adaptacji do warunków środowiska	Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku	Polska	poster
68.	dr hab. mgr inż.	Marian J. Radosław	Giertych Jagiello	Czy kasztanowce mają szansę przetrwać inwazję szrotówka?	57. Zjazd Towarzystwa Botanicznego „Botanika – tradycja i nowoczesność”	Polska	referat
69.	dr prof. dr hab. dr hab.	Leszek Maria Tomasz	Karliński Rudawska Leski	Wpływ genotypu gospodarza, wilgotności gleby i jej	57. Zjazd Towarzystwa Botanicznego „Botanika – tradycja i nowoczesność”	Polska	referat

				skażenia metalami ciężkimi na wczesną kolonizację korzeni topoli przez grzyby mikoryzowe			
70.	dr hab. prof. dr hab. dr dr dr inż.	Tomasz Maria Algis Robin Leszek Marcin	Leski Rudawska Aučina Wilgan Karliński Pietras	Struktura zbiorowisk grzybów mykoryzowych w układzie bór sosnowy – ekoton – torfowisko wysokie na terenie Państwowego Rezerwatu Čepkeliai (Litwa)	57. Zjazd Towarzystwa Botanicznego „Botanika – tradycja i nowoczesność”	Polska	referat
71.	prof. dr	Andrzej Monika	Lewandowski Litkowiec	Kwestia rodzimości polskich populacji drzew leśnych w świetle XIX i XX – wiecznego importu nasion na przykładzie świerka pospolitego	57. Zjazd Towarzystwa Botanicznego „Botanika – tradycja i nowoczesność”	Polska	referat
72.	dr prof. dr hab.	Monika Andrzej	Litkowiec Lewandowski	Polodowcowa historia jodły pospolitej i jej zmienność genetyczna w Polsce	57. Zjazd Towarzystwa Botanicznego „Botanika – tradycja i nowoczesność”	Polska	referat
73.	dr hab. dr dr dr	Tomasz A. Aleksandra M. Marzenna Emilia	Pawłowski Staszak Guzicka Pers-Kamczyc	Regulatory transkrypcyjne kwasów abscysynowego i giberelinowego odgrywają istotną rolę w ustępowaniu spoczynku nasion drzew	57. Zjazd Towarzystwa Botanicznego „Botanika – tradycja i nowoczesność”	Polska	poster
74.	dr inż. dr dr dr	Marcin Marta Julia Marta	Pietras Kolanowska Pawłowska Wrzosek	Stan obecny i perspektywy w badaniach biogeografii grzybów	57. Zjazd Towarzystwa Botanicznego „Botanika – tradycja i nowoczesność”	Polska	poster

75.	dr hab. mgr dr dr hab. dr prof. dr hab.	Halina Amelia Marek Grzegorz Anna K. Adam	Ratyńska Lewandowska Kmieciak Iszkuło Jasińska Boratyński	Zmiany szaty roślinnej w rezerwacie Cisowy Jar koło Olecka (północno-wschodnia Polska)	57. Zjazd Towarzystwa Botanicznego „Botanika – tradycja i nowoczesność”	Polska	poster
76.	prof. dr hab. dr hab. dr dr hab. mgr	Maria Tomasz Leszek Małgorzata Marta	Rudawska Leski Karliński Stasińska Kowalska	Zbiorowiska grzybów ektomykoryzowych w kontynentalnych borach mieszanych objętych ochroną rezerwatową i w drzewostanach gospodarczych	57. Zjazd Towarzystwa Botanicznego „Botanika – tradycja i nowoczesność”	Polska	referat
77.	prof. dr hab. dr hab. dr inż. dr dr prof. dr hab.	Maria Tomasz Marcin Leho Mohamad Hanna	Rudawska Leski Pietras Tedersoo Bahram Kwaśna	Czy wieloletnie użytkowanie szkołki leśnej wpływa na zbiorowiska grzybów towarzyszących siewkom sosny zwyczajnej (<i>Pinus sylvestris</i> L.)?	57. Zjazd Towarzystwa Botanicznego „Botanika – tradycja i nowoczesność”	Polska	referat
78.	dr	Dominik	Tomaszewski	Mikromorfologia liści i łodyg wybranych gatunków <i>Lonicera</i> (<i>Caprifoliaceae</i>)	57. Zjazd Towarzystwa Botanicznego „Botanika – tradycja i nowoczesność”	Polska	poster
79.	mgr dr prof. dr dr dr hab.	Łukasz Monika Petros Emilia Grzeorz	Walas Dering Ganatsas Pers-Kamczyc Iszkuło	Stan kasztanowca zwyczajnego na obszarze naturalnego występowania w Grecji	57. Zjazd Towarzystwa Botanicznego „Botanika – tradycja i nowoczesność”	Polska	poster
80.	mgr dr hab. dr hab. dr hab.	Natalia Joanna Andrzej M. Agnieszka	Wojciechowska Mucha Jagodziński Bagniewska-Zadworna	Lokalizacja reaktywnych form tlenu (RTF) podczas procesu starzenia liści i korzeni topoli kalifornijskiej (<i>Populus trichocarpa</i> Torr. &	57 Zjazd Polskiego Towarzystwa Botanicznego	Polska	poster

				Grey)			
81.	mgr dr mgr dr hab.	Błażej Monika Weronika Witold	Wójkiewicz Litkowiec Żukowska Wachowiak	Struktura genetyczna i historia demograficzna europejskich populacji sosny zwyczajnej (<i>Pinus sylvestris</i> L.) w oparciu o analizę polimorfizmu chloroplastowych i jądrowych loci mikrosatelitarnych	57. Zjazd Towarzystwa Botanicznego „Botanika – tradycja i nowoczesność”	Polska	referat
82.	mgr dr mgr dr hab.	Weronika Monika Błażej Witold	Żukowska Litkowiec Wójkiewicz Wachowiak	Zróżnicowanie europejskich populacji kosodrzewiny (<i>Pinus mugo</i> Turra) na podstawie porównawczej analizy morfologii igieł i danych mikrosatelitarnych	57. Zjazd Towarzystwa Botanicznego „Botanika – tradycja i nowoczesność”	Polska	referat
83.	dr mgr inż.	Daniel J. Roman	Chmura Rożkowski	Wyniki doświadczeń proveniencyjno-rodowych z dębem szypułkowym prowadzonych przez Instytut Dendrologii PAN	XVII Konferencja Katedr Jednoimiennych „Gatunki liściaste – szansa czy konieczność?”	Polska	referat
84.	mgr inż. mgr inż.	Katarzyna Kinga	Broniewska Nowak-Dyjeta	Rośliny użytkowe Ameryki Północnej i Azji- wybrane gatunki z kórnickiego arboretum	Kolekcje roślin użytkowych w świetle Globalnej Strategii Ochrony Świata Roślin 2020, w ramach XLVI Zjazdu Polskich Ogrodów Botanicznych	Polska	poster
85.	mgr inż.	Kinga	Nowak-Dyjeta	Biologiczna i kulturowa charakterystyka cisa pospolitego (<i>Taxus baccata</i>)	Kolekcje roślin użytkowych w świetle Globalnej Strategii Ochrony Świata Roślin 2020, w ramach XLVI Zjazdu Polskich	Polska	referat

					Ogrodów Botanicznych		
86.	mgr. dr hab. dr hab.	Anna Jerzy Witold	Hebda Skrzyszewski Wachowiak	Genetic diversity and local adaptation of Scots pine in Poland	Reforestation Challenges	Polska	poster
87.	dr hab. mgr dr	Paweł Szymon Marcin	Chmielarz Kotlarski Michalak	Mikrorozmnażanie dębu szypułkowego (<i>Quercus robur</i> L.)	Konferencja naukowa „Dąb Bartek” w Gronie Najstarszych drzew Europy”	Polska	referat
88.	dr dr hab.	Aleksandra M. Tomasz A.	Staszak Pawłowski	Proteomika nasion – w poszukiwaniu markerów spoczynku i kiełkowania	V Ogólnopolska Konferencja Naukowa pt. „Różnorodność biologiczna – od komórki do ekosystemu. Rośliny i grzyby – badania środowiskowe i laboratoryjne”	Polska	referat
89.	dr hab.	Marzenna	Guzicka	Isolation of embryonic shoot in vegetative bud is a key to its survival in winter	The 19 th Cold Hardiness Seminar in Poland	Polska	referat
90.	dr prof. mgr dr hab. prof. dr hab.	Teresa Teresa Agata Marzenna Krystyna	Hazubska-Przybył Salaj Obarska Guzicka Bojarczuk	The pregrowth- dehydration method in cryopreservation of <i>Abies alba</i> x <i>numidica</i> embryogenic tissue and <i>Picea omorika</i> somatic embryos	The 19 th Cold Hardiness Seminar in Poland	Polska	referat
91.	dr dr. hab. mgr inż.	Sylwia Andrzej M. Marcin K.	Wierzcholska Jagodziński Dyderski	Modelling the distribution of the bryophytes in different spatial scales	eRum – European R Users	Polska	poster
92.	mgr inż.	Marcin K.	Dyderski	Is forest a pharmacy?	eRum – European R Users Meeting w Poznaniu, 12- 14.X.2016	Polska	referat
93.	mgr inż.	Radosław	Jagiełło	Wpływ uszkodzeń wywołanych przez czynniki biotyczne (<i>Cameraria ohridella</i> i <i>Guignardia aesculi</i>) na	III Ogólnopolska Konferencja Młodych Naukowców „Przyroda – Las – Technologia”	Polska	referat

				przyrost rośliny gospodarza (<i>Aesculus hippocastanum</i>)			
94.	mgr inż.	Sonia Natalia Marcin K.	Paż Czapiewska Dyderski	Potencjał produkcyjny orzesznika pięciolistkowego <i>Carya ovata</i> (Mill.) K. Koch w Nadleśnictwie Czerniejewo	III Ogólnopolska Konferencja Młodych Naukowców „Przyroda- Las-Technologia” w Poznaniu, 19- 20.III.2016	Polska	poster
95.	dr hab.	Andrzej M.	Jagodziński	Różnorodność biologiczna jako odpowiedź na praktyki gospodarcze i ochronę przyrody w lasach w świetle współczesnych badań	IX Ogólnopolska Konferencja Studentów Leśnictwa pt. „Problemy ochrony przyrody na tle gospodarki leśnej”	Polska	referat
96.	dr hab.	Andrzej M.	Jagodziński	Tempo dekompozycji liści drzew w zróżnicowanych warunkach środowiskowych i jego związek z obiegiem węglu w ekosystemach leśnych	Carbon Budget Model of the Canadian Forest Sector (CBM- CFS3)	Polska	referat
97.	dr dr hab	Anna Maciej	Napierała-Filipiak Filipiak	Rozmieszczenie i kondycja drzew z rodzaju <i>Ulmus</i> w Polsce	Jesion wyniosły – czy ma szansę na przetrwanie?	Polska	referat
98.	dr inż. mgr inż. prof. dr hab. prof. dr hab.	Robert Adrian Piotr Jacek	Popek Łukowski Karolewski Oleksyn	Ocena zdolności akumulacji pyłu zawieszonego na igłach sosny zwyczajnej (<i>Pinus sylvestris</i> L), w zależności od lokalizacji oraz wieku igieł	IV Ogólnokrajowa Konferencja Młodzi Naukowcy w Polsce - Badania i Rozwój	Polska	Poster

99.	dr dr dr hab. mgr inż. prof. dr hab. prof. dr hab. dr hab. dr dr dr dr hab. dr	Paweł Krzysztof Andrzej M. Jacek Stanisław Michał Jarosław Zbigniew Dariusz Wojciech Maciej Grzegorz	Strzeński Stereńczak Jagodziński Przypański Miścicki Zasada Socha Karaszewski Ziółkowski Ochał Skorupski Zajączkowski	Teledetekcja w badaniach ekosystemów leśnych	V Forum BioGIS – Systemy Informacji Przestrzennej w badaniach różnorodności biologicznej. Teledetekcja i narzędzia GIS w badaniach różnorodności flory i siedlisk przyrodniczych	Polska	referat
100.	dr mgr inż. mgr dr prof. dr hab. prof. dr hab. dr hab. dr hab. dr dr hab. dr dr dr dr mgr inż. dr	Krzysztof Piotr Krzysztof Grzegorz Stanisław Michał Andrzej M. Jarosław Wojciech Maciej Paweł Zbigniew Dariusz Agata Jacek Emilia	Stereńczak Mroczek Mitelsztedt Zajączkowski Miścicki Zasada Jagodziński Socha Ochał Skorupski Strzeński Karaszewski Ziółkowski Hościło Przypański Wiśniewska	Projekt REMBIOFOR – prezentacja wstępnych założeń i celów projektu	VIII Konferencja „Geomatyka w Lasach Państwowych” – „Infrastruktura danych przestrzennych Lasów Państwowych”	Polska	poster
101.	prof. dr hab. prof. dr hab. dr	Adam Krystyna Anna K.	Boratyński Boratyńska Jasińska	<i>Pinus mugo</i> from the Giant Mts compared to the populations from other parts of the species geographic range – implication to the conservation	9th Conference Geoecological Problems of the Krkonoše/Karkonosze Mountains	Polska	referat
102.	mgr dr hab. dr hab.	Marta Tomasz Małgorzata	Kowalska Leski Stasińska	Porównanie zbiorowisk grzybów ektomykoryzowych	Seminarium Sekcji Mykologicznej PTB Oddziału Poznańskiego	Polska	referat

	dr prof. dr hab.	Leszek Maria	Karliński Rudawska	w borach mieszanych objętych ochroną rezerwatową i w drzewostanach gospodarczych			
103.	dr hab. dr dr dr dr hab.	Paweł Barbara Marcin Beata Jan Tadeusz	Chmielarz Bujarska-Borkowska, Michalak Plitta-Michalak Suszka Tylkowski	Tolerance of short-lived seeds of forest tree species to desiccation and cryopreservation	7th international workshop on desiccation sensitivity And tolerance across life forms Aquila private game reserve	Republika Południowej Afryki	poster
104.	dr inż. mgr inż. prof. dr hab.	Robert Adrian Jacek	Popek Łukowski Oleksyn	Amount of PM on leaves of small-leaved lime growing in cities differing in level of air pollution	3-rd Conference of Young Researchers in BioSciences	Rumunia	referat
105.	dr dr dr dr	Terezia Teresa Radoslava Katarina Jan	Salaj Hazubska-Przybył Matúšová Klubicová Salaj	Biological characterisation of <i>Pinus nigra</i> Arn. embryogenic tissues in liquid culture system	Dendrologické dni v Arboréte Mlyňany SAV „Dreviny v meniacom sa prostredí”.	Słowacja	poster

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

Autor (tytuł, imię, nazwisko)	Temat	Instytucja zapraszająca	Kraj/ miejscowość/ data
dr hab. Grzegorz Iszkuło	Od łuków do taksanów: niezwykła historia cisa pospolitego	Pracownia Biologii Lasu Uniwersytetu Wrocławskiego	Polska/Wrocław/ 8.12.2016
prof. dr hab. Andrzej Lewandowski	Kwestia rodzimości polskich populacji drzew leśnych w świetle XIX i XX – wiecznego importu nasion na przykładzie świerka pospolitego	Polskie Towarzystwo Dendrologiczne	Polska/Poznań/1 6.11.2016
prof. dr hab. Andrzej Lewandowski, prof. dr hab. Jarosław Burczyk	Czy selekcja drzew leśnych prowadzi do redukcji zmienności genetycznej?	Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych	Polska/Kwidzyn/ 7-8.11.2016
prof. dr hab. Władysław Chałupka	Las dziedzictwem narodowym	Polskie Towarzystwo Leśne, Oddział Gdański	Polska/Gdańsk/ 19.02.2016
dr hab. Andrzej M. Jagodziński	Wpływ podcinania korzeni w procesie produkcji sadzonej na architekturę i procesy fizjologiczne korzeni drzew leśnych	Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych w Pile	Polska/Piła/ 6.10.2016 r.

XII.3. Prowadzenie sesji:

1. mgr inż. Marcin K. Dyderski; eRum – European R Users Meeting w Poznaniu, Poznań, 12-14.X.2016 r.

2. dr hab. Marian J. Giertych; Botanika – tradycja i nowoczesność. 57. Zjazd Polskiego Towarzystwa Botanicznego, Lublin, 27.06-03.07. 2016 r.

3. dr hab. Marian J. Giertych; Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku; Kórnik–Poznań, 17-19.10.2016 r.

4. dr hab. Marzenna Guzicka; Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku; Kórnik–Poznań, 17-19.10.2016 r.

5. dr hab. Grzegorz Iszkuło; Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku; Kórnik–Poznań, 17-19.10.2016 r.

6. prof. dr hab. Piotr Karolewski; Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku; Kórnik–Poznań, 17-19.10.2016 r.

- 7. dr hab. Tomasz Leski;** Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku; Kórnik–Poznań, 17-19.10.2016 r.
- 8. dr hab. Tomasz Leski;** 57 Zjazd Polskiego Towarzystwa Botanicznego, Botanika – tradycja i nowoczesność, Lublin, 27.06.-3.07.2016 r.
- 9. prof. dr hab. Andrzej Lewandowski;** XVI International Conference of Young Scientist “Forests of Eurasia”, Bishkek (Kirgistan), 16-22.10.2016 r.
- 10. prof. dr hab. Andrzej Lewandowski;** Jesion wyniosły – czy ma szansę na przetrwanie?, Leśny Bank Genów Kostrzyca, 17-18.11.2016 r.
- 11. prof. dr hab. Andrzej Lewandowski;** Rola plantacji nasiennych w hodowli lasu, Kwidzyn, 7-8.11.2016 r.
- 12. prof. dr hab. Gabriela Lorenc-Plucińska;** Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku; Kórnik–Poznań, 17-19.10.2016 r.
- 13. prof. dr hab. Maria Rudawska;** Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku; Kórnik–Poznań, 17-19.10.2016 r.
- 14. prof. dr hab. Maria Rudawska;** 57 Zjazd Polskiego Towarzystwa Botanicznego, Botanika – tradycja i nowoczesność, Lublin, 27.06.-3.07.2016 r.
- 15. dr hab. Tadeusz Tylkowski, prof. nadzw. ID PAN;** Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku; Kórnik–Poznań, 17-19.10.2016 r.
- 16. dr hab. Witold Wachowiak;** Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku; Kórnik–Poznań, 17-19.10.2016 r.

XII.4. Udział bez wystąpień

- 1. dr hab. Paweł Chmielarz, prof. nadzw. ID PAN;** „Jesion wyniosły – czy ma szansę na przetrwanie?": Leśny Bank Genów Kostrzyca, 17-19.11.2016 r.
- 2. dr Daniel J. Chmura;** “Designing trees for the future: data is the cornerstone” Trees4Future - Final Conference. Bruksela 4-6.04.2016 r.
- 3. dr Daniel J. Chmura;** „Przydatność robinii akacjowej do produkcji biomasy w plantacjach przemysłowych i energetycznych”, Seminarium Instytutu Badawczego Leśnictwa, Sękocin Stary, 27.10.2016 r.
- 4. dr Daniel J. Chmura;** „Program testowania potomstwa leśnej bazy nasiennej – pierwsze wyniki”, Instytutu Badawczego Leśnictwa, Sękocin Stary, 12.04.2016 r.
- 5. dr Leszek Karliński;** ENSFOR COST ACTION ES 1203 Enhancing the resilience capacity of SENSitive mountain FOReSt ecosystems under environmental change, Sofia, Bułgaria, 10-11.02.2016
- 6. dr hab. Tadeusz Tylkowski, prof. nadzw. ID PAN;** „Jesion wyniosły – czy ma szansę na przetrwanie?": Leśny Bank Genów Kostrzyca, 17-19.11.2016 r.
- 7. dr Agnieszka Szuba;** „2nd INPPO World Congress”, Słowacja, 4-8.11.2016 r.

8. dr Jan Suszka; „Jesion wyniosły – czy ma szansę na przetrwanie?": Leśny Bank Genów Kostrzyca, 17-19.11.2016 r.

XII.5. Działalność popularyzatorska:

1. Znaczenie plantacji nasiennych w hodowli selekcyjnej drzew leśnych – wykład w ramach seminarium „Ocena potencjału produkcyjnego plantacji i plantacyjnych upraw nasiennych i optymalizacja ich wykorzystania w planowaniu hodowlanym”, Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych, Kwidzyn, 8-9.11.2016 r., **dr Daniel J. Chmura**

2. ABC programów hodowli selekcyjnej – wykład w ramach seminarium dla Regionalnych Genetyków, Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych, Łagów, 16-19.05.2016 r., **dr Daniel J. Chmura**

3. IV Kórnickie Dni Nauki, 29-30.09.2016 r.

Instytut Dendrologii PAN wraz z Gminą Kórnik, Biblioteką Kórnicką PAN, Zakładem Doświadczalnym PAN, Obserwatorium Astrogeodynamicznym CBK PAN w Borówcu, Fundacją „Zakłady Kórnickie”, zorganizowały IV Kórnickie Dni Nauki dla uczniów szkół podstawowych, gimnazjów i szkoły średniej leżących na terenie Gminy. Celem Kórnickich Dni Nauki jest popularyzacja specjalistycznej wiedzy naukowej oraz rozwój współpracy ze społeczeństwem Gminy Kórnik i samorządem terytorialnym. W pierwszym dniu Kórnickich Dni Nauki pracownicy Instytutu wygłosili wykłady dla uczniów szkół podstawowych i gminazjów. Drugiego dnia w każdej z placówek naukowych przeprowadzono pokazy i ćwiczenia. Pracownicy Instytutu Dendrologii przygotowali i przeprowadzili cztery zajęcia warsztatowo-terenowe na temat szeroko pojętej biologii roślin drzewiastych i organizmów z nimi związanych.

- Transport w roślinach – wykład w ramach IV Kórnickich Dni Nauki, Gimnazjum im. Powstańców Wielkopolskich w Robakowie, 29.09.2016 r., **dr Daniel J. Chmura**

- Budowa komórki roślinnej, rola organelli komórkowych; wykonywanie i obserwacje preparatów mikroskopowych – zajęcia w ramach IV Kórnickich Dni Nauki, Instytut Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, 29.09.2016 r., **dr hab. Marzenna Guzicka, dr Marcin Zadworny**

- Co skrywa galas - wykład dla uczniów gimnazjum w Kórniku w ramach IV Kórnickich Dni Nauki, Instytut Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, 29.09.2016 r., **dr hab. Marian Giertych**

4. XIX Poznański Festiwal Nauki i Sztuki, 18.04.2016 r.

W ramach Poznańskiego Festiwalu Nauki i Sztuki w Ośrodku Nauki PAN Poznań w dniu 18.04.2016 r. mającego na celu popularyzację nauki wśród społeczności Poznania i okolic pracownicy Instytutu Dendrologii PAN (K. Nowak-Dyjeta i K. Broniewska) zorganizowali stoisko warsztatowo-wystawowe pt. O czym „myślą” drzewa? W trakcie warsztatów uczestnicy uzyskali odpowiedzi na pytania:

czy drzewa naprawdę myślą?; czy to, co robią, pokazują, produkują ma swój cel?
mgr Katarzyna Broniewska, mgr inż. Kinga Nowak-Dyjeta, mgr inż. Radosław Jagiełło

5. Radio Merkury – audycja radiowa red. Rafała Regulskiego z dnia 16 sierpnia 2016 r.,
Popołudnie z Radiem Merkury – Kalejdoskop wielkopolski, **dr hab. Andrzej M. Jagodziński**

6. TVP3 Poznań – program „Zielonym do góry!” red. Małgorzaty Binkowskiej z dnia
4 października 2016 roku. Data emisji: 4 października 2016 r., **dr hab. Andrzej M. Jagodziński**

7. **W wyniku podpisanego w roku 2012 porozumienia pomiędzy Instytutem Dendrologii PAN a Zespołem Szkół w Kórniku w roku 2016 pracownicy ID PAN przeprowadzili z uczniami następujące zajęcia:**

- 1.02.2016 - Hormony roślinne – wykład połączony z ćwiczeniami
- 4.02.2016 - Izolacja DNA z materiału roślinnego – zajęcia laboratoryjne
- 18.02.2016 - Elektroforeza DNA w żelu agarozowym – zajęcia laboratoryjne
- 7.04.2016 - Zajęcia w laboratorium analiz genetycznych – pokaz i ćwiczenia
- 10.05.2016 - Przygotowanie do pokazu doświadczeń w Arboretum, obserwacja mikroskopowa mikoryzy, zajęcia ćwiczeniowe
- 22.05.2016 - Pokaz doświadczeń przyrodniczych w Arboretum Kórnickim w czasie „Dni azalii i różaneczników”
- 12.09.2016 - Zasady zbiorów okazów zielnikowych – pokaz i ćwiczenia
- 4.11.2016 - Co to jest mykoryza? Typy i znaczenie mykoryzy – wykład
- 7.12.2016 - Metody molekularne we współczesnej biologii – wykład

XIII. Funkcje pełnione w towarzystwach naukowych, komitetach, redakcjach, innych organizacjach naukowych oraz w ID PAN

1. prof. dr hab. Krystyna Boratyńska: członek Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk

2. prof. dr hab. Adam Boratyński: członek Centralnej Komisji ds. Stopni i Tytułów Naukowych; Komitetu Botaniki Polskiej Akademii Nauk; Komitet Biologii Organizmalnej Polskiej Akademii Nauk; Komitetu Biologii Środowiska PAN; 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. prof. dr hab. Władysław Chałupka: członek Komitetu Nauk Leśnych i Technologii Drewna Polskiej Akademii Nauk, Komisji Nauk Leśnych i Drzewnych Oddziału Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu, Rady Naukowej Instytutu Badawczego Leśnictwa, Rady Naukowej Ośrodka Kultury Leśnej w Gołuchowie, członek honorowy Rady Naukowej Leśnego Banku Genów Kostrzyca, Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, Zarządu Oddziału Wielkopolskiego Polskiego Towarzystwa Leśnego, Rady Redakcyjnej *Przeglądu Leśniczego*, Rady Naukowej *Silvarum Colendarum Ratio et Industria Lignaria*, Rady Redakcyjnej *Studia i Materiały Ośrodka Kultury Leśnej w Gołuchowie*;

4. dr hab. Paweł Chmielarz, prof. nadzw. ID PAN: członek Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, Komitetu Nauk Leśnych i Technologii Drewna PAN, Rady Naukowej Leśnego Banku Genów Kostrzyca;

5. dr Daniel J. Chmura: członek Polskiego Towarzystwa Leśnego; **redaktor pomocniczy** *Dendrobiology*

6. mgr inż. Kinga Nowak-Dyjeta: członek Polskiego Towarzystwa Dendrologicznego, Rady Ogrodów Botanicznych i Arboretów w Polsce (komisja rewizyjna); **kierownik** Arboretum

7. mgr Lucyna George: zastępca Głównego Księgowego

8. dr hab. Marian J. Giertych: sekretarz Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, redakcji czasopisma *Dendrobiology*; **zastępca przewodniczącego** Sekcji Dendrologicznej Polskiego Towarzystwa Botanicznego; **członek** Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk

9. dr hab. Marzenna Guzicka: członek Polskiego Towarzystwa Leśnego

10. dr hab. Grzegorz Iszkuło: **członek** Polskiego Towarzystwa Leśnego, Polskiego Towarzystwa Dendrologicznego, Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, Komitetu Naukowego czasopisma *Spanish Journal of Rural Development*, **redaktor pomocniczy** *Dendrobiology*

11. dr inż. Andrzej M. Jagodziński: **zastępca dyrektora** ds. organizacji i rozwoju Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk; **członek** Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, Rady Wydziału Leśnego Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, **redaktor pomocniczy** *Dendrobiology*

12. inż. Witold Jakubowski: **kierownik** Działu Administracyjnego

13. prof. dr hab. Piotr Karolewski: **członek** Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, Rady Naukowej Instytutu Środowiska Rolniczego i Leśnego Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu; **redaktor** czasopisma *Dendrobiology*; **kierownik** Pracowni Ekologii

14. mgr Małgorzata Kosińska: **kierownik** Biblioteki Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk

15. dr Piotr Kosiński: **członek** Polskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauki; Polskiego Towarzystwa Botanicznego

16. dr hab. Tomasz Leski: **zastępca dyrektora** ds. naukowych Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk; **sekretarz** Sekcji Mykologicznej Polskiego Towarzystwa Botanicznego (do czerwca 2016), redakcji czasopisma *Acta Mycologica*; **członek** Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, **redaktor pomocniczy** *Dendrobiology*

17. 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

18. mgr inż. Ewa Mąderek: **kierownik** Laboratorium Analiz Mineralnych Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk

19. dr Marcin Michalak: **redaktor na zaproszenie** *Turkish Journal of Biology*

20. mgr Iwona Mośkowiak: **kierownik** Działu Finansowo-Księgowego

21. prof. dr hab. Jacek Oleksyn: **dyrektor** Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, **członek korespondent** Polskiej Akademii Nauk; **przewodniczący** Rady Naukowej Instytutu Środowiska Rolniczego i Leśnego Polskiej Akademii Nauk, panelu oceniającego wnioski w ramach konkursu o Nagrodę Poznańskiego Oddziału Polskiej Akademii Nauk za najlepszą oryginalną pracę twórczą, której wiodącym autorem

był doktorant z terenu Oddziału; **członek** Kapituły ds. Akademii Młodych Uczonych, 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; Instytutu Botaniki im. W. Szafera Polskiej Akademii Nauk, Instytutu Środowiska Rolniczego i Leśnego Polskiej Akademii Nauk, Ogrodu Botanicznego Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Europejskiego Regionalnego Centrum Ekohydrologii w Łodzi, Biblioteki Kórnickiej Polskiej Akademii Nauk, Ogrodu Botanicznego – Centrum Zachowania Różnorodności Biologicznej Polskiej Akademii Nauk w Powsinie

22. dr hab. Tomasz Pawłowski, prof. nadzw. ID PAN: **członek** Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, Polskiego Towarzystwa Botanicznego, Polskiego Towarzystwa Biochemicznego, Polskiego Towarzystwa Proteomicznego, Międzynarodowego Towarzystwa Nasiennictwa

23. prof. dr hab. Gabriela Lorenc-Plucińska: **kierownik** Pracowni Proteomiki; **członek** Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk

24. dr hab. Ewelina Ratajczak: **redaktor pomocniczy** *Dendrobiolog*

25. prof. dr hab. Maria Rudawska: **przewodnicząca** Sekcji Mikologicznej Polskiego Towarzystwa Botanicznego (do czerwca 2016), **zastępca przewodniczącego** Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk; **redaktor naczelny** czasopisma *Acta Mycologica*; **członek** Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, Rady Redakcyjnej *Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica*; **kierownik**

26. dr Aleksandra Staszak: **członek** Polskiego Towarzystwa Proteomicznego

27. dr Agnieszka Szuba: **krajowy reprezentant** INPPO (International Plant Proteomics Organization); **członek** Komisji Rewizyjnej Polskiego Towarzystwa Proteomicznego

28. dr Dominik Tomaszewski: **członek** International Association of Plant Taxonomy, Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk; **kierownik** Pracowni Systematyki i Geografii; **redaktor pomocniczy** *Dendrobiology*

29. prof. hab. Tadeusz Tylkowski, prof. nadzw. ID PAN: **kierownik** Pracowni Biologii Rozmnażania i Genetyki Populacyjnej; **członek** Rady Naukowej Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, Rady Naukowej LBG Kostrzyca;

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

XIV. Podnoszenie kwalifikacji zawodowych

XIV.1. Uzyskane stopnie doktora habilitowanego

Imię i nazwisko	Tytuł pracy habilitacyjnej	Dziedzina i zakres nadanego stopnia naukowego
Ewelina Ratajczak	Molekularne podstawy starzenia się nasion drzew	dziedzina nauk biologicznych w dyscyplinie biologia nadany uchwałą Rady Naukowej Instytutu Botaniki im. Władysława Szafera Polskiej Akademii Nauk dnia 15 marca 2016 r.
Joanna Mucha	Rola żelaza i kwasowości komórek roślinnych w nawiązywaniu relacji między grzybami a korzeniami sosny zwyczajnej	dziedzina nauk biologicznych w dyscyplinie biologia nadany uchwałą Rady Naukowej Instytutu Botaniki im. Władysława Szafera Polskiej Akademii Nauk dnia 23.11.2016 r.
Andrzej M. Jagodziński	Ontogenetyczne uwarunkowania zmian biomasy i morfologii korzeni gatunków drzew lasotwórczych	dziedzina nauk biologicznych w dyscyplinie biologia nadany uchwałą Rady Naukowej Instytutu Botaniki im. Władysława Szafera Polskiej Akademii Nauk dnia 23.11.2016 r.

XIV.2. Uzyskane stopnie doktora

Imię i nazwisko	Tytuł pracy doktorskiej	Dziedzina i zakres nadanego stopnia naukowego
Aleksandra Maria Staszak	Rola wybranych białek w nabywaniu i ustępowaniu głębokiego spoczynku fizjologicznego nasion <i>Acer platanoides</i> L., i <i>Fagus sylvatica</i> L.	Nauk biologicznych, dyscyplina biologia

XIV.3. Stypendia, udział w zagranicznych stażach

1. dr. Marcin Michalak; staż naukowy w National Laboratory for Genetic Resources Preservation, Fort Collins, USA, 30.09.2015-31.01.2016 r.

2. mgr inż. Adrian Łukowski; staż naukowy w Mendel University, Brno, Czechy, 10-16.04.2016 r.

3. mgr inż. Radosław Jagiełło; COST FP1301 Training School Coppice Management, Biodiversity and Services; Boppard, Niemcy; 17-23.07.2016 r.

XIV.4. Inne

- 1.** Warsztaty z przygotowywania wniosków o finansowanie projektów badawczych; Kraków; 29-30.09.2016 (dr **M. Michalak**, dr **B.P. Plitta-Michalak**)
- 2.** Uczestnictwo w szkoleniu: "Spektrometria mas w badaniach mikrobiologicznych, mykologicznych i biotechnologicznych"; Łódź; 7.10.2016 (dr **A. Szuba**)
- 3.** Uczestnictwo w szkoleniu: Komunikacja muzeum z odbiorcami: tworzenie opisu muzealnego; Poznań ; 10-11.10.2016 (mgr **K. Broniewska**)
- 4.** Seminarium HPLC organizowane przez firmę Perlan Technologies Polska, Uniwersytet Przyrodniczy; Poznań; 7 kwietnia 2016 (dr **E. Kalemba**)
- 5.** Seminarium „podatek Vat w Szkołach Wyższych oraz Instytutach zmiany w 2016 r. Dotyczące pre-wskaźnika, stosowanie proporcji w przykładach”; Warszawa; 17-19.02.2016 (mgr **L. George**, mgr **I. Mośkowiak**)
- 6.** Szkolenie „Jednolity Plik Kontrolny”; Poznań; 12.10.2016 (mgr **L. George**, mgr **I. Mośkowiak**)
- 7.** Seminarium „jednolity Plik Kontrolny nowe obowiązki podatnika Vat najważniejsze zmiany przepisów w 2017”; Warszawa; 6-7.12.2016 (mgr **L. George**, mgr **I. Mośkowiak**)
- 8.** Seminarium „zasady zatrudniania i wynagradzania w projektach”; Warszawa; 15-16.09.2016 r. (mgr **M. Łukowiak**, mgr **E. Bąkowska-Nowak**)
- 9.** Seminarium „Ocena parametryczna Jednostek Naukowych w świetle najnowszych przepisów”; Warszawa; 16-17.06.2016 r. (dr **K. Sobierajska**)

XV. Odznaczenia i nagrody zdobyte przez pracowników i stypendystów jednostki

1. prof. dr hab. Władysław Chałupka – nadanie członkostwa honorowego Polskiego Towarzystwa Leśnego

2. mgr inż. Paweł Horodecki - nagroda Przewodniczącego Zarządu Oddziału Wielkopolskiego Polskiego Towarzystwa Leśnego za zajęcie II miejsca w konkursie na najlepszy plakat prezentujący wyniki badań podczas konferencji „Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku”, Kórnik-Poznań, 17-19 października 2016 r.

3. mgr inż. Radosław Jagiełło - wyróżnienie w konkursie na najlepszą prezentację podczas III Ogólnopolskiej Konferencji Młodych Naukowców „Przyroda – Las – Technologia”, Poznań, 19-20 lutego 2016 r.

4. mgr inż. Radosław Jagiełło - nagroda (3 miejsce) Dyrektora Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk w konkursie dla młodych naukowców na najlepszy plakat prezentujący wyniki badań podczas konferencji „Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku”, Kórnik-Poznań, 17-19 października 2016 r.

5. mgr Marta Kowalska – nagroda Dyrektora Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Poznaniu za zajęcie I miejsca w konkursie dla młodych naukowców na najlepszy plakat prezentujący wyniki badań podczas konferencji „Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku”, Kórnik-Poznań, 17-19 października 2016 r.

6. mgr Marta Kowalska – nagroda Dyrektora Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk za zajęcie II miejsca w konkursie dla młodych naukowców na najlepszy plakat prezentujący wyniki badań podczas konferencji „Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku”, Kórnik-Poznań, 17-19 października 2016 r.

7. mgr Marta Kowalska – nagroda Przewodniczącego Zarządu Oddziału Wielkopolskiego Polskiego Towarzystwa Leśnego za zajęcie III miejsca w konkursie na najlepszy plakat prezentujący wyniki badań podczas konferencji „Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku”, Kórnik-Poznań, 17-19 października 2016 r.

8. mgr inż. Adrian Łukowski - stypendium naukowe rektora dla najlepszych doktorantów Wydziału Leśnego Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań, październik 2016 r.

9. mgr inż. Adrian Łukowski - stypendium z dotacji projakościowej dla najlepszych doktorantów Wydziału Leśnego Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań, październik 2016 r.

10. dr hab. Tomasz A. Pawłowski, prof. nadzw. ID PAN – I Nagroda w konkursie na najlepszy plakat prezentowany w czasie obrad Sekcji Fizjologii i Biochemii Roślin na 57. Zjeździe Polskiego Towarzystwa Botanicznego w Lublinie.

11. mgr Katarzyna Sękiewicz – nagroda (III miejsce) Polskiego Towarzystwa Botanicznego dla młodych pracowników nauki

12. dr Aleksandra M. Staszak - Wyróżnienie pracy doktorskiej przez Radę naukową Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii nauk w Kórniku, 16.03.2016 r.

13. dr Aleksandra M. Staszak - nagroda Dyrektora Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk za zajęcie I miejsca w konkursie dla młodych naukowców na najlepszy plakat prezentujący wyniki badań podczas konferencji „Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku”, Kórnik-Poznań, 17-19 października 2016 r.

XVI. Działalność dydaktyczna Instytutu

XVI.1. Opieka nad pracami doktorskimi

L.P.	Promotor, osoba pełniąca obowiązki opiekuna naukowego, promotor pomocniczy z ID PAN	Doktorant	Rok Studium/ pracownik
1.	prof. dr hab. Adam Boratyński (promotor)	mgr Katarzyna Sękiewicz	pracownik ID PAN
2.	dr Monika Dering (promotor pomocniczy)	mgr Katarzyna Sękiewicz	pracownik ID PAN
3.	dr hab. Paweł Chmielarz, prof. nadzw. ID PAN (promotor)	mgr Szymon Kotlarski	V
4.	dr hab. Paweł Chmielarz, prof. nadzw. ID PAN (promotor)	mgr Mikołaj Wawrzyniak	II
5.	dr hab. Grzegorz Iszkuło (opiekun naukowy)	mgr Łukasz Walas	II
6.	dr hab. Grzegorz Iszkuło (opiekun naukowy)	mgr Mariola Rabska	III
7.	dr hab. Andrzej M. Jagodziński (promotor pomocniczy)	mgr inż. Mateusz Rawlik	pracownik Wydziału Biologii UAM w Poznaniu
8.	dr hab. Andrzej M. Jagodziński (promotor pomocniczy)	mgr inż. Elżbieta Pastwik	pracownik Wydziału Leśnego UP w Poznaniu
9.	dr hab. Andrzej M. Jagodziński (promotor pomocniczy)	mgr inż. Andrzej Piasta	pracownik Wydziału Leśnego UP w Poznaniu
10.	dr hab. Andrzej M. Jagodziński (opiekun naukowy)	mgr inż. Marcin K. Dyderski	pracownik Wydziału Leśnego UP w Poznaniu
11.	prof. dr hab. Piotr Karolewski (promotor)	mgr inż. Adrian Łukowski	III
12.	prof. dr hab. Piotr Karolewski (promotor)	mgr inż. Ewa Mąderek	pracownik ID PAN
13.	dr hab. Tomasz Leski (opiekun naukowy)	mgr Marta Kujawska (Kowalska)	II stypendium naukowe NCN
14.	dr Monika Litkowiec (promotor pomocniczy)	mgr. Błażej Wójkiewicz	pracownik ID PAN

15.	dr Marcin Michalak (promotor pomocniczy)	mgr Szymon Kotlarski	V
16.	dr hab. Joanna Mucha (promotor pomocniczy)	mgr inż. Ewa Mąderek	pracownik ID PAN
17.	dr hab. Tomasz Pawłowski (promotor)	mgr Aleksandra Staszak	V
18.	dr Lidia K. Trocha (promotor pomocniczy)	mgr inż. Marek Szczerba	pracownik Nadleśnictwa Choszczno
19.	dr hab. Witold Wachowiak (promotor)	mgr. Weronika Żukowska	pracownik ID PAN
20.	dr hab. Witold Wachowiak (promotor)	mgr. Błażej Wójkiewicz	pracownik ID PAN
21.	dr Marcin Zadworny (promotor pomocniczy)	mgr inż. Marlena Baranowska-Wasilewska	pracownik Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu

Instytut Dendrologii Polskiej Akademii Nauk nie posiada własnego studium doktoranckiego. Nasza placówka na mocy porozumienia z Uniwersytetem im. Adama Mickiewicza w Poznaniu (UAM), Instytutem Chemii Bioorganicznej Polskiej Akademii Nauk (ICHB PAN) oraz Wydziałem Leśnym Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu (UP) przyznaje stypendia uczestnikom studiów doktoranckich w/w placówek, którzy prowadzą badania w ramach prac doktorskich w Instytucie Dendrologii Polskiej Akademii Nauk.

W roku 2012 Instytut Dendrologii PAN stał się również członkiem Wielkopolskiego Konsorcjum Nauk Przyrodniczych Polskiej Akademii Nauk. W związku z tym w roku 2016 Instytut Dendrologii wypłacał stypendium **siedmiu** doktorantom realizującym swoje prace doktorskie w naszej placówce, a uczestniczących w studiach doktoranckich przy ICHB PAN (**cztery** osoby), na Wydziale Leśnym UP (**dwie** osoby) oraz na Wydziale Biologii UAM (**jedna** osoba).

Rada Naukowa ID PAN wszczęła dwa przewody doktorskie:

- **mgr inż. Błażej Wójkiewicz** - Zmienność genetyczna i historia populacji sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) w Europie.
- **mgr Weronika Żukowska** - Procesy kształtujące zmienność genetyczną europejskich populacji kosodrzewiny (*Pinus mugo* Turra).

XVI.2. Opieka nad pracami magisterskimi

Opiekun	Magistrant	Tytuł pracy	Ośrodek naukowy	Data obrony/w toku
dr Daniel J. Chmura	Damian Michałowicz	Reakcja rodów świerka (<i>Picea abies</i> L. [Karst]) populacji Kolonowskie na indukowaną suszę	Wydział Leśny UP Poznań	w toku
dr Daniel J. Chmura	Tomasz Gumiela	Zmienność genetyczna populacji na indukowaną suszę w Gumieli (kultura) (<i>Pinus sylvestris</i> L.)	Wydział Biologii i Ochrony Środowiska UP Poznań	w toku

dr Daniel J. Chmura	Wojciech Grodzki	Zróźnicowanie cech wzrostowych polskich proveniencji sosny zwyczajnej (<i>Pinus sylvestris</i> L.) na powierzchni doświadczalnej w Kórniku	Wydział Leśny UP Poznań	w toku
dr hab. Tomasz Leski	Robin Wilgan	Porównanie zbiorowisk grzybów ektomykoryzowych pomiędzy borem sosnowym a torfowiskiem z uwzględnieniem strefy ekotonowej (Čepkeliai, Litwa)	Wydział Biologii UAM w Poznaniu	w toku
dr Teresa Hazubska-Przybył	Ewelina Makowska	Ocena zdolności do indukcji tkanki kalusowej oraz analiza aktywności enzymów oksydacyjnych i profili białkowych w eksplantatach inicjalnych klona zwyczajnego (<i>Acer platanoides</i> L.) w kulturze in vitro	Uniwersytet Przyrodniczy	w toku

XVI.3. Opieka nad pracami inżynierskimi, licencjackimi

Opiekun	Dyplomant	Tytuł pracy	Ośrodek naukowy	Data obrony
dr inż. Marcin Pietras	Aneta Ladach	Zbiorowiska grzybów mykoryzowych jodły w Kotlinie Kłodzkiej	Wydział Leśny, UP Poznań	02.2016
dr Marcin Zadworny	Mateusz J. Modrzejewski	Wpływ stresu suszy na architekturę systemu korzeniowego sadzonek dębu szypułkowego (<i>Quercus robur</i> L.) o różnym systemie produkcji materiału szkółkarskiego	Wydział Leśny Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu	2016

XVI.4. Staże naukowe

Opiekun	Stażysta	L. dni	Ośrodek naukowy lub instytucja	Termin
dr hab. Paweł Chmielarz, prof. nadzw. ID PAN	Dmitry Kulagin		Instytut Leśny Białoruskiej Narodowej Akademii Nauk w Homlu	12-21.05.2016 r.
dr hab. Grzegorz Iszkuło	Mariana Kýpet'ová	68	Technical University in Zvolen, Faculty of Forestry, Słowacja	3 czerwca - 9 sierpnia 2016
dr hab. Andrzej M. Jagodziński	dr Sylwia Wierzcholska	15	Białowieska Stacja Geobotaniczna Uniwersytetu Warszawskiego	20-26.06.2016 7-14.09.2016
dr hab. Tomasz Leski	Alicja Okraśńska	90	Uniwersytet Warszawski	01.07-30.09.2016
dr hab. Tomasz Pawłowski, prof. nadzw. ID PAN	Ewelina Klupczyńska	30	Osoba fizyczna	14.11 - 23.12.2016
dr Dominik Tomaszewski	Marko Zebec	21	University of Zagreb, Faculty of Forestry, Chorwacja	6 - 26 lipca 2016

XVII. Działalność Arboretum Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk

XVII.1. Działalność turystyczna i popularyzatorska

W roku 2016 w Arboretum Kórnickim zrealizowano kolejny cykl wiosennych imprez edukacyjno-przyrodniczych, na który składały się następujące wydarzenia:

3 kwietnia – „Zwiastuny Wiosny”

1-3 maja – Kwitnące Magnolie”

14-15 maja – „Kiedy znów zakwitną białe bzy”

21-22 oraz 28-29 maja – „Dni azalii i różaneczników w Arboretum Kórnickim”.

Imprezom towarzyszyły wystawy, pokazy i warsztaty artystyczne, muzyczne i historyczne oraz 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.

Latem, w lipcu i sierpniu, w każdą niedzielę w Arboretum odbywały się koncerty muzyczne w ramach XI festiwalu „Muzyka z Kórnika”. Festiwal organizowany jest wspólnie z Fundacją „Zakłady Kórnickie”.

W dniu 23.10.2016 r. w Arboretum zorganizowano imprezę edukacyjno-przyrodniczą pt. „Barwy jesieni”, podczas której odbyły się prelekcje związane z tematyką pielęgnacji i uprawy drzew i krzewów, ekologii oraz historii Ogrodów Kórnickich. Imprezie towarzyszyła wystawa owoców, nasion i szyszek roślin rosnących w Arboretum.

Łącznie w roku 2016 Arboretum odwiedziło 89 776 osób.

W ramach działalności turystycznej i popularyzatorskiej Arboretum wydrukowano materiały edukacyjne i promocyjne – broszury i foldery. Dystrybuowano film promocyjny o arboretum oraz broszury, plakaty i inne materiały edukacyjne.

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

Udzielono informacji medialnych dotyczących Arboretum na potrzeby promocji i edukacji w telewizji, radio oraz prasie (TVN, TVN 24, TVP info, TV Trwam, WTK oraz Radio Merkury). Informacje na temat Instytutu i Arboretum zostały zamieszczone na informacyjnych portalach internetowych (m.in. www.kornik.pl, www.gazeta.pl, www.pap.pl). Kontynuowano prowadzenie fanpage Arboretum na Facebook'u, na którym systematycznie umieszczane są bieżące informacje dotyczące działalności Arboretum, prowadzono także prace przy redagowaniu strony internetowej Arboretum na portalu Rady Ogrodów Botanicznych i Arboretów w Polsce.

Kontynuowano również prowadzenie podstrony internetowej na stronie www.idpan.poznan.pl

XVII.2. Edukacja

W roku 2016 kontynuowano program zielonych lekcji, w ramach, którego prowadzono zajęcia edukacyjne dla uczniów szkół podstawowych, gimnazjów, liceów oraz techników. Program jest realizowany w 9 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). Każdy temat podzielony jest na różne poziomy kształcenia (4 poziomy w każdym bloku). Zajęcia realizowane są w oparciu o arkusze edukacyjne (karty pracy) będące materiałem pomocniczym również dla nauczycieli. Ponadto zielone lekcje prowadzone są również dla przedszkolaków. W 2016 r. program poszerzono o warsztaty dendrologiczne, są to zajęcia odbywające się zarówno w terenie jak i w sali edukacyjnej w budynku Pawilonu Parkowego.

W roku 2016 przeprowadzono 134 godzin zielonych lekcji, warsztatów oraz zajęć dla seniorów (Senior Klasa) dla 2 118 osób.

Oprócz zielonych lekcji, turyści mieli również możliwość zwiedzania parku z przewodnikiem, a także podczas imprez i festiwali naukowych. Z tej formy zwiedzania skorzystało 4522 osób (220 godzin).

Prowadzono również zajęcia dydaktyczne dla studentów Wydziału Leśnego oraz Wydziału Ogrodniczego Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Wydziału Ogrodniczego Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie, Turystyki i Rekreacji Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydziału Biologii oraz Wydziału Historii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Politechniki Poznańskiej.

Organizacja i udział w wydarzeniach edukacyjnych:

- W ramach Poznańskiego Festiwalu Nauki i Sztuki w Ośrodku Nauki PAN Poznań w dniu 18.04.2016 r. zorganizowano warsztaty pt. "O czym myślą drzewa?"
- W dniach 29-30.09.2016 roku brano udział w Kórnickich Dniach Nauki. Impreza ta organizowana jest przez jednostki naukowe PAN mające siedzibę w Kórniku i Urząd Miasta i Gminy, a skierowana jest do uczniów i nauczycieli szkół z terenu gminy oraz zainteresowanych turystów. Pierwszego dnia akcji zorganizowano serię wykładów w szkołach gminnych, drugiego dnia odbyły się warsztaty i zajęcia terenowe na terenie Instytutu, w wydarzeniach uczestniczyli: Anna Jasińska, Marian Giertych, Daniel Chmura, Marzenna Guzicka, Teresa Hazubska-Przybył, Dominik Tomaszewski, Lidia Trocha, Kinga Nowak-Dyjeta, Katarzyna Broniewska.

XVII.3. Pielęgnacja i poszerzanie kolekcji

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, palikowanie itd. Wykonano cięcia odmładzające oraz niezbędne cięcia sanitarne i pielęgnacyjne drzew i krzewów. Przeprowadzono cięcia pielęgnacyjne i korekcyjne w koronach drzew, a także wiązania stabilizujące korony.

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

Łącznie w 2016 r. do kolekcji włączono 138 nowych taksonów.

XVII.4. Współpraca

W 2016 r. w Arboretum przyjęto pracowników ogrodów botanicznych z Finlandii (Turku Botanical Garden, Vaevankallion Arboretum, Mustila Arboretum), Ukrainy (Ogrodu Botanicznego Uniwersytetu Lwowskiego), Kurdystanu (Sallahaddin University in Arbil) przyjęto również członków międzynarodowego towarzystwa Maple Society.

Na cele naukowe i badawcze, jak również popularyzatorskie udostępniono lub przekazano materiał roślinny pracownikom Instytutu ID PAN, pracownikom innych jednostek naukowych i studentom. Zebrano m.in. materiał dla Katedry Dendrologii, Sadownictwa i Szkółkarstwa (siewki żółtnicy pomarańczowej), Wydziału Nauk o Żywności i Żywieniu Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu (owoce krzewów, owoce jabłoni ozdobnych), Politechniki Białostockiej (liście brzoź), Podlaskiego Ogrodu Ziołowego (owoce i rośliny z kolekcji róż).

XVIII. Działalność Biblioteki

XVIII.1. Stan Zbiorów

Na dzień 31.12.2016 r. ogółem: **49 057** woluminów, w tym wydawnictw zwartych 26 702, ciągłych 20 658, specjalnych 1698

WYDAWNICTWA CIĄGŁE:

tytuły bieżące	85	z prenumeraty	z wymiany	z darów
krajowe	35	5	25	5
zagraniczne	50	0	29	21

XVIII.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 Micro CDS ISIS; 9076 opisów bibliograficznych

XVIII.3. Gromadzenie i opracowanie zbiorów

ogółem przybyło woluminów	258	w tym:		
		z zakupu	z wymiany	z darów
wydawnictw zwartych	132	26	8	98
wydawnictw ciągłych	70	4	51	15
wydawnictw specjalnych	56	0	0	56

XVIII.4. Wymiana wydawnictw

	liczba krajów	liczba instytucji	wysłano woluminów Dendrobiology	otrzymano woluminów czasopism	otrzymano wydawnictw zwartych
zagraniczna	4	7	14	32	4
krajowa	-	26	54	19	4

XVIII.5. Realizacja zamówień (zakupy i prenumerata wydawnictw)

Zrealizowano zamówienia na zakup 4 książek zagranicznych i 22 książek krajowych oraz prenumeratę 5 tytułów wydawnictw ciągłych.

XVIII.6. Obsługa czytelników

	odwiedziny	liczba zamówienia	wypożyczenia na rewers			czytelnia			zwroty	informacje	zam. ksero	stron ksero na miejscu
			książki	czasopisma	specjalne	książki	czasopisma	specjalne				
ID PAN	489	476	97	98	3	101	145	32	159	190	6	283
goście	39	38	-	-	-	14	21	3	-	59	4	153
ogółem	528	514	97	98	3	115	166	35	159	249	10	436

XVIII.7.Wypożyczenia międzybiblioteczne

sprowadzono dla pracowników ID		wysłano do innych bibliotek	
książek	kopii materiałów	książek	kopii materiałów
6	38	2	12

XVIII.8. Sprzedaż wydawnictw:

Monografie „Nasze drzewa leśne” – 38 egz., Dendrobiology – 26 egz., Chorology of Trees and Shrubs In South-West Asia - 5 egz., Chorology of Trees and Shrubs In Greece – 2 egz. Ogółem sprzedano wydawnictw własnych na łączną kwotę 1528,85 PLN.

XVIII.9. Kursy i szkolenia:

Agata Brodacz wzięła udział w programie International Librarians Network, March – June 2016; Certificate number 2016A009

XIX. Wydawnictwo własne jednostki

ogółem wydane		z tego								
		wydawnictwa		wydawnictwa ciągłe						
		zwarte		w tym <i>czasopisma: drukowane</i>		<i>wyłącznie w wersji elektronicznej</i>	Inne wydawnictwa ciągłe		Pozostałe	
liczba tytułów	nakład w egz.	liczba tytułów	nakład w egz.	liczba tytułów	nakład w egz.	liczba tytułów	liczba tytułów w	nakład w egz.	liczba tytułów	nakład w egz.
1	400			1	400					

Wydawnictwo własne jednostki to **Dendrobiology**. Redaktorem naczelnym czasopisma jest prof. dr hab. Piotr Karolewski, natomiast sekretarzem dr hab. Marian J. Giertych. W roku sprawozdawczym ukazały się dwa woluminy:

- ✓ Dendrobiology **vol. 75**
- ✓ Dendrobiology **vol. 76**

Dendrobiology udostępnianie jest na następujących platformach typu open access:

- ✓ Directory of Open Access Journals,
- ✓ EBSCOhost,
- ✓ Platforma Internetowa ICM - Interdyscyplinarne Centrum Modelowania Matematycznego i Komputerowego,
- ✓ ePNP.pl - Elektroniczne Publikacje Nauki Polskiej.

W roku sprawozdawczym wydano również:

Tomaszewski D., Jagodziński A.M. 2016 (red.). Drzewa i lasy w zmieniającym się środowisku. Konferencja naukowa. Kórnik-Poznań, 17-19 października 2016. Materiały konferencyjne. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań. Pp. 372.

XX. Działalność Archiwum

XX.1. Ogólne informacje o Archiwum

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

XX.2. Warunki klimatyczne panujące w archiwum

W archiwum prowadzony jest pomiar temperatury i wilgotności.

Ich średnie wartości w 2016 r. przedstawiały się następująco:

- średnia temperatura: 19° C
- średnia wilgotność: 50 %

XX.3. Przepisy kancelaryjno-archiwalne

- Instrukcja w sprawie organizacji i zakresu działania Archiwum Zakładowego oraz zasad trybu postępowania z dokumentacją w Zakładzie Doświadczalnym Polskiej Akademii Nauk w Kórniku (wprowadzona w życie Zarządzeniem Dyrektora Instytutu nr 3/2008 z dnia 25.03.2008 r.).
- Instrukcja kancelaryjna Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk (wprowadzona w życie Zarządzeniem nr 7/2016 Dyrektora Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk z dnia 26.05.2016 r.).
- Jednolity rzeczowy wykaz akt Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk (wprowadzony w życie Zarządzeniem nr 8/2016 Dyrektora Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk z dnia 26.05.2016 r.).

XX.4. Przejmowanie dokumentacji

W 2016 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	-	-	5,95	99 (segregatorów)
Dział Kadr	-	-	1,02	17

				(segregatorów)
Sekretariat, Koordynacja i Planowanie Badań	-	-	-	-
Administracja	1,5	25 (segregatorów)	1,98	33 (segregatorów)
RAZEM	1,5	25	8,94	149
2. UDOSTĘPNIANIE MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH – w Czytelni Biblioteki				
ilość udostępnionych jednostek archiwalnych		liczba osób korzystających z materiałów archiwalnych		
2		2		
3. WYPOŻYCZANIE MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH – poza Archiwum				
ilość udostępnionych jednostek archiwalnych		liczba osób korzystających z materiałów archiwalnych		
-		-		
4. ILOŚĆ MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH PRZEKAZANYCH DO ARCHIWUM PAŃSTWOWEGO				
ilość w mb		ilość w jednostkach archiwalnych		
-		-		
5. ILOŚĆ WYBRAKOWANEJ DOKUMENTACJI NIEARCHIWALNEJ				
ilość w mb		ilość w jednostkach archiwalnych		
-		-		
6. UWAGI				

Razem w 2016 r. przejęto: 10,44 mb dokumentów kategorii A i kategorii B.

Ogółem w Archiwum znajduje się 77,44 mb dokumentów kategorii A i kategorii B.

XX.5. Zbiory ewidencyjne

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

XX.6. Szkolenia Archiwistów

1. Kurs archiwalny I stopnia, Ośrodek Kształcenia Archiwistów w Poznaniu, 28.06.2013 r., Poznań.
2. Kurs archiwalny II stopnia, Ośrodek Kształcenia Archiwistów w Poznaniu, 23.05.2014 r., Poznań.
3. Szkolenie w zakresie „Nowelizacja ustawy o narodowym zasobie archiwalnym i archiwach z 20.03.2015 r. Organizacja i funkcjonowanie archiwum zakładowego, składnicy po nowelizacji.” 29 maja 2015 r., Poznań.

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) oraz analizator elementarny CHNS. W 2016 roku wykonano analizy mineralne z 466 prób materiału roślinnego. Próby zostały roztworzone w mineralizatorze mikrofalowym w środowisku stężonych kwasów spektralnie czystych, rozcieńczone odpowiednio dla analiz mikro- i makroelementów, następnie poddane analizie w spektrometrze. W próbach oznaczono takie pierwiastki, jak: Al, B, Ba, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, Rb, Sr, Tl, Zn. Dodatkowo w analizatorze elementarnym CHNS oznaczono zawartość C i N w 5270 próbach materiału roślinnego.

XXII. Udział w sieciach naukowych i konsorcjach

XXII.1. Przynależność jednostki do sieci naukowych (definicja sieci naukowej stosownie do przepisów obowiązującej ustawy o zasadach finansowania nauki):

nazwa sieci naukowej	sata powołania sieci naukowej	specjalność naukowa	jednostki naukowe tworzące konsorcjum
Krajowa Sieć Informacji o Bioróżnorodności	12.05.2005 - data przystąpienia ID 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 Bezkęgowców 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	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 jednostki do konsorcjów naukowych (definicja konsorcjum naukowego stosownie do przepisów obowiązującej ustawy o zasadach finansowania nauki)

nazwa konsorcjum naukowego	Data powołania konsorcjum	specjalność naukowa	jednostki naukowe tworzące konsorcjum
Otwarte Zasoby Instytutów Naukowych (OZIN)	22.09.2015	Digitalizacja oraz udostępnianie zasobów Biblioteki,	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

		Zielnika i pracowni Arboretum on-line	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	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
Trees4Future	2011	Genetyka drzew leśnych	Institut national de la recherche agronomique (Francja), AIT Austrian Institute of Technology GmbH (Austria), Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (Holandia), Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Niemcy), Bundesforschungs-und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (Austria), Universität für Bodenkultur Wien (Austria), Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (Francja), Fundación para o Fomento da Calidade Industrial e Desenvolvimento Tecnológico de Galicia (Hiszpania), Consiglio Nazionale delle Ricerche (Włochy), Consiglio per la Ricerca e Sperimentazione in Agricoltura (Włochy), European Forest Institute (Finlandia), Institut Technologique Forêt Cellulose Bois-construction Ameublement (Francja), Fondazione Edmund Mach (Włochy), Forestry Commission Research Agency (Wielka Brytania), Instytut Badawczy Leśnictwa (Polska), Institutul de Cercetari si Amenajari Silvice (Rumunia), Instytut Dendrologii Polskiej Akademii Nauk (Polska), Instituto de Investigação Científica Tropical (Portugalia), Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y

			Alimentaria (Hiszpania), Innventia AB (Szwecja), Institut national de la recherche agronomique Transfert S.A. (Francja), InnovaWood ASBL (UE), Joint Research Centre - European Commission (UE), Metsäntutkimuslaitos (Finlandia), Staatsbetrieb Sachsenforst (Niemcy), Universiteit Gent (Belgia), Vlaams Gewest (Belgia), Johann Heinrich von Thünen-Institut, Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei (Niemcy).
Wielkopolskie Konsorcjum Nauk Przyrodniczych Polskiej Akademii Nauk	2 lipca 2012	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
Dendronet	9 lutego 2011	biologia	Uniwersytet Adama Mickiewicza, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Instytut Dendrologii PAN
Centrum Systemowej Biotechnologii Roślin, Fotosyntezy i Paliw Odnawialnych	15 kwietnia 2009	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

**Osoba odpowiedzialna za przygotowanie
sprawozdania:**

dr Karolina Sobierajska

Główny Specjalista

Sekretariat, Koordynacja i Planowanie Badań