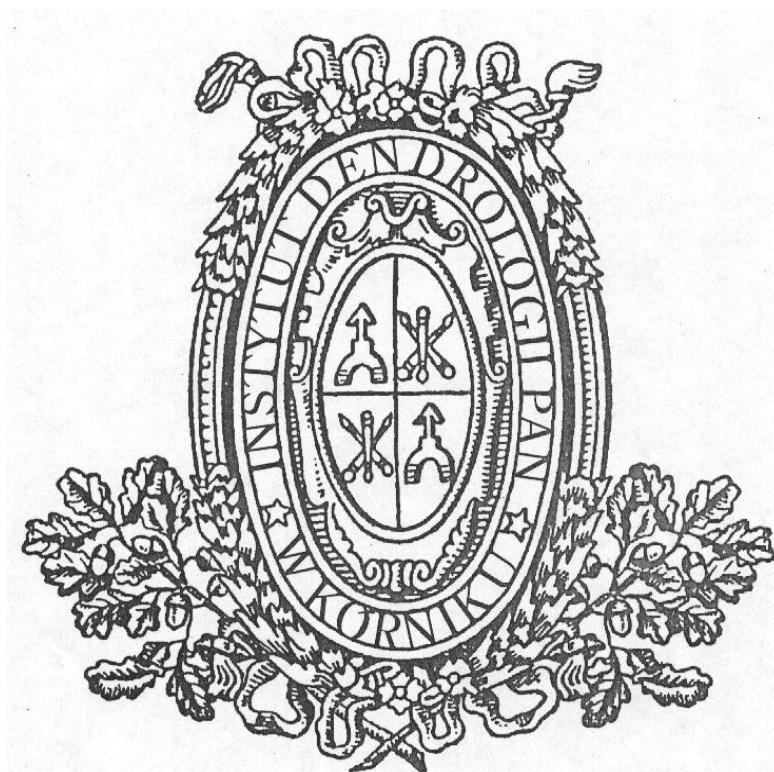


Instytut Dendrologii
Polskiej Akademii Nauk

SPRAWOZDANIE

z działalności w 2011 roku



Kórnik

SPIS TREŚCI

I	Podstawowe dane.....	1
II	Aktywność naukowa placówki.....	2
II.1.	Wykaz publikacji recenzowanych w czasopismach.....	2
II.2.	Wykaz monografii naukowych i podręczników akademickich autorstwa, współautorstwa lub pod redakcją pracowników placówki.....	10
II.3.	Osiągnięcia Instytutu i poszczególnych pracowni.....	13
II.4.	Realizowane projekty badawcze.....	17
II.4.1.	Wybrane 3 ważniejsze wyniki badań projektów zrealizowanych i rozliczonych w roku 2011.....	21
II.4.2.	Opis realizacji badań statutowych pt. „Biologia roślin drzewiastych w aspekcie zrównoważonego rozwoju i zachowania bioróżnorodności”.....	22
II.4.3.	Uzyskane wyniki w zakończonych projektach badawczych własnych.....	41
II.4.4.	Uzyskane wyniki w zakończonych projektach badawczych promotorskich.....	45
II.4.5.	Uzyskane wyniki w zakończonych badaniach zleconych bezpośrednio przez przedmioty krajowe poza MNiSzW.....	46
II.5.	Kształcenie (rozwój) kadr naukowych.....	51
II.5.1.	Uzyskane tytuły i stopnie naukowe pracowników ID PAN w roku 2011.....	51
II.5.2.	Studia doktoranckie.....	51
II.5.2.1.	Uzyskane doktoraty w ramach studiów doktoranckich pod kierunkiem promotora z ID PAN (wykonane w ID PAN).....	52
II.5.3.	Uczestnicy innych form kształcenia.....	52
II.6.	Aktywność wydawnicza.....	53
II.6.1.	Własne wydawnictwa ID PAN w roku 2011.....	53
II.7.	Upowszechnianie i promocja osiągnięć naukowych.....	54
II.7.1.	Prezentacja wyników prac naukowych.....	54
II.8.	Współpraca z zagranicą.....	62
II.8.1.	Umowy i porozumienia o współpracy naukowej zawarte przez ID PAN.....	62
II.8.2.	Zagraniczne instytucje naukowe, z którymi placówka współpracuje w sposób ciągły bez zawartego porozumienia.....	63
II.8.3.	Tematy realizowane we współpracy z zagranicą.....	63
II.8.4.	Uzyskane rezultaty współpracy.....	63
II.9.	Działalność dydaktyczna.....	66
II.9.1.	Działalność dydaktyczna ID PAN.....	66
II.10.	Udział placówki w organizacji krajowego życia naukowego.....	67
II.10.1.	Konferencje zorganizowane lub współorganizowane przez ID PAN w kraju.....	67

II.11.	Działalność zaplecza naukowego o charakterze ogólnoodrodowiskowym.....	68
II.11.1.	Muzea, wystawy, kolekcje specjalistyczne i eksponaty i in.....	68
II.11.2.	Laboratoria, stacje diagnostyczne, obserwatoria, prace terapeutyczne, itp.....	69
II.11.3.	Działalność Arboretum.....	70
II.11.4.	Działalność Laboratorium Analiz Mineralnych.....	73
II.11.5.	Działalność Biblioteki.....	73
II.12.	Nagrody, wyróżnienia naukowe uzyskane przez pracowników ID PAN w roku 2011..	75
II.12.1.	Nagrody krajowe i zagraniczne przyznane za działalność.....	75
III.	Zatrudnienie.....	76
III.1.	Zatrudnienie według stanu na 31 XII 2011 roku.....	76
III.1.1.	Zatrudnienie w działalności B+R.....	76
III.1.2.	Zatrudnienie poza działalnością B+R.....	76
III.2.	Zatrudnienie średnioroczne w przeliczeniu na etaty.....	76
IV.	Centra doskonałości, sieci i konsorcja naukowe.....	77
IV.1.	Przynależność ID PAN do konsorcjów naukowych, klastrów i in.....	77

Rozdział I. Podstawowe dane

I.1.	nazwa	ulica	nr	kod pocztowy	
	Instytut Dendrologii PAN	Parkowa	5	62-035	
	miasto	tel. 1	tel. 2	fax	
	Kórnik	61 817 00 33		61 8 170 166	
	www	e-mail	inne		
	idpan.poznan.pl	idkornik@man.poznan.pl			
	kategoria jednostki	data założenia placówki			
	A	01.07.1933			
I.2.	Dyrektor	tytuł	imię 1	imię 2	nazwisko
		prof. dr hab.	Jacek		Oleksyn
	Przewodniczący Rady Naukowej	tytuł	imię 1	imię 2	nazwisko
		prof. dr hab.	Wiesław		Prus-Głowacki
I.3.	uprawiane dyscypliny	nazwa dyscypliny			
		biologia			
		nauki leśne			
		inżynieria i ochrona środowiska			
		ogrodnictwo			

I.4. Struktura organizacyjna

Dyrekcja	Dyrektor Instytutu	prof. dr hab.	Jacek Oleksyn
	Zastępca Dyrektora Instytutu do spraw naukowych	prof. dr hab.	Andrzej Franciszek Lewandowski (do 28.02.)
	Zastępca Dyrektora Instytutu do spraw organizacji i rozwoju	prof. dr hab. dr	Adam Boratyński (od 1.06.) Andrzej Mariusz Jagodziński (od 1.06.)
Samodzielne stanowiska	Sekretariat		Zofia Kozłowska
	Kadry	dr	Jarosław Kazimierz Figaj
Pracownie naukowe	Badania Mikoryz	prof. dr hab.	Maria Ludwika Rudawska
	Biochemii Nasion	prof. dr hab.	Stanisława Pukacka
	Bioindykacji	prof. dr hab.	Piotr Czesław Karolewski
	Biologii Molekularnej	prof. dr hab.	Andrzej Franciszek Lewandowski
	Biologii Nasion	dr hab. prof. nadzw. ID	Tadeusz Tylkowski
	Ekofizjologii	prof. dr hab.	Jacek Oleksyn
	Fizjologii Stresów Abiotycznych	prof. dr hab.	Paweł Marian Pukacki
	Genetyki Populacyjnej	prof. dr hab.	Władysław Chałupka
	Patologii Systemu Korzeniowego	dr	Marcin Zadworny
	Proteomiki	prof. dr hab.	Gabriela Lorenc-Plucińska
	Rozmnażania Wegetatywnego	prof. dr hab.	Krystyna Maria Bojarczuk
	Systematyki i Geografii	dr hab. prof. nadzw. ID dr	Krystyna Boratyńska (do 30.09.) Dominik Tomaszewski (od 1.10.)
Działy pomocnicze	Arboretum	mgr inż.	Kinga Nowak-Dyjeta
	Laboratorium Analiz Mineralnych	mgr inż.	Ewa Mąderek
	Biblioteka i Archiwum	mgr	Małgorzata Kosińska
Administracja i Księgowość	Dział Administracyjny	inż.	Witold Jacek Jakubowski
	Dział Finansowo-Księgowy	mgr	Iwona Anna Moškowiak

Rozdział II. Aktywność naukowa Instytutu Dendrologii PAN

liczba ogółem (w roku sprawozdawczym)	w tym:						
	monografie	podręczniki	publikacje 1	publikacje 2	prace popularno-naukowe	doniesienia zjazdowe i konferencyjne	inne publikacje
89	9	0	27	5	7	48	0

II. 1. Wykaz publikacji recenzowanych w czasopismach:

liczba ogółem	czasopismo/wydawca monografii	tytuł	autor	rok, tom, strona	punktacja
a) z listy filadelfijskiej	Acta Oecologica- International Journal of Ecology	Initial period of sexual maturity determines the greater growth rate of male over female in the dioecious tree <i>Juniperus communis</i> subsp. <i>communis</i>	Iszkuło G., Boratyński A.	2011, 37: 99-102	20
	Acta Physiologiae Plantarum	ROS production and antioxidative system activity in embryonic axes of <i>Quercus robur</i> seeds under different desiccation rate conditions	Pukacka S., Malec M., Ratajczak E.	2011, 33: 2219-2227	27

	Acta Societatis Botanicorum Poloniae	Effects of high concentrations of calcium salts in the substrate and its pH on the growth of selected rhododendron cultivars	Giel P., Bojarczuk K.	2011, 80: 105-114	13
	Annals of Forest Science	Population genetic structure of <i>Juniperus phoenicea</i> (Cupressaceae) in the western Mediterranean Basin: gradient of diversity on a broad geographical scale	Dzialuk A., Mazur M., Boratyńska K., Montserrat J.M., Romo A., Boratyński A.	2011, 68: 1341-1350	32
	Annals of Forest Science	Species and functional diversity of ectomycorrhizal fungal communities on Scots pine (<i>Pinus sylvestris</i> L.) trees on three different sites	Rudawska M., Leski T., Stasińska M.	2011, 68: 5-15	32
	Annals of Forest Science	Consequences of cutting off distal ends of cotyledons of <i>Quercus robur</i> acorns before sowing	Giertych M.J., Suszka J.	2011, 68: 433-442	32
	Antonie van Leeuwenhoek	Changes in hyphal morphology and activity of phenoloxidases during interaction between selected ectomycorrhizal fungi and two species of Trichoderma	Mucha J.	2011, 100: 155-160	20

	Dendrobiology	<i>Pinus uliginosa</i> from Czarne Bagno peat-bog (Sudetes) compared morphologically to related <i>Pinus</i> species	Boratyńska K., Jasińska A.K., Marcysiak K., Sobierajska K.	2011, 65: 17-28	13
	Dendrobiology	The greater growth rate of male over female of the dioecious tree <i>Juniperus thurifera</i> only in worse habitat conditions	Iszkuło G., Jasińska A.K., Romo A., Tomaszewski D., Szmyt J.	2011, 66: 15-24	13
	Dendrobiology	Dendroecological differences between <i>Taxus baccata</i> males and females in comparison with monoecious <i>Abies alba</i>	Iszkuło G., Jasińska A.K., Sobierajska K.	2011, 65: 55-61	13
	Dendrobiology	Fine root biomass and morphology in an age-sequence of post-agricultural <i>Pinus sylvestris</i> L. stands	Jagodziński A.M., Kałucka I.	2011, 66: 71-84	13
	Dendrobiology	Effects of Scots pine (<i>Pinus sylvestris</i>) natural selection in old foci of <i>Heterobasidion annosum</i> root rot	Napierała-Filipiak A., Filipiak M.	2011, 66: 63-69	13
	Ecological Monographs	Decomposition of the finest root branching orders: Linking carbon and nutrient dynamics belowground to fine root function and structure	Goebel M., Hobbie S.E., Bulaj B., Zadworny M., Archibald D.D., Oleksyn J., Reich P.B., Eissenstat D.M.	2011, 81: 89-102	32

	Forest Ecology and Management	Forest responses to climate change in the northwestern United States: Ecophysiological foundations for adaptive management	Chmura D.J., Anderson P.D., Howe G.T., St.Clair J.B., Harrington C.A., Halofsky J.E., Peterson D.L., Shaw D.C., Brad St.Claire J.	2011, 261: 1121-1142	32
	Global Change Biology	TRY – a global database of plant traits	Kattge J.,... Oleksyn J. (łącznie 129 autorów)	2011, 17: 2905-2935	32
	Journal of Plant Physiology	The protective role of selenium in recalcitrant <i>Acer saccharinum</i> L. seeds subjected to desiccation	Pukacka S., Ratajczak E., Kalemba E.	2011, 168: 220-225	32
	Molecular Ecology	Speciation history of three closely related pines <i>Pinus mugo</i> (T.), <i>Pinus uliginosa</i> (N.) and <i>Pinus sylvestris</i> (L.)	Wachowiak W., Palme A.E., Savolainen O.	2011, 20: 1729-1743	32
	Mycorrhiza	Ectomycorrhizal fungal communities on seedlings and conspecific trees of <i>Pinus mugo</i> grown on the coastal dunes of the Curonian Spit in Lithuania	Aučina A., Rudawska M., Leski T., Ryliškis D., Pietras M., Riepšas E.	2011, 21: 237-245	32
	New Phytologist	Contrasting the morphology, anatomy and fungal colonization of new pioneer and fibrous roots	Zadworny M., Eissenstat D.	2011, 190: 213-221	32
	Plant Cell Reports	Successful cryopreservation of <i>Quercus robur</i> plumules	Chmielarz P., Michalak M., Pałucka M., Wasileńczyk U.	2011, 30: 1405-1414	32

	Plant Systematics and Evolution	Seed morphology and endosperm structure of selected species of Primulaceae, Myrsinaceae, and Theophrastaceae and their systematic importance	Morozowska M., Czarna A., Kujawa M., Jagodziński A.M.	2011, 291: 159-172	27
	Plant Systematics and Evolution	Systematic importance of pollen morphological features of selected species from the genus <i>Rosa</i> (Rosaceae)	Wrońska-Pilarek D., Jagodziński A.M.	2011, 295: 55-72	27
	Polish Journal of Environmental Studies	How environmental signals affect frequency of three-needle dwarf shoots on <i>Pinus mugo</i>	Boratyński A., Dubicki A., Iszkuło G., Jasińska A.K., Boratyńska K., Piórkowska M., Marcysiak K.	2011, 20: 45-52	13
	Sylvan	Cechy przyrostowe i jakościowe modrzewia polskiego [<i>Larix decidua</i> subsp. <i>polonica</i> (Racib.) Domin] z Góry Chełmowej w 37-letnim doświadczeniu rodowym	Rożkowski R., Chmura D.J., Chałupka W., Guzicka M.	2011, 155: 599-609	13
	Sylvan	Effect of acorn size and sowing depth on <i>Quercus robur</i> and <i>Q. petraea</i> seedling emergence and height	Tylkowski T., Bujarska-Borkowska B.	2011, 155: 159-170	13
	Sylvan	Ocena zasobów genowych świerka istebniańskiego na powierzchniach zachowawczych <i>in situ</i> i <i>ex situ</i>	Młynarczyk A., Sabor J., Banach J., Rożkowski R.	2011, 155: 674-686	13

	Sylvan	Wpływ wieku drzew oraz wieku i lokalizacji igieł w koronie na zawartość związków fenolowych w igłach młodych sosn	Karolewski P., Jagodziński A.M., Grzebyta J.	2011, 155: 797-807	13
27					
b) zagranicznych					
0					
c) polskich o zasięgu co najmniej krajowym	Echa Leśne	Życie na krawędzi	Trocha L.K.	2011, 9	0
	Las Polski	Plantacje nasienne – rola i znaczenie w gospodarce leśnej	Kowalczyk J., Markiewicz P., Chałupka W., Matras J.	2011, 22: 18-20	0
	Las Polski	Zagadka wyjaśniona. Geneza oraz charakter „strefy bezświerkowej”	Lewandowski A., Dering M., Litkowiec M.	2011, 3: 10-11	0
	Las Polski	Co wiemy na temat pochodzenia dębów w Polsce	Lewandowski A., Dering M., Litkowiec M.	2011, 5: 20-21	0

	Las Polski	Konsorcjum genetyki drzew leśnych	Lewandowski A., Burczyk J. Kowalczyk J.	12: 14	0
	Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych	Nasadzenia topolowe na odpadach pogarbarskich sposobem połączenia ekonomii i ochrony środowiska	Zelmeduch A., Lorenc-Plucińska G.	2011, 49: 417-432	6
	Parki Narodowe i Rezerwaty Przyrody	Występowanie klonu polnego <i>Acer campestre</i> L. na terenie rezerwatów przyrody „Ostrów Panieński” i „Łęgi na Ostrowiu Panieńskim” koło Chełmna	Jagodziński A.M., Kubiak M., Warnkowska A., Ziółkowski J., Dopierała N., Rosik S., Motyl A., Łukowski A., Koter A., Kątna B., Opiełka K., Barycza A., Janiszewski K., Prais H., Wrońska-Pilarek D.	2011, 30: 33-48	2
	Prace Komisji Nauk Rolniczych, Leśnych i Weterynaryjnych PAU	Genetyka drzew leśnych – zarys aktualnych problemów. W: Postęp badań w zakresie genetyki populacyjnej i biochemicznej drzew leśnych	Chałupka W.	2010, 13: 85-92	0
	Przegląd Leśniczy	Wawrzynek wilczełyko ozdoba naszych ogrodów i lasów	Tylkowski T.	2011, 21: 240-241	0

	Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu, Seria Botanika-Steciana	Materials to the vascular flora of the neglected Evangelical cemeteries in the western part of Drawsko Landscape Park (Poland)	Sigiel-Dopierała A., Jagodziński A.M.	2011, 390: 57-64	6
10					
d) polskich o zasięgu lokalnym	Pieniny - Przyroda i Człowiek	Wstępne badania nad zróżnicowaniem allozymbowym <i>Juniperus sabina</i> L. (<i>Cupressaceae</i>) na reliktowym stanowisku w Pieninach Centralnych	Kosiński P., Wojnicka-Półtorak A.	2010, 11: 39-44	6
1					

II.2. Wykaz monografii naukowych i podręczników akademickich autorstwa, współautorstwa lub pod redakcją pracowników placówki

liczba ogółem	wydawca monografii/ podręcznika	tytuł	autor	rok, tom, strona	język
a) autorstwo rozdziału w monografii lub podręczniku w jęz. obcym	Studium Press LLC	Lipids W: Research Methods in Plant Sciences. T. I. Soil Allelochemicals. Narwal S.S., Szajdak L., Sampietro D.A. (red.)	Kieliszewska-Rokicka B.	2011, 1: 135-149	angielski

	Proceedings of the 17th Cold Hardiness Seminar in Poland. P.M. Pukacki (ed.) ID PAS	Recalcitrant seeds: the occurrence, characteristics and research directions	Pukacka S.	2011, 22-36	angielski
	Proceedings of the 17th Cold Hardiness Seminar in Poland. P.M. Pukacki (ed.) ID PAS	Cryopreservation by the vitrification method and genetic stability of embryogenic cultures of Norway spruce <i>Picea abies</i> L. (Karst)	Hazubska-Przybył T., Chmielarz P., Dering M., Michalak., Bojarczuk K.	2011, 64-68	angielski
	Proceedings of the 17th Cold Hardiness Seminar in Poland. P.M. Pukacki (ed.) ID PAS	Effects of desiccation and cryopreservation on in vitro viability of embryonic axes of the suborthodox <i>Fagus sylvatica</i> , orthodox <i>Acer platanoides</i> and recalcitrant <i>A. pseudoplatanus</i> seeds	Juszczyk K., Pukacki P.M.	2011, 49-63	angielski
	Proceedings of the 17th Cold Hardiness Seminar in Poland. P.M. Pukacki (ed.) ID PAS	The cryopreservation of apical meristems of dormant buds of Siberian and Asiatic woody plants	Pukacki P.M., Nowak-Dyjeta K.	2011, 70-73	angielski
5					

b) autorstwo rozdziału w monografii lub podręczniku w jęz. polskim	PWN, Warszawa	Fizjologiczne i molekularne aspekty tolerancji roślin drzewiastych na stres niskich temperatur. W: Fizjologia roślin sadowniczych strefy umiarkowanej. T.II. Plonowanie roślin i udział różnych czynników w tym procesie. Jankiewicz L.S., Filek M., Lech W. (red.)	Pukacki P.M.	2011: 234-264	polski
	PWN, Warszawa	Spoczynek i kiełkowanie nasion. W: Fizjologia roślin sadowniczych strefy umiarkowanej. T.II. Plonowanie roślin i udział różnych czynników w tym procesie. Jankiewicz L.S., Filek M., Lech W. (red.)	Suszka B., Bujarska-Borkowska B.	2011: 273-310	polski
	Wydawnictwo Naukowe UAM	Chrom problemem dla roślin. W: Na pograniczu chemii i biologii. Koroniak H., Barciszewski J. (red.)	Lorenc-Plucińska G.	2010, 22: 315-329	polski
	Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu	Ochrona grzybów w środowisku leśnym	Rudawska M.	2011: 29-43	polski
4					

II. 3. Osiągnięcia Instytutu i poszczególnych Pracowni

Pracownia Badania Mikoryz

Po raz pierwszy przeanalizowano pod względem morfologicznym i molekularnym zbiorowiska grzybów ektomikoryzowych sosny kosodrzewiny, posadzonej w Górach Izerskich przed około 30 laty. Wykazano 21 taksonów grzybów ektomikoryzowych (M. Rudawska, T. Leski).

Doktorant z Pracowni Badania Mikoryz – mgr inż. Marcin Pietras, wygrał konkurs na najlepszy poster konferencji „Polskie tradycje użytkowania grzybów oraz ich ochrony wkładem do europejskiego dziedzictwa kultury”, organizowanej przez Sekcję Mikologiczną PTB oraz Katedrę Algologii i Mikologii Uniwersytetu Łódzkiego. Na posterze przedstawił wyniki swoich badań pt. „Zbiorowiska grzybów mikoryzowych na sadzonkach drzew z rodziny bukowatych (*Fagaceae* Dumort.) w warunkach szkółki leśnej”.

Pracownia Biochemii Nasion

Odniesiono postęp w badaniach nad peroksyredoksynami (Prx) w nasionach drzew typu *orthodox*, *suborthodox* i *recalcitrant*. Peroksyredoksyny to białka, tiolowo-specyficzne antyoksydanty (TSA), które katalizują reakcje detoksyfikacji reaktywnych form tlenu (RFT), przede wszystkim nadtlenu wodoru oraz tlenków azotu.

Poznano sekwencje genowe i aminokwasowe Prx IIF dla nasion klonu zwyczajnego i jaworu.

W nasionach buka zwyczajnego (*Fagus sylvatica*) zidentyfikowano za pomocą techniki Western Blot następujące peroksyredoksyny: Prx IIF, Prx IIC, Prx IIE i 2 CP-Prx oraz prześledzono zmiany ilościowe i jakościowe tych białek podczas rozwoju i starzenia się nasion tego gatunku.

Udało się również zbadać lokalizację reaktywnych form tlenu w osiach zarodkowych i liścieniach nasion buka podczas ich rozwoju i starzenia się za pomocą mikroskopu konfokalnego dzięki współpracy z Instytutem Biologii Molekularnej i Biotechnologii UAM w Poznaniu.

Pracownia Bioindykacji

Stwierdzono, że jedną z istotnych przyczyn większych zgryzień liści krzewów leszczyny pospolitej (*Corylus avellana* L.), rosnących na stanowiskach w pełni nasłonecznionych niż zacienionych, przez susówkę krótkoszyjną (*Altica brevicollis* var. *coryletorum*), jest wybór miejsca i warunków żerowania. Wyższa temperatura, jako efekt bezpośredniej insolacji promieniowania słonecznego zwiększa możliwości ruchowe tych chrząszczy, a to jest podstawą ich strategii obronnej przed owadami drapieżnymi (P. Karolewski, M.J. Giertych).

Pracownia Biologii Molekularnej

Przetestowano w cyklu trzyletnim siedem odmian topoli z instytutowego archiwum klonów oraz wskazano do szerokiego rozpowszechnienia włoską odmianę `Eridano`, jako szybkorosnącą, odporną na mróz oraz rdzę. W Arboretum Kórnickim rozpoczęto zakładanie banku genów topoli czarnej. Na miejsce stałe wysadzono 30 osobników (po dwa klony na drzewo). Jest to pierwsza w Polsce kolekcja dzikich genotypów tego gatunku. Zakończono prace w czteroletnim temacie badawczym „Wybór genotypów i populacji cisa pospolitego (*Taxus baccata* L.) do ochrony zmienności genetycznej (Badania wspomagające program restytucji cisa pospolitego w Polsce)”, zleconego przez DGLP w Warszawie. Wykorzystując pięć jądrowych markerów mikrosatelitarnych badano zmienność 31 populacji cisa pospolitego (*Taxus baccata* L.) w Polsce. W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono wysoki poziom zmienności genetycznej tego gatunku, stosunkowo duże zróżnicowanie pomiędzy populacjami oraz małe zróżnicowanie pomiędzy rejonami występowania. Zaproponowano podział Polski na trzy odrębne regiony nasienne: region pierwszy obejmujący Krainę Bałtycką, Mazursko-Podlaską oraz Wielkopolsko-Pomorską, region drugi

obejmujący Krainę Śląską i Sudecką oraz region trzeci obejmujący Krainę Małopolską i Karpacką, z możliwością przenoszenia materiału rozmnożeniowego pomiędzy regionami z tolerancją do ok. 50 km.

Pracownia Biologii Nasion

Wykazano, że konsekwencją starzenia się nasion buka zwyczajnego jest malejący stosunek suchej masy pędów do suchej masy korzeni siewek.

Dr Paweł Chmielarz i dr Tomasz Pawłowski uzyskali tytuł doktora habilitowanego nauk biologicznych.

Pracownia Ekofizjologii

Chemiczne i fizyczne właściwości gleby są uzależnione od wielu czynników, takich jak cechy skały macierzystej, warunki klimatyczne, wiek substratu, historii jego użytkowania oraz składu gatunkowego roślin i zwierząt. Określenie roli poszczególnych, elementów na właściwości gleb nie jest proste ze względu na ich zmienność w czasie i przestrzeni. W naszych badaniach analizowano wpływ wieku i właściwości chemicznych dwóch typów gleby [pochodzenia trzeciorzędowego (T) i czwartorzędowego (Q)] na rosnące na nich drzewostanów dębowe i rośliny podszytu.

Mimo znacznych różnic w składzie chemicznym gleby obydwu utworów glebowych, rosnący na nich drzewostan nie różnił się istotnie biomasa ani warunkami świetlnymi na poziomie roślin runa. Analiza zawartości fosforu (P) u dwudziestu gatunków runa należących do pięciu typów funkcyjnych (traw i turzycowatych, paproci, roślin zielnych, krzewów i drzew) wykazała niewielkie różnice w zawartości P w liściach przy 10-krotnych różnicach P między glebami T i Q. W przypadku azotu (N) istotnie większą zawartość tego pierwiastka w liściach odnotowano jedynie na powierzchni Q u traw i turzycowatych oraz u paproci. Godnym odnotowania jest fakt, że miało to miejsce przy 2.6-krotnie większej zawartości N w glebach T.

Uzyskane dane wskazały na znaczne możliwości rekompensowania przez rośliny niskich zawartości podstawowych biogenów w glebach przez aktywne pobieranie ich przez systemy korzeniowe. Stawia to pod znakiem zapytania możliwości szerszego wykorzystania analizy N i P w glebach w celu prognozowania potencjalnego deficytu tych pierwiastków w roślinach.

Pracownia Fizjologii Stresów Abiotycznych

Wykazano pozytywny wpływ kwasu abscysynowego na procent przeżycia osi zarodkowych nasion buka zwyczajnego po zamrożeniu w ciekłym azocie oraz zwiększenie ich zdolności do regeneracji w kulturach *in vitro*.

W maju 2011 r. odbyła się w Instytucie Dendrologii 17th Cold Hardiness Seminar in Poland, cykliczna konferencja KNO PAN, którą zorganizował prof. Paweł Pukacki.

Pracownia Genetyki Populacyjnej

Przeanalizowano ultrastrukturę zawiązków igieł i dynamikę jej zmian podczas dwufazowego spoczynku pąków i wznowienia aktywności podziałowej. Stwierdzono istotne różnice w budowie ultrastrukturalnej zawiązków igieł położonych w różnych strefach zawiązka pędu, a także silne zróżnicowanie komórek w obrębie pojedynczego zawiązka igły. Charakterystyczny jest wzrost stopnia wakuolizacji komórek, który w każdym zawiązku igły przebiega bazypetalnie. Dynamika zmian ultrastrukturalnych zawiązków igieł jest mniejsza niż komórek osiowej części pąka. W komórkach zawiązków igieł, inaczej niż w komórkach rdzenia osiowej części pąka, nie stwierdzono związku pomiędzy modyfikacjami wakuol

taninowych i obecnością lub brakiem skrobi. Zmiany ultrastrukturalne obu tych organelli nie były zsynchronizowane (M. Guzicka).

Pracownia Patologii Systemu Korzeniowego

Wykazanie warunkowanej formą żelaza, odmiennej reakcji siewek sosny zwyczajnej w odpowiedzi na infekcję patogenów należących do kompleksu *Heterobasidion annosum* s.l. *Heterobasidion annosum* s.s., przejawiający wysoką specyficzność wobec gospodarza, determinował zwiększony poziom żelaza przy jednoczesnym zwiększeniu akumulacji nadtlenu wodoru, podczas gdy zakażenie gatunkami o niższej specyficzności, *H. parviporum* oraz *H. abietinum* indukowało akumulację anionorodnika ponadtlenkowego. Reakcja może wynikać z syntezy związków katecholowych, hydroksamowych oraz kwasu szczawowego wpływających na generowanie reaktywnych form tlenu. Dynamika wytwarzania niskocząsteczkowych związków wiążących żelazo potwierdza odmienny sposób porażania *Pinus sylvestris* przez *H. annosum* s.s. w odróżnieniu od *H. parviporum* i *H. abietinum*.

Pracownia Proteomiki

Przeprowadzana, w ramach realizacji projektu NCBiR pt. „Alternatywne wykorzystanie topoli - fitoremediacja gleb zanieczyszczonych ściekami przemysłu spożywczego”, analiza profili białkowych różnych klonów topoli wykazała, że uprawa topoli *Populus deltoides* x *maximowiczii* 'ERIDANO' na polach rolniczego wykorzystania ścieków przemysłu ziemniaczanego prowadzi do zmian jedynie około 0,5% proteomu liści oraz korzeni z nieznacznymi zmianami jakościowymi białek.

Pracownia Rozmnażania Wegetatywnego

Uzyskano pozytywne wyniki badań nad stabilnością genetyczną kultur embriogennych świerka pospolitego i serbskiego, przechowywanych *in vitro* oraz otrzymanych po rozmrożeniu z ciekłego azotu, w oparciu o analizę 5 wybranych *loci* mikrosatelitarnych DNA.

Wyniki zaprezentowano na dwóch zagranicznych konferencjach w formie referatów (dr Teresa Hazubska-Przybył). Jeden został przedstawiony w Instytucie Genetyki Roślin i Biotechnologii w Nitrze na Słowacji), a drugi na „7th International Symposium on In Vitro Culture and Horticultural Breeding. Biotechnological advances in vitro horticultural breeding” w Ghent (Belgia).

Pracownia Systematyki i Geografii

U cisa pospolitego stwierdzono spadek tempa przyrostu radialnego u osobników żeńskich w porównaniu z męskimi, który następował prawdopodobnie od momentu osiągnięcia dojrzałości płciowej. Zanotowano pozytywną korelację przyrostów radialnych jodły i osobników żeńskich cisa ze średnią sumą opadów kwietnia. W przypadku osobników męskich cisa takich korelacji nie odnotowano. Zgadza się to z doniesieniami o większych wymaganiach wilgotnościowych osobników żeńskich gatunków dwupiennych (G. Iszkuło, A. Jasińska, K. Sobierajska).

W wyniku badań morfologii i anatomii igieł trzech gatunków z rodzaju *Cedrus* (*C. atlantica*, *C. brevifolia* i *C. libani*) wykazano, że zmienność wewnątrzpopulacyjna jest na podobnym poziomie u wszystkich dziewięciu badanych populacji. Wykazano istotne różnice między grupą populacji turecko-libańskich reprezentujących *C. libani* i dwoma populacjami afrykańskimi *C. atlantica* oraz populacją z Cypru reprezentującą *C. brevifolia*. Cechy igieł

wskazują na podobne oddalenie wszystkich taksonów, choć pomiędzy *C. brevifolia* i *C. atlantica* odległość jest nieco większa niż pomiędzy *C. atlantica* a *C. libani* (K. Boratyńska, A. Jasińska, A. Boratyński).

W badaniach cech mikromorfologii powierzchni pędów (liści i łodyg) u gatunków z rodzaju *Syringa* uwzględniono kilkanaście taksonów z serii: *Syringa*, *Villosae* i *Pubescentes*. U wszystkich taksonów kutykula na liściach odznaczała się wzorem kutykularnym w postaci bruzd. Tylko w serii *Syringa* stwierdzono obecność szparek po doosiowej stronie liści. Włoski wydzielnicze występowały u wszystkich badanych taksonów. Wyraźną regularność owłosienia łodyg zaobserwowano u przedstawicieli serii *Syringa* (obficie występujące włoski wydzielnicze przy całkowitym braku włosków prostych), podczas gdy u gatunków z serii *Pubescentes* łodygi były gęsto pokryte włoskami prostymi o zróżnicowanej długości przy jednoczesnej obecności włosków wydzielniczych (D. Tomaszewski).

W ramach badań nad pozycją taksonomiczną i zróżnicowaniem geograficznym *Juniperus drupacea* analizowano morfologiczną i genetyczną zmienność tego gatunku i porównywano go z bliskim taksonomicznie *J. oxycedrus*. Analizy wykazały, że *J. oxycedrus* subsp. *macrocarpa* wykazuje charakter pośredni pomiędzy *J. drupacea* a *J. oxycedrus* subsp. *oxycedrus*. Duże różnice morfologiczne i genetyczne pomiędzy *J. drupacea* a oboma podgatunkami *J. oxycedrus* zdają się potwierdzać słuszność utrzymania odrębnej sekcji *Caryocedrus* dla *J. drupacea* (K. Sobierajska, K. Boratyńska).

II.4. Realizowane projekty badawcze

Rodzaj finansowania	Tytuł projektu	Typ projektu
finansowane przez podmioty/instytucje krajowe	Genetyczno-środowiskowe podstawy funkcjonowania i zachowania zasobów genowych drzew i krzewów	działalność statutowa
	Molekularne, fizjologiczne i biotechnologiczne podstawy reproduktywności drzew i krzewów	działalność statutowa
	Zachowanie zasobów genowych topoli oraz określenie ich przydatności na potrzeby bioenergii, agroleśnictwa i fitoremediacji	działalność statutowa
	Proteomika ustępowania spoczynku i kiełkowania nasion wybranych gatunków drzew	grant własny habilitacyjny
	Wpływ grzybów mikoryzowych na proces aklimatyzacji sadzonek topoli i brzozy z kultur <i>in vitro</i> , w podłożach o różnym stopniu skażenia metalami ciężkimi	grant własny
	Adaptacja, specjacja i zmienność filogeograficzna taksonów kompleksu <i>Pinus mugo</i> w Europie	grant własny
	Modyfikacja pH w komórkach gospodarza, jej wpływ na skuteczność infekcji grzybem mikoryzowym lub patogenicznym	grant Juventus Plus
	Struktura systemu korzeniowego a zamieranie drzewostanów dębowych	grant Juventus Plus
	Zróznicowanie <i>Pinus sylvestris</i> na terenie ostoi flor trzeciorzędowych w południowo-zachodniej i południowo-wschodniej Europie oraz południowo-zachodniej Azji	grant własny
	Rola żelaza w reakcji obronnej siewek sosny zwyczajnej na porażenie izolatami <i>Heterobasidion annosum</i> należącymi do różnych grup intersterylnych oraz udział związków mikrocząsteczkowych patogena w zakażaniu gospodarza	grant własny
	Zróznicowanie taksonomiczne rodzaju <i>Abies</i> w ostojach plejstocénskich wokoło Morza Śródziemnego	grant własny

Analiza funkcjonalna dehydryn i białek podobnych do LEA (LEA-like) w nasionach wybranych gatunków drzew liściastych	grant własny
Molekularne i fizjologiczne konsekwencje stresu krioprezerwacji osi zarodkowych nasion drzew kategorii <i>recalcitrant</i> , <i>suborthodox</i> i <i>ortodox</i>	grant własny
Karbonylacja białek w nasionach buka zwyczajnego (<i>Fagus sylvatica</i> L.) podczas długoterminowego przechowywania	grant własny
Rola peroksyredoksyn i zmiany w statusie <i>redox</i> komórek nasion wybranych gatunków drzew liściastych podczas ich rozwoju, podsuszenia i przechowywania	grant własny
Stabilność epigenetyczna nasion oraz tkanek roślin drzewiastych poddanych kriogenicznemu przechowaniu	grant własny
Somatyczna embriogeneza i kriokonserwacja kultur embriogennych <i>Picea bies</i> (L.) Karst. i <i>P. omorika</i> (Pancić) Purk. metodą witryfikacji	grant własny
Wpływ genotypu gospodarza i środowiska na zbiorowiska grzybów mikoryzowych u topoli	grant własny
Interakcje między owadami tworzącymi galasy a drzewami z rodzaju <i>Quercus</i>	grant własny
Zróżnicowanie zbiorowisk grzybów mikoryzowych u modrzewia europejskiego w Polsce, z terenów jego naturalnego zasięgu występowania i poza zasięgiem	grant własny
Epikutylarne struktury woskowe na powierzchni łodyg oraz ich przydatność w systematyce	grant własny
Rola czynników wewnętrznych i zewnętrznych w resorpcji składników mineralnych, cukrów niestrukturalnych i zmianach zawartości substancji ochraniających u sosny zwyczajnej	grant własny
Wpływ warunków przechowywania nasion dębu szypułkowego oraz klonu zwyczajnego na epigenetyczne zmiany ich DNA	grant własny
Zachowanie w postaci nasion zasobów genowych zagrożonego gatunku topoli czarnej (<i>Populus nigra</i> L.)	grant własny
Genomika zmienności adaptacyjnej i demograficznej sosny zwyczajnej (<i>Pinus sylvestris</i> L.)	grant własny
Rozpoznanie reakcji topoli i wierzby na zanieczyszczenia składowisk odpadów garbarskich i perspektywy ich wykorzystania do nasadzeń	grant własny

Anatomiczne i fizjologiczne podstawy odporności świerka pospolitego na suszę: rola zmienności wewnątrzpopulacyjnej	grant własny
Molekularno-strukturalne podstawy spoczynku wegetatywnych pąków świerka pospolitego	grant własny
Wykorzystanie metody somatycznej embriogenezy do wegetatywnego rozmnażania i długoterminowego przechowywania buka zwyczajnego (<i>Fagus sylvatica</i> L.)	grant własny
Wpływ warunków świetlnych wzrostu krzewów ceremchy zwyczajnej i amerykańskiej na żerowanie foliofagów - szubargi pięcioplamki i namiotnika czeremszczaka	grant własny
Molekularna analiza procesów ewolucyjnych w grupie wysokogórskich wierzb <i>Salix retusa</i> agg. w kontekście taksonomicznym, biogeograficznym i populacyjnym	grant własny
Polodowcowa historia jodły pospolitej (<i>Abies alba</i> Mill.) i jej zmienność genetyczna w Polsce w oparciu o molekularne markery DNA	grant własny
Analiza biologicznych adaptacji olszy szarej i czarnej do wzrostu w glebie zanieczyszczonej metalami ciężkimi	grant własny
Biologia korzeni jako czynnik kształtujący podatność dębów na okresowe zamieranie	grant własny
Ocena wielkości, rozmieszczenia i stanu zasobów rodzaju <i>Ulmus</i> w Polsce	grant własny
Rola ektomikoryz w obiegu węgla i azotu w ekosystemie leśnym	grant własny
Kriokonserwacja zasobów genowych rodzimych gatunków dzikich drzew i krzewów owocowych: <i>Malus sylvestris</i> (L.) Miller, <i>Pyrus communis</i> L. i <i>Corylus avellana</i> L.	grant własny
Analiza funkcjonalna białek związanych z nabywaniem i ustępowaniem głębokiego spoczynku fizjologicznego nasion	grant własny
Wzrost klonalny a przestrzenna struktura genetyczna na przykładzie topoli białej w rezerwacie „Wielka Kępa”	grant własny
Genomika procesów hybrydyzacji, zmienności adaptacyjnej i demograficznej w strefach hybrydyzacyjnych spokrewnionych gatunków sosen (rodzaj <i>Pinus</i>)	grant własny
Alternatywne wykorzystanie topoli - fitoremediacja gleb zanieczyszczonych ściekami przemysłu spożywczego	grant rozwojowy

	Pozycja taksonomiczna i zróżnicowanie geograficzne <i>Juniperus drupacea</i> Labill. (<i>Cupressaceae</i>)	grant promotorski
	Wybór genotypów i populacji cisa pospolitego (<i>Taxus baccata</i> L.) do ochrony zmienności genetycznej (badania wspomagające program restytucji cisa pospolitego w Polsce)	zlecenie Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych
	Bilans węgla w biomasie drzew głównych gatunków lasotwórczych Polski	zlecenie Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych
	Podwyższanie jakości nasion oraz dobór metod oceny zasobów genowych gatunków lasotwórczych (dąb szypułkowy, buk, jodła, jarząb brekinia) pod kątem długoterminowego przechowywania w leśnych bankach genów oraz stacjach nasiennych	zlecenie Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych
	Środowiskowo-genetyczne uwarunkowania produktywności ekosystemów leśnych na gruntach leśnych i przemysłowych	zlecenie Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych
	Program testowania potomstwa drzewostanów wyselekcjonowanych (WDN), drzew matecznych (DD), plantacji nasiennych (PN), i plantacyjnych upraw nasiennych (PUN) w ramach „Programu zachowania leśnych zasobów genowych i hodowli selekcyjnej drzew leśnych na lata 1991-2010”	zlecenie Instytutu Badawczego Leśnictwa
	Lustracja stanu powierzchni doświadczalnych z bukiem zwyczajnym, ocena przeżywalności oraz wykonanie niezbędnych zabiegów pielęgnacyjnych i ochronnych	zlecenie Instytutu Badawczego Leśnictwa
48		
finansowane przez podmioty/instytucje zagraniczne (np. ramowe Programy UE; programy NATO)	European Research Group “Evoltree Network”	ERG
	Cryopreservation of crop species in Europe	COST MC 871
	Belowground carbon turnover in European forests	COST FP 0803,
	A working model network of tree improvement for competitive, multifunctional and sustainable European forestry	TREEBREEDX, RICA, Contract Number 026076
	Designing Trees for the future	FP7-INFRASTRUCTURES-2011-1, Grant Agreement Number 284181, TREES4FUTURE, INFRA-2011-1.1.13.
5	RAZEM WSZYSTKIE 53	

II.4.1. Wybrane 3 ważniejsze wyniki badań projektów zrealizowanych i rozliczonych w roku 2011

1	Po raz pierwszy przeanalizowano pod względem morfologicznym i molekularnym zbiorowiska grzybów ektomikoryzowych sosny kosodrzewiny, rosnącej w granicach jej naturalnego zasięgu w Górach Izerskich. Wykazano 21 taksonów grzybów ektomikoryzowych (M. Rudawska, T. Leski).
2	Stwierdzono, że podczas dojrzewania nasion różniących się odpornością na desykację dwóch blisko spokrewnionych gatunków klonów: <i>A. platanooides</i> (nasiona odporne - <i>ortodox</i>) i <i>A. pseudoplatanus</i> (nasiona wrażliwe na desykację - <i>recalcitrant</i>), aktywność syntazy γ -glutamylcysteinowej, kluczowego enzymu w syntezie glutationu, była wielokrotnie wyższa w osiach zarodkowych i liścieniach nasion odpornych na desykację, w porównaniu z nasionami wrażliwymi. Potwierdza to nasze wcześniejsze stwierdzenia, że glutation odgrywa bardzo ważną rolę w odporności na desykację nasion klonu zwyczajnego, jako antyutleniacz utrzymujący niski potencjał <i>redox</i> w komórkach podczas desykacji (S. Pukacka, E. Ratajczak).
3	Wykorzystując markery mikrosatelitarne badano zmienność genetyczną 31 populacji cisa pospolitego w Polsce. W wyniku przeprowadzonych badań potwierdzono wysoki poziom zmienności genetycznej gatunku. Jednocześnie wykryto duże różnice genetyczne pomiędzy blisko siebie leżącymi populacjami, przy stosunkowo małym zróżnicowaniu pomiędzy rejonami występowania. Wytypowano najodpowiedniejsze populacje do programu restytucji cisa w Polsce oraz zaproponowano utworzenie trzech odrębnych regionów nasiennych dla tego gatunku (A. Lewandowski, M. Litkowiec, G. Iszkuło).

II.4.2. Opis realizacji badań statutowych pt. „Biologia roślin drzewiastych w aspekcie zrównoważonego rozwoju i zachowania bioróżnorodności”

Temat 1. Genetyczno-środowiskowe podstawy funkcjonowania i zachowania zasobów genowych drzew i krzewów

Koordynator: J. Oleksyn

Zadanie 1. Wpływ czynników abiotycznych i biotycznych na funkcjonowanie roślin drzewiastych i ich zbiorowisk

Wykonawcy:

pracownicy naukowcy: M.J. Giertych, P. Karolewski, J. Mucha, A. Napierała-Filipiak, J. Oleksyn, M. Zadworny,

pracownicy badawczo-techniczni: A.M. Jagodziński

pracownicy inżynierscy, techniczni i doktoranci: L. Bładocha, A. Bukowska, N. Koleśnik, A. Majewicz (do 30.09), A. Nowak, R. Żytkowiak

1. Chemiczne i fizyczne właściwości gleby są uzależnione od wielu czynników, takich jak cechy skały macierzystej, warunki klimatyczne, wiek substratu, historia jego użytkowania oraz skład gatunkowy roślin i zwierząt. Określenie wpływu poszczególnych, wymienionych powyżej elementów, na właściwości gleby nie jest proste ze względu na ich zmienność w czasie i przestrzeni. W roku sprawozdawczym kontynuowano prace badawcze na materiałach zebranych na powierzchni doświadczalnej założonej na terenie Nadleśnictwa Kaczory. Pod względem geomorfologicznym teren obiektu badawczego stanowi spiętrzona morena czołowa zlodowacenia bałtyckiego subfazy krajeńskiej. Analizy wykonywano na dwóch różniących się wiekiem i chemizmem gleby powierzchniach, umiejscowionych pod okapem tego samego drzewostanu dębowego. Jedna z powierzchni jest pochodzenia trzeciorzędowego (oznaczona w dalszej części tekstu jako T) i charakteryzuje się występowaniem gleby płowej zaciekowej opadowo-glejowej z cechami vertic, wytworzonej z iłu poznańskiego. Na drugiej z powierzchni występują czwartorzędowe (oznaczona jako Q), brunatno-rdzawe utwory glebowe, wytworzone z piasku zwałowego. Poziom próchniczny jest stosunkowo dobrze rozwinięty. Nasze wcześniejsze badania wykazały, że obydwa typy gleby różniły się istotnie zawartością dostępnego N (2 do 3-krotnie w zależności od poziomu) i P (od 7 do 19-krotnie) oraz stosunkiem N/P (od 19 do 31-krotnie). We wszystkich przypadkach w utworach T obserwowano wyższe zawartości N i niższe P. Odczyn gleb Q był wyższy od T, zarówno dla poziomu A jak i EB (ANOVA $P > F$, odpowiednio 0,01 i $< 0,0001$). Odwrotną zależność odnotowano w przypadku organicznego C, który wahał się w granicach od 1,23 (poziom A) do 3,32% C (ANOVA $P > F$, odpowiednio 0,0001 i 0,0002).

Mimo znacznych różnic w składzie chemicznym gleby na obydwu powierzchniach rosnący na nich drzewostan dębowy nie różnił się istotnie ($P = 0,52$) sumaryczną powierzchnią przekroju ($37,9 \pm 2,2$ SE m² ha⁻¹ na utworach trzeciorzędowych i $36,0 \pm 1,0$ SE m² ha⁻¹ na czwartorzędowych), ani warunkami świetlnymi panującymi na poziomie roślin runa (DIFN odpowiednio $0,32 \pm 0,01$ SE i $0,33 \pm 0,01$ SE, $P = 0,94$).

Na obydwu powierzchniach określono szereg parametrów ekofizjologicznych dwudziestu gatunków runa należących do pięciu typów funkcyjnych: (1) traw i turzycowatych (*Calamagrostis arundinacea*, *Luzula pilosa*, *Poa nemoralis*), (2) paroci (*Dryopteris filix-mas*, *Pteridium aquilinum*), (3) roślin zielnych (*Anemone nemorosa*, *Anthoxanthum odoratum*, *Convallaria majalis*, *Hepatica nobilis*, *Hieracium semisilvaticum*, *Lathyrus vernus*,

Maianthemum bifolium, *Mycelis muralis*, *Stellaria holostea*), (4) krzewinek (*Vaccinium myrtillus*) i (5) drzew (*Carpinus betulus*, *Corylus avellana*, *Quercus petraea*, *Sorbus aucuparia*, *Sorbus torminalis*). Zawartość P w liściach poszczególnych grup funkcyjnych była średnio 1,4 razy wyższą u roślin pochodzących z powierzchni Q. Analiza wariancji wykazała, że różnice między grupami funkcyjnymi były istotne na poziomie $P=0,07$, pomiędzy typami gleby $P=0,01$. Nie odnotowaliśmy jednak istotnych interakcji między grupami funkcyjnymi i typami gleby ($P=0,95$). Godnym podkreślenia jest fakt, że marginalnie istotne różnice w zawartości P w liściach wystąpiły przy 10-krotnych różnicach między glebami T i Q w zawartości fosforu. W przypadku zawartości N w liściach badanych grup funkcyjnych roślin, ANOVA wykazała istnienie istotnych statystycznie różnic w zawartości tego biogenu ($P=0,005$), przy nieistotnym wpływie gleby i interakcji grupa funkcyjna x gleba ($P\geq 0,24$). Istotnie większą zawartość N w liściach odnotowano jedynie na powierzchni Q u traw i turzycowatych oraz u paproci. Zawartość N w roślinach na powierzchni Q była większa średnio o ok. 10% od roślin z powierzchni T. Godnym odnotowania jest fakt, że miało to miejsce przy 2,6-krotnie większej zawartości N w glebach T.

Obserwowane różnice w zawartości P nie były związane ze zmianami struktury liści. Rośliny z powierzchni T charakteryzowały się bowiem znacznie niższym poziomem P przy tych samych wartościach LMA (masy liści przypadającej na jednostkę ich powierzchni, g m^{-2}). Uzyskane dane wskazały także na bardzo znaczne możliwości rekompensowania niskich zawartości podstawowych biogenów w glebach przez aktywne pobieranie ich przez systemy korzeniowe. Stawia to pod znakiem zapytania możliwości szerszego wykorzystania analizy N i P w glebach w celu prognozowania potencjalnego deficytu tych pierwiastków w roślinach.

2. Kontynuowano badania zmierzające do poznania przyczyn większych zgryzień liści krzewów leszczyny pospolitej (*Corylus avellana* L.), rosnących na stanowiskach w pełni nasłonecznionych w porównaniu do zacienionych. Jest to godne uwagi, ponieważ zaobserwowana przez nas zależność u leszczyny jest odmienna od stwierdzanych u innych gatunków roślin drzewiastych. Wcześniej ustaliliśmy, że głównym szkodnikiem leszczyny jest chrząszcz – susówka krótkoszyjna (*Altica brevicollis* var. *coryletorum*). Wykazaliśmy również, że jedną z przyczyn większych zgryzień liści krzewów leszczyny rosnących w warunkach pełnego nasłonecznienia jest ich większa wartość odżywcza – wyższa zawartość cukrów niestrukturalnych, głównie rozpuszczalnych. Badania przeprowadziliśmy na krzewach leszczyny rosnących w pełnym nasłonecznieniu i w cieniu (pod okapem drzew), na trzech powierzchniach: w Kórniku na terenie Lasu Doświadczalnego „Zwierzyniec”, w Tulcach (Leśnictwo Kobylepole, Nadleśnictwo Babki) oraz na terenie Leśnictwa Więckowice (Nadleśnictwo Konstantynowo).

We wcześniejszych badaniach stwierdziliśmy, że poziom związków obronnych (rozpuszczalnych fenoli i skondensowanych tanin), określany ilościowo w całych liściach, nie tłumaczy większych zgryzień liści typu słonecznego niż cienistego. Przeprowadzone w bieżącym roku badania histochemiczne wskazały także na brak różnic w lokalizacji i intensywności występowania związków fenolowych w poszczególnych tkankach, odpowiednio pomiędzy liśćmi typu słonecznego i cienistego. Również liczba włosków na powierzchni liści, wykazujących reakcję na zawartość związków fenolowych, nie wyjaśnia obserwowanych zależności. Procentowy udział włosków wykazujących pozytywną reakcję na obecność związków fenolowych, w stosunku do całkowitej ich ilości, był istotnie ($P=0,022$) wyższy u liści krzewów w pełni nasłonecznionych ($34,6\pm 3,9$ SE), niż zacienionych ($24,6\pm 2,7$ SE). To pozwala nam ostatecznie stwierdzić, że przyczyną większych zgryzień liści typu słonecznego niż cienistego przez *A. brevicollis* nie są związki fenolowe. Prawdopodobnie ten

owad, uznany powszechnie za specjalistę jest odporny na tego typu związki obronne. Zgodnie z danymi literaturowymi to właśnie cechuje owady specjalistów w odróżnieniu od generalistów.

Postanowiliśmy dodatkowo stwierdzić jak gęstości włosków (wszystkich), zależnie od warunków świetlnych wzrostu krzewów oraz strony blaszki liściowej (górnej i dolnej), wpływają na żerowanie larw susówki. Gęstość włosków na liściach w pełni nasłonecznionych krzewów była istotnie ($P=0,0007$), ponad 2-krotnie wyższa ($14,8$ włosków mm^{-2}) niż u krzewów z cienia ($7,0$). Brak było istotnego wpływu strony liścia i interakcji z warunkami świetlnymi. Natomiast liczba larw żerujących na liściach krzewów rosnących przy pełnym nasłonecznieniu była ponad 2-krotnie wyższa ($3,5 \pm 0,3$ SE; średnio na jednym liściu, na którym żerowały larwy po obydwu jego stronach) niż na liściach zacienionych krzewów ($1,5 \pm 0,2$ SE). Stosunek liczby larw żerujących na górnej do dolnej powierzchni liści nie zależał od warunków świetlnych wzrostu krzewów i w obydwu warunkach świetlnych wynosił około 2,3. Porównanie powyższych wyników świadczy, że włoski utrudniające poruszanie się larw i konsumpcję liści, także nie tłumaczą większych zgryzień liści krzewów nasłonecznionych niż zacienionych. Obrona fizyczna, związana z większą gęstością włosków na liściach typu świetlnego nie jest więc dla tego gatunku przeszkodą.

W wyjaśnieniu zależności większego żerowania chrząszczy susówki na krzewach nasłonecznionych i liściach typu słonecznego, niż krzewach rosnących w cieniu i odpowiednio liściach typu cieniowego, może być pomocna znajomość strategii obronnej tych foliofagów przed owadami drapieżnymi. Bronią się one głównie ucieczką przez odskok na inny liść krzewu lub na rośliny zielne. Najprawdopodobniej bezpośredni wpływ promieniowania słonecznego i związana z tym wyższa temperatura, zwiększa możliwości ruchowe tych chrząszczy. Potwierdziliśmy słuszność tej hipotezy, przeprowadzając eksperyment w warunkach kontrolowanych. Z połowionych w terenie chrząszczy połowę osobników umieściliśmy w temperaturze 15°C , a połowę w 35°C . Po 24 godzinach określiliśmy długości ich skoków. Chrząszcze z wyższej temperatury odskakiwały na istotnie ($P=0,0003$) dalszą odległość $10,5$ cm ($\pm 0,4$ SE) niż te z niższej temperatury $8,4$ cm ($\pm 0,4$ SE). Uważamy, że oprócz czynników pośrednich (wysoka kaloryczność bogatych w cukry liści typu słonecznego), na wybór pokarmu przez susówkę krótkoszyjną ma bezpośredni wpływ temperatura, jako efekt insolacji promieniowania słonecznego. Planujemy badania te kontynuować i umocnić słuszność naszych wniosków, przeprowadzając eksperymenty z określaniem wpływu warunków świetlnych, a tym samym temperatury, na długość skoków chrząszczy w warunkach terenowych. Zamierzamy też uzupełnić wiadomości o wpływie warunków świetlnych wzrostu krzewów na parametry fizyczne liści, przez pomiary ich wytrzymałości mechanicznej (twardości) z użyciem twardościomierza (penetrometru) oraz przez określenie zawartości w nich lignin.

Zadanie 2. Bioróżnorodność, taksonomia i ekologia roślin drzewiastych środkowej Europy i Śródziemnomorza

Wykonawcy:

pracownicy naukowcy: K. Boratyńska, A. Boratyński, M. Filipiak, P. Kosiński, D. Tomaszewski

pracownicy inżynierijni, techniczni i doktoranci: M. Dering (od 5.09.2011), G. Iszkuło, A.K. Jasińska, M. Łuczak, K. Klajbor, M. Sękiewicz, K. Sobierajska

1. Rodzaj *Cedrus* występuje na ograniczonym terenie w północnej Afryce (*C. atlantica*), południowej Anatolii, Libanie i Syrii (*C. libani*) oraz na Cyprze (*C. brevifolia*). Dalej na wschód występuje *C. deodara*. Celem badań było przedstawienie morfologii i anatomii igieł trzech pierwszych gatunków i w oparciu o te wyniki uściślenie ich relacji. Materiał zbierany był z naturalnie występujących dziewięciu populacji: *C. atlantica* – 2, *C. libani* – 6 i *C. brevifolia* – 1. Wynikiem badań jest szczegółowa charakterystyka z zakresu morfologii i anatomii igieł. Wykazano, że zmienność wewnątrzpopulacyjna jest na podobnym poziomie u wszystkich dziewięciu badanych populacji, przy czym różnią się one w największym stopniu: długością igieł, liczbą aparatów szparkowych i liczbą komórek typu włókien występujących wewnątrz pochwy, a także: wysokością komórek hypodermy, szerokością i kształtem komórek epidermy i grubością kutykuli. Kształt igły na przekroju poprzecznym w poszczególnych populacjach nie wykazuje różnic statystycznie istotnych w żadnym wyróżnionym typie. Wykazano istotne różnice między grupą populacji turecko-libańskich reprezentujących *C. libani* i dwoma populacjami afrykańskimi *C. atlantica* oraz populacją z Cypru reprezentującą *C. brevifolia*. Do cech najbardziej dyskryminujących te taksony należą wymiary igły, zwłaszcza jej długość, a także: wymiary pochwy wiązkowej, wielkość kanału żywicznego, typ komórek otaczających kanały żywiczne oraz wymiary komórek hypodermy. *C. brevifolia* wyróżnia się przede wszystkim krótkimi igłami, znacznie większą średnicą kanałów żywicznych, które otoczone są przede wszystkim komórkami cienkościnnymi, a także większą szerokością i grubością igieł mierzoną na przekroju poprzecznym i stosunkowo małymi wymiarami pochwy wiązkowej. Przedstawiciele *C. libani* cechują się najdłuższymi igłami, niekiedy prawie dwukrotnie dłuższymi niż np. u *C. brevifolia*, i mają dwa razy więcej komórek typu włókien, jakie występują wewnątrz pochwy wiązkowej. *C. atlantica* cechuje się największymi komórkami hypodermy, bardziej wydłużonymi w porównaniu z pozostałymi taksonami. Zawsze była to jedna warstwa hypodermy, dodatkowo obserwowano jedynie pojedyncze komórki lub rzadziej po kilka, często usytuowane przy krawędziach igły. W naszych badaniach jednak *C. brevifolia* oprócz tego, że ma zdecydowanie krótsze igły zwłaszcza w stosunku do cedru libańskiego, to różni się od niego prawie dwukrotnie większymi kanałami żywicznymi otoczonymi głównie cienkościnnymi komórkami z dużym światłem komórkowym, a w pochwie wokółwiązkowej obserwowano zdecydowanie mniej komórek typu włókien. *C. atlantica* i *C. libani* wykazują statystycznie istotne różnice w wielu cechach, nie różnią się jedynie kanałami żywicznymi i to zarówno pod względem ich wielkości, położenia, jak i komórek je otaczających. Podobnie wiele różnic w morfologii i anatomii igieł wykryto pomiędzy *C. atlantica* i *C. brevifolia*; te taksony nie różnią się jedynie szerokością pochwy wiązkowej i szerokością komórek hypodermy. Przy czym, jak wykazano, żaden z taksonów nie wykazuje zróżnicowania pod względem wysokości igły mierzonej na poprzecznym przekroju, położenia kanałów żywicznych oraz kształtu pochwy wiązkowej. Cechy igieł wskazują na podobne oddalenie

wszystkich trzech taksonów, choć pomiędzy *C. brevifolia* i *C. atlantica* średnia wartość odległości euklidesowej jest nieco większa niż pomiędzy *C. atlantica* a *C. libani*.

2. Przeprowadzono badania, których celem było porównanie tempa przyrostu na grubość oraz wpływu opadów i temperatury na kształtowanie się przyrostów rocznych osobników żeńskich i męskich cisa pospolitego w odniesieniu do jodły pospolitej. Miejszem badań był rezerwat Kniaźdwór na Ukrainie. Pobrano wywierty z 15 osobników męskich, 15 żeńskich cisa i 15 jodeł i poddano standardowej procedurze dendrochronologicznej. W wyniku przeprowadzonych badań wykazano, że reakcja przyrostów rocznych na grubość na badane czynniki klimatyczne cisa i jodły jest bardzo podobna. W tym aspekcie szczególnie przekonujące są różnice pomiędzy osobnikami męskimi i żeńskimi. Potwierdzono, że następuje spadek tempa przyrostu na grubość u osobników żeńskich w porównaniu z męskimi, prawdopodobnie od momentu osiągnięcia dojrzałości płciowej. Na szczególną uwagę zasługuje pozytywna reakcja jodły i osobników żeńskich cisa na opady w kwietniu przy braku istotnych statystycznie reakcji osobników męskich. Potwierdza to wcześniejsze doniesienia o większych wymaganiach wilgotnościowych osobników żeńskich gatunków dwupiennych.

3. W bieżącym roku założono drugą część doświadczenia badającego wpływ różnych warunków oświetlenia i wilgotności gleby na poziom wschodów oraz wspólny wzrost siewek buka, jodły i świerka. Oceniano wstępne wyniki pierwszej części tego doświadczenia (założonego w roku poprzednim), analizowano też dane z doświadczeń dotyczących wzrostu siewek jodły założonych w latach wcześniejszych. Otrzymane wyniki wskazują, między innymi, że w warunkach dolnoregłowego boru świerkowo-jodłowego usunięcie warstwy humusowej zwiększa blisko o 100% poziom wschodów jodły, nie wpływa jednak istotnie na jej przeżywalność (przynajmniej do wieku 8 lat). W różnych warunkach oświetlenia siewki mają różną wysokość. Poziom zróżnicowania tej cechy, mierzony współczynnikiem zmienności, utrzymuje się jednak na podobnym poziomie. Siewki rosnące w warunkach słabego oświetlenia (8% PPFD) „oczekujące na poprawę tych warunków” oraz rozwijające się przy oświetleniu zbliżonym do pełnego mają podobny stosunek suchej masy części nadziemnej do podziemnej. Wyższą wartością tego parametru (relatywnie mniejsze korzenie) odznaczają się siewki jodłowe intensywnie przyrastające na wysokość w warunkach 15% pełnego oświetlenia. W warunkach dobrego oświetlenia i wyższej temperatury nasiona buka, świerka i jodły zaczynają wschodzić przeciętnie o tydzień szybciej niż w warunkach silnego ocienienia (5% PPFD). Z czasem tempo wschodzenia nasion wysianych w cieniu znacznie wzrasta, tak że mniej więcej po 3 tygodniach więcej wschodów notuje się w warunkach ocienienia. Najwcześniej zaczyna i jednocześnie kończy wschodzenie buk, który po pierwszym sezonie wegetacyjnym zdecydowanie dominuje, zarówno w warunkach dobrego, jak i słabego ocienienia. Siewki tego gatunku są bardziej zróżnicowane przy dużym dostępie światła.

4. Wierzba wykrojona (*Salix retusa*) była ostatnim gatunkiem wierzby opisanym przez Linneusza. Należy do podrodzaju *Chamaetia* (Dum.) Nasarov i sekcji *Retusae* Kerner. Jest gatunkiem zbiorowym: w jego ramach wyróżnia się zwykle trzy taksony, których pozycja i granice systematyczne nie są do końca ustalone. Były one traktowane jako niezależne gatunki bądź ujmowane jako podgatunki lub odmiany wierzby wykrojonej. Według najbardziej aktualnego podziału w grupie tej można wyróżnić tylko dwa „dobre” gatunki: *S. retusa* i *S. serpyllifolia*, natomiast *S. kitaibeliana* jest traktowana jako jeden z synonimów *S. retusa*. Wszystkie omawiane taksony są europejskimi oreofitami rosnącymi na skałkach, murawach i wyleżyskach (1200-3200 m n.p.m.). Najszerszy zasięg występowania ma *Salix retusa sensu*

stricto, której areal obejmuje Karpaty, Alpy, Pireneje, góry Riła, Góry Dynarskie i Apeniny. Znacznie mniejsze zasięgi mają *S. serpyllifolia* i *S. kitaibeliana*, które są endemitami, odpowiednio Alp i Karpat. W stosunku do odczynu podłoża *S. retusa* ma stosunkowo szeroką skalę ekologiczną i spotkać ją można zarówno na skałach kwaśnych, jak i zasadowych, chociaż wydaje się bardziej przywiązana do tych drugich. W odróżnieniu od niej *S. serpyllifolia* jest wyraźnie wapieniolubna i preferuje przy tym miejsca bardziej suche i nasłonecznione. Za najbardziej acidofilny takson uchodzi karpacka *S. kitaibeliana*, rosnąca głównie na podłożu ubogim w wapń. W roku sprawozdawczym zebrano materiał do badań w Alpach (*Salix retusa* – próby z 19 populacji; *S. serpyllifolia* – z 11 populacji) i rumuńskiej części Karpat (cztery populacje *S. retusa*). Wykonano także pomiary biometryczne liści pięciu populacji tatrzańskich. Podjęte badania powinny przyczynić się do rozwikłania niejasności taksonomicznych w tej grupie wierzb i będą stanowiły ważne uzupełnienie równoległe prowadzonych badań przy użyciu markerów molekularnych (projekt NCN).

5. Rodzaj *Syringa* (*Oleaceae*) liczy ok. 20 gatunków krzewów lub niskich drzew. Dwa z nich występują rodzimie w Europie, pozostałe w Azji, głównie w Chinach. Lilaki są popularnie uprawiane, były i są krzyżowane oraz poddawane selekcji ze względu na swe walory ozdobne. Mimo zainteresowania, jakie budzą właśnie jako rośliny ozdobne, ich systematyka ciągle jest niejasna. Jednym z powodów takiego stanu jest fakt, iż przy wyodrębnianiu nowych taksonów zbyt często posługiwano się cechami kształtu i wielkości liści oraz kwiatów, które to cechy są za bardzo zmienne i częściowo zależne od warunków uprawy. Mimo prowadzenia badań na poziomie molekularnym istnieje potrzeba poszukiwania szerszego zespołu cech morfologicznych, które byłyby łatwiejsze do zastosowania. Podjęto próbę określenia przydatności cech mikromorfologii powierzchni pędów (liści i łodyg) zarówno dla systematyki tego rodzaju, jak i dla praktycznego rozróżniania poszczególnych taksonów. W badaniach uwzględniono następujące taksony z podrodzaju *Syringa*: seria *Syringa*: *S. vulgaris* L. wraz z odmianami 'Marceau' i 'Andenken an Ludwig Spaeth', *S. oblata* Lindl., mieszańiec *S. × chinensis* Willd. (= *S. laciniata* Mill. × *S. vulgaris* L.); seria *Villosae*: *S. tomentella* subsp. *tomentella* Bureau & Franch., *S. tomentella* subsp. *yunnanensis* (Franch.) J-yong Chen & D.Y.Hong, *S. tomentella* subsp. *sweginzowii* (Koehne & Lingelsh.) J-yong Chen & D.Y.Hong, *S. josikaea* J.Jacq. ex Rchb.f., *S. villosa* Vahl, *S. emodi* Wall. ex Royle; seria *Pubescentes*: *S. pubescens* Turcz., *S. pubescens* subsp. *microphylla* (Diels) M.C.Chang & X.L.Chen (= *S. julianae* C.K.Schneid.) i *S. meyeri* C.K.Schneid. W mikroskopie skaningowym analizowano wykształcenie owłosienia liści (strona doosiowa i odosiowa) i łodyg oraz powierzchnię kutykuli. U wszystkich taksonów kutykula odznaczała się wzorem kutykularnym w postaci bruzd, których głębokość i zagęszczenie było zróżnicowane, ale nie było powiązane z przynależnością taksonomiczną badanych okazów (wyjątek pod tym względem stanowiła *Syringa emodi*, u którego to gatunku bruzdowanie było bardzo głębokie). Tylko u taksonów z serii *Syringa* stwierdzano obecność szparek po doosiowej stronie liści. U badanych lilaków na liściach i łodygach na ogół występowały włoski proste i wydzielnicze. Pod względem obecności, zagęszczenia i rozmiarów włosków prostych duże zróżnicowanie wykazywali przedstawiciele serii *Pubescentes* i *Villosae*, podczas gdy lilaki z serii *Syringa* były ich pozbawione zupełnie, zarówno na liściach, jak i na łodygach. W opisach taksonów z rodzaju *Syringa* na ogół nie spotyka się informacji na temat ogruczenia, choć jest ono obecne powszechnie i zróżnicowane: od gruczołków na poziomie właściwych komórek epidermalnych, poprzez nieznacznie wyniesione nad powierzchnię epidermy, aż po duże włoski gruczołowate o trzonku wielokomórkowym. Nie udało się jednak wyraźnie połączyć tego zróżnicowania z podziałem systematycznym badanej grupy.

Włoski wydzielnicze występowały u wszystkich badanych taksonów, choć ich rozmieszczenie było zróżnicowane. U czterech nie odnajdywano ich na odosiowej stronie liści (*S. tomentella* subsp. *yunnanensis*, *S. tomentella* subsp. *sweginzowii*, *S. josikaea*, *S. villosa*), a u jednego nie występowały na łodydze (*S. tomentella* subsp. *tomentella*). Pod względem owłosienia łodyg wyraźną regularność zaobserwowano u przedstawicieli serii *Syringa*, u których występowały obficie włoski wydzielnicze przy całkowitym braku włosków prostych. U gatunków z serii *Pubescentes* z kolei łodygi były gęsto pokryte włoskami prostymi o zróżnicowanej długości przy jednoczesnej obecności włosków wydzielniczych.

Zadanie 3. Zróżnicowanie genetyczne roślin drzewiastych na różnych poziomach zmienności w interakcji ze środowiskiem

Wykonawcy:

pracownicy naukowcy: W. Chałupka, D.J. Chmura, M. Guzicka

pracownicy inżynierjini, techniczni i doktoranci: H. Przybył

1. Genetyczna wartość istniejących w Polsce od wielu lat klonalnych plantacji nasiennych sosny zwyczajnej pierwszej generacji nie została dotąd sprawdzona w testach potomstwa tych obiektów. W 1999 roku Instytut Dendrologii PAN założył sieć 5 powierzchni doświadczalnych w różnych regionach Polski, na których posadzono potomstwo 31 klonalnych plantacji nasiennych. Dla porównania na każdej z powierzchni posadzono także potomstwo 5 gospodarczych drzewostanów nasiennych. Na powierzchniach doświadczalnych oceniano przeżywalność i fenologię wiosennego rozwoju pąków oraz pomierzono średnicę na wysokości 1,3 m i wysokość ogólną drzew. Na jednej z powierzchni badawczych zbadano dynamikę wzrostu na wysokość w sezonie wegetacyjnym poprzez cotygodniowe pomiary przyrostów. Podobnie zbadano dynamikę wzrostu igieł na długość w sezonie wegetacyjnym, a ponadto pomierzono ich powierzchnię, świeżą i suchą masę oraz zawartość węgla i azotu na wybranym zestawie populacji potomnych. W 2011 roku dokonano zbiorczego opracowania wszystkich pomiarów i obserwacji wykonanych na opisanych wyżej powierzchniach doświadczalnych.

Analizy statystyczne wykazały istnienie statystycznie istotnych różnic w cechach wzrostowych między potomstwem testowanych obiektów. Statystycznie istotne były także interakcje populacji potomnych z siedliskami ich wzrostu (interakcja genotyp $\times$ środowisko). Większość populacji potomnych charakteryzowała się przeciętnym poziomem reakcji na warunki siedliskowe, natomiast najmniej wrażliwe na te warunki i słabo rosnące populacje miały największy udział w interakcji genotyp $\times$ środowisko.

Zmienność w fenologii wiosennego rozwoju pąków związana była z położeniem geograficznym miejsca pochodzenia testowanych populacji potomnych. Populacje o najwcześniej rozwijających się pąkach na wiosnę pochodziły z obszaru północno-wschodniej i północno-środkowej Polski, natomiast populacje z opóźnionym rozwojem pąków pochodziły głównie z Polski południowo-wschodniej. Wartości korelacji między terminami pęknięcia pąków a cechami wzrostowymi mieściły się w przedziale od niskich po średnie, różnicując się między lokalizacjami, przy czym populacje potomne wcześniej rozpoczynające wzrost wykazywały tendencję do lepszego wzrostu na wysokość i grubość.

Populacje różniły się istotnie statystycznie pod względem przyrostu pędu głównego, długości okresu trwania przyrostu na wysokość oraz relatywnego tempa wzrostu. Dwie ostatnie cechy

wyjaśniały około 30% zmienności cechy ogólnej wysokości pędu głównego i były w niewielkim tylko stopniu skorelowane z wysokością drzew.

Wybrane populacje wykazywały także zmienność pod względem wartości analizowanych cech igieł (długość, specyficzna powierzchnia (SLA), oraz stężenie azotu w igłach), nie obserwowano natomiast tej zmienności w przypadku zmian tych cech w czasie. Można więc stwierdzić, że analiza rytmu wzrostowego cech igieł nie przyczynia się do wyjaśnienia zmienności cechy wzrostu drzew i nie jest pomocna w prowadzeniu selekcji.

Wbrew oczekiwaniom okazało się, że w wieku młodocianym potomstwo klonalnych plantacji nasiennych nie wykazuje przewagi w badanych cechach nad potomstwem gospodarczych drzewostanów nasiennych, które stanowią, jak dotąd, podstawowe źródło nasion dla zakładania upraw w lasach. Wniosek ten jednak dotyczy tylko badanego zestawu populacji potomnych i nie można go ekstrapolować. Niemniej jednak okazało się, że lokalne źródła nasion nie zawsze są najlepsze.

Z punktu widzenia zasad selekcji, uzyskane na tym etapie doświadczenia wyniki pozwalają raczej na wybranie populacji o najniższej wartości hodowlanej, niż na wytypowanie najlepszych. Wobec tej sytuacji należy rekomendować zarówno testowanie potomstwa plantacji nasiennych na poziomie pojedynczych klonów, jak i trzebież genetyczną istniejących plantacji pierwszej generacji.

2. W 2011 roku kontynuowano badania dotyczące strukturalnych, fizjologicznych i genetycznych aspektów spoczynku pąków, koncentrując się na charakterystyce ultrastrukturalnej zawiązków igieł i dynamice jej przemian podczas dwufazowego spoczynku oraz przejścia do okresu aktywności. Do badań ultrastruktury zawiązków igieł wykorzystano pąki świerka pospolitego zbierane i utrwalane w kilku kolejnych sezonach. Pąki zbierano od października do końca kwietnia, co tydzień, ze szczepów klonu 04-118, rosnących na plantacji nasiennej drugiej generacji w Lesie Doświadczalnym „Zwierzyniec”. Do badań wykorzystano transmisyjny mikroskop elektronowy Wydziału Biologii UAM.

Bezpośrednio po zbiorze pąków w terenie, izolowano zawiązki pędu, które umieszczano w zmodyfikowanym utrwalaczu Karnovsky’ego (3% aldehyd glutarowy i 3% paraformaldehyd, v/v 1:1) w 0,05 M buforze kakodylowym o pH 6,8; zawiązki pędu dotrwalano czterotlenkiem osmu, odwadniano w szeregu wodnych roztworów alkoholu etylowego i zatapiano w żywicy epoksydowej o niskiej lepkości wg Spurra. Tak przygotowany materiał krojono przy użyciu ultramikrotomu Reichert Ultracut S (Leica; Wydział Biologii UAM) na ультarcienkie skrawki o grubości rzędu 70 nm, umieszczano na siatkach miedzianych, kontrastowano octanem uranylu i cytrynianem ołowiu (po 7 minut) i obserwowano w transmisyjnym mikroskopie elektronowym JEM 1200 EX (JEOL Co) przy napięciu przyspieszającym 80 keV.

Okres badawczy objął pąki w stanie endospoczynku i ekospoczynku oraz w fazie podjęcia aktywności rozwojowej. Analizowano przekroje podłużne przez zawiązki igieł położone w górnej (najmłodszy zawiązek), środkowej i dolnej części zawiązka pędu. Również w obrębie pojedynczego zawiązka igły śledzono zmiany w jego części nasadowej, środkowej i wierzchołkowej. Stwierdzono istotne różnice w budowie ultrastrukturalnej zarówno pomiędzy zawiązkami igieł pochodzącymi z różnych części zawiązka pędu, jak i w obrębie różnych stref zawiązka igły.

W stanie endospoczynku wszystkie zawiązki igły zbudowane były z komórek o charakterze merystematycznym. Komórki w obrębie najmłodszego zawiązka igły cechował ten sam plan budowy ultrastrukturalnej, natomiast komórki starszych zawiązków różniły się istotnie w zależności od położenia w obrębie zawiązka. Komórki w części nasadowej były silniej zwakuolizowane, zawierały proplastydy lub chloroplasty z ubogim systemem tylakoidów, a

ich cytoplazma była elektronowo gęsta i bogata w organelle. Komórki w części centralnej były słabiej zwakuolizowane, a charakterystycznym dla nich typem plastydów były proplastidy.

Przejście do stanu ekospoczynku było związane ze wzrostem różnic pomiędzy komórkami różnych stref zawiązka pędu. W większości zawiązków igieł nastąpił rozwój prokambium, a większość komórek uległa stopniowym zmianom w kierunku komórek o charakterze mięksiszowym. Różnice w budowie ultrastrukturalnej dotyczyły przede wszystkim stopnia wakuolizacji, który stopniowo wzrastał od marca, po podjęciu aktywności podziałowej. Wzrost stopnia wakuolizacji przebiegał bazypetalnie - od wierzchołka zawiązka igły ku jej części nasadowej. W kwietniu igły cechował silny wzrost wydłużeniowy, a większość komórek zawierała duże gładko konturowe wakuole taninowe, zwykle z taninami zlokalizowanymi przy tonoplaście w postaci silnie elektronowego pasma o nierównej grubości. Zmianie ulegała także ultrastruktura wakuol. Podczas endospoczynku widoczne były jedynie drobne wakuole elektronowo przejrzyste, podczas ekospoczynku pojawiły się natomiast dodatkowo wakuole taninowe. Inaczej niż w komórkach rdzenia osiowej części zawiązka pędu, zmiany ultrastruktury wakuol nie były zsynchronizowane z obecnością lub brakiem skrobi. Nie były również zsynchronizowane ze zmianami tego samego typu wakuol w komórkach rdzenia. Inny typ organelli, w którym dynamika zmian ultrastrukturalnych była wysoka to plastydy (zmiany dotyczyły modyfikacji typów plastydów, obecności lub braku skrobi, stopnia rozwoju systemu tylakoidowego). Podczas endospoczynku charakterystyczna była obecność proplastydów lub chloroplastów. Przejście do ekospoczynku było związane z obecnością w większości komórek amyloplastów. W dalszych etapach wzrastała liczba komórek zawierających chloroplasty, a amyloplasty odnotowywano jedynie w komórkach w nasadowej i wierzchołkowej części zawiązka igły. Po podjęciu aktywności podziałowej, amyloplasty odnotowano ponownie w komórkach wszystkich stref młodej igły, ponadto wzdłuż całej długości igły liczniejsze stawały się komórki zawierające chloroplasty. W silnie wydłużającej się igle sąsiadowały ze sobą rejony, dla których charakterystyczne były chloroplasty, amyloplasty lub proplastidy.

W porównaniu do osiowej części zawiązka pędu, dynamika zmian ultrastrukturalnych podczas spoczynku była niższa. Intensywne zmiany, związane z podjęciem aktywności podziałowej i wzrostem wydłużeniowym zawiązków igieł odnotowywano natomiast w okresie od marca do końca kwietnia (zmiana struktury jąder komórkowych, wzrost liczby jąder, mitochondriów i diktiosomów, oraz zmiany ultrastruktury chloroplastów). Wszystkie te zmiany wskazują na wzrost aktywności metabolicznej organelli.

Zadanie 4. Zróżnicowanie zbiorowisk mikoryzowych drzew leśnych w różnych warunkach ekologicznych

Wykonawcy:

pracownicy naukowcy: M. Rudawska, T. Leski,

pracownicy inżynierijni, techniczni i doktoranci: L. Karliński, H. Narożna, M. Wójkiewicz, M. Pietras

1. Mimo znaczącej roli jaką odgrywa sosna kosodrzewina (*Pinus mugo*) w ekosystemach górskich, nasza wiedza na temat jej związków mikoryzowych jest bardzo ograniczona. Dlatego w ostatnim roku podjęto badania zbiorowisk grzybów ektomikoryzowych towarzyszących *P. mugo*, na stanowiskach zlokalizowanych w Górach Izerskich. Próby glebowo-korzeniowe o objętości 1000 cm³ pobrano na terenie Nadleśnictwa

Szklarska Poręba, w oddziałach: 233 (670 m n.p.m.), 226 (690 m n.p.m.) oraz 73 (1100 m n.p.m.), wiosną i jesienią 2010 roku, z głębokości do 20 cm. Każda próba podzielona została na 2 podpróby obejmujące warstwę organiczną i mineralną w celu określenia preferencji do zasiedlania poszczególnych warstw gleby przez różne gatunki grzybów ektomikoryzowych. Ektomikoryzy charakteryzowane były morfologicznie (morfotypowanie) a następnie analizowane molekularnie (sekwencjonowanie regionu ITS-rDNA grzybowego) w celu identyfikacji symbiontów grzybowych, wchodzących w związki mikoryzowe z kosodrzewiną. We wszystkich próbach glebowych wyróżniono 30 morfotypów mikoryzowych. Analiza molekularna zweryfikowała wcześniejszą analizę morfologiczną i wykazała, że na badanych stanowiskach występuje łącznie 21 taksonów grzybów ektomikoryzowych (17 zidentyfikowanych do gatunku, 4 do rodzaju lub rzędu). Na poszczególnych stanowiskach odnotowano od 8 do 16 gatunków w zależności od sezonu i warstwy gleby. Najczęstszymi i najobficiej stwierdzanymi mikoryzami były ektendomikoryzy tworzone przez grzyby *Trichophea gregaria* i *Wilcoxina mikolae*, których obfitość występowania analizowano łącznie ze względu brak różnic morfologicznych pomiędzy morfotypami przez nie kształtowanymi.

W okresie wiosennym stwierdzono obecność 18 taksonów, natomiast w okresie jesiennym 16 taksonów grzybów mikoryzowych. Sezonowe różnice w bogactwie gatunkowym grzybów mikoryzowych były szczególnie widoczne na stanowiskach zlokalizowanych w oddziałach 233 i 73 (odpowiednio 16 vs. 12 oraz 12 vs. 8 wiosną i jesienią). Taksonami występującymi wyłącznie w próbach wiosennych były: *Cortinarius casimiri*, *Paxillus involutus*, *Sistostrema alboluteum*, *Lactarius* sp. i grzyb zaklasyfikowany do Ascomycota. Wyłącznie jesienią występowały: *Inocybe lacera*, *Laccaria proxima* i *Lactarius rufus*. Pod względem obfitości występowania istotnie większą liczbę mikoryz w okresie wiosennym tworzyły *Acephala macrosclerotiorum*, *Gomphidius roseus* i *Inocybe lacera*. Jesienią istotnie większą obfitością występowania w porównaniu do okresu wiosennego odznaczał się *Suillus bovinus*.

Większość zidentyfikowanych grzybów mikoryzowych występowała w obu badanych warstwach gleby. Wyłącznie w warstwie organicznej obecne były *Laccaria proxima*, *S. alboluteu* i *P. involutus*, natomiast w warstwie mineralnej niezidentyfikowany do gatunku przedstawiciel Ascomycota. Grzyby z rodzaju *Lactarius*: *L. rufus* i *Lactarius* sp. charakteryzowały się istotnie wyższą obfitością występowania w warstwie organicznej.

Analiza podobieństw (ANOSIM) badanych zbiorowisk grzybów mikoryzowych towarzyszących kosodrzewinie w Górach Izerskich, przeprowadzona z uwzględnieniem stanowiska, sezonu badań i warstwy gleby wykazała że największy wpływ na te zbiorowiska miało stanowisko (ANOSIM $R=0,21$) a w następnej kolejności sezon (ANOSIM $R=0,094$) oraz warstwa gleby (ANOSIM $R=0,023$).

Bogactwo gatunkowe zbiorowisk grzybów mikoryzowych na sosnie kosodrzewinie w warunkach górskich okazało się wyższe w stosunku do uzyskanych wcześniej przez nasz zespół wyników dotyczących struktury mikoryz u kosodrzewiny rosnącej poza naturalnym zasięgiem jej występowania na Mierzei Kurońskiej (Aucina et al. 2011).

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

Koordynator: S. Pukacka

Zadanie 1. Mechanizmy reproduktywności i biotechnologiczne aspekty ustępowania spoczynku nasion

Wykonawcy:

pracownicy naukowcy: S. Pukacka, E. Ratajczak, T. Pawłowski, T. Tylkowski,

B. Bujarska-Borkowska

pracownicy inżynierijni, techniczni i doktoranci: D. Ratajczak, E. Nogajewska, A. Staszak

1. W roku sprawozdawczym kontynuowano badania nad przemianami białek w nasionach buka zwyczajnego (*Fagus sylvatica*) podczas długoterminowego przechowywania (0, 3 i 9 lat) w temperaturze -10°C . Nasiona pochodziły z drzew rosnących w Arboretum ID PAN. Testy na zdolność kiełkowania nasion po stratyfikacji chłodnej w temp. $+3^{\circ}\text{C}$ wykazały, że początek kiełkowania wszystkich partii nasion był jednakowy (12 tyg.). Nasiona najmłodsze kiełkowały w 100% i zakończyły kiełkowanie po 4 tygodniach, co świadczy o ich dużym wigorze. Nasiona przechowywane przez 9 lat kiełkowały w 84 %, a zakończyły kiełkowanie po 8 tygodniach, co świadczy o ich słabym wigorze. Nasiona przechowywane przez 3 lata miały zdolność kiełkowania 86 % i również słabszy wigor niż nasiona najmłodsze.

Wykonano analizy zawartości białek rozpuszczalnych i całkowitych w osiach zarodkowych i liścieniach nasion suchych, napęczniałych i po 3, 6 i 9 tygodniach chłodnej stratyfikacji oraz w nasionach kiełkujących (po wydłużeniu korzonka do 1 cm). Stwierdzono, że poziom białek całkowitych w jak i rozpuszczalnych był najniższy w nasionach najstarszych we wszystkich etapach stratyfikacji i kiełkowania. Największe zmiany w zawartości białek rozpuszczalnych stwierdzono po imbibicji nasion (wzrost) i w nasionach kiełkujących (spadek).

Duże różnice pomiędzy badanymi nasionami stwierdzono w przypadku zawartości wolnych aminokwasów. Poziom tych związków w nasionach suchych i po imbibicji był najniższy w nasionach najmłodszych i najwyższy nasionach 9-letnich. Szczególnie duże różnice wystąpiły w liścieniach. Podczas stratyfikacji ilość wolnych aminokwasów w osiach zarodkowych stopniowo wzrastała osiągając maksimum w 6-tym tygodniu (nasiona najmłodsze i 3-letnie) lub w 9-tym tygodniu (nasiona 9-letnie). W liścieniach nasion 9-letnich poziom wolnych aminokwasów utrzymywał się na wysokim poziomie od imbibicji, poprzez wszystkie etapy stratyfikacji. W liścieniach nasion 3-letnich wzrost zawartości wolnych aminokwasów nastąpił w 3-cim tygodniu stratyfikacji i do 9-tego tygodnia ilość tych związków była wysoka. W nasionach najmłodszych zawartość wolnych aminokwasów osiągnęła maksimum w 6-tym tygodniu stratyfikacji, ale jej poziom był znacznie niższy niż w pozostałych nasionach. Uzyskane wyniki świadczą o dużych zmianach w metabolizmie białek podczas ustępowania spoczynku i kiełkowania nasion buka, wywołanych przez starzenie się.

Wykonano także analizy aktywności syntetazy γ -glutamylcysteiny w nasionach *orthodox* (*Acer platanoides*) i *recalcitrant* (*A. pseudoplatanus*) podczas ich rozwoju. Enzym ten pełni kluczową rolę w syntezie glutationu, bardzo ważnego antyutleniacza niskocząsteczkowego. Stwierdzono, że aktywność syntetazy γ -glutamylcysteiny silnie wzrasta w osiach zarodkowych i liścieniach nasion *orthodox* w okresie dojrzewania i obniża się pod koniec tego okresu. W osiach zarodkowych tych nasion jest ona wielokrotnie wyższa niż w nasionach *recalcitrant*. Potwierdza to nasze wcześniejsze badania, w których wykazano, że w

nasionach *orthodox* klonu zwyczajnego poziom glutationu jest znacznie wyższy niż w nasionach jawora i ma to duże znaczenie dla zachowania żywotności tych nasion podczas desykacji.

2. Przeprowadzono badania wstępne nad ekspresją genów związanych z ustępowaniem spoczynku nasion drzew pod wpływem niskiej temperatury stratyfikacji. Głównym celem będzie zbadanie ekspresji i roli białek związanych z regulacją genów (białko bogate w glicynę, wiążące RNA oraz ABI3) oraz metabolizmem (adenozylhomocysteinaza) podczas ustępowania spoczynku nasion klonu zwyczajnego (*Acer platanoides*) i buka zwyczajnego (*F. sylvatica*). Na określonym etapie stratyfikacji z nasion badanych gatunków wyizolowano w. wym. białka i użyto ich do uzyskania odpowiednich przeciwciał. Dzięki temu będzie można zbadać akumulację i lokalizację w komórkach tych białek, podczas ustępowania spoczynku wybranych nasion, po zastosowaniu metody immunocytochemicznej. Poczyniono przygotowania do badań z wykorzystaniem metod immunolokalizacji. Opracowano warunki utrwalenia materiału, przygotowano serię preparatów do szczegółowych analiz anatomicznych i morfologicznych. Wykonano analizę autofluorescencji tkanek korzeni zarodkowych buka zwyczajnego izolowanych z nasion suchych, po 3 i 6 tygodniach stratyfikacji oraz nasion skielkowanych. Do badań wykorzystano centralne przekroje podłużne przez korzenie zarodkowe. Bezpośrednio po cięciu skrawki umieszczano na szkiełku podstawowym w kropli wody i obserwowano za pomocą mikroskopu konfokalnego Leica SP5. Stosowano szeroki zakres światła wzbudzającego, od ultrafioletu do dalekiej czerwieni. Emisję odnotowano w trzech niepokrywających się zakresach: 430 nm–550 nm; 570 nm–620 nm oraz 650–750 nm. We wszystkich analizowanych nasionach stwierdzono charakterystyczną czerwoną (emisja fluorescencji w zakresie 570 nm–620 nm) oraz niebieską autofluorescencję (emisja w zakresie 650–750 nm). Jej intensywność była najniższa w nasionach suchych, najwyższa natomiast w nasionach po 6 tygodniach stratyfikacji. Autofluorescencja w apikalnej części korzenia była mniej intensywna niż w części bazalnej. Nie obserwowano autofluorescencji w obrębie merystemu wierzchołkowego korzenia, a w rejonie kolumelli czapeczki korzeniowej była ona bardzo słaba. W nasionach suchych autofluorescencja była ograniczona do rejonu zewnętrznego pierścienia czapeczki korzenia oraz obszaru walca osiowego, przy czym w apikalnej części korzenia, w strefie wierzchołka korzenia, stwierdzono zarówno autofluorescencję czerwoną jak i niebieską (w tych samych rejonach anatomicznych), w części bazalnej natomiast tylko autofluorescencję niebieską, wyłącznie w obrębie walca osiowego. Po trzech tygodniach stratyfikacji w nasionach wzrosła intensywność autofluorescencji w apikalnej części korzenia, przy czym w dalszym ciągu były to współwystępujące autofluorescencja czerwona i niebieska. W części bazalnej odnotowano intensywną niebieską autofluorescencję walca osiowego. W tym samym obszarze stwierdzono autofluorescencję czerwoną, która dodatkowo charakteryzowała także korę pierwotną. Po sześciu tygodniach stratyfikacji zaobserwowano dalszy wzrost intensywności autofluorescencji. W bazalnej części korzenia intensywna czerwona i niebieska autofluorescencja pojawiła się w protodermie. W nasionach skielkowanych intensywność czerwonej i niebieskiej autofluorescencji była nieznacznie mniejsza, nie zmieniła się jednak jej tkankowa lokalizacja. W odległości około 3 mm od wierzchołka obecne były naczynia protoksylemu, których charakterystyczną autofluorescencję, wskazującą na ich lignifikację, obserwowano po wzbudzeniu światłem UV. W korzeniach zarodkowych buka różnicowanie komórek rozpoczyna się stosunkowo blisko centrum inicjalnego i przejawia się wakuolizacją komórek, odkładaniem w nich tanin, a także drewnieniem ścian komórkowych pierwotnego ksylemu. Charakterystyczna dla poszczególnych rejonów anatomicznych autofluorescencja

jest odbiciem tych zmian. Niebieska autofluorescencja może wskazywać na obecność w komórkach związków o charakterze polifenolowym. Zasięg autofluorescencji czerwonej pokrywa się z tkankową lokalizacją skrobi w korzeniach. W analizowanym materiale nie stwierdzono chlorofilu, korzenie na żadnym etapie nie były zielone, obserwowane świecenie nie było więc wynikiem autofluorescencji chlorofilu. Współwystępowanie czerwonej i niebieskiej autofluorescencji w tych samych rejonach anatomicznych wskazuje na obecność w tych samych komórkach różnych związków wykazujących autofluorescencję.

3. W roku sprawozdawczym kontynuowano badania nad wpływem przechowywania (po drugiej zimie) nasion buka zwyczajnego (*Fagus sylvatica* L.), oraz egzogenego zastosowania gibereliny GA₃ przed stratyfikacją nasion na wschody i jakość siewek w warunkach laboratoryjnych i w szkółce otwartej. Podobnie jak w roku poprzednim nasiona moczoło przez 4 godziny w roztworze GA₃ (500 ppm), po czym stratyfikowano bez podłoża przez 6, 8, 10 i 12 tygodni, przy wilgotności 30%. W wariancie kontrolnym nasiona (nie traktowane) stratyfikowano przez 12 tygodni – tj. przez czas niezbędny do przysposobienia tych partii nasion do siewu, obliczony na podstawie wcześniej przeprowadzonej stratyfikacji chłodnej. Po stratyfikacji nasiona poddano próbie kiełkowania i wschodzenia w warunkach laboratoryjnych oraz wysiano w szkółce. Stwierdzono, że:

- Po przechowaniu bukwi przez dwie zimy w teście wigorowym stwierdzono kilkuprocentowy spadek udziału nasion żywotnych oraz wzrost udziału nasion zepsutych w każdej z 5-ciu badanych partii;
- Podobnie jak w roku ubiegłym, u czterech partii nasion, wyniki testu wigorowego były znacznie zawyżone w porównaniu ze wschodami w szkółce;
- Laboratoryjna zdolność kiełkowania (75,5%) i wschody nasion w temperaturze 3~20°C (64,9%) pozostały średnio na podobnym poziomie jak w roku poprzednim i były znacznie wyższe od wschodów w szkółce;
- Średnia zdolność kiełkowania nasion w temperaturze 3°C była niska (43,1%) i zbliżona do wschodów w szkółce (45,7%);
- W ocenie końcowej wszystkie nasiona nie skiełkowane w próbie laboratoryjnej w temperaturze 3°C były zepsute;
- Części nasion zaklasyfikowanych jako zepsute po próbie kiełkowania w 3°C udało się w temperaturze cyklicznie zmiennej 3~20°C skiełkować (korzeń). Wynika z tego, że istotny wpływ na poziom wschodów w szkółce ma przebieg warunków termicznych po siewie nasion;
- W roku 2011 siewki w szkółce były generalnie wyższe (bardziej korzystne warunki wilgotnościowe), a sucha masa siewek wyższa o około 50%;
- Udział suchej masy pędu w stosunku do całej masy siewek był mniejszy niż w roku poprzednim o 1,1-2,3%, w zależności od przedsiewnego traktowania nasion;
- W obrębie czterech partii nasion nie obserwowano statystycznych różnic we wschodach w szkółce między nasionami traktowanymi GA₃ a kontrolnymi oraz długością okresu ich stratyfikacji;
- Wniosek z roku poprzedniego, że traktowanie bukwi roztworem GA₃ przed stratyfikacją pozwala skrócić czas ich stratyfikacji z 12 do 8 tygodni bez wpływu na poziom wschodów, dotyczy także nasion przechowanych przez 2 zimy.

Zadanie 2. Wpływ ultra niskiej temperatury (-196⁰ C) na kriokonserwację, żywotność i fizyko-biochemiczne zmiany w tkankach nasion

Wykonawcy:

pracownicy naukowcy: P.M. Pukacki

pracownicy badawczo-techniczni: P. Chmielarz

pracownicy inżynierijni, techniczni i doktoranci: K. Juszczak, M. Michalak,
M. Matelska

1. Obiektem badań były osie zarodkowe (nasion czterech gatunków należących do trzech kategorii nasion *recalcitrant*, *suborthodox* i *orthodox*: *Acer pseudoplatanus*, *A. saccharinum*, *Quercus robur*, *Fagus sylvatica* i *A. platanoides*. Badając poziom reaktywnych form tlenu (RFT) podczas poszczególnych etapów kriokonserwacji: (1) desykcji, (2) zamrożenia w -40°C oraz po zamrożeniu ciekłym azocie, -196°C (LN), obserwowano ich wzrost. Najsilniejszy wzrost zawartości RFT zaobserwowano podczas pierwszego etapu kriokonserwacji (dehydratacji) u *F. sylvatica*, w przypadku anionorodnika ponadtlenkowego (O₂⁻). W przypadku osi zarodkowych gatunku tolerancyjnego na desykcję klonu (*A. platanoides*), zaobserwowano antyoksydacyjną strategię obronną komórek, polegającą na wzroście/lub utrzymaniu na niezmiennym poziomie aktywności enzymów antyoksydacyjnych: dysmutazy ponadtlenkowej (SOD), katalazy (CAT) i peroksydazy guajakolowej (POX). Znacznie niższy stopień obrony zarejestrowano w osiach zarodkowych gatunku wrażliwego na stres desykcji *A. pseudoplatanus*.

Badano również kriochronną aktywność ekstraktów z nasion ww. gatunków kategorii: *recalcitrant*, *suborthodox* i *orthodox*. Stwierdzono u nasion kategorii *orthodox* (*A. platanoides*) najwyższą aktywność kriochronną a najniższą w nasionach *recalcitrant* (*Q. robur*), wyrażoną poprzez wartość temperaturowej histerezy (TH). Otrzymane w podobny sposób wyniki dla znajdujących się w stanie spoczynku igieł gatunków iglastych: *Abies alba*, *A. grandis*, *Picea abies*, *P. glauca*, *Pinus nigra*, *P. sylvestris*, *Pseudotsuga menziensis*, oraz *Tsuga canadensis* wykazały również kriochronną aktywność, wyrażoną przez TH.

Osie zarodkowe nasion *suborthodox*, *F. sylvatica* poddane nisko-temperaturowej aklimatyzacji w obecności ABA, zwiększyły 2-krotnie tolerancję na zamrożenie w ciekłym azocie (-196°C) oraz 4-krotnie zwiększyły zdolność do regeneracji roślin w kulturach *in vitro*. w tkankach nie mrożonych w LN w stosunku do kontroli.

Ponadto poddano ocenie tolerancji na stres mrozu znajdujące się w stanie spoczynku zawiązki pąków i jednoroczne pędy 18 gatunków syberyjskich i azjatyckich drzew. Najwyższą tolerancję na stres niskich temperatur poniżej -44°C wykazały następujące gatunki: *Acer saccharinum*, *A. saccharum*, *Betula utilis*, *Jacquemontii*, *Cornus alba sibirica*, oraz *Ginkgo biloba*.

2. Wykonano także badania, których celem było określenie wpływu wilgotności osi zarodkowych buka zwyczajnego (*Fagus sylvatica* L.), izolowanych z nasion stratyfikowanych, na ich przeżywalność *in vitro* po przemrożeniu w ciekłym azocie (-196°C, LN) przez 24h. Osie zarodkowe dwóch proveniencji o wilgotności początkowej 51% podsuszono nad żelazem krzemionkowym do 9 i 16 poziomów wilgotności w zakresie odpowiednio 5,9-26,9% (proveniencja Czaplunek) i 9,6-28,9% (proveniencja Istebna). Ocenę przeżywalności osi zarodkowych traktowanych i nietraktowanych ciekłym azotem przeprowadzono *in vitro* na pożywce agarowej WPM (Woody Plant Medium) z dodatkiem 0,8mg/l BAP (benzyloaminopuryna). Wpływ podsuszenia osi zarodkowych oraz temperatury

LN na ich żywotność wyrażono jako przeżywalność osi *in vitro* (sumaryczna liczba osi wykazujących wzrost pędu, korzenia, zazieleniających się lub powiększających się) oraz jako wzrost *in vitro* samego pędu (sumaryczna liczba osi z rosnącym pędem), obydwie wartości wyrażono w procentach.

Bezpieczny zakres wilgotności (BZW) osi zarodkowych proveniencji Czaplinek, wyznaczony na podstawie przeżywalności, wynosił 11,3-22,1% w badanym zakresie wilgotności 5,9-26,9%, co potwierdziły wyniki wzrostu pędu. Bezpieczny zakres wilgotności osi zarodkowych przemrożonych w LN proveniencji Istebna wynosił 9,6-23,6% w badanym zakresie 9,6-28,9%. Przeżywalność osi utrzymywała się na poziomie 80%. Obserwacja wzrostu pędu zawężyła BZW dla proveniencji Istebna do poziomu 13,4-21,0%.

Osie zarodkowe charakteryzowała duża wrażliwość na podsuszenie. Osie niepodsuszone wykształciły pęd w 98%, a podsuszone w zakresie wilgotności 13-20% tylko w 25%. Podsuszenie osi zarodkowych do wilgotności 11,2% całkowicie zahamowało wzrost pędu osi zarodkowych.

Zadanie 3. Somatyczna embriogeneza jako metoda reprodukcji i konserwacji cennego genetycznie materiału roślinnego

Wykonawcy:

pracownicy naukowcy: K. Bojarczuk,

pracownicy inżynijni, techniczni i doktoranci: T.Hazubska-Przybył, P. Dudek,

E. Sobczak (do 15.12.2011)

1. Prowadzono badania nad wpływem pożywek (WPM Lloyd i McCown 1980 i MSG Becwar i in. 1990) i regulatorów wzrostu (BA, zeatyna, 2,4-D, NAA), zastosowanych w różnych kombinacjach, na inicjację kultur embriogennych buka zwyczajnego (*Fagus sylvatica*) z dojrzałych zygotycznych zarodków oraz na zdolność namnażania uzyskanej tkanki embriogennej. W celu indukcji kultur embriogennych buka zwyczajnego izolowano zygotyczne zarodki z nasion, zebranych z drzewa (wiek ok. 40-let) rosnącego na terenie Arboretum Kórnickiego, w 8 terminach (od 13.07 do 29.08.2011). Po sterylizacji nasion w 0,1% roztworze HgCl_2 zarodki wykładano na pożywki WPM i MSG, uzupełnione odpowiednio zeatyną, w stężeniu $6,8\mu\text{M}$, 2,4-D, w stężeniu $9\mu\text{M}$ oraz BA, w stężeniu $2,2\mu\text{M}$. Szalki umieszczano w 3 wariantach oświetlenia: ciemność, światło białe oraz światło diodowe (czerwono-niebieskie), o natężeniu ok. $5\mu\text{M m}^{-2} \cdot \text{s}^{-2}$. Początkowo na szalki wykładano zarodki w całości, a od 4 zbioru osobno umieszczano na pożywkach liścienie i osie zarodkowe.

Po wyłożeniu zarodków na pożywki indukcyjne uzyskano średnio od 7,3 – 46,3% sterylnych kultur z eksplantatów liścieniowych i od 22,0 – 75,4% sterylnych kultur z eksplantatów osi zarodkowych. Sterylizacja 0,1% roztworem HgCl_2 była bardziej skuteczna w przypadku osi zarodkowych. Po ok. 2 miesiącach od wyłożenia eksplantatów na pożywki indukcyjne stwierdzono, że liścieniowe części zarodka nie kalusowały na testowanych pożywkach, natomiast osie zarodkowe wytwarzały niewielkie ilości sypkiego, blado-żółtawego kalusa, co może wskazywać na jego embriogeny charakter. Tego typu kalus zaobserwowano na osiach zarodkowych, pobranych z nasion w 4 terminach zbioru: 1.08, 8.08, 16.08 i 22.08, niezależnie od rodzaju zastosowanej pożywki i regulatorów wzrostu oraz warunków świetlnych. W pozostałych terminach nie uzyskano tego typu kalusa na testowanych pożywkach, w każdym z badanych wariantów oświetlenia. Otrzymane kalusy przeniesiono obecnie na pożywki namnażające.

Z dotychczasowych obserwacji wynika, że do zakładania kultur embriogennych buka, należałoby pobierać z zygotycznych zarodków tylko niewielkie fragmenty liścieni wraz z osiami zarodkowymi lub same osie zarodkowe, ponieważ pozwala to na uzyskanie wyższego poziomu sterylności kultur oraz na uzyskanie tkanki kalusowej.

Temat 3. Zachowanie zasobów genowych topoli oraz określenie ich przydatności na potrzeby bioenergii, agroleśnictwa i fitoremediacji

Koordynator: A. Lewandowski

Zadanie 1. Rozpoznanie i zachowanie zasobów genowych topoli

Wykonawcy:

pracownicy naukowcy: A. Lewandowski

pracownicy inżynierijni, techniczni i doktoranci: M. Litkowiec, M. Dering, M. Ratajczak

1. W związku z niskimi funduszami, wykonano jedynie pilotażowe badania nad stopniem klonalności topoli białej w Rezerwacie Ostromecko. Wykorzystując jądrowe markery mikrosatelitarne określono genotypy topoli białych rosnących w siedmiu, oddalonych od siebie grupach. Liczebność grup wynosiła od 5 do 23 drzew. Jedynie w dwóch grupach stwierdzono, że wszystkie drzewa miały jednakowy genotyp, czyli były klonami tego samego drzewa. Pozostałe grupy utworzone były przez klony od 2 do 3 różnych osobników. Otrzymany wynik wskazuje na konieczność wcześniejszego określenia genotypów drzew topoli białej w programach zachowania i restytucji gatunku. W przeciwnym razie istnieje niebezpieczeństwo niekontrolowanego powielania tych samych genotypów. Zupełnie inaczej przedstawiała się sprawa z topolą czarną. Wszystkie 21 stare osobniki z rezerwatu miało odrębne genotypy.

2. Kontynuowano namnażanie wegetatywne starych, ginących osobników topoli czarnej z Rezerwatu Ostromecko. W chwili obecnej posiadamy kolekcję wszystkich rosnących w rezerwacie 21 drzew topoli czarnej. W tym roku uzyskano 60 klonów reprezentujących 15 drzew. W Arboretum Kórnickim rozpoczęto zakładanie banku genów topoli czarnej. Na miejsce stałe wysadzono 30 osobników (po dwa klony na drzewo). Jest to pierwsza w Polsce kolekcja dzikich genotypów tego gatunku.

Zadanie 2. Topole jako źródło energii odnawialnej

Wykonawcy:

pracownicy naukowcy: A. Lewandowski, G. Lorenc-Plucińska

pracownicy inżynierijni, techniczni i doktoranci: M. Ratajczak

1. Na powierzchni doświadczalnej na Zwierzyńcu testowano siedem odmian topoli zgromadzonych w instytutowym archiwum klonów. W roku 2009 w trzech powtórzeniach wysadzono po pięć jednorocznych osobników następujących odmian: 'Beupre', 'Boleare', 'Eridano', 'Hoogvorst', 'NE 42', 'Robusta' i 'Villafranca'. Odmiany 'Robusta' i 'NE 42' potraktowano jako standardowe do porównań. Po pierwszej zimie całkowicie zginęły dwie odmiany belgijskie 'Beupre' i 'Boleare'. Wśród pozostałych odmian nie odnotowano poważniejszych strat. Wiosną 2010 dosadzono utracone w doświadczeniu odmiany. Sytuacja powtórzyła się następnej zimy, zginęły wszystkie osobniki obu odmian belgijskich. Po tych doświadczeniach, luki uzupełniono innymi odmianami. Po trzech latach wzrostu na

powierzchni doświadczalnej najlepszym przyrostem charakteryzowała się włoska odmiana 'Eridano'. Średnia wartość pierśnicy wyniosła dla niej 66 ± 2 mm. Następnie uplasowały się dwie odmiany 'Villafranca' (50 ± 2 mm) i 'Hoogvorst' (47 ± 4 mm) oraz standardy 'NE 42' (37 ± 2 mm) i 'Robusta' (34 ± 1 mm). Różnice we wzroście pomiędzy poszczególnymi grupami populacji były statystycznie istotne. Najlepiej rosnąca odmiana 'Eridano' w czasie trzyletnich obserwacji nie była porażana przez grzyby z rodzaju *Melampsora*. W tym czasie zaobserwowano średni i duży stopień porażenia pozostałych odmian. Odmiana ta także była słabo uszkodzana w czasie zimy. Natomiast cierpiała od przymrozków wiosennych, ponieważ jako jedna z pierwszych rozpoczynała intensywny wzrost na wiosnę. Jednak uszkodzenia po przymrozkach bardzo dobrze regenerowały się w czasie dalszego wzrostu. Po trzyletnich obserwacjach, wydaje się, że można polecić do nasadzeń odmianę 'Eridano'. Jest to najintensywniej rosnąca odmiana z topoli zgromadzonych w naszym archiwum klonów. Jej przyrost był prawie o 100% większy niż odmian standardowych, masowo sadzonych w połowie ubiegłego wieku. Odmiana ta także bardzo dobrze zniosła dwie kolejne zimy z kilkunastoma dniami z mrozami poniżej -20°C .

Zadanie 3. Topole w remediacji zdegradowanego środowiska

Wykonawcy:

pracownicy naukowcy: G. Lorenc-Plucińska

pracownicy inżynierijni, techniczni i doktoranci: K. Stobrawa, A. Szuba, K. Grewling

1. Prace prowadzone w roku 2011 są kontynuacją badań dotyczących poznania wzrostu i rozwoju różnych gatunków i odmian topoli [*Populus deltoides* x *P. maximowiczii* 'Eridano', *P. alba* 'Villafranca', *P. tremula*, *Populus* x *interamericana* 'Beaupre', *P. x interamericana* 'Boleare', *P. x interamericana* 'Hoogvorst', *P. x euramericana* 'Robusta', *P. maximowiczii* x *P. trichocarpa* 'NE 42', *P. maximowiczii* x *P. trichocarpa* (Kórník 9; Kórník 8), *P. deltoides*, *P. trichocarpa*], oraz 2 gatunków olszy (*Alnus glutinosa* i *A. incana*)] posadzonych na składowisku odpadów garbarskich (powierzchnia ok. 4 ha) byłych Zakładów Garbarskich KEGAR® w Kępicach (Nadl. Warcino) oraz możliwości wykorzystania wyselekcjonowanych gatunków drzew na potrzeby jego remediacji i zagospodarowania. Podłoże składowiska pod względem fizycznym i chemicznym jest słabo porównywalne z glebą, przede wszystkim z powodu wysokiej zawartości materii organicznej, wartości stosunku C:N, charakterystycznych dla materiałów organicznych pochodzenia zwierzęcego, wysokiej higroskopijności, wysokich stężeń azotu ogólnego oraz śladowych azotu amonowego i azotanowego, niskich stężeń kationów wymiennych i wysokich jonów żelaza i chromu.

W IV. 2009 r. posadzono ukorzenione zrzesy 7 odmian topoli ('Villafranca', 'NE 42', 'Eridano', 'Boleare', 'Hoogvorst', 'Beaupre', 'Robusta') pozyskane w roku 2008 z pędów nadziemnych kęp topolowych rosnących w ID. Każda z odmian topoli reprezentowana była przez 6 powtórzeń w 3 blokach; nadziemna część sadzonych zrzesów redukowana była do 3 oczek (ok. 15-20 cm). Na podstawie przeprowadzonej jesienią 2011 r. analizy przeżywalności, pomiarów wzrostu na wysokość pędu głównego i pierśnicy, po 3 sezonach wegetacyjnych stwierdzono przeżycie 9 sadzonek 'Villafranca', 4 'Eridano', 2 'NE 42' i 'Beaupre' oraz po 1 z odmiany 'Hoogvorst' i 'Boleare'. Średnia wysokość 3-letnich sadzonek była względnie wyrównana (152 cm), z wyjątkiem 'Eridano', dla której wynosiła 221 cm. Z kolei najwyższe wartości pierśnicy, mierzonej na wysokości ok. 130 cm, osiągała 'Villafranca' (średnio ok. 10 mm), a pozostałe odmiany topoli ok. 7 mm. Te wyniki jednoznacznie

wskazują na wyjątkowo niekorzystne warunki rozwoju ukorzenionych zrzesów na składowisku pogarbarskim w Warcinie. Oprócz struktury fizycznej i chemicznej składowiska, na wzrost i rozwój sadzonek niewątpliwie wpływ miały niefortunne warunki klimatyczne (susza w roku 2009, surowa zima 2010/2011 i wiosenne przymrozki 2011 r.) oraz bardzo silna konkurencja ze strony trzcinnika piaskowego (*Calamagrostis epigejos*), którego obfitość skutecznie ogranicza dostęp do wody i światła.

W roku 2009 pozyskano sadzonki 'Eridano', *P. nigra*, 'Villafranca' ze zrzesów jednorocznych pędów nadziemnych topoli rosnących w mateczniku ID, a 'PK 53' (*P. tremula* × *P. alba densiramula*) wyprowadzano ze zrzesów korzeniowych topoli z pola selekcyjnego ID. Zrzesy ukorzeniano przez 4 tygodnie w glebie spod topoli rosnących w lesie doświadczalnym ID i następnie uprawiano je w podłożu pobranym ze składowiska w Warcinie w namiocie foliowym, w warunkach z kontrolowanym podlewaniem. Podobnie uprawiano jednoroczne siewki olszy czarnej i szarej. Po 5 miesiącach uprawę zakończono i sadzonki topoli (8-10 sztuk z każdej odmiany) oraz siewki olszy (12 sztuk z każdego gatunku) posadzono we IX 2009 r. na składowisku. W maju 2010 r. wokół każdej sadzonki i siewki zastosowano środek chwastobójczy Roundup®. Po 2 latach wzrostu na składowisku przeżywalność posadzonych sadzonek wynosiła 90-100% dla topoli (wyj. *P. nigra* - 75%) i olszy. Stwierdzono zróżnicowanie we wzroście na wysokość i pierśnicy pomiędzy posadzonymi odmianami topoli. Najwyższe wartości notowano dla odmiany 'Villafranca', a najniższe dla *P. nigra*. Przyrosty olszy były mniejsze niż odmian 'Villafranca', 'PK53', i 'Eridano' lecz większe niż *P. nigra*. Nie stwierdzono różnic pomiędzy posadzonymi gatunkami olszy. Wartości pierśnicy dla topoli mieściły się w przedziale 2.0- 6.7 mm i były większe niż dla olszy. Te wyniki wskazują na zdecydowanie większą przeżywalności topoli w niekorzystnych warunkach składowiska odpadów w następstwie kilkumiesięcznej uprawy w podłożu ze składowiska w warunkach kontrolowanego podlewania i jednocześnie słabszy wzrost na wysokości i pierśnicy w porównaniu w wyżej opisanym wariantem doświadczenia z IV 2009. Nie można jednak wykluczyć, że na wzrost przeżywalności topoli miał wpływ zastosowanie herbicydu, co w bezpośrednim sąsiedztwie sadzonek wyeliminowało chwasty i tym samym zwiększyło dostęp roślin do światła i wody. Jednak przyrosty zarówno topoli jak i olszy są dalece niezadawalające, aby testowane kultywary i gatunki wraz z zastosowaną uprawą roślin dawały możliwości remediacji i zagospodarowania składowiska.

W IV. 2010 r. na składowisku odpadów posadzono żywokoły (zdrewniałe zrzesy) odmian topoli 'Eridano', 'Villafranca', 'Beaupre', 'NE 42', 'Robusta', 'Luisa Avanzo' i 'Kórnik 9' (ród P14, *P. maximowiczii* × *P. trichocarpa*). Zrzesy posadzono na głębokości ok. 100 cm, a część nadziemną zredukowano do 3 oczek (ok. 20 cm). W IX. 2011 r. stwierdzono, że przeżyły wszystkie posadzone odmiany 'Villafranca', 'Kórnik 9', 'NE42', 'Robusta'. Z 15 posadzonych żywokołów odmian 'Eridano' i 'Luisa Avanzo' przeżyło, odpowiednio, 12 i 2. 'Luisa Avanzo' wymarła w następstwie przymrozku wiosennego. Najwyższe wartości dla wzrostu na wysokość (225 cm) i pierśnicy (16.5 mm) obserwowano u 'Eridano'. Pozostałe odmiany topoli nie różniły się między sobą wysokością i pierśnicą, z wyjątkiem słabo przyrastającej 'Robusty'.

W IV 2011 r. posadzono dwuletnie sadzonki *P. trichocarpa*, *P. deltoides* oraz odmian 'Villafranca' i 'Kórnik 8' (ród P14, *P. maximowiczii* × *P. trichocarpa*), wyprowadzane z zrzesów pędów nadziemnych topoli, uprawianych w Lesie Doświadczalnym Zwierzyniec. W maju zastosowano Roundup. W IX 2011 r. stwierdzono 100% przeżywalność odmiany 'Villafranca', 78 - 68% 'Kórnik 8' i *P. trichocarpa* oraz 25% *P. deltoides*. Ta ostatnia

wyróżniała się też najsłabszym wzrostem. Najwyższe wartości przyrostu na wysokość (188 cm) notowano dla 'Villafranca'.

W roku 2011 nie pobierano prób do analiz fizjologicznych, biochemicznych i molekularnych posadzonych roślin z powodu bardzo ograniczonych środków finansowych na realizację prac doświadczalnych (ok. 4000 zł). Mamy nadzieję, że większe środki finansowe w roku 2012 na badania w ramach działalności statutowej pozwolą nam nie tylko przeprowadzić prace pielęgnacyjne i pomiary wzrostowe posadzonych drzew, ale i zrealizować zaplanowane badania pobierania i translokacji makro- i mikroelementów, powstawania stresu oksydacyjnego (krytyczne stężenia jonów Cr i Fe w podłożu) i zdolności do jego niwelowania, oraz charakteru zmian i identyfikację białek uwikłanych w metabolizm liści i korzeni.

Podsumowując, dotychczasowe prace zdają się wskazywać, że najlepszą odmianą topoli do remediacji składowiska odpadów garbarskich w Warcinie byłaby 'Villafranca', dalej 'Eridano' i 'Kórnik 9', wyprowadzane z głęboko sadzonych żywokołów. Celem zwiększenia skuteczności zagospodarowania składowiska należałoby przeprowadzić chociażby jego częściowe odchwaszczenie, w tym zwłaszcza zredukować obfitość trzcinnika. Pożądane byłoby również podlewanie w pierwszym roku po posadzeniu, przede wszystkim w przypadku wystąpienia długotrwałej suszy.

II.4.3. Uzyskane wyniki w zakończonych projektach badawczych własnych

Struktura systemu korzeniowego a zamieranie drzewostanów dębowych

Kierownik projektu: Marcin Zadworny

Okres realizacji projektu: 22.12.2010 – 31.12.2011

Czynnikiem ekologicznym w istotny sposób wpływającym na wzrost dębu szypułkowego (*Quercus robur* L.) są warunki hydrologiczne, a jednym z podstawowych mechanizmów, w jaki dęby przezwyciężają niedostatek wody jest zwiększenie powierzchni chłonnej korzeni lub wykształcanie długiego korzenia głównego umożliwiającego podążanie za obniżającym się zwierciadłem wód gruntowych. Architektura ekstensywnego systemu korzeniowego dębów sprzyja przezwyciężaniu długotrwałych niedoborów wody. Powszechnie stosowany w większości krajów na świecie system prowadzenia upraw sadzonek dębów w szkółkach związany jest z podcinaniem korzenia głównego dębu na głębokości 10-15 cm. Zaburza to naturalny proces rozwoju systemu korzeniowego przyczyniając się do obniżenia przeżywalności upraw dębowych w okresie długotrwałego występowania suszy glebowej. Realizowany projekt zakładał silną zależność pomiędzy podatnością dębów na zamieranie będące skutkiem ich osłabienia w warunkach stresu środowiskowego a zaburzeniem architektury systemu korzeniowego związanym z odcięciem korzenia głównego. Badania zależności pomiędzy strukturą systemu korzeniowego dębów a ich podatnością na osłabienie wzrostu przeprowadzono w obrębie powierzchni pochodzących (1) z naturalnego odnowienia lub założonych z siewu, (2) utworzonych z sadzonek szkółkowanych, (3) o odroślowym charakterze wzrostu na terenie Nadleśnictwa Kaczory, Krotoszyn, Łopuchówko, Nowa Sól, Smolarz, Torzym, Włoszakowice. Analiza struktury systemu korzeniowego dębów na powierzchniach pochodzących z nasion lub nasadzeń jednoznacznie potwierdziła brak regeneracji odciętego w trakcie praktyk szkółkarskich korzenia głównego. Przeprowadzone badania dendrochronologiczne wykazały osłabienie wzrostu dębów w okresach suszy niezależne od sposobu zakładania uprawy. Uprawy dębów zakładane z sadzonek w przeciwieństwie do pochodzących z naturalnego odnowienia cechowały się jednakże głębszym i wydłużonym w czasie osłabieniem wzrostu. Drzewa pochodzące z naturalnego odnowienia natomiast znacznie szybciej powracały do parametrów wzrostu sprzed okresu suszy. Uzyskane wyniki wykazały znaczącą rolę korzenia głównego w uwarunkowaną suszą reakcją dębów.

Proteomika ustępowania spoczynku i kielkowania nasion wybranych gatunków drzew

Kierownik projektu: Tomasz Pawłowski

Okres realizacji projektu: 29.08.2007 – 27.05.2011

Przedmiotem badań były nasiona drzew: jodły pospolitej, buka zwyczajnego oraz klonu zwyczajnego, charakteryzujące się głębokim spoczynkiem zarodkowym. Mimo wielu lat intensywnych badań mechanizmy ustępowania spoczynku w warunkach chłodnej stratyfikacji pozostają wciąż niewyjaśnione. Jednym z głównych czynników bezpośrednio odpowiedzialnych za ustępowanie spoczynku i kielkowanie są białka. W ramach projektu zastosowano metody badań wchodzące w zakres proteomiki. Nasiona jodły pospolitej poddane zostały kilkunastotygodniowej stratyfikacji chłodnej (3°C), w celu ustąpienia spoczynku i skielkowania. Analiza białek zarodka oraz bielma wykazała, że spośród 1500

rozdzielonych białek 50 było statystycznie istotnie zmiennych w czasie ustępowania spoczynku. Trzydzieści białek było zmiennych podczas ustępowania spoczynku nasion jodły w zarodkach, natomiast 43 w megagametoficie. Dwadzieścia trzy białka były zmienne zarówno w zarodkach, jak i megagametoficie. Zidentyfikowano charakterystyczne białka. Analiza wyników pokazała, że 22 białka były nieznane pod względem ich budowy jak i funkcji. Białka te były związane z ustępowaniem spoczynku nasion jodły i ich rozpoznanie będzie celem przyszłych badań. Siedemnaście białek zostało zidentyfikowanych jako białka zapasowe typu wicylin (globuliny). Więcej tych białek wyizolowano z megagametofitu niż z zarodka. Odnotowano spadek ich zawartości podczas ustępowania spoczynku, która była najniższa w nasionach skielkowanych. Białka służą jako główna rezerwa substancji zapasowych u większości gatunków roślin nago i okrytozalążkowych. Z ustępowaniem spoczynku nasion jodły w zarodku związane były białka: syntetaza glutaminowa (kluczowy enzym metabolizmu azotu, związany z kiełkowaniem nasion), RAB11F (GTPaza biorąca udział w transporcie białek, kontrolowana przez ABA) oraz C-acyltransferaza acetylo-CoA (transferaza związana utlenianiem kwasów tłuszczowych). Natomiast związane z ustępowaniem spoczynku w megagametoficie były białka: hydrolaza peptydylo-tRNA (zaangażowane w translację), RAB11F, dehydrogenaza jabłczanowa (cykl kwasów cytrynowych) oraz OEE1 (białko przyspieszające uwalnianie tlenu w procesie fotosyntezy). W celu określenia powiązań białko - ustępowanie spoczynku nasion wybranych gatunków drzew sprawdzono akumulację białek w czasie ustępowania spoczynku nasion klonu zwyczajnego oraz buka zwyczajnego, charakteryzujących się głębokim spoczynkiem fizjologicznym. Aby przełamać spoczynek i doprowadzić do skielkowania nasiona poddane zostały kilkunastotygodniowej stratyfikacji chłodnej (3°C), po uprzednim namoczeniu w wodzie. Akumulację białek badano w nasionach suchych, oraz w kolejnych tygodniach stratyfikacji aż do nasion skielkowanych. Uzyskane wyniki pozwalają na stwierdzenie, że z mechanizmem ustępowania spoczynku związane są białka wielu procesów: transdukcji sygnału, transkrypcji, syntezy białek, metabolizmu energii, metabolizmu substancji wtórnych, metabolizmu materiałów zapasowych oraz podziałów komórek. Najważniejszą rolę odgrywają białka związane z transdukcją sygnału (kalretikulina), transkrypcją (GRRBP, AIP1), syntezą białek (eIF 5β-2) i metabolizmem metioniny (syntaza metioniny i syntetaza SAM). Uzyskane wyniki pozwalają na wyznaczenie potencjalnych wskaźników zaawansowania ustępowania spoczynku i gotowości nasion do kiełkowania. Tę rolę mogą pełnić: białko RAB11F, C-acyltransferaza acetylo-CoA, hydrolaza peptydylo-tRNA, dehydrogenaza jabłczanowa, OEE1, syntetaza glutaminowa, kalretikulina, GRRBP oraz AIP1.

Adaptacja, specjacja i zmienność filogeograficzna taksonów kompleksu *Pinus mugo* w Europie.

Kierownik projektu: Witold Wachowiak

Okres realizacji projektu: 16.10.2008 – 15.10.2011

W projekcie wykorzystano polimorfizm sekwencji nukleotydowych rejonów genomowych blisko spokrewnionych gatunków sosen z kompleksu kosodrzewiny (*Pinus mugo*) oraz sosny zwyczajnej (*P. sylvestris* L.) w analizie procesów ewolucyjnych zachodzących w populacjach z zasięgu europejskiego badanych taksonów. W szczególności projekt dostarczył danych na temat zmienności adaptacyjnej i filogeograficznej badanych populacji oraz procesów specjacji analizowanych w oparciu o dane o zmienności nukleotydowej na poziomie genomu. Zastosowane testy statystyczne i analizy porównawcze sekwencji nukleotydowych pomiędzy badanymi taksonami oraz pomiędzy populacjami w obrębie taksonów reprezentującymi odmienne reżimy klimatyczne pozwoliły na określenie wpływu czynników selekcyjnych na poziom zmienności nukleotydowej badanych loci,

stopień korelacji pomiędzy miejscami polimorficznymi w obrębie genów, a także na zbadanie zależnego od selekcji odchylenia częstości alleli w populacjach w porównaniu ze zmiennością kształtowaną wyłącznie w wyniku procesów mutacji i rekombinacji oraz losowych zmian puli genowej (dryftu genetycznego).

W szczególności wyniki badań projektu:

1) dostarczyły danych na temat historii specjacji badanych taksonów. Uzyskane dane wskazują na przepływ genów pomiędzy taksonami w procesie specjacji oraz zasadniczo wykluczają hipotezę specjacji sosny błotnej przez hybrydyzację pomiędzy sosną zwyczajną i kosodrzewiną.

2) pozwoliły na weryfikację relacji taksonomicznych w obrębie *P. mugo* complex, wskazując na niezwykle jednorodność genetyczną badanych taksonów pomimo ich silnego zróżnicowania fenotypowego oraz adaptacji do odmiennych warunków siedliskowych w obszarach wysokogórskich (*P. mugo*, *P. uncinata*) vs. nizinnych (*P. uliginosa*). Uzyskane dane sekwencyjne wskazują również na nieznaczne zróżnicowanie badanych rejonów jądrowego DNA względem gatunku referencyjnego sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) pomimo dywergencji taksonów szacowanej w projekcie na o.k. 5 milionów lat. Podobieństwo genetyczne taksonów jest wynikiem szeregu czynników w tym przepływu genów w trakcie specjacji, długim okresem przemiany pokoleń oraz niskim tempem mutacji w badanych rejonach genomowego DNA. Wyniki te dowodzą, że jednorodne tło genetyczne badanych taksonów czyni je szczególnie atrakcyjnym modelem badawczym w porównawczych analizach na poziomie całego genomu, których celem jest identyfikacja rejonów genomowych leżących u podstaw ich specjacji oraz obserwowanego zróżnicowania fenotypowego i adaptacyjnego.

3) pozwoliły na identyfikację genów, których zmienność nukleotydowa może być wynikiem działania czynników selekcyjnych w populacjach o odmiennym dopasowaniu adaptacyjnym (*fitness*) badanych taksonów, w tym selekcji kierunkowej, szczególnie ważnej w procesie różnicowania taksonów i adaptacji. W projekcie zidentyfikowano kilka genów w tym białek dehydryn (*dhn1*, *dhn2*, *dhn7*, *dhy2PP*), *abaR*, *a3iP2*, *chcs*, *lp3-1*, *ccoaomt*, *phy* i *PhytP*, które stanowią doskonały cel dalszych analiz genetycznych szczególnie w aspekcie gospodarowania zosobami genowymi w populacjach narażonych na niekorzystny wpływ zmian środowiskowych.

4) dostarczyły informacji o stopniu polimorfizmu nukleotydowego w badanej grupie taksonów. U wszystkich badanych taksonów zaobserwowano większy udział pojedynczych miejsc polimorficznych w badanych rejonach genomowego DNA co jest zgodne z modelem ekspansji taksonów w okresie po ostatnim zlodowaceniu. Wyjątkiem są populacje sosny błotnej, w których przewaga polimorfizmu o podwyższonej częstości względem pojedynczych mutacji wskazuje na stosunkowo niedawne i drastyczne zmniejszenie wielkości populacji. U wszystkich badanych taksonów wykryto bardzo silny poziom rekombinacji genetycznych w badanych rejonach genomowego DNA i brak korelacji pomiędzy polimorficznymi miejscami na bardzo krótkich odcinkach genomu (o.k. 200 par zasad). W porównaniu do innych gatunków drzew leśnych poziom zmienności nukleotydowej badanych gatunków sosen jest niższy niż u topoli *Populus tremula* (Ingvarsson, 2005) i dębów *Q. crispula*, (Quang et al., 2008), *Q. petraea* (0.0062, Derory et al., 2009) i porównywalny względem innych gatunków iglastych w tym *P. pinaster* (Eveno et al., 2008), *P. taeda* (Brown et al., 2004) i *Picea abies* (Heuertz et al., 2006).

5) pozwoliły na weryfikację hipotez dotyczących historii biogeograficznej badanych taksonów. W odniesieniu do sosny zwyczajnej, wyniki badań wskazują na znaczną

niejednorodność genetyczną i unikatowy charakter populacji na północno-zachodnim skraju zasięgu gatunku w Szkocji na tle homogennej struktury genetycznej (frekwencji wariantów nukleotydowych) populacji kontynentalnych. Przeprowadzone analizy zróżnicowania nukleotydowego oraz analizy symulacyjne z wykorzystaniem metod bioinformatycznych wskazują na stosunkowo niedawną i znaczną redukcję wielkości populacji szkockich powstałych w wyniku rekolonizacji z refugium o odmiennej historii biogeograficznej. Prace te dostarczyły również danych odnośnie tła genetycznego populacji niezbędnych w badaniach analiz korelacji polimorfizmu nukleotydowego i fenotypowego.

Powyższe wyniki badań projektu zyskały uznanie recenzentów i wydawców prestiżowych czasopism genetycznych (Wachowiak i in. (2011) *Heredity* 106: 775–787, Wachowiak i in. 2011. *Molecular Ecology* 20: 1729–1743). Bez wątpienia prace te dostarczają cennych danych do lepszego zrozumienia mechanizmów leżących u podstaw zmienności wewnątrz- i międzypopulacyjnej roślin o szerokim zastosowaniu w ochronie i gospodarowaniu zasobami genowymi.

II.4.4. Uzyskane wyniki w zakończonych projektach badawczych promotorskich

Pozycja taksonomiczna i zróżnicowanie geograficzne *Juniperus drupacea* Labill. (*Cupressaceae*) (N N303 153037)

Kierownik projektu: Krystyna Boratyńska

Okres realizacji projektu: 24.08.2009–26.12.2011

Juniperus drupacea występuje we wschodniej części Śródziemnomorza w Grecji, w południowej Turcji, Syrii i Libanie. Tworzy tam stożkowe drzewa (czasem krzewy) dochodzące do 10-15 m wysokości, a pień osiąga średnicę 1-2 m. W Grecji odnotowano okazy o wysokości ponad 23 m, a w Turcji nawet ponad 40 m. Są to zazwyczaj drzewa dwupienne, bardzo rzadko wykazują charakter obupłciowy. Igły są wiecznie zielone, szerokie, twarde, ostro zakończone i osiągają 5-25 mm długości, ułożone są na gałązkach okółkowo po trzy. *J. drupacea* ma bardzo duże szyszkojagody. Są one kuliste bądź jajowate; ich średnica dochodzi do 20-25 mm, a długość do 20-27 mm. Wyróżnia go to spośród innych gatunków jałowców. Szyszkojagody są trzykrotne i mają od 6 do 9 łusek ustawionych międzyległe w okółkach. Trzy nasiona są zrosnięte okrywami nasiennymi, tworząc „pestkę”. Mikrostrombyle wykształcają się w stożkowatych szyszkach po 5-25, są żółte i mają od 3 do 4 mm długości. Pylenie następuje wczesną wiosną. W nowoczesnych florach oraz pracach systematycznych gatunek jest włączany do sekcji *Caryocedrus* (ze względu na zrosnięcie się trzech nasion w „pestkę” oraz to, że strobile męskie produkowane są w szyszkach) lub do sekcji *Juniperus* (= *Oxycedrus*), razem z *J. oxycedrus* i *J. communis* (ze względu na to, że zrosnięcie nasion ma charakter wtórny). Celem pracy było przedstawienie morfologicznej i genetycznej zmienności *J. drupacea* oraz porównanie go z dwoma podgatunkami *J. oxycedrus*, do których jest najbardziej podobny. Analizom poddano 12 populacji *J. drupacea*, trzy populacje *J. oxycedrus* subsp. *macrocarpa* z Hiszpanii, Włoch i Turcji oraz dwie populacje *J. oxycedrus* subsp. *oxycedrus* z Turcji i Grecji. Do analiz morfologicznych *J. drupacea* użyto 26 cech igieł, szyszkojagód i „pestek”. Analizy genetyczne oparto na 3 loci mikrosatelitarnych Jc 032, Jc037 i Jc035, które zaprojektowane zostały dla *J. communis*. Wyniki analiz zarówno morfologicznych, jak i genetycznych, ukazują geograficzne zróżnicowanie *J. drupacea*. Analizy porównawcze pomiędzy *J. drupacea* a dwoma podgatunkami *J. oxycedrus* wykazują istnienie znaczących różnic. *J. oxycedrus* subsp. *macrocarpa* wykazuje charakter pośredni pomiędzy *J. drupacea* a *J. oxycedrus* subsp. *oxycedrus*. Duże różnice morfologiczne i genetyczne pomiędzy *J. drupacea* a *J. oxycedrus* subsp. *oxycedrus* i *J. oxycedrus* subsp. *macrocarpa* zdają się potwierdzać słuszność utrzymania odrębnej sekcji *Caryocedrus* dla *J. drupacea*.

II.4.5. Uzyskane wyniki w zakończonych badaniach zleconych bezpośrednio przez podmioty krajowe poza MNiSzW

Program testowania potomstwa drzewostanów wyselekcjonowanych (WDN), drzew matecznych (DD), plantacji nasiennych (PN), i plantacyjnych upraw nasiennych (PUN) w ramach „Programu zachowania leśnych zasobów genowych i hodowli selekcyjnej drzew leśnych na lata 1991-2010”

Temat zlecony przez: Instytut Badawczy Leśnictwa w Sękocinie Starym

Kierownik tematu: Władysław Chałupka

Okres realizacji tematu: 06.07.2011–15.11.2011

W bieżącym roku założono cztery uprawy testujące potomstwo sosny zwyczajnej w czterech Nadleśnictwach Państwowych RDLP Szczecinek: Bytów, Człuchów, Czarne Człuchowskie, Niedźwiady. Na dwóch powierzchniach (Bytów i Człuchów) testowane będzie potomstwo wyłączonych drzewostanów nasiennych (WDN), a na dwóch pozostałych (Czarne Człuchowskie i Niedźwiady) – potomstwo drzew matecznych (DD).

Jesienią br., po pierwszym sezonie wegetacyjnym dokonano oceny przeżywalności sadzonek na wszystkich nowozałożonych powierzchniach testujących. Średnia przeżywalność na powierzchniach w Bytowie, Człuchowie, Czarnem Człuchowskim i Niedźwiadach wyniosła odpowiednio: 87,6%, 88,7%, 82,7% i 90,4%. Na dwu innych powierzchniach testujących, założonych w 2010 r. w Nadleśnictwach Podanin i Sarbia, wykonano uzupełnienia sadzonkami dostępnymi z rezerwy, a średnia przeżywalność po drugim sezonie wegetacyjnym wyniosła odpowiednio 99,3% i 96,2%.

Wybór genotypów i populacji cisa pospolitego (*Taxus baccata* L.) do ochrony zmienności genetycznej (Badania wspomagające program restytucji cisa pospolitego w Polsce)

Temat zlecony przez: Dyрекcję Generalną Lasów Państwowych w Warszawie

Kierownik tematu: Andrzej Lewandowski

Okres realizacji tematu: 30.05.2008–31.12.2011

Wykorzystując pięć jądrowych markerów mikrosatelitarnych badano zmienność 31 populacji cisa pospolitego (*Taxus baccata* L.) w Polsce. W wyniku przeprowadzonych badań potwierdzono wysoki poziom zmienności genetycznej tego gatunku. W badanych populacjach stwierdzono również wysoki poziom wsobności. Jest on jednak spowodowany obecnością w wielu loci alleli zerowych. Obecność tych alleli wpływa na zawyżoną ocenę tego parametru. Wydaje się, że faktyczna wsobność jest znacznie niższa i jest spowodowana krzyżowaniem krewniaczym, wynikającym z izolacji populacji. Na potrzeby programu restytucji cisa nasiona należy zbierać jedynie w populacjach, które posiadają wysoki poziom zmienności genetycznej, małą wsobność i dużą efektywną wielkość populacji. Z przebadanych populacji, z programu na pewno należy wykluczyć te populacje, które posiadają niski poziom zmienności, dużą wsobność i małą efektywną wielkość populacji, co wskazuje na to, że powstały z małej liczby osobników. Stwierdzono istnienie znacznych dystansów genetycznych pomiędzy blisko siebie leżącymi populacjami. Na tym tle zróżnicowanie populacji pomiędzy rejonami występowania, północnym i południowym, jest niewielkie,

choć statystycznie istotne. Stwierdzenie dużych różnic genetycznych pomiędzy sąsiadującymi ze sobą populacjami, przy jednoczesnym małym zróżnicowaniu genetycznym pomiędzy regionami wskazuje, że nie ma większych przeciwwskazań co do szerokiego rozprzestrzeniania materiału rozmnożeniowego wewnątrz regionów. Wydaje się, że duże różnice genetyczne między populacjami są wynikiem raczej izolacji przestrzennej populacji i procesów genetycznych z tym związanych, niż procesów przystosowawczych. Zaproponowano podział Polski na trzy odrębne regiony nasienne. Region pierwszy obejmujący Krainę Bałtycką, Mazursko-Podlaską oraz Wielkopolsko-Pomorską. Region drugi, obejmujący Krainę Śląską i Sudecką oraz region trzeci obejmujący Krainę Małopolską i Karpacką, z możliwością przenoszenia materiału rozmnożeniowego pomiędzy regionami z tolerancją do ok. 50 km. Natomiast na obszarze, gdzie cis dzisiaj nie występuje, jeżeli warunki ku temu są odpowiednie, cisa można sprowadzać, z wszystkich trzech części zasięgu. Z tym, że proponuje się, aby w rejonach północnych tej strefy wysadzać cisy z zasięgu północnego, po południowej zaś cisy z zasięgu południowego.

Bilans węgla w biomasie drzew głównych gatunków lasotwórczych Polski

Temat zlecony przez: Dyрекcję Generalną Lasów Państwowych w Warszawie

Kierownik tematu: Andrzej M. Jagodziński

Okres realizacji tematu: 23.04.2007–30.12.2011

Celem przeprowadzonych badań było m.in.:

- opracowanie równań allometrycznych służących do obliczania biomasy poszczególnych nadziemnych i podziemnych komponentów biomasy drzew i krzewów,
- określenie alokacji i akumulacji biomasy produkowanej w drzewostanach podstawowych gatunków drzew leśnych o różnym wieku,
- określenie zawartości węgla w biomasie różnych komponentów drzew (igły/liście, owoce, gałęzie, drewno i kora pni, korzenie drobne, korzenie grube) oraz
- określenie retencji węgla w biomasie drzew w przeliczeniu na jednostkę powierzchni drzewostanu.

Na wybranych powierzchniach badawczych, reprezentujących cały przekrój klas wieku, po zmierzeniu pierśnic i wysokości drzew, wytypowano drzewa modelowe, które zostały pozyskane i rozdzielone na poszczególne komponenty biomasy. W każdym z drzewostanów wybrano co najmniej 8 drzew modelowych, reprezentujących wszystkie klasy grubości. W terenie określono świeżą masę poszczególnych komponentów biomasy drzew, a po przewiezieniu reprezentatywnych prób do laboratorium Pracowni Ekofizjologii, określono zawartość wody w ich biomasie. Po przeliczeniu danych terenowych na suche masy, w oparciu o drzewa modelowe opracowano równania allometryczne służące do obliczania biomasy poszczególnych komponentów drzew w postaci funkcji potęgowej. W pozyskanym materiale roślinnym określono zawartość węgla (%), a następnie przeliczono suche masy poszczególnych komponentów drzew na masy węgla związanego w ich biomasie. Dane te posłużyły do opracowania równań allometrycznych umożliwiających obliczenie masy węgla związanego w biomasie poszczególnych komponentów drzew (i całych drzewostanów), bazujących na ich pierśnicy.

Stany biomasy oraz retencję węgla w biomasie drzew w przeliczeniu na jednostkę powierzchni określono dla:

- drzewostanów sosnowych rosnących na siedliskach borowych w wieku 14, 34, 54, 69, 94 i 114 lat (Nadleśnictwo Niedźwiady),
- drzewostanów sosnowych rosnących na siedliskach lasowych w wieku 8, 33, 46, 66, 84 i 113 lat (Leśny Zakład Doświadczalny w Rogowie),
- drzewostanów świerkowych rosnących na terenach nizinnych w wieku 19, 37, 53, 73, 93 i 109 lat (Nadleśnictwo Kartuzy),
- drzewostanów świerkowych rosnących na terenach górskich w wieku 25, 60 i 100 lat (pogórze), 23, 60 i 105 lat (regiel dolny) oraz 13, 60 i 90 lat (regiel górny) (Nadleśnictwa Szklarska Poręba i Świeradów),
- drzewostanów modrzewiowych w wieku 10, 20, 58, 68, 100 i 103 lat (Leśny Zakład Doświadczalny w Rogowie),
- drzewostanów jodłowych w wieku 15, 30, 55, 70, 90 i 105 lat (Nadleśnictwo Zagnańsk),
- drzewostanów dębowych rosnących na słabych siedliskach w wieku 16, 26, 56, 68, 84 i 108 lat (Nadleśnictwo Łopuchówko, Leśny Zakład Doświadczalny w Murowanej Goślinie - Zielonka),
- drzewostanów dębowych rosnących na silnych siedliskach w wieku 13, 37, 50, 79, 95 i 105 lat (Nadleśnictwo Piaski),
- drzewostanów bukowych rosnących terenach nizinnych w wieku 11, 32, 57, 75, 82 i 112 lat (Nadleśnictwo Gryfino),
- drzewostanów bukowych rosnących terenach górskich w wieku 16, 30, 55, 75, 95 i 110 lat (Nadleśnictwa Świeradów, Szklarska Poręba i Śnieżka),
- drzewostanów brzoźowych w wieku 11, 27, 54, 69 i 87 lat (Nadleśnictwo Wronki),
- drzewostanów olchowych w wieku 13, 32, 52, 61 i 95 lat (Nadleśnictwa Antonin i Syców oraz Leśny Zakład Doświadczalny w Siemianicach),
- oraz dla krzewów: jarzębu pospolitego, kruszyny pospolitej, leszczyny pospolitej, czeremchy zwyczajnej, czeremchy amerykańskiej, bzu czarnego, derenia świdy, wierzby szarej, wierzby uszatej, wierzby iwy, grabu pospolitego i jałowca pospolitego.

Stany mas poszczególnych komponentów biomasy drzewostanów oraz związanego w nich węgla są bardzo zróżnicowane. Poniżej przedstawiono wybrane wyniki uzyskane dla drzewostanów sosnowych (rosnących na siedliskach borowych i lasowych), świerkowych rosnących w warunkach niżowych, modrzewiowych oraz bukowych rosnących w warunkach niżowych.

Sumaryczna biomasa drzew w drzewostanach sosnowych rosnących na siedliskach borowych wzrasta od 19,7 t/ha w drzewostanie 14-letnim do 498,2 t/ha w drzewostanie 94-letnim, a następnie obniża się do 379,9 t/ha w drzewostanie 114-letnim. Biomasa nadziemna drzewostanów sosnowych waha się od 15,3 t/ha w drzewostanie najmłodszym do 313,6 t/ha w drzewostanie najstarszym (największy stan biomasy nadziemnej stwierdzono w drzewostanie 94-letnim – 400,3 t/ha), natomiast biomasa podziemna waha się od 4,4 t/ha w drzewostanie najmłodszym do 65,9 t/ha w drzewostanie najstarszym, przy czym największy stan biomasy podziemnej stwierdzono w drzewostanie 94-letnim. Biomasa części podziemnej drzew stanowi średnio 20,86% sumarycznej biomasy drzew. W drzewostanie 14-letnim wynosi ona 22,44%, w drzewostanie 34-letnim – 22,90%, w drzewostanie 54-letnim – 22,78%, w drzewostanie 69-letnim – 20,10%, w drzewostanie 94-letnim – 19,59%, a w drzewostanie 114-letnim – 17,33%. Masa węgla związanego w sumarycznej biomasy drzew wynosi od 9,4 t/ha w drzewostanie 14-letnim do 184,8 t/ha w drzewostanie 114-letnim, przy czym najwyższą masę węgla związaną w biomasy odnotowano w drzewostanie 94-letnim (242,3 t/ha). Masa węgla związanego w biomasy nadziemnej drzewostanów sosnowych waha

się od 7,3 t/ha do 152,6 t/ha, a masa węgla związanego w biomasie podziemnej waha się od 2,1 t/ha do 32,0 t/ha (odpowiednio w najmłodszym i najstarszym z badanych drzewostanów. Masa węgla związanego w biomasie podziemnej wynosi 22,1% sumarycznej masy węgla związanego w biomasie drzew w drzewostanie 14-letnim, 23,1% w drzewostanie 34-letnim, 22,5% w drzewostanie 54-letnim, 20,2% w drzewostanie 69-letnim, 19,6% w drzewostanie 94-letnim oraz 17,3% w drzewostanie 114-letnim. Z kolei w drzewostanach sosnowych rosnących na siedliskach lasowych sumaryczna biomasa drzew w drzewostanach sosnowych wzrasta z 13,4 t/ha w drzewostanie 8-letnim do 262,3 t/ha w drzewostanie 113-letnim, przy czym w drzewostanie 66-letnim przyjmuje zbliżoną wartość (261,2 t/ha). Biomasa nadziemna drzewostanów sosnowych waha się od 9,4 t/ha w drzewostanie najmłodszym do 210,7 t/ha w drzewostanie najstarszym (największy stan biomasy nadziemnej stwierdzono w drzewostanie 66-letnim – 211,0 t/ha), natomiast biomasa podziemna waha się od 4,0 t/ha w drzewostanie najmłodszym do 51,6 t/ha w drzewostanie najstarszym. Biomasa części podziemnej drzew stanowi średnio 21,29% sumarycznej biomasy drzew. W drzewostanie 8-letnim wynosi ona 30,06%, w drzewostanie 33-letnim – 19,64%, w drzewostanie 46-letnim – 19,48%, w drzewostanie 66-letnim – 19,22%, w drzewostanie 84-letnim – 19,66%, a w drzewostanie 113-letnim – 19,67%. Masa węgla związanego w sumarycznej biomasie drzew wynosi od 6,4 t/ha w drzewostanie 8-letnim do 128,3 t/ha w drzewostanie 113-letnim. Masa węgla związanego w biomasie nadziemnej drzewostanów sosnowych waha się od 4,5 t/ha do 102,8 t/ha, a masa węgla związanego w biomasie podziemnej waha się od 1,9 t/ha do 25,4 t/ha (odpowiednio w najmłodszym i najstarszym z badanych drzewostanów). Masa węgla związanego w biomasie podziemnej wynosi 29,48% sumarycznej masy węgla związanego w biomasie drzew w drzewostanie 8-letnim, 18,62% w drzewostanie 33-letnim, 19,43% w drzewostanie 46-letnim, 18,36% w drzewostanie 66-letnim, 17,96% w drzewostanie 84-letnim oraz 19,80% w drzewostanie 113-letnim.

W drzewostanach świerkowych rosnących w warunkach niżowych (Nadleśnictwo Kartuszy) sumaryczna biomasa drzew wzrasta od 55,1 t/ha w drzewostanie 19-letnim do 240,6 t/ha w drzewostanie 109-letnim, przy czym największy stan biomasy sumarycznej odnotowano w drzewostanie 73-letnim (319,9 t/ha). Biomasa nadziemna drzewostanów świerkowych waha się od 40,3 t/ha w drzewostanie najmłodszym do 190,3 t/ha w drzewostanie najstarszym (największy stan biomasy nadziemnej stwierdzono w drzewostanie 73-letnim – 258,2 t/ha), natomiast biomasa podziemna waha się od 14,8 t/ha w drzewostanie najmłodszym do 50,3 t/ha w drzewostanie najstarszym, przy czym największy stan biomasy podziemnej stwierdzono w drzewostanie 73-letnim. Biomasa strzał w korze waha się od 17,7 t/ha w drzewostanie 19-letnim do 155,2 t/ha w drzewostanie 109-letnim. Biomasa części podziemnej drzew stanowi średnio 23,3% sumarycznej biomasy drzew. W drzewostanie 19-letnim wynosi ona 26,8%, w drzewostanie 37-letnim – 28,6%, w drzewostanie 53-letnim – 22,1%, w drzewostanie 73-letnim – 19,3%, w drzewostanie 93-letnim – 22,0%, a w drzewostanie 109-letnim – 20,9%. Masa węgla związanego w sumarycznej biomasie drzew wynosi od 27,1 t/ha w drzewostanie 19-letnim do 116,0 t/ha w drzewostanie 109-letnim, przy czym najwyższą masę węgla związaną w biomasie odnotowano w drzewostanie 73-letnim (152,8 t/ha). Masa węgla związanego w biomasie nadziemnej drzewostanów świerkowych waha się od 20,1 t/ha do 90,6 t/ha a masa węgla związanego w biomasie podziemnej waha się od 7,0 t/ha do 25,4 t/ha (odpowiednio w najmłodszym i najstarszym z badanych drzewostanów). Masa węgla związanego w biomasie podziemnej wynosi 25,8% sumarycznej masy węgla związanego w biomasie drzew w drzewostanie 19-letnim, 28,9% w drzewostanie 37-letnim, 22,9% w drzewostanie 53-letnim, 19,9% w drzewostanie 73-letnim, 22,4% w drzewostanie 93-letnim oraz 21,9% w drzewostanie 109-letnim.

W drzewostanach modrzewiowych sumaryczna biomasa drzew wzrasta od 4,9 t/ha w drzewostanie 10-letnim do 297,7 t/ha w drzewostanie 103-letnim. Biomasa nadziemna

drzewostanów modrzewiowych waha się od 3,4 t/ha w drzewostanie najmłodszym do 242,9 t/ha w drzewostanie najstarszym, natomiast biomasa podziemna waha się od 1,5 t/ha w drzewostanie najmłodszym do 54,8 t/ha w drzewostanie najstarszym. Biomasa strzał w korze przyjmuje wartości od 1,9 t/ha w drzewostanie 10-letnim do 204,4 t/ha w drzewostanie 103-letnim. Biomasa części podziemnej drzew stanowi średnio 20,51% sumarycznej biomasy drzew. W drzewostanie 10-letnim wynosi ona 30,51%, w drzewostanie 20-letnim – 18,82%, w drzewostanie 58-letnim – 18,26%, w drzewostanie 68-letnim – 17,88%, w drzewostanie 100-letnim – 19,18%, a w drzewostanie 103-letnim – 18,41%. Masa węgla związanego w sumarycznej biomasy drzew wynosi od 2,3 t/ha w drzewostanie 10-letnim do 143,6 t/ha w drzewostanie 103-letnim. Masa węgla związanego w biomasy nadziemnej drzewostanów modrzewiowych waha się od 1,6 t/ha do 117,2 t/ha, a masa węgla związanego w biomasy podziemnej waha się od 0,7 t/ha do 26,5 t/ha (odpowiednio w najmłodszym i najstarszym z badanych drzewostanów). Masa węgla związanego w biomasy podziemnej wynosi 29,54% sumarycznej masy węgla związanego w biomasy drzew w drzewostanie 10-letnim, 18,87% w drzewostanie 20-letnim, 18,56% w drzewostanie 58-letnim, 17,92% w drzewostanie 68-letnim, 18,95% w drzewostanie 100-letnim oraz 18,42% w drzewostanie 103-letnim. Masa węgla związanego w biomasy strzał w korze stanowi 57,19% węgla związanego w biomasy nadziemnej w drzewostanie 10-letnim, 69,13% w drzewostanie 20-letnim, 89,55% w drzewostanie 58-letnim, 87,67% w drzewostanie 68-letnim, 84,60% w drzewostanie 100-letnim oraz 84,13% w drzewostanie 103-letnim.

W drzewostanach bukowych rosnących w warunkach nizinnych (Nadleśnictwo Gryfino) sumaryczna biomasa drzew wzrasta od 22,6 t/ha w drzewostanie 11-letnim do 475,4 t/ha w drzewostanie 112-letnim. Biomasa nadziemna drzewostanów bukowych waha się od 17,7 t/ha w drzewostanie najmłodszym do 387,0 t/ha w drzewostanie najstarszym, natomiast biomasa podziemna przyjmuje wartości od 5,0 t/ha w drzewostanie najmłodszym do 88,4 t/ha w drzewostanie najstarszym. Biomasa pni w korze waha się od 11,1 t/ha w drzewostanie 11-letnim do 303,4 t/ha w drzewostanie 112-letnim. Biomasa części podziemnej drzew stanowi średnio 20,11% sumarycznej biomasy drzew. W drzewostanie 11-letnim wynosi 22,22%, w drzewostanie 32-letnim – 22,02%, w drzewostanie 57-letnim – 18,4%, w drzewostanie 75-letnim – 19,44%, w drzewostanie 92-letnim – 19,97%, a w drzewostanie 112-letnim – 18,60%. Masa węgla związanego w sumarycznej biomasy drzew wynosi od 10,8 t/ha w drzewostanie 11-letnim do 226,6 t/ha w drzewostanie 112-letnim. Masa węgla związanego w biomasy nadziemnej drzewostanów bukowych waha się od 8,4 t/ha do 183,6 t/ha, a masa węgla związanego w biomasy podziemnej waha się od 2,4 t/ha do 43,0 t/ha. Masa węgla związanego w biomasy podziemnej wynosi 22,61% sumarycznej masy węgla związanego w biomasy drzew w drzewostanie 11-letnim, 23,04% w drzewostanie 32-letnim, 18,61% w drzewostanie 57-letnim, 19,47% w drzewostanie 75-letnim, 20,18% w drzewostanie 92-letnim oraz 18,98% w drzewostanie 112-letnim.

Uzyskane wyniki wraz z wynikami pozostałych zespołów badawczych, prowadzących prace w ramach niniejszego projektu, umożliwiły opracowanie wytycznych i wskazań dla praktyki leśnej, przekazanych Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych w Warszawie.

II.5. Kształcenie (rozwój) kadr naukowych

II.5.1. Uzyskane tytuły i stopnie naukowe pracowników ID PAN w roku 2011

profesora (nadany przez Prezydenta RP)				
imię 1	imię 2			
Krystyna		Boratyńska		
doktora habilitowanego				
imię 1	imię 2	nazwisko	tytuły prac habilitacyjnych	zakres nadanego stopnia naukowego
Paweł		Chmielarz	Kriogeniczne przechowywanie zasobów genowych drzew liściastych	nauki biologiczne, zakres: biologia, specjalność: biologia nasion
Tomasz	Andrzej	Pawłowski	Proteomika ustępowania spoczynku i kiełkowania nasion wybranych gatunków drzew	nauki biologiczne, zakres: biologia
doktora				
imię 1	imię 2	nazwisko	tytuły prac doktorskich	zakres nadanego stopnia naukowego

II.5.2. Studia doktoranckie

liczba uczestników ogółem	w tym: przyjęci w roku sprawozdawczym	liczba uczestników studium pobierających stypendia ogółem	w tym: przyznanych przez placówkę PAN prowadzącą Studium
12	2	11	11

II.5.2.1. Uzyskane doktoraty w ramach studiów doktoranckich pod kierunkiem promotora z ID PAN (wykonane w ID PAN)

imię 1	imię 2	nazwisko	tytuły prac doktorskich	zakres nadanego stopnia naukowego
Anna	Katarzyna	Jasińska	Zmienność genetyczna <i>Pinus sylvestris</i> L. na terenie ostoi flor trzeciorzędowych w południowej Europie i południowo-zachodniej Azji	Nauki biologiczne, zakres: biologia

II.5.3. Uczestnicy innych form kształcenia (magistranci, praktykanci, stażyści)

ogółem
28

forma kształcenia	liczba
magistranci	4
praktykanci	18
stażyści	6
inni	0

II.5.4. Opieka nad studentami

liczba studentów odbywających praktyki ogółem	prace magisterskie		
	ogółem	w uczelniach macierzystych	w placówkach PAN
9	7	3	4

II.6. Aktywność wydawnicza:

II.6.1. Własne wydawnictwa w roku 2011

tabela A

ogółem		w tym:							
		publikacje zwarte:		publikacje ciągłe:		w tym: czasopisma		pozostałe:	
liczba tytułów	nakład (liczba egzemplarzy)	liczba tytułów	nakład (liczba egzemplarzy)	liczba tytułów	nakład (liczba egzemplarzy)	liczba tytułów	nakład (liczba egzemplarzy)	liczba tytułów	nakład (liczba egzemplarzy)
2	600	0	0	2	600	2	300	0	0

tabela B - uzupełniająca

tytuł	język obcy	typ (P/Z)	recenzowane o zasięgu międzynarodowym	indeksowane przez ISI
Dendrobiology, vol. 65	angielski	P	tak	tak
Dendrobiology, vol. 66	angielski	P	tak	tak
Proceedings of the 17th Cold Hardiness Seminar in Poland. P.M. Pukacki (ed.) ID PAS	angielski	P	tak	nie

II. 7. Upowszechnianie i promocja osiągnięć naukowych

II. 7.1. Prezentacja wyników prac naukowych, w tym: na konferencjach i zjazdach naukowych,

a) Wykłady i referaty wygłoszone na ważnych konferencjach w kraju i za granicą:

autor				temat	nazwa zjazdu lub konferencji	kraj
tytuł	Imię 1	Imię 2	Nazwisko			
dr	Teresa		Hazubska-Przybył	The use of the vitrification method for cryostorage of selected embryogenic lines of Norway spruce (<i>Picea abies</i>)	7th International Symposium on In Vitro Culture and Horticultural Breeding. Biotechnological advances in vitro horticultural breeding	Belgia
mgr dr hab. prof. dr hab. dr dr dr dr	Karolina Krystyna Adam Monika Bouchra Magda Tolga		Sobierajska Boratyńska Boratyński Dering Douaihy Bou Dagher-Kharrrat Ok	<i>Juniperus drupacea</i> variation in its natural range	IVème Colloque international sur le Genévrier thurifère et espèces affines	Francja

dr dr dr dr dr dr hab. prof. dr hab.	Angel Katarzyna Małogarzata Josep Anna Krystyna Adam		Romo Marcysiak Mazur Montserrat Jasińska Boratyńska Boratyński	Variation géographique de <i>Juniperus thurifera</i> (Cupressacée) d'après la morphologie	IVème Colloque international sur le Genévrier thurifère et espèces affines	Francja
prof. dr hab prof. dr hab	Jan Paweł	Marian	Rybczyński Pukacki	Present and future cryopreservation in Poland	Cryopreservation Symposium COST Action 871 - Final meeting	Francja
prof. dr hab prof. dr hab mgr	Paweł Elżbieta Ewa	Marian	Pukacki Zenkter Guźniczk	Cryopreservation of embryonic axes of <i>Fagus sylvatica</i> in relation to dehydration and thermal properties of tissue water	Cryopreservation Symposium COST Action 871 - Final meeting	Francja
prof. dr hab. prof. dr hab. dr mgr mgr	Gabriela Andrzej Krzysztof Agata Marta		Lorenc-Plucińska Lewandowski Ufnalski Zemleduch Walentynowicz	Afforestation as a soil remediation method after long- term irrigation with wastewaters from potato starch production	The 6th International Congress of European Society for Soil Conservation	Grecja
prof. dr hab. dr dr mgr prof.	Paweł Katarzyna Magdalena Weronika Cornelius	Marian	Pukacki Nuc Jarząbek Jóźwiak Lütz	Cryoprotective activity of thermal hysteresis proteins of boreal evergreen plants	9th International Plant Cold Hardiness Seminar. Low temperature stress in a warming world	Luksemburg

dr dr dr	Michał Tomasz Włodzimierz		Rurek Pawłowski Krzesiński	Diverse responses of cauliflower mitochondrial proteome to cold and heat stress conditions	International Congress for Plant Mitochondrial Biology Hohenroda	Niemcy
dr	Grzegorz		Iszkuło	Drugorzędowy dymorfizm płciowy u roślin dwupiennych i jego konsekwencje na przykładzie wybranych gatunków nagozalążkowych	40 Białowieskie Seminarium Geobotaniczne	Polska
dr	Tomasz		Leski	Grzyby ektomikoryzowe – ważny element ochrony lasu	Aktualne problemy ochrony lasu	Polska
dr	Tomasz		Leski	Historia i stan obecny badań nad grzybami mikoryzowymi modrzewia w Polsce	Polskie tradycje użytkowania grzybów oraz ich ochrony wkładem do europejskiego dziedzictwa kultury	Polska
mgr inż.	Marcin		Pietras	Obce grzyby niepatogeniczne w polskich lasach	Aktualne problemy ochrony lasu	Polska
prof. dr hab.	Maria		Rudawska	Dlaczego i jak należy chronić grzyby ektomikoryzowe	Ochrona grzybów w środowisku leśnym	Polska
prof. dr hab.	Maria		Rudawska	Strategie służące rozwojowi i ochronie grzybów ektomikoryzowych i ektomikoryz	Polskie tradycje użytkowania grzybów oraz ich ochrony wkładem do europejskiego dziedzictwa kultury	Polska
dr mgr prof. dr hab.	Daniel Roman Władysław	Józef	Chmura Rożkowski Chałupka	Plastyczność cech wzrostowych sosny zwyczajnej z krajowych plantacji nasiennych	Konferencja „Genetyka drzew leśnych w Polsce – stan i perspektywy badań”, organizowana przez Uniwersytet Kazimierza Wielkiego, Instytut Biologii Eksperymentalnej w Bydgoszczy	Polska

prof. dr hab. prof. dr hab.	Władysław Jerzy		Chałupka Modrzyński	Polscy studenci na Akademii Leśnej w Tharandcie w latach zaborów	Międzynarodowa konferencja „Las i Historia”, organizowana przez Ośrodek Kultury Leśnej w Gołuchowie	Polska
dr hab. dr prof. dr hab. prof. dr hab.	Lidia Tomasz Andrzej Piotr		Sukovata Jaworski Kolk Karolewski	Wpływ roślin z rodziny kapustowatych i rdestowatych na pędraki chrabąszczy	Aktualne problemy ochrony lasu, Komisja Ochrony Zasobów Leśnych PTL, RDLP w Gdańsku, IBL w Sękocinie Starym	Polska
dr dr dr dr dr dr	Michał Tomasz Włodzimierz Dagmar Jennifer Hans-Peter		Rurek Pawłowski Krzesiński Lewejohann Klodmann Braun	Diverse responses of cauliflower mitochondrial proteome to cold and heat stress condition	The 5th Conference of Polish Society of Experimental Plant Biology	Polska
dr dr dr prof. dr hab.	Ewa Ewelina Agnieszka Stanisława		Kalemba Ratajczak Bagniewska-Zadworna Pukacka	Association of protective proteins with dehydration and desiccation of orthodox, intermediate and recalcitrant category seeds	The 5th Conference of Polish Society of Experimental Plant Biology	Polska
prof. dr hab.	Stanisława		Pukacka	Nasiona "recalcitrant" roślin drzewiastych klimatu umiarkowanego	Minikonferencja PTBER, "Jak obudzić śpiącą królową czyli regulacja spoczynku i kiełkowania nasion"	Polska

dr	Tomasz		Pawłowski	Badania proteomiczne nad spoczynkiem i kiełkowaniem nasion	Minikonferencja PTBER, "Jak obudzić śpiącą królową czyli regulacja spoczynku i kiełkowania nasion"	Polska
prof. dr hab.	Stanisława		Pukacka	Recalcitrant seeds: the occurrence, characteristics and research directions	17th Cold Hardiness Seminar in Poland; Sekcja "Mrozodporność", KNO PAN, Instytut Dendrologii PAN	Polska
mgr prof. dr hab.	Katarzyna Paweł	Marian	Juszczak Pukacki	Effects of desiccation and cryopreservation on <i>in vitro</i> viability of embryonic axes of the suborthodox <i>Fagus sylvatica</i> , orthodox <i>Acer platanoides</i> and recalcitrant <i>Acer pseudoplatanus</i> seeds	17th Cold Hardiness Seminar in Poland; Sekcja "Mrozodporność", KNO PAN, Instytut Dendrologii PAN	Polska
prof. dr hab. mgr	Paweł Kinga	Marian Joanna	Pukacki Nowak-Dyjeta	The cryopreservation of apical meristems of dormant buds of Siberian and Asiatic woody plants	17th Cold Hardiness Seminar in Poland; Sekcja "Mrozodporność", KNO PAN, Instytut Dendrologii PAN	Polska
dr dr dr mgr prof. dr hab.	Teresa Paweł Monika Marcin Krystyna		Hazubska-Przybył Chmielarz Dering Michalak Bojarczuk	Cryopreservation by the vitrification method and genetic stability of embryogenic cultures of Norway spruce (<i>Picea abies</i> L. (Karst))	17th Cold Hardiness Seminar in Poland; Sekcja "Mrozodporność", KNO PAN, Instytut Dendrologii PAN	Polska

dr	Teresa		Hazubska-Przybył	Zastosowanie techniki somatycznej embriogenezy i kriokonserwacji w mikrorozmnażaniu drzew ozdobnych i leśnych na przykładzie świerka serbskiego i pospolitego oraz buka zwyczajnego	Misja chemo-, bio- i nanotechnologii w Wielkopolskim Centrum Zaawansowanych Technologii-Materiały i Biomateriały	Polska
mgr mgr dr prof. dr hab.	Agata Marta Agnieszka Gabriela		Zemleduch Walentynowicz Szuba Lorenc-Plucińska	ROS homeostasis and biometric analysis in various tree species as tools for selection of the best species for phytoremediation of habitats polluted with heavy metals.	The 5th Conference of the Polish Society of Experimental Plant Biology "Experimental Plant Biology in 3P: past, present, perspectives"	Polska
mgr dr dr prof. dr hab.	Agata Patryk Krzysztof Gabriela		Zemleduch Pluciński Ufnalski Lorenc-Plucińska	Nasadenia topolowe na odpadach garbarskich: skuteczne i ekonomiczne podejście do ochrony środowiska	IX Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna "Obieg pierwiastków w przyrodzie : bioakumulacja - toksyczność - przeciwdziałanie"	Polska
dr mgr mgr prof. dr hab.	Agnieszka Agata Marta Gabriela		Szuba Zemleduch Walentynowicz Lorenc-Plucińska	Woody plant proteomics – the lesson in humility and patience	II Konferencja Naukowo-Dydaktyczna Wydziału Biologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza	Polska
prof. dr hab. prof. dr hab. mgr mgr dr	Gabriela Andrzej Marta Agata Krzysztof		Lorenc-Plucińska Lewandowski Walentynowicz Zemleduch Ufnalski	Badania przesiewowe klonów topoli w kierunku produkcji biomasy	ENEX - Nowa Energia, 2011. Energia z biomasy w praktyce 2011	Polska

mgr prof. dr hab.	Agata Gabriela		Zemleduch Lorenc-Plucińska	Proteomic response of roots in <i>Salix viminalis</i> L. grown on various tannery waste	Abstracts IV Congress of Polish Biotechnology and IV Eurobiotech	Polska
mgr inż.	Kinga	Joanna	Nowak-Dyjeta	Arboretum Leśne Zwierzyniec-powierzchnie leśne Instytutu Dendrologii PAN w Kórniku	XL Zjazd Ogrodów Botanicznych i Arboretów w Polsce "Lasy dla ludzi - ogrody botaniczne i arboreta dla lasów"	Polska
dr	Tomasz		Bojarczuk	Arboretum Leśne Zwierzyniec-powierzchnie leśne Instytutu Dendrologii PAN w Kórniku	XL Zjazd Ogrodów Botanicznych i Arboretów w Polsce "Lasy dla ludzi - ogrody botaniczne i arboreta dla lasów"	Polska
dr	Witold		Wachowiak	Genomika zmienności adaptacyjnej i demograficznej sosny zwyczajnej (<i>Pinus sylvestris</i> L.) w Europie	Symposium Genetyka drzew leśnych w Polsce – stan i perspektywy badań	Polska
mgr dr prof. dr hab.	Marta Krzysztof Gabriela		Walentynowicz Ufnalski Lorenc-Plucińska	Root response of alder (<i>Alnus glutinosa</i> and <i>Alnus incana</i>) to varying heavy metal stress	7th International Symposium on Structure and Function of Roots	Słowacja
dr dr dr dr	Witold Anna Outi Stephen		Wachowiak Palmé Savolainen Cavers	Genetics of speciation, adaptive variation and population history of three closely related pines: Scots pine (<i>Pinus sylvestris</i> L.), Dwarf mountain pine (<i>P. mugo</i> T.) and Peat-bog pine (<i>P. uliginosa</i> N.)	Genomics-Based Breeding in Forest Trees	USA

dr	Witold		Wachowiak	The implications of high genetic diversity in tree populations for predicting and managing responses to global change; a case study of native Scots pine in Scotland	Forests and Global Change University of Cambridge, Cambridge	Wielka Brytania
dr dr dr	Witold Matti Stephen		Wachowiak Salmela Cavers	Patterns of phenotypic and genetic variation of Scots pine (<i>Pinus sylvestris</i> L.) in a heterogeneous environment at the species margin	Forests and Global Change University of Cambridge, Cambridge	Wielka Brytania
dr dr	Witold Stephen		Wachowiak Cavers	Speciation, adaptive variation and population history in pines. Materiały sympozjalne: 3rd RAD (Restriction-site Associated DNA) Sequencing meeting	Uniwersytet w Edynburgu	Wielka Brytania

b) Wykłady i referaty ogłoszone **za granicą** - na zaproszenie instytucji naukowych - nie będące referatami czy wykładami w trakcie konferencji ani działalnością dydaktyczną:

autor				temat	instytucja zapraszająca	kraj
tytuł	Imię 1	Imię 2	Nazwisko			
dr	Teresa		Hazubska-Przybył	Application of a pre-growth-dehydration method for cryopreservation of embryogenic tissues of Serbian spruce	Institute of Plant Genetics and Biotechnology, Slovak Academy of Sciences	Słowacja
dr	Ewa		Kalemba	Putative role of dehydrin proteins in beed (<i>Fagus sylvatica</i> L.) seeds	Universite Pierre et Marie Curie, Paris, UR5-EAC 7180 CNRS, Physiologie Cellulaire et Moleculaire des Plants	Francja

II.8. Współpraca naukowa z zagranicą:

II.8.1. Umowy i porozumienia o współpracy naukowej zawarte przez ID PAN:

kraj	partner	nazwa dokumentu	okres obowiązywania
Rosja	Komarov Botanical Institute RAS, St-Petersburg	umowa o dwustronnej współpracy między PAN i RAN	2011-2013
17 państw Europy	COST	Fundamental aspects of cryopreservation/cryoprotection and genetic stability. Projekt: COST Action 871 - "Cryopreservation of crop species in Europe"	2006- 28 Febr. 2011
Białoruś	Forest Research Institute NAS	umowa o dwustronnej współpracy między PAN i NAS	2011-2013

II.8.2. Zagraniczne instytucje naukowe, z którymi ID PAN współpracuje w sposób ciągły bez zawartego porozumienia.

liczba ogółem:	2
----------------	---

II.8.3. Tematy realizowane we współpracy z zagranicą:

liczba tematów: 3

II.8.4. Uzyskane rezultaty współpracy:

np.: wspólne publikacje, patenty, nowe metody badawcze i technologie

Hiszpania: W ramach współpracy między Instytutem Dendrologii i Instytutem Botaniki w Barcelonie oraz Ogrodem Botanicznym w Barcelonie (A. Romo i J.M. Montserrat), a także Zakładem Genetyki i Katedrą Botaniki Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy (A. Działuk, K. Marcysiak, M. Mazur) prowadzone były wspólne badania nad systematyką i zmiennością geograficzną wybranych gatunków drzew i krzewów w regionie śródziemnomorskim. Badano strukturę genetyczną *Juniperus phoenicea*, zmienność morfologiczną oraz strukturę płciową *Juniperus thurifera* oraz zmienność geograficzną *Juniperus drupacea*. Wynikiem tej współpracy są publikacje, z których dwie już się ukazały (Działuk A., Mazur M., Boratyńska K., Montserrat J.M., Romo A., Boratyński A. 2011. Population genetic structure of *Juniperus phoenicea* (Cupressaceae) in the western Mediterranean Basin: gradient of diversity on a broad geographical scale. *Annals of Forest Science*. 68: 1341-1350; Iszkuło G., Jasińska A.K., Romo A., Tomaszewski D., Szymt J. 2011. The greater growth rate of male over female of the dioecious tree *Juniperus thurifera* only in worse habitat conditions. *Dendrobiology* 66: 15-24), a także referat na konferencji IVème Colloque international sur le Genévrier thurifère et espèces affines ("Variation géographique de *Juniperus thurifera* (Cupressacée) d'après la morphologie" (A. Romo, K. Marcysiak, M. Mazur, J.M. Montserrat, A. Jasińska, K. Boratyńska, A. Boratyński).

Liban: Współpraca między Instytutem Dendrologii (A. Boratyński, K. Boratyńska, K. Sobierajska, M. Dering) i Faculty of Sciences Mar Roukaz Mkalles University of Saint Joseph z Bejrutu (B. Douaihy, M. Bou Dagher-Kharrat) nad strukturą genetyczną oraz zmiennością morfologiczną <i>Juniperus excelsa</i> ze wschodniego Śródziemnomorza, której efektem są publikacje, z których pierwsza już się ukazała (Douaihy B., Vendramin G.G., Boratyński A., Machon N., Bou Dagher-Kharrat M. 2011. High genetic diversity with moderate differentiation in <i>Juniperus excelsa</i> from Lebanon and the East Mediterranean region. Annals of Botany, Plants Advance Access, 21: 1-34) oraz referat na konferencji <i>IVème Colloque international sur le Genévrier thurifère et espèces affines</i> ("<i>Juniperus drupacea</i> variation in its natural range" (K. Sobierajska, K. Boratyńska, A. Boratyński, M. Dering, B. Douaihy, M. Bou Dagher-Kharrat).
Litwa: Aučina A., Rudawska M., Leski T., Ryliškis D., Pietras M., Riepšas E. 2011. Ectomycorrhizal fungal communities on seedlings and conspecific trees of <i>Pinus mugo</i> grown on the coastal dunes of the Curonian Spit in Lithuania. Mycorrhiza 21: 237-245.
Nowa Zelandia, USA: W ramach współpracy między Instytutem Dendrologii PAN i Landcare Research, Lincoln. New Zealand [I. A. Dickie, N. Koele, S.J. Richardson], oraz University of Minnesota, USA (P.B. Reich) testowana jest koncepcja zależności struktury i chemizmu liści od grzybów symbiotycznych. W badaniach przetestowaliśmy 19 niezależnych kładów ewolucyjnych roślin ektomikowyzowych (ECM) i odnieśliśmy je do bazy danych opisującej globalne zróżnicowanie chemizmu i struktury liści. Uzyskane wyniki wskazują na rolę ECM w kompensacji deficytu biogenów w substratach glebowych.
Ukraina: W ramach badań między Instytutem Dendrologii (G. Iszkuło, A. Jasińska, K. Sobierajska) i Instytutem Botaniki Ukraińskiej Akademii Nauk (Ya. Didukh) porównywano tempo przyrostu na grubość oraz wpływu opadów i temperatury na kształtowanie się przyrostów rocznych osobników żeńskich i męskich cisa pospolitego w odniesieniu do jodły pospolitej. Miejscem badań był rezerwat Kniaźdwór na Ukrainie. Stwierdzono spadek tempa przyrostu radialnego u osobników żeńskich w porównaniu z męskimi cisa pospolitego, który następował prawdopodobnie od momentu osiągnięcia dojrzałości płciowej. Zanotowano pozytywną korelację przyrostów radialnych jodły i osobników żeńskich cisa ze średnią sumą opadów kwietnia. W przypadku osobników męskich cisa takich korelacji nie stwierdzono. Zgadza się to z doniesieniami o większych wymaganiach wilgotnościowych osobników żeńskich gatunków dwupiennych.
USA, Australia: W ramach trójstronnej współpracy między Instytutem Dendrologii PAN i uniwersytetami w USA i Australii [Reich P.B., Univ. Minnesota-St.Paul); (Macquarie Univ., Sydney i Univ. of Western Sydney, D.S. Falster, I.J. Wright, M. Westoby i D.S. Ellsworth] testowano zależności między długością życia liści i ich produktywnością w całym okresie ich życia. Przygotowano do publikacji pracę: Falster, D.S., Reich, P.B., Ellsworth, D.S., Wright, I.J., Westoby, M., Oleksyn, J., Lee, T.D. Lifetime return on investment increases with leaf life span among 10 Australian woodland species. New Phytologist (w druku).

Wielostronna współpraca międzynarodowa. Pracownia Ekofizjologii ID PAN uczestniczy w międzynarodowej inicjatywie "TRY", w ramach której badana jest globalna zmienność cech roślin. Celem projektu jest zbiór i analiza danych na temat kilkudziesięciu cech roślin i ich zbiorowisk. W roku sprawozdawczym opublikowano pracę:

Kattge J., Díaz S., Lavorel S., Prentice C., Leadley P., Bönisch G., Garnier E., Westoby M., Reich P.B., Wright I.J., Cornelissen J.H.C., Violle C., Harrison S.P., van Bodegom P.M., Reichstein M., Soudzilovskaia N.A., Ackerly D.D., Anand M., Atkin O., Bahn M., Baker T.R., Baldocchi D., Bekker R., Blanco C., Blonder B., Bond W., Bradstock R., Bunker D.E., Casanoves F., Cavender-Bares J., Chambers J., Chapin F.S., Chave J., Coomes D., Cornwell W.K., Craine J.M., Dobrin B.H., Durka W., Elser J., Enquist B.J., Esser G., Estiarte M., Fagan W.F., Fang J., Fernández F., Fidelis A., Finegan B., Flores O., Ford H., Frank D., Freschet G.T., Fyllas N.M., Gallagher R., Green W., Gutierrez A.G., Hickler T., Higgins S., Hodgson J.G., Jalili A., Jansen S., Kerkhoff A.J., Kirkup D., Kitajima K., Kleyer M., Klotz S., Knops J.M.H., Kramer K., Kühn I., Kurokawa H., Laughlin D., Lee T.D., Leishman M., Lens F., Lenz T., Lewis S.L., Lloyd J., Llusà J., Louault F., Ma, S., Mahecha M.D., Manning P., Massad T., Medlyn B., Messier J., Moles A., Müller S., Nadrowski K., Naeem S., Niinemets Ü., Nöllert S., Nüske A., Ogaya R., Oleksyn J., Onipchenko V.G., Onoda Y., Ordoñez J., Overbeck G., Ozinga W., Patiño S., Paula S., Pausas J.G., Peñuelas J., Phillips O.L., Pillar V., Poorter H., Poorter L., Poschlod P., Proulx R., Rammig A., Reinsch S., Reu B., Sack L., Salgado B., Sardans J., Shiodera S., Shipley B., Sosinski E., Soussana J.F., Swaine E., Swenson N., Thompson K., Thornton P., Waldram M., Weiher E., White M., Wright S.J., Zaehle S., Zanne A.E., Wirth C. 2011. TRY – a global database of plant traits. *Global Change Biology* 17: 2905-2935.

II.9. Działalność dydaktyczna

II.9.1. Działalność dydaktyczna ID PAN (wg zamieszczonej tabeli):

wyszczególnienie	zajęcia ze studentami (wykłady, ćwiczenia, seminaria, itp.)		wykłady (inne, poza zajęciami ze studentami)	
	liczba osób prowadzących	liczba godzin	liczba osób prowadzących	liczba godzin
1. W kraju				
a) uczelnie wyższe	2	8	2	3
b) inne	3	8	3	14
2. Za granicą				

II.10. Udział ID PAN w organizacji krajowego życia naukowego:**II.10.1. Konferencje zorganizowane lub współorganizowane przez ID PAN w kraju:**

nazwa/tytuł konferencji	współorganizatorzy	rodzaj		liczba uczestników	
		międzynarodowa	krajowa	z zagranicy	z kraju
CARBOFOREST, 21-23 września 2011	Instytut Badawczy Leśnictwa w Sękocinie Starym, Wydział Leśny Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Wydział Leśny SGGW w Warszawie, Wydział Leśny Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie	tak		33	50
17th Cold Hardiness Seminar in Poland. Sekcja "Mrozoodporność", przy KNO PAN, 17-18 maja 2011			tak	1	20

II.11. Działalność zaplecza naukowego o charakterze ogólnooświatowym, w tym:

II.11.1. Muzea, wystawy, kolekcje specjalistyczne i eksponaty, banki zasobów genetycznych, i in. eksponaty, kolekcje:

rodzaj nabytków
Zielnik (KOR). W roku 2011 kolekcja została wzbogacona o 639 arkuszy. Przeprowadzono dezynsekcję pomieszczeń zielnika przez gazowanie.
Sprowadzono 35 nowych taksonów w postaci nasion i ukorzenionych roślin, w ramach odnawiania kolekcji <i>Syringa</i> otrzymano 33 odmiany w postaci okulantów i ukorzenionych sadzonek.
Posadzono 1118 sztuk drzew i krzewów należących do 45 gatunków i odmian.

udostępnianie zbiorów kolekcji i zasobów:

rodzaj zadań i usług specjalistycznych
Gość z zagranicy prowadził studia zielnikowe nad gatunkami z rodzin <i>Pinaceae</i> i <i>Cupressaceae</i> .
Wystawa pt. „Wielkanocne inspiracje”.
Wystawa pt. „Skarby jesieni (owoce, nasiona, szyszki wybranych gatunków)”.
Imprezy edukacyjno-przyrodnicze w Arboretum Kórnickim w roku 2011: 17.04 „Zwiastuny Wiosny”, 2 i 3.05 „Kwitnące magnolie”, 7-8 i 14-15.05 „Kiedy znów zakwitną białe bzy”, 14-15, 21-22 i 28-29.05 „Dni azalii i różaneczników w Arboretum Kórnickim”, 16.10 „Barwy jesieni”.

W Arboretum odbywały się Koncerty Kwiatowe: 15.05 TRIO TAKLAMAKAN, 22.05 Artu'S KWARTET oraz koncerty VII Letniego Festiwalu Muzyka z Kórnik: 10.07 Koncert Inauguracyjny, 17.07 W Krainie Czardasza, 24.07 Koncert muzyki klezmerskiej SZPIL, KLEZMER, SZPIL, 31.07 DE, 7.08 Koncert Muzyki Klasycznej, 14.07 Koncert Patriotyczny, 21.08 Koncert Końcowy, 28.08 Koncert Finałowy. Dnia 20 maja w Arboretum odbył się koncert w ramach Festiwalu Kultury UKRAIŃSKA WIOSNA 2011.
3 czerwca odbył się w Arboretum XIII Turniej Ekologiczny Gminy Kórnik.
Od 15 do 22 lipca w Arboretum odbywał się I Plener Malarski w Kórniku, w którym uczestniczyli studenci Uniwersytetu Artystycznego w Poznaniu.
W 2011 roku Arboretum zwiedziło około 70 tys. osób, przeprowadzono zielone lekcje i szkolenia z zakresu dendrologii dla około 6 tys. osób.

II.11.2. Laboratoria, stacje diagnostyczne, obserwatoria, prace terapeutyczne, itp.:

usługi i świadczenia (pomiary, działalność diagnostyczna, prace obserwacyjne, itp.):

rodzaj zadań i świadczeń:
Laboratorium Analiz Mineralnych (analiza zawartości pierwiastków w glebie i materiale roślinnym)

uzyskane certyfikaty za wdrożenia systemów jakości (międzynarodowych, przyjętych w UE):

--

uzyskane akredytacje Polskiego Centrum Akredytacji lub równorzędnego, systemy jakości:

--

II.11.3 Działalność Arboretum

1. Imprezy edukacyjne, wystawy, festiwale, koncerty i in.

W roku 2011 w Arboretum Kórnickim zrealizowano kolejny cykl wiosennych imprez edukacyjno-przyrodniczych.

- 17 kwietnia przeprowadzono imprezę edukacyjną pt.: „Zwiastuny Wiosny”,
- 2 i 3 maja przeprowadzono imprezę edukacyjną pt.: „Kwitnące magnolie”,
- 7-8 i 14-15 maja przeprowadzono imprezę edukacyjną pt.: „Kiedy znów zakwitną białe bzy” oraz
- 14-15, 21-22 i 28-29 maja przeprowadzono imprezę edukacyjną pt.: „Dni azalii i różaneczników w Arboretum Kórnickim”.

Imprezom towarzyszyły prelekcje z zakresu pielęgnacji i uprawy drzew i krzewów, ekologii oraz historii Ogrodów Kórnickich. Udostępniono również teren Nowego Arboretum, gdzie zorganizowano plenerowe koncerty muzyczne. 17 kwietnia zorganizowano wystawę pt. „Wielkanocne inspiracje”, na której prezentowano prace artystyczne i rękodzielnicze.

Od 7 do 29 maja dla zwiedzających dostępna była część Arboretum przy siedzibie Instytutu. W imprezach wiosennych uczestniczyło około 18 000 osób.

Wiosną Arboretum brało udział w projekcie Stowarzyszenia Teatralnego Legion pod hasłem „W kręgu kórnickiego Zamku piórem młodego reportażysty”, realizowanego w ramach programu „Równać Szanse” Polsko-Amerykańskiej Fundacji Wolności. Młodzi artyści zwiedzili Instytut oraz Arboretum, poznali jego historię oraz zakres jego działalności.

20 maja w Arboretum odbył się koncert w ramach Festiwalu Kultury UKRAIŃSKA WIOSNA 2011. Była to IV edycja jednego z największych festiwali w Europie Środkowo-Wschodniej promujących kulturę Ukrainy.

3 czerwca zorganizowano w Arboretum XIII Turniej Ekologiczny Gminy Kórnik. Uczestniczyły w nim drużyny ze wszystkich szkół podstawowych z terenu Gminy Kórnik. Turniej był podsumowaniem całorocznej pracy dzieci i nauczycieli. Brali w nim udział uczniowie wyłonieni w szkolnych eliminacjach.

Latem, od 10 lipca do 28 sierpnia, w każdą niedzielę w Arboretum odbywały się koncerty muzyczne i przedstawienia teatralne w ramach festiwalu „Muzyka z Kórnika”. Była to już VII edycja festiwalu organizowanego wspólnie m. in. z Fundacją „Zakłady Kórnickie”, Biblioteką Kórnicką oraz Urzędem Gminy Kórnik. W tym roku impreza ta cieszyła się szczególnie dużym zainteresowaniem.

Od 15 do 22 lipca w Arboretum odbywał się I Plener Malarski w Kórniku, w którym uczestniczyli studenci Uniwersytetu Artystycznego w Poznaniu. Plener zorganizowany był dzięki współpracy Urzędu Gminy Kórnik, Kórnickiego Ośrodka Kultury, Uniwersytetu Artystycznego w Poznaniu oraz Biblioteki Kórnickiej. Efektem była wystawa poplenerowa w sali ratusza w Bninie oraz katalog prezentujący wybrane prace.

16 października odbyła się impreza edukacyjna „Barwy jesieni”. Zwiedzający mieli możliwość odbycia spaceru z pracownikami Arboretum, podczas którego zwracano uwagę na jesienne walory drzew i krzewów. Przeprowadzono prelekcje dotyczące zmian fizjologicznych zachodzących w roślinach przygotowujących się do zimowania, jesiennej szaty roślin oraz owocowania i rozmnażania. Przy budynku Muzeum Dendrologicznego zorganizowano wystawę pt. „Skarby jesieni”, gdzie prezentowano owoce, szyszki i nasiona wielu gatunków drzew i krzewów Arboretum.

W roku 2011 Arboretum odwiedziło około 70 000 osób.

2. Dydaktyka

W roku 2011 poszerzono i 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 („Przyroda budzi się do życia”),
- Jesień w Arboretum („W żółtych płomieniach liści”),
- Kwitnienie („Barwne życie drzew i krzewów”),
- Rozmnażanie roślin („Dzieci - z kapusty, a kapusta?”),
- Obieg materii w ekosystemie („W naturze nic nie ginie”),
- Ochrona gatunkowa roślin („Stoimy na straży”),
- Rozpoznawanie krajowych gatunków drzew i krzewów („Rośliny z mojej okolicy”),
- Morfologia drzew i krzewów,
- Wpływ zanieczyszczeń na stan zdrowotny drzew w parku.

Każdy temat podzielony jest na różne poziomy kształcenia (4 poziomy w każdym bloku). Tematyka zielonych lekcji jest ściśle związana z dendrologią, ekologią i ochroną środowiska. Zajęcia realizowane są w oparciu o arkusze edukacyjne (karty pracy) będące materiałem pomocniczym również dla nauczycieli. W ramach zielonych lekcji przeprowadzono 95 godzin zajęć dydaktycznych dla 2 800 uczniów.

Oprócz zielonych lekcji, turyści mieli również możliwość zwiedzania parku z przewodnikiem. W roku 2011 skorzystało z tego 3 200 osób.

W bieżącym roku przeprowadzono łącznie 184 godziny zajęć edukacyjnych w formie warsztatów terenowych (zielone lekcje oraz zwiedzanie z przewodnikiem), w których udział wzięło ponad 6 000 uczestników.

Dystrybuowano pośród uczestników zajęć edukacyjnych, nauczycieli i wszystkich zainteresowanych osób broszury, plakaty i inne materiały edukacyjne.

Prowadzono również zajęcia dydaktyczne dla studentów Ochrony Środowiska Uniwersytetu Zielonogórskiego, Leśnictwa Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Biologii Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy oraz Wydziału Biologii i Ekofizjologii Uniwersytetu Adama Mickiewicza w Poznaniu.

Od kilku lat Arboretum prowadzi współpracę z Zespołem Szkół nr 108 przy Szpitalu Dziecięcym w Poznaniu (Specjalistyczny Zespół Opieki Zdrowotnej nad Matką i Dzieckiem w Poznaniu). Podopiecznym szpitala corocznie przekazywane są liście, szyszki, pędy, kwiaty i nasiona roślin drzewiastych z kolekcji Arboretum, a także materiały edukacyjne, dzięki czemu dzieci mają możliwość poznania różnorodności świata roślin i kontaktu z przyrodą pomimo przebywania w szpitalu.

W Arboretum odbywają się zajęcia praktyczne dla uczniów szkół technicznych (Zespół Szkół Budowlano-Drzewnych w Poznaniu, Zespół Szkół Rolniczych w Środzie Wlkp.), w których bierze udział 8 osób.

3. Pielęgnacja kolekcji

Przeprowadzono prace pielęgnacyjne 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 w kolekcji *Corylus*, *Syringa xprestonae* oraz niezbędne cięcia sanitarne i pielęgnacyjne drzew i krzewów. Prowadzono również prace pielęgnacyjne w doświadczeniach znajdujących się na terenie lasu doświadczalnego „Zwierzyniec”.

Prowadzono prace nad odnowieniem kolekcji *Syrigna*. Przemnożono odmiany ozdobne *Syringa xprestonae* oraz gatunki botaniczne. W szkółce Arboretum posadzono młode egzemplarze 12 odmian lilaka ottawskiego oraz 20 odmian lilaka pospolitego.

Rozpoczęto pierwszy etap tworzenia kolekcji rodzajów *Erica* oraz *Calluna*. Założono 90 metrową powierzchnię, na której posadzono ok. 1 000 sztuk roślin. Kolekcja w kolejnych latach będzie w miarę możliwości poszerzana.

Na miejsce stałe posadzono 1118 egzemplarzy drzew i krzewów należących do 45 gatunków i odmian.

W ramach wzbogacania kolekcji dendrologicznych sprowadzono w formie nasion oraz żywych roślin 35 taksonów.

Prowadzono prace modernizacyjne systemu nawadniania oraz bieżącą konserwację infrastruktury technicznej. Poszerzono plac zabaw o nowe elementy, wymieniono zniszczone części. Przeprowadzono prace w systemie nawodnienia, usunięto nieszczelności, wymieniono zużyte fragmenty oraz przedłużono układ na nowopowstałą kolekcję wrzosów.

4. Udostępnianie kolekcji i materiału roślinnego

Udostępniono kolekcje roślinne i materiał rośliny w celach badawczych i naukowych oraz na potrzeby realizacji prac magisterskich i dyplomowych dla Katedry Botaniki Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Wyższej Szkoły Zawodowej „Kadry Dla Europy” oraz Wydziału Ogrodnictwa Architektury Krajobrazu Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu.

5. Współpraca

Prowadzono współpracę i wymianę roślin z innymi arboretami i ogrodami botanicznymi, m.in. z Arboretum w Marculach, Ogrodem Botanicznym w Poznaniu oraz Śląskim Ogrodem Botanicznym w Mikołowie.

Uczestniczono w Zjeździe Ogrodów Botanicznych Marculach, gdzie wygłoszono referat dotyczący Arboretum Kórnickiego i Lasu Doświadczalnego „Zwierzyniec” oraz w Konferencji Europejskiego Konsorcjum Ogrodów Botanicznych „Back to Eden – Challenges for Contemporary Gardens” w Mikołowie (połączoną z Radą Ogrodów Botanicznych), gdzie zaprezentowano poster.

W Arboretum przyjęto również gości zagranicznych, m.in. dr Ana Catarina Afonso (Centro de Biologia Ambiental, Faculdade Ciências Universidade, Lisboa), delegację rządową z Gruzji oraz grupę naukowców z USA.

Wykonywano prace pomocnicze przy doświadczeniach prowadzonych na terenie Lasu Doświadczalnego „Zwierzyniec” i Arboretum.

6. Promocja i popularyzacja

Udzielono informacji medialnych dotyczących Arboretum na potrzeby promocji i edukacji w telewizji, radio oraz prasie. Audycje dotyczące Arboretum emitowano w TVN, TVN Meteo, PTV, WTK, Radio Merkury i Polskim Radio Program Pierwszy. Szersze artykuły dotyczące działalności Arboretum znalazły się w gazecie Voyage, Nasza Gmina Kórnik, Kórniczanin oraz Magazyn Kórnicki.

II.11.4. Działalność 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.

W 2011 roku wykonano ok. 700 mineralizacji oraz ok. 700 analiz mineralnych, oznaczając takie pierwiastki, jak: Al, B, Ba, Ca, Cd, Co, Cu, K, Mg, Mn, Na, Ni, P, Pb, Zn, C i N.

Zrealizowane zlecenia objęły:

- zlecenia wewnętrzne: 260 prób
- zlecenia zewnętrzne: 450 prób (Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu: Zakład Fizjologii Roślin oraz Ogród Botaniczny, Biblioteka Kórnicka).

II.11.5. Działalność Biblioteki

1. Stan zbiorów na dzień 31.12.2011r.

wynosił ogółem: 47 874 wol.

w tym wydawnictw:

- zwartych : 26 099 wol.
- ciągłych: 20 293 wol.
- specjalnych: 1 645 wol.

2. Wydawnictwa ciągłe

- 37 bieżących tytułów krajowych (11 z prenumeraty, 25 z wymiany, 1 z darów)
- 62 bieżące tytuły zagraniczne (2 z prenumeraty, 38 z wymiany, 22 z darów)

3. Bazy danych

- Springer, Elsevier – pełnotekstowe, dostęp w sieci ID, uczestnictwo nieodpłatne – licencje krajowe MNiSzW
- Wiley-Blackwell – pełnotekstowa, dostęp w sieci ID, odpłatne uczestnictwo w ramach krajowego konsorcjum
- SCI-Ex, JCR – abstraktowo-bibliometryczne bazy Thompson Reuters, licencja krajowa MNiSzW
- baza własna – komputerowy katalog biblioteczny Micro CDS ISIS wydawnictw zwartych (8045 opisów bibliograficznych książek) i ciągłych (501 opisów bibliograficznych tytułów i zasobów czasopism); dostęp na stanowisku komputerowym w czytelni biblioteki

4. Gromadzenie i opracowanie zbiorów

w roku sprawozdawczym przybyło ogółem 169 wol. wydawnictw

(41 z zakupu, 84 z wymiany i 44 z darów). Opracowano do inwentarza 45 druków zwartych i 342 zeszyty czasopism; wprowadzono 45 opisów bibliograficznych do katalogu komputerowego.

5. Wymiana wydawnictw

- wysłano 14 wol. Dendrobiology do 6 instytucji zagranicznych
- i 56 wol. Dendrobiology do 28 instytucji krajowych;
- otrzymano 41 wol. czasopism zagranicznych i 2 wydawnictwa zwarte zagraniczne

oraz 39 wol. czasopism krajowych i 2 wydawnictwa zwarte.

6. Zakupy i prenumerata

zrealizowano 21 zamówień na zakup 20 książek krajowych i 7 zagranicznych oraz 13 zamówień na prenumeratę wydawnictw ciągłych.

7. Obsługa czytelników

W roku sprawozdawczym odnotowano w bibliotece 816 odwiedzin (487- pracownicy ID, 34- goście z zewnątrz). Obsłużono 1585 zamówień (wypożyczenia na rewers i do czytelnika, zwroty, kserokopie na miejscu, udzielone informacje, przeszukiwanie katalogów).

8. Wypożyczenia międzybiblioteczne

sprowadzono dla pracowników ID 63 kserokopie artykułów i wypożyczono 15 książek, wysłano 23 ksero artykułów i 1 książkę.

9. Sprzedaż wydawnictw

- Monografie „Nasze drzewa leśne” - sprzedano 85 egz.
 - Chorology of Greece - sprzedano 1 egz. (sprzedaż zagr.)
 - Chorology of Trees and Shrubs...in Asia -sprzedano 4 egz.
 - Dendrobiology wol. 64 i wol. 65 - sprzedano 50 egz. (prenumerata)
- na łączną kwotę 2977,00 PLN.

10. Inne prace

Przeprowadzono aktualizację wykazu czasopism zagranicznych prenumerowanych i pozyskiwanych z wymiany dla centralnego Katalogu Wydawnictw Ciągłych Biblioteki Narodowej

Zaktualizowano na stronie internetowej biblioteki dane dotyczące zasobu czasopism krajowych i zagranicznych, otrzymywanych z prenumeraty, wymiany i darów

II.12. Nagrody, wyróżnienia naukowe uzyskane przez pracowników ID PAN w roku 2011

II.12.1. Nagrody krajowe i zagraniczne przyznane za działalność naukową

nazwa / rodzaj nagrody	za co przyznane	przez kogo	komu
Nagroda w konkursie na najlepszy poster konferencji "Polskie tradycje użytkowania grzybów oraz ich ochrony" wkładem do europejskiego dziedzictwa kultury"	Za zajęcie I miejsca w konkursie	Komitety organizacyjny konferencji	mgr inż. Marcin Pietras
Nagroda w konkursie na najlepszy poster prezentowany podczas „14th Symposium on Insect-Plant Interactions”	II Nagroda w konkursie na najlepszy poster, otrzymana w wyniku głosowania wszystkich uczestników konferencji	Komitety organizacyjny 14 Sympozjum Insect-Plant Interactions (SIP-14), 13-18.08.2011, Wageningen, Holandia	dr hab. Marian J. Giertych, dr Andrzej M. Jagodziński

Rozdział III. Zatrudnienie

III.1. Zatrudnienie wg stanu na 31 XII 2011 roku - (w Jednostce PAN jako głównym miejscu pracy)

ogółem w osobach	pracownicy naukowcy						pozostali pracownicy
	razem	profesorowie zwyczajni	w tym: czł. PAN	profesorowie nadzwyczajni	adiunkci	asystenci	
87	23	11	1	1	9	2	64

ogółem: 87 , w tym:

III.1.1. Zatrudnienie w działalności B+R (razem/w tym kobiety)

a) w przeliczeniu na pełny wymiar czasu pracy

ogółem	w tym ze stopniem naukowym:				pozostali z wykształceniem:		
	profesora		doktora hab.	doktora	wyższym	średnim	podstawowym
	w tym: członkowie PAN						
57,5/35	11/5	1/0	4/0	18,5/10,5	12/8,5	11/11	0/0

b) w przeliczeniu na ekwiwalenty EPC ¹⁾

ogółem	w tym ze stopniem naukowym:				pozostali z wykształceniem:		
	profesora		doktora hab.	doktora	wyższym	średnim	podstawowym
	w tym: członkowie PAN						
57,5/35	11/5	1/0	4/0	18,5/10,5	12/8,5	11/11	0/0

III.1.2. Zatrudnienie poza działalnością B+R (razem/w tym kobiety) - (w przeliczeniu na pełny wymiar czasu pracy):

ogółem: 26,5/14,5

III.2. Zatrudnienie średnioroczne w przeliczeniu na pełne etaty:

ogółem: 86,35 w tym naukowych: 24,2

¹⁾ EPC (ekwiwalent pełnego wymiaru czasu pracy) – są to jednostki przeliczeniowe służące do ustalenia faktycznego zatrudnienia przy realizacji prac B+R. Jeden ekwiwalent pełnego czasu pracy oznacza jeden osoborok poświęcony wyłącznie na działalność B+R. Zatrudnienie w działalności B+R w ekwiwalentach pełnego wymiaru czasu pracy należy ustalić na podstawie proporcji czasu przepracowanego przez poszczególnych pracowników w ciągu roku sprawozdawczego przy realizacji prac B+R do pełnego wymiaru czasu pracy obowiązującego na danym stanowisku zgodnie z wytycznymi Głównego Urzędu Statystycznego zamieszczonymi w objaśnieniach do formularza PNT-01 lub PNT-01/s.

IV. Centra doskonałości, sieci i konsorcja naukowe

IV. 1. Przynależność placówki do konsorcjów naukowych, klastrów i in.

nazwa konsorcjum naukowego	specjalność naukowa	jednostki naukowe tworzące konsorcjum
Dendronet	biologia	Uniwersytet Adama Mickiewicza, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Instytut Dendrologii PAN
TREEBREEDDEX	genetyka drzew	INRA, BFW, CRNFB, NW-FVA, VULHM, BFH, SBS, FR 9FC0, KVL, METLA, CRA-ISSEL, COILLTE, TEAGASC, LFRI, ALTEERRA, NFLI, ICAS, SKOGFORSK, FRIS, CIFOR-INIA, CIFA, SLU, AFOCEL, CITA, TUZVO