

KONFERENCJA NAUKOWA

BIOLOGIA I EKOLOGIA
ROŚLIN DRZEWIASTYCH

KÓRNIK-POZNAŃ, 21-23 PAŹDZIERNIKA 2013



1933-2013
80 lat

INSTYTUTU
DENDROLOGII
PAN
W KÓRNIKU



MATERIAŁY KONFERENCYJNE



Instytut Dendrologii
Polskiej Akademii Nauk
w Kórniku

Biologia i ekologia roślin drzewiastych

Biologia i ekologia roślin drzewiastych

Konferencja naukowa
połączona z obchodami Jubileuszu 80-lecia
Instytutu Dendrologii PAN w Kórniku
Kórnik–Poznań, 21–23 października 2013

Materiały konferencyjne

Redakcja
Dominik Tomaszewski
Andrzej M. Jagodziński

Bogucki Wydawnictwo Naukowe
Poznań 2013

Redakcja

Dominik Tomaszewski, Andrzej M. Jagodziński

Projekt okładki i logo Konferencji

Radosław Rakowski, Andrzej M. Jagodziński

Wydanie materiałów konferencyjnych sfinansowane
przez Fundację Zakłady Kórnickie.

Copyright © Instytut Dendrologii PAN w Kórniku, Kórnik 2013

ISBN 978-83-63400-90-3

Bogucki Wydawnictwo Naukowe
ul. Górna Wilda 90, 61-576 Poznań
www.bogucki.com.pl
e-mail: biuro@bogucki.com.pl

Druk i oprawa: Uni-druk

Dziękujemy Pracownikom i Doktorantom Instytutu Dendrologii PAN w Kórniku za udostępnienie fotografii dokumentujących historię naszej placówki naukowej. Szczególnie gorąco dziękujemy Pani Elżbiecie Szubert, Panu Radosławowi Rakowskiemu i Pani Katarzynie Broniewskiej za zaangażowanie w przygotowanie fotografii do druku. Dołożyliśmy starań, by przy opisie każdej fotografii podane zostało imię i nazwisko jej autora; w przypadku, gdy nie było to możliwe – podaliśmy imię i nazwisko właściciela archiwum, z którego pochodzi dana fotografia.

Patronat



**Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego**

Barbara Kudrycka
Minister Nauki i Szkolnictwa Wyższego



Michał Kleiber
Prezes Polskiej Akademii Nauk



Adam Wasiak
Dyrektor Generalny Lasów Państwowych

Komitet Honorowy



Jan Grabkowski
Starosta Poznański



Jerzy Lechnerowski
Burmistrz Gminy Kórnik



Kazimierz Grzesiak
Prezes Zarządu Fundacji
Zakłady Kórnickie

Patronat Medialny



Partnerzy



Szkółka Drzew i Krzewów Ozdobnych
Joanna i Bronisław Szmit



TK BIOTECH
Tomasz Kamiński

Komitet Naukowy

Przewodniczący:

prof. dr hab. Jacek Oleksyn
Dyrektor Instytutu Dendrologii PAN w Kórniku

Członkowie:

prof. dr hab. Roman Słowiński
Prezes Oddziału Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu

prof. dr hab. Konrad Wołowski
Dyrektor Instytutu Botaniki im. Władysława Szafera PAN w Krakowie

dr hab. Piotr Kowalczak
Dyrektor Instytutu Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN w Poznaniu

prof. dr hab. Tomasz Zawila-Niedźwiecki
Dyrektor Instytutu Badawczego Leśnictwa w Sękocinie Starym

prof. dr hab. Bogdan Jackowiak
Dziekan Wydziału Biologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

prof. dr hab. Roman Gornowicz
Dziekan Wydziału Leśnego Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu

prof. dr hab. Stanisław Orzeł
Dziekan Wydziału Leśnego Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

prof. dr hab. Henryk Żybura
Dziekan Wydziału Leśnego SGGW w Warszawie

prof. dr hab. Tomasz Jasiński
Dyrektor Biblioteki Kórnickiej PAN w Kórniku

prof. dr hab. Wiesław Prus-Głowacki
Przewodniczący Rady Naukowej Instytutu Dendrologii PAN w Kórniku,
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Komitet Organizacyjny

Przewodniczący:

Andrzej M. Jagodziński

Członkowie: Monika Dering, Lucyna George, Marzenna Guzicka, Paweł Horodecki (sekretariat), Tomasz Leski, Joanna Mucha, Kinga Nowak-Dyjeta, Emilia Pers-Kamczyc, Radosław Rakowski, Karolina Sobierajska, Dominik Tomaszewski, Katarzyna Wiczyńska (sekretariat), Marcin Zadworny

Spis treści

Wprowadzenie	19
Sesja jubileuszowa	21
Historia i misja Instytutu Dendrologii PAN w Kórniku – wypełnienie testamentu Władysława Zamoyskiego – <i>J. Oleksyn</i>	23
Zakład Badania w zamiarach Władysława Zamoyskiego i realiach Fundacji Zakłady Kórnickie – <i>Z. Kalisz</i>	60
Wkład Instytutu Dendrologii PAN w rozwój genetyki drzew leśnych – <i>J. Burczyk</i> . . .	64
Zastosowanie wyników badań dendrologicznych w praktyce ochrony przyrody – <i>W. Danielewicz</i>	68
Rola Instytutu Dendrologii PAN w badaniach ekologii drzew – <i>J. Szwagrzyk</i>	72
Biologia nasion. Nauka – praktyce – <i>W. Wesoły</i>	80
Fitogeografia i taksonomia drzewiastych Europy Środkowej i Bliskiego Wschodu w badaniach Instytutu Dendrologii PAN – <i>A. Zajac, M. Zajac</i>	84
Streszczenia referatów i plakatów	87
Rozwój drzewostanu na porzuconym polu i niekoszonej łące w ciągu 38 lat – <i>W. Adamowski, A. Bomanowska, M. Rawlik</i>	89
Wpływ stresu solnego na zawartość lipidów prenylowych w liściach lipy krymskiej – <i>A.H. Baczewska, W. Dmuchowski, A. Józwiak, D. Gozdowski, P. Brągoszewska, E. Świeżewska</i>	90
Porównanie różnych metod przerywania spoczynku nasion u buka zwyczajnego – <i>J. Banach, M. Adamiak</i>	91
Wpływ długoterminowego przechowywania zrzesów cisa pospolitego na ich żywołność i ukorzenianie – <i>J. Banach, K. Rudzińska</i>	93
Struktura drewna pni <i>Fraxinus excelsior</i> , <i>Tilia cordata</i> i <i>Acer pseudoplatanus</i> po przesadzeniu – <i>M. Baranowska, K. Marciszewska, J. Zakrzewski</i>	94
Alokacja biomasy w organy fotosyntetyzujące drzew w interpretacji metabolicznej teorii ekologii – <i>A. Barcikowski, A. Wojciechowska</i>	95
Adaptacja i początkowy wzrost różnych pochodzeń jodły pospolitej (<i>Abies alba</i> Mill.) w doświadczeniu proveniencyjnym w Sudetach – <i>W. Barzdajn, W. Kowalkowski</i>	97
Rozmieszczenie wybranych ekspansywnych drzew w środowisku Wrocławia – <i>P. Bąbelewski</i>	97

Wpływ promieniowania laserowego na ukorzenianie sadzonek pędowych u wybranych odmian <i>Chamaecyparis pisifera</i> (Siebold & Zucc.) Endl. – P. Bąbelewski, H. Szajnsner	99
Historia i stan obecny badań nad jarzębem brekinia (<i>Sorbus torminalis</i>) w Polsce – L. Bednorz	100
Inokulacja korzeni paulowni puszystej (<i>Paulownia tomentosa</i> Steud.) grzybami mykoryzowymi oraz wpływ mykoryzy na parametry fizjologiczne roślin A. Bernatowska-Hadała, B. Jacek, W. Litwińczuk, K. Turnau	101
Otrzymywanie, identyfikacja i właściwości mutantów genomowych paulowni puszystej (<i>Paulownia tomentosa</i> Steud.) – A. Bernatowska-Hadała, W. Litwińczuk, I. Jędrzejczyk, M. Rewers	102
Ocena wpływu metali ciężkich na drzewostany Beskidu Śląskiego – W. Bierza, K. Steindor, L. Trocha, R. Ciepał	103
Wymagania troficzne wybranych gatunków krzewiastych występujących w lasach – E. Błońska, J. Lasota, T. Wanic, M. Zwydak	105
Dąb (<i>Quercus robur</i> , <i>Q. petraea</i>): antropofilny oportunist – A. Bobiec	105
Wpływ grzybów mykoryzowych na proces aklimatyzacji sadzonek topoli i brzozy z kultur <i>in vitro</i> w podłożach o różnym stopniu skażenia miedzią i ołowiem – K. Bojarczuk, B. Kieliszewska-Rokicka, H. Kwaśna, T. Hazubska-Przybył, L. Karliński	107
Inwazyjne gatunki drzew na terenie miasta Stargard Szczeciński – A. Bordiuk	108
Dendrochronologiczna analiza dwóch populacji gruszy pospolitej <i>Pyrus pyrastra</i> (L.) Burgsd. – A. Cedro, W. Antkowiak	109
Analiza dendroklimatologiczna drzew z gatunków dąb szypułkowy (<i>Quercus robur</i> L.) i dąb czerwony (<i>Quercus rubra</i> L.) rosnących w lasach Nadleśnictwa Gryfino (NW Polska) – A. Cedro, G. Nowak	111
Wpływ warunków klimatycznych na przyrosty roczne jarzębu szwedzkiego <i>Sorbus intermedia</i> (Ehrh.) Pers. w warunkach miejskich Szczecina (NW Polska) – A. Cedro, M. Nowakowska	112
Wpływ naturalnej regeneracji lasu po pożarze na poziome rozmieszczenie drzew – J. Ceitel, J. Szmyt	113
Wpływ zagęszczenia początkowego na zamieranie świerków (<i>Picea abies</i> (L.) H.Karst.) w niepielęgnowanych drągowinach – J. Ceitel, M. Zabielski	115
Dynamika dendroflory torfowiska silnie przekształconego przez człowieka na przykładzie kompleksu „Bagna” koło Chlebowia (północna Wielkopolska) – Z. Celka, P. Szkudlarz, N. Olejnik, M. Jędrzejczak	116
Mechanizmy tolerancji roślin aglomeracji miejskich na zanieczyszczenia metalami ciężkimi – T. Chadzinikolau, M. Pietrowska-Borek, M. Kozłowska	118
Nicienie pasożytnicze związane z roślinami iglastymi – A. Chalańska, G. Łabanowski	119
Nicienie pasożytnicze związane z ryzosferą drzew i krzewów liściastych – A. Chalańska, G. Łabanowski	120

Zachowanie zasobów genowych drzew leśnych z wykorzystaniem kriokonserwacji – P. Chmielarz, M. Michalak, T. Hazubska-Przybył, K. Bojarczuk, B. Plitta, S. Kotlarski, M. Pałucka, U. Wasileńczyk	122
Fizjologiczna odpowiedź sadzonek świerka na suszę – D.J. Chmura, M. Guzicka ...	123
Wykorzystanie monitoringu cytogenetycznego wybranych drzew leśnych w badaniach zanieczyszczeń – E.M. Chudzińska, K. Celiński, J.B. Diatta	125
Charakterystyka kwiatów i kwiatostanów <i>Aesculus hippocastanum</i> L. – M. Chwil, E. Weryszko-Chmielewska, M. Michońska, R. Więch	126
Wzrost poziomu dywergencji populacji w kierunku północnych granic zasięgu klonu polnego – I. Chybicki, B. Waldon-Rudzionek, K. Meyza	127
Burzliwe życie liści – M. Czaja, A. Kołton, P. Muras	128
Wpływ pierwiastków śladowych na cechy morfometryczne brzozy brodawkowatej (<i>Betula pendula</i> Roth) – A. Czerniak, A.T. Miler, A. Poszyler-Adamska	130
Drzewa z Polski we francuskiej polityce leśnej w XIX w. – P. Daszkiewicz	131
Regeneracja drzewostanów po wiatrołomie w Puszczy Piskiej – D. Dobrowolska ..	132
Odnowienie naturalne czerechmy amerykańskiej (<i>Prunus serotina</i> Ehrh.) w lasach bagiennych doliny Bogdanki w Poznaniu – M. Dyderski, A. Gdula	134
Wpływ naturalnych odnowień brzozowych na wybrane właściwości fizykochemiczne gleb porolnych – T. Gawęda, S. Małek, A.M. Jagodziński	135
Zmienność genetyczna i morfologiczna <i>Malus ×oxysepala</i> – B. Gawrońska, R. Nowińska, A. Czarna	137
Jak galasy modyfikują tkanki gospodarza? – M.J. Giertych, M. Guzicka, P. Karolewski, T.A. Pawłowski	138
Skład gatunkowy oraz wybrane cechy dendrometryczne najstarszych przedstawicieli dendroflory w województwie opolskim – E. Gołąbek, J. Sławiński, M. Moj	140
Zagrożenie drzew przez jemiołę pospolitą <i>Viscum album</i> L. na terenie centralnej części Kędzierzyna-Koźła – E. Gołąbek, J. Sławiński, N. Pudełek	141
Cechy strukturalne wegetatywnych pąków świerka pospolitego w stanie spoczynku – M. Guzicka	142
Wpływ desykacji na jakość somatycznych siewek <i>Picea abies</i> rodzimego pochodzenia – T. Hazubska-Przybył, M. Wawrzyniak, A. Obarska, K. Bojarczuk ...	144
Wartość genetyczno-hodowlana pochodzeń sosny zwyczajnej (<i>Pinus sylvestris</i> L.) reprezentatywnych dla zasięgu występowania gatunku w Polsce – A. Hebda, W. Wachowiak, J. Banach, M. Kempf, J. Skrzyszewski	145
Środowisko glebowe drzew leśnych tworzących mykoryzy z grzybami <i>Tuber</i> spp. – D. Hilszczańska, A. Rosa-Gruszecka	145
Regresja cisa pospolitego: kto winien, człowiek czy natura? – G. Iszkuło	147

Zmienność stanu i alokacji biomasy w chronosekwencjach drzewostanów świerkowych rosnących w warunkach nizinnych i górskich – A.M. Jagodziński .	148
Biomasa i morfologia korzeni drobnych olszy i robinii rosnących w warunkach rekultywowanych gruntów przemysłowych – A.M. Jagodziński, P. Horodecki, K. Wiczyńska, M. Nowiński	149
Duża zmienność genetyczna i niewielkie zróżnicowanie genetyczne między południowym i północnym zasięgiem buka zwyczajnego (<i>Fagus sylvatica</i> L.) w Polsce – S. Jankowska-Wróblewska, I. Chybicki, J. Burczyk	151
Zmienność wybranych cech nasion z drzewostanów zachowawczych sosny zwyczajnej w Polsce – S. Jastrzębowski, P. Przybylski	152
Wiązki amfifazalne draceny smoczej. Związek struktury z funkcją – J. Jura- -Morawiec, J. Wiland-Szymańska	153
Wpływ uszkodzeń oksydacyjnych białek typu karbonylacja na żywotność przechowywanych nasion buka zwyczajnego (<i>Fagus sylvatica</i> L.) – E.M. Kalemba, E. Ratajczak, S. Pukacka	155
Pionierskie grzyby ektomykoryzowe – sprzymierzeńcy rekultywacji leśnej – I. Kałucka	156
Roztocze (<i>Acari, Mesostigmata</i>) w ściółce wybranych gatunków drzew liściastych w różnych fazach rozkładu – J. Kamczyc, K. Strzypińska, A.M. Jagodziński	158
Wpływ 11 obcych gatunków drzew na strukturę i różnorodność gatunkową roślinności runa grądu – M. Kaspruwicz, M. Wojterska	159
Powierzchnia rzutu korony drzewa miarą energii jego wzrostu na przykładzie wybranych drzewostanów sosnowych – K. Kaźmierczak, T. Najgrakowski	161
Zróżnicowanie adaptacyjne polskich pochodzeń buka zwyczajnego (<i>Fagus</i> <i>sylvatica</i> L.) w warunkach Beskidu Sądeckiego – M. Kempf, A. Hebda, M. Dydyński	162
Korelacja genetyczna gęstości drewna młodocianego z drewnem dojrzałym – narzędzie selekcji jakościowej modrzewia europejskiego – M. Klisz, P. Przybylski, J. Ukalska	163
Ogólna hipoteza przyrostu wtórnego drzew liściastych – P. Kojas	164
Zmiany zachodzące w liściach drzew pod koniec sezonu wegetacyjnego – A. Kolton, M. Czaja, P. Muras, G. Wyżgolik	166
Oddziaływanie na siebie drzew leśnych na przykładzie doświadczenia w Morawinie – R. Korzeniewicz	167
Jeżyny jako marker procesów fitogeograficznych związanych z ocieplaniem się klimatu, na przykładzie obszarów leśnych środkowej części Pomorza Zachodniego – P. Kosiński	169
Zmienność buka zwyczajnego (<i>Fagus sylvatica</i> L.) w 47-letnim polskim doświadczeniu proveniencyjnym – W. Kowalkowski, W. Barzdajn	170

Problemy chorologii roślin drzewiastych na terenach zurbanizowanych na przykładzie badań dotyczących rodzaju <i>Ulmus</i> na obszarze miasta Wrocławia – A. Krężel, M. Filipiak	171
Fenologia kwitnienia i charakterystyka stężeń pyłku <i>Alnus</i> L., <i>Corylus</i> L. i <i>Betula</i> L. w powietrzu atmosferycznym Szczecina w sezonie 2013 – A. Kruczek, M. Puc ...	173
Aklimatyzacja kuningamii chińskiej (<i>Cunninghamia lanceolata</i> (Lamb.) Hook.) w Ogrodzie Dendrologicznym w Glinnej – M. Kubus	174
Aklimatyzacja późno kwitnących roślin drzewiastych w Ogrodzie Dendrologicznym w Glinnej – M. Kubus	175
Porównanie cech jakościowych owoców <i>Diospyros virginiana</i> L. i <i>Diospyros kaki</i> L.f. uprawianych w południowej Bułgarii – M. Kubus, I. Ochmian, A. Yordanov	177
Norowiska lisów i borsuków jako miejsca koncentracji endozoochorycznych drzew i krzewów – P. Kurek, P. Kapusta, J. Holeksa	178
Bioróżnorodność zbiorowisk grzybów ektomykoryzowych w szkółkach leśnych i ekosystemach leśnych – T. Leski, M. Rudawska, L. Karliński, M. Pietras	179
Roztocze i owady obcego pochodzenia w arboretach i ogrodach botanicznych – G. Łabanowski, G. Soika	180
Procesy erozyjne zainicjowane stosowaniem ciężkiego sprzętu w lasach górskich na przykładzie zlewni Wilczego Potoku w Beskidzie Śląskim – W. Łukasik, P. Kubiesa, T. Staszewski	182
Szacowanie wieku drzew ulicznych na podstawie wybranych parametrów dendrometrycznych – J. Łukasziewicz	183
Dynamika przekształceń drzewostanów w parkach historycznych Królikarnia i Ursynów w Warszawie – J. Łukasziewicz, B. Fortuna-Antoszkiewicz	184
Wpływ warunków świetlnych na namiotnika czeremszaczka – głównego szkodnika czeremchy zwyczajnej – A. Łukowski, E. Mąderek, P. Karolewski	186
Zwiększanie odporności na mróz trzech odmian uprawnych <i>Malus domestica</i> Borgh. – G. Łysiak, R. Kurlus	188
Wpływ zagospodarowania zbiorników alimentacyjnych o płytkim zasilaniu na chemizm wód źródłanych w wybranych obszarach przyszczytowych Beskidu Śląskiego, Gorców i Gór Świętokrzyskich – S. Małek, K. Krakowian, M. Jasik ...	189
Dynamika odnowień <i>Abies alba</i> na północnych krańcach zasięgu gatunku – P. Marciniuk, L. Borkowska, J. Marciniuk, A. Trębicka	190
Wpływ warunków pogodowych na kwitnienie modrzewia europejskiego (<i>Larix decidua</i> Mill.) – P. Markiewicz	192
Polimorfizm DNA i wzrost wybranych proveniencji świerka pospolitego testowanych w doświadczeniu IPTNS-IUFRO 1964/68 w Krynicy – K. Masternak, J. Sabor	193
Czeremcha amerykańska i zwyczajna równoważnym pokarmem dla polifagicznego foliofaga – szubargi pięcioplamki – E. Mąderek, A. Łukowski, P. Karolewski	194

Morfologiczne różnicowanie i molekularna filogenia niektórych gatunków <i>Tilia</i> L. hodowanych w polskich ogrodach botanicznych i arboretach (wstępne rezultaty) – I. Melosik, M. Ciupińska, K. Winnicka, A. Woźnicka	196
Wpływ fazy dojrzałości pędów i preparatów pochodzenia roślinnego na ukorzenianie sadzonek <i>Rosa helenae</i> ‘Semiplena’ – M.J. Monder, A. Pacholczak, P. Kozakiewicz, M. Niedzielski, A. Jankowska, K. Woliński	197
Wpływ szczepionek mykoryzowych Mycoplant i Mycor Tree na rozwój hortensji ‘Blue Bird’ uprawianej w pojemnikach – P. Muras, A. Lis-Krzyżcin	199
Charakterystyka zasobów drzew z rodzaju <i>Ulmus</i> w Krainie Wielkopolsko-Pomorskiej – A. Napierała-Filipiak, M. Filipiak	200
Zmienność cisa w wybranych rezerwach Polski – U. Nawrocka-Grzeskowiak, L. Skuza, I. Szućko	202
Aktualne problemy zagospodarowania obszarów pokłeskowych w Beskidach – S. Niemtur, S. Ambroży, E. Chomicz	202
Zastosowanie tomografii komputerowej do oceny zagrożenia jodły (<i>Abies alba</i> Mill.) zgnilizną odziomkową w parkach narodowych i rezerwach – S. Niemtur, E. Chomicz, M. Kapsa	204
Limba (<i>Pinus cembra</i> L.) w doświadczeniu proveniencyjnym – S. Niemtur, M. Kapsa ..	205
Występowanie jarzębu brekinii (<i>Sorbus torminalis</i> L.) w rezerwacie Kawęczynskie Brzęki – S. Nitecki, W. Ciurzycki, J. Zakrzewski, K. Marciszewska	206
Ocena przydatności grujeczniaka japońskiego (<i>Cercidiphyllum japonicum</i> Siebold & Zucc.) dla miejskich terenów zieleni – G. Nowak, M. Nowakowska	207
Cechy jakościowe owoców i liści rokitnika pospolitego <i>Hippophaë rhamnoides</i> L. rosnącego w warunkach miejskich Szczecina – I. Ochmian, M. Nowakowska ...	209
Aleje i szpalery w parkach dworskich Pomorza Środkowego – M. Opalińska, P. Śmierchalska, A. Dygulska, E. Kasińska	210
The development of microbial growth stimulants to be used in the raising of micropropagated planting stock of broadleaved species – V.E. Padutov, E.I. Kolomiets, Z.M. Aleschenkova, M.Ya. Ostrikova, G.V. Saphronova, V.N. Kuptsov, N.V. Melnikova, D.V. Kulagin, L.A. Boginskaya, A.V. Konstantinov	212
Ekspansja grabu pospolitego (<i>Carpinus betulus</i> L.) a kierunek i tempo zmian roślinności wybranych zbiorowisk naturalnych w Puszczy Białowieskiej – R. Paluch	213
Ocena zawartości wybranych metali ciężkich w igliwiu sosny zwyczajnej (<i>Pinus sylvestris</i> L.) na terenie Słowińskiego Parku Narodowego – A. Parzych, Z. Sobisz ..	215
Markery ustępowania spoczynku i kiełkowania nasion – T.A. Pawłowski, A.M. Staszak, S. Masłowska	216
Zbiorowiska grzybów mykoryzowych dębów na obszarze Płyty Krotoszyńskiej – M. Pietras, M. Rudawska	217
Polskie odmiany derenia jadalnego wyhodowane w Arboretum Bolestraszyce – N. Piórecki	218

Zasoby i zagrożenie <i>Taxus baccata</i> przy wschodniej granicy zasięgu w Górach Świętokrzyskich – M. Podsiedlik	219
Ektomykoryzy sosny zwyczajnej (<i>Pinus sylvestris</i> L.) naturalnie zasiedlającej grunty porolne – M. Procner, L. Trocha	220
Markery DArT w ocenie tożsamości gatunkowej <i>Salix</i> L. – J.A. Przyborowski, P. Sulima, A. Kuszewska, D. Załuski, A. Kilian	221
Analiza porównawcza zmienności genetycznej klonów i szczepów plantacji nasiennej w Nadleśnictwie Susz na podstawie mikrosatelitarnego DNA – P. Przybylski	223
Występowanie peroksyredoksyn w dojrzewających nasionach drzew – E. Ratajczak, E.M. Kalemba, S. Pukacka	224
Biologiczne aspekty kwitnienia i owocowania potrójnego mieszańca <i>Crataegus monogyna</i> × <i>C. rhipidophylla</i> × <i>C. laevigata</i> – A. Rogus, M. Wróbel, K. Oklejewicz ...	225
Wpływ dominującego gatunku drzewa na stosunki stechiometryczne u bezkręgowców glebowo-ściółkowych – A. Rożen, Ł. Sobczyk, J. Weiner	227
Zmienność cech adaptacyjnych buka zwyczajnego (<i>Fagus sylvatica</i> L.) w testach potomstwa – R. Rożkowski, D.J. Chmura, M. Guzicka, W. Chałupka	228
Drzewa i krzewy z kolekcji kórnickiej w dendroflorze Ogrodu Botanicznego UMCS w Lublinie – R. Sawicki, G. Szymczak	229
Zróżnicowanie taksonomiczne rodzaju <i>Abies</i> w ostojach plejstoceniowych wokół Morza Śródziemnego – K. Sękiewicz, M. Dering, M. Litkowiec, G. Iszkulo, K. Boratyńska, A. Boratyński	230
Wpływ czynników świetlnych i wilgotnościowych na wzrost i przeżywalność siewek buka, jodły i świerka – M. Sękiewicz, M. Filipiak, K. Sękiewicz	231
Praktyczna weryfikacja metody znakowania drzew z wykorzystaniem technologii RFID (Radio Frequency Identification) – J. Sęktas	232
Wpływ <i>Beauveria brongniartii</i> (Sacc.) Petch na strukturę mykoryz sadzonek <i>Pinus sylvestris</i> L. zagrożonych przez pędraki chrabąszczy <i>Melolontha</i> ssp. – A. Sierpińska, D. Hilszczańska, H. Szmidla, L. Sukovata, B. Janik-Sowińska, A. Sierpiński	233
Określenie statyki drzew nakazem współczesnej arborikultury – M. Siewniak, W. Bobek	234
Wpływ gatunków drzew leśnych na kształtowanie się zespołów fauny glebowej – Ł. Sobczyk, A. Rożen, W. Weiner, D. Syrek, D. Duda, M. Krzeszowiak, J. Weiner ...	236
Parki dworskie Pomorza ostoją bioróżnorodności – Z. Sobisz, A. Parzych	237
Koncentracja pierwiastków chemicznych w jednorocznych pędach głównych sosny zwyczajnej (<i>Pinus sylvestris</i> L.) – K. Sporek, M. Sporek	238
Zróżnicowanie igliwia sosny zwyczajnej (<i>Pinus sylvestris</i> L.) – M. Sporek	240
Sezonowe zamieranie korzeni chłonnych <i>Populus trichocarpa</i> Torr. & A.Gray – A. Stelmasik, A. Bagniewska-Zadworna, E. Zenkteler	241

Symbiozy korzeniowe drzew o potencjale fitoremediacyjnym – K. Stobrawa, M. Walentynowicz, A. Zemleduch, K. Ufnalski, G. Lorenc-Plucińska	242
Szacowanie biomasy drzew za pomocą naziemnego skanera laserowego – P. Strzeliński, K. Arsyło, K. Kondracki, S. Sułkowski	243
Fenologia sosny zwyczajnej a rozwój brudnicy mniszki – L. Sukovata, A. Kolk	245
Wpływ promieniowania laserowego na ukorzenianie sadzonek pędowych rodzaju Weigela – H. Szajner, P. Bąbelewski	246
Morfologia nasion przedstawicieli rodzajów <i>Philippia</i> , <i>Blaeria</i> i <i>Ericinella</i> (Ericaceae) na tle rodzaju <i>Erica</i> – P. Szkudlarz	248
Analizy przestrzenne w badaniach ekologicznych – J. Szmyt, G. Iszkuło	249
Znaczenie grabu <i>Carpinus betulus</i> jako forofitu dla cennych porostów w kompleksach leśnych Polski północno-wschodniej – J. Szydłowska, A. Zalewska	250
Czereśnia ptasia i jej genetyczna zmienność w Polsce – I. Szyp-Borowska, A. Zawadzka, K. Zajączkowski	252
Stan zdrowotny dębów szypułkowych (<i>Quercus robur</i> L.) – drzew pomnikowych w Kielcach – A. Świercz	253
Wpływ warunków wilgotnościowych na korzenie pionierskie dębu szypułkowego – A. Talaśka, M. Zadworny, J. Mucha	254
Zróznicowanie warstwy woskowej w różnych stadiach rozwoju łodygi u wybranych gatunków drzew (<i>Acer negundo</i> , <i>A. rufrinerve</i> , <i>Gymnocladus dioica</i> i <i>Ginkgo biloba</i>) – D. Tomaszewski, J. Zieliński	255
Woski epikutylarne na łodygach i liściach oraz ich przydatność w badaniach systematycznych – D. Tomaszewski, J. Zieliński, M. Gawlak	257
Czynniki klimatyczne a zamieranie dębów w Polsce – M. Tulik, S. Bijak	258
Hydrauliczne cechy drewna pni zamierających jesionów (<i>Fraxinus excelsior</i> L.) – M. Tulik, K. Marciszewska	259
Ochrona czynna róży francuskiej (<i>Rosa gallica</i>) – T. Tylkowski, B. Bujarska-Borkowska	260
Zakres adaptacji populacji sosny zwyczajnej (<i>Pinus sylvestris</i> L.) wyrażony w zmienności cech morfologicznych igieł oraz w polimorfizmie mikrosatelitarnego chloroplastowego DNA – L. Urbaniak, P.M. Lesiczka, E.M. Pawlaczyk, M. Szymańska	263
Przestrzenne i ilościowe zależności pomiędzy gatunkami lasotwórczymi w procesie przebudowy drzewostanu na tle czynników klimatyczno- środowiskowych (Beskid Śląski, Polska) – A.K. Uziębło, T. Staszewski, D. Limanówka, A. Barć, B. Kieliszewska-Rokicka	264
Genomika zmienności adaptacyjnej i demograficznej sosny zwyczajnej (<i>Pinus sylvestris</i> L.) i taksonów pokrewnych – W. Wachowiak, S. Cavers	265

Wpływ zarośli olszy zielonej (<i>Pulmonario-Alnetum viridis</i>) w Bieszczadach na dostępność azotu w glebach – T. Wanic, E. Muter, A. Rutkowska	266
Charakterystyka sezonów pylenia sosny (<i>Pinus L.</i>) w warunkach Lublina – E. Weryszko-Chmielewska, K. Piotrowska-Weryszko	267
Wzorce owocowania drzew w wielogatunkowym lesie liściastym: jak często, jak intensywnie, jak synchronicznie? – T. Wesołowski, P. Rowiński, M. Maziarz	268
Potencjał inwazyjny nasion tawuły kutnerowatej (<i>Spiraea tomentosa L.</i>) – B. Wiatrowska, W. Danielewicz	268
Odnowienie naturalne jesionu (<i>Fraxinus excelsior L.</i>) w rezerwacie przyrody Czmoń – K. Wiczynska, P. Horodecki, A.M. Jagodziński	270
Charakterystyka klonów <i>Daphne</i> uzyskanych <i>in vitro</i> i stosowanych na terenach zieleni – A. Wiszniewska, E. Hanus-Fajerska, E. Muszyńska, E. Sitek	271
Wpływ kwasu giberelinowego (GA3) na kiełkowanie nasion buka pospolitego (<i>Fagus sylvatica</i>) – A. Witczak, J. Patykowski	272
Poszukiwanie biochemicznych mechanizmów odpowiedzialnych za zróżnicowaną podatność drzew z rodzaju <i>Aesculus</i> na szrotówka kasztanowcowiaczka (<i>Cameraria ohridella</i> Deschka & Dimić) – M. Witkowska, H. Bandurska, J. Wystouch	274
Mieszance <i>Salix fragilis</i> × <i>Populus simonii</i> w badaniach izoenzymatycznych i molekularnych – M.K. Wojciechowicz, Ł. Zarychta, M. Dabert, E. Zenkteler	275
Zmienność cech hodowlanych brzozy brodawkowatej (<i>Betula pendula</i> Roth) w doświadczeniach proveniencyjno-rodowych – T. Wojda	276
Genetyczne zróżnicowanie proveniencji i rodów <i>Pinus cembra</i> z Tatr w aspekcie ochrony zasobów genowych gatunku – A. Wojnicka-Półtorak, K. Celiński, W. Prus-Głowacki, E.M. Chudzińska, S. Niemtur	278
Znaczenie taksonomiczne wielkości, kształtu i asymetrii pestek owoców u blisko spokrewnionych gatunków z rodzaju <i>Cornus L.</i> – A. Woźnicka, I. Melosik, M. Morozowska	279
Porównanie cech biometrycznych liści długopędów <i>Crataegus</i> × <i>subsp. haericea</i> i jego gatunków rodzicielskich – M. Wróbel, A. Rogus, K. Oklejewicz	280
Budowa anatomiczna liści zimozielonych drzew i krzewów i jej konsekwencje dla fotosyntezy – T. Wyka, R. Żytkowiak, J. Oleksyn	282
Biologia drzew w badaniach szkoły wrocławskiej – B. Zagórska-Marek	283
Czy promienie dylatujące floemu mogą zastąpić drewno reakcyjne u lipy drobnolistnej (<i>Tilia cordata</i> Mill.)? – U. Zajączkowska	285
Znaczenie roślin drzewiastych w zachowaniu różnorodności zagrożonych porostów w zbiorowiskach leśnych i w terenie otwartym – A. Zalewska	286
Historia wiatrołomów w lasach Karpat – rekonstrukcja zaburzeń i ich znaczenie ekologiczne – T. Zielonka, J. Holeksa, M. Żywiec	288

Diagnostyka alejowych drzew z gatunku robinia biała (<i>Robina pseudoacacia</i> L.) za pomocą rezystografu 4452-S na przykładzie ul. Kardynała Wyszyńskiego we Wrocławiu – M. Ziemiańska, M. Weber-Siwirska	289
Wizualna metoda oceny drzewa (VTA) jako narzędzie nauczania studentów architektury krajobrazu – M. Ziemiańska, M. Weber-Siwirska, K. Adamczyk	289
Wzorzec produkcji nasion jarzębiny – uwarunkowania ewolucyjne i ekologiczne – M. Żywiec, J. Holeksa, T. Zielonka, M. Ledwoń	290
Instytut Dendrologii PAN na fotografiach	293
Indeks autorów	385

Wprowadzenie

Rośliny drzewiaste, a szczególnie drzewa – ze względu na swoją długowieczność, różnorodność zajmowanych siedlisk oraz genetyczną zmienność – są wyjątkowym, a przy tym wymagającym obiektem badawczym. Dendrologia, kojarząca się raczej z umiejętnością rozpoznawania roślin drzewiastych w oparciu o cechy morfologiczne, jest współcześnie znacznie szerzej rozumianą gałęzią botaniki. Wystarczy prześledzić dorobek publikacyjny pracowników Instytutu Dendrologii PAN w Kórniku z ostatnich osiemdziesięciu lat, by przekonać się o zanikających i rozwijających się kierunkach badawczych czy też o świadomych powrotach do niektórych z nich. Jedno jest niezmiennie – w centrum zainteresowania pozostają rośliny drzewiaste. Jak wielkie jest zróżnicowanie badań obejmujących tę grupę roślin, dowodzi lektura streszczeń referatów i plakatów zaprezentowanych przez badaczy z różnych ośrodków naukowych podczas Konferencji „Biologia i ekologia roślin drzewiastych”. Wynika z nich także to, że naukowcy nie zajmują się jedynie badaniami podstawowymi, ale poszukują dróg wykorzystania uzyskanych wyników w praktyce – w biologii stosowanej, leśnictwie czy też ogrodnictwie. Ponadto spoglądają na prowadzone przez siebie prace holistycznie, doceniając znaczenie badań interdyscyplinarnych.

Nieźmiernie cieszy nas, że funkcjonowanie roślin drzewiastych w środowisku jest przedmiotem zainteresowania wielu badaczy. Tym bardziej jesteśmy zadowoleni, że będziemy mogli wraz z Państwem świętować Jubileusz 80-lecia Instytutu Dendrologii PAN w Kórniku – w towarzystwie Osób, które uczestniczą w dokładaniu nowych cegiełek do naszej wiedzy z zakresu biologii i ekologii roślin drzewiastych.

Przewodniczący
Komitetu Organizacyjnego



dr Andrzej M. Jagodziński

Przewodniczący
Komitetu Naukowego



prof. dr hab. Jacek Oleksyn

Kórnik, 21 października 2013 roku

Sesja jubileuszowa

Historia i misja Instytutu Dendrologii PAN w Kórniku – wypełnienie testamentu Władysława Zamoyskiego

Jacek Oleksyn

Instytut Dendrologii, Polska Akademia Nauk, ul. Parkowa 5, 62-035 Kórnik, oleks001@umn.edu

W 2013 roku Instytut Dendrologii PAN w Kórniku obchodzi 80-lecie swojego istnienia. Tego rodzaju jubileusze są dobrą okazją zarówno do refleksji nad przebytą drogą, stanem dzisiejszym, jak i przyszłością naszej placówki.

Idea stworzenia ośrodka naukowego zajmującego się badaniami przyrodniczymi w Kórniku wiąże się ściśle z dążeniem ostatnich właścicieli dóbr kórnickich – Władysława Zamoyskiego (1853–1924) i jego matki Jadwigi z Działyńskich Zamoyskiej (1831–1923) – do rozwinięcia już w wolnej Polsce dzieła rozpoczętego przez ich poprzedników – Tytusa i Jana Działyńskich.

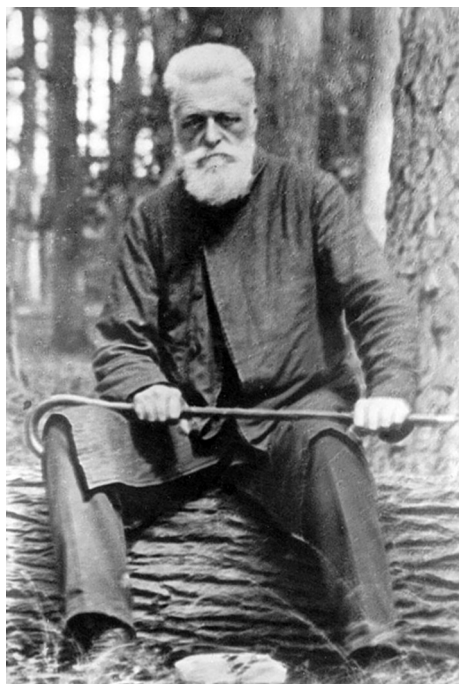
W celu zabezpieczenia podstaw materialnych funkcjonowania przyszłego zakładu naukowego, Ogrodów Kórnickich i szeregu innych przedsięwzięć, już w 1912 r. Władysław Zamoyski wraz z matką Jadwigą i siostrą Marią postanowili powołać do życia fundację. Możliwe stało się to jednak dopiero w wolnej Polsce. W dniu 16 lutego 1924 r. podpisany został w Warszawie akt donacyjny u prezydenta Stanisława Wojciechowskiego, a zaakceptowany przez Radę Ministrów 1 października 1924 r. – dwa dni przed śmiercią W. Zamoyskiego¹. W niecały rok później Sejm RP przyjął ustawę z dnia 30 lipca 1925 r. o Zakładach Kórnickich².

Wśród celów fundacji wymieniono (art. 2, ust. 6) między innymi: „Założenie i utrzymanie Zakładu badania, tak na stokach gór, jak i na równinach, wszystkiego, co wchodzi w zakres hodowli, życia, ochrony i należytego wyzyskania wszelkiego rodzaju drzew, tak w kraju istniejących, jak zagranicznych, mogących się krajowi zdać, leśnych, ogrodowych, użytkowych, owocowych i ozdobnych, ich drewna, owoców, liści, soków. Piecza nad ogrodami Kórnickimi”. Uchwała ta przeszła za oporami – ubogi Skarb Państwa bał się dodatkowych obciążeń (Krzywobłocka 1988).

Profesor Stefan Białobok, pierwszy powojenny dyrektor placówki badawczej w Kórniku, był zdania, że na wytyczenie celów przyszłego Zakładu Badania Drzew i Lasu mogła mieć wpływ podróż Władysława Zamoyskiego do USA, w trakcie której odwiedził on Uniwersytet Harvarda i należące do tej uczelni Arboretum Arnolda (Białobok 1946c). Obiekt ten powstał w 1872 r. z woli Jamesa Arnolda

¹ Kórnickie Zakłady – Zofia i Witold Paryscy: Wielka Internetowa Encyklopedia Tatrzańska (http://z-ne.pl/t/haslo,2536,kornickie_zaklady.html).

² Dz.U. nr 86, poz. 528, poz. 591, s. 1319–1321.



Fot. 1. Władysław Zamoyski (1853–1924)

(1781–1868), handlarza z branży wielorybniczej z New Bedford w stanie Massachusetts, który stworzył w tym celu fundację. W ustawie o Zakładach Kórnickich można się istotnie doszukać inspiracji z aktu donacyjnego J. Arnolda, w którym zapisano, że pozostawione Uniwersytetowi fundusze mają być spożytkowane „dla założenia i utrzymania Arboretum, które ma być znane pod nazwą Arboretum Arnolda, w którym mają się znaleźć, jeśli to jest możliwe, wszystkie drzewa [i] krzewy... zarówno krajowe, jak i egzotyczne, które można hodować na zewnątrz”³.

Inspiracją mogły też być opublikowane w polskiej prasie leśnej informacje o założeniu w Stanach Zjednoczonych instytutu leśnego z funduszy donacyjnych, które wskazał W. Zamoyskiemu Wincenty Szymborski (1870–1936), zarządca dóbr zako-

piańskich (Chałupka 2008): „Stacya leśno doświadczalna w Ameryce północnej założoną została w Pensylwanii w miejscowości Milford kosztem prywatnym właściciela dóbr niejakiego Pinchod [sic!]. Szlachetny obywatel wyposażył stacyę we wszystkie najlepsze urządzenia, oddał potrzebną ilość gruntu, wystawił wszystkie potrzebne budynki, i zapewnił wysokie fundusze na prowadzenie doświadczeń. Kierownictwo stacyą oddał założyciel szkole leśnictwa «Yale Forest School», przezco szkoła ta stała się obecnie najważniejszym punktem centralnym wiedzy leśnictwa w całych Stanach Zjednoczonych”⁴.

Założycielami tej placówki byli James W. Pinchot (1870–1908) – emerytowany importer i producent tapet – oraz jego żona, Mary. Przeznaczili oni znaczne fundusze na stworzenie pierwszego w USA wydziału leśnego przy Uniwersytecie Yale. Na potrzeby praktyk studenckich przekazali też 1400 akrów lasu, przy którym wybudowano konieczną infrastrukturę – bursę, sale wykładowe, jadalnie itd. (Pittman 1999). O J.W. Pinchocie napisano, że „w swojej drodze do bogactwa nie stworzył slumsów, nie zanieczyścił rzek, nie skorumpował polityków, nie zmarnował cennych zasobów naturalnych i nie uczynił robotników niewolnikami. Jego poglądy bliskie były utylitaryzmowi Johna Stuarta Milla, który określał dobro społeczne mianem «największego szczęścia dla jak największej liczby ludzi»”⁵.

³ <http://arboretum.harvard.edu/about/our-history/>

⁴ Anonim. Sylwan 1905. Drobne wiadomości 23: 33.

⁵ <http://www.fs.fed.us/gt/local-links/historical-info/james-mary/jamesmary.shtml>

Spoiweł łączącym tak różnych ludzi – Władysława i Marię Zamoyskich z Kórniką i Jamesa i Mary Pinchotów, wyrosłych z różnych kultur i mieszkających na różnych kontynentach – było poczucie misji oraz umiejętne wykorzystanie zgromadzonych środków finansowych i dóbr dla wyższych celów, którymi w tym wypadku były po części badania naukowe oraz działalność edukacyjna i filantropijna.

Władysław Zamoyski wrócił do Polski w 1920 r. Miał jeszcze okazję nacieszyć się przez następnych pięć lat odzyskaną niepodległością. Nie dbał o rozgłos. Pozostał do końca sobą. Marceli Kosman (1983) tak opisał ten okres: „[...] w Kórniku gościł najpierw dygnitarzy duchownych i świeckich, wyższych wojskowych (podejmował ich zsiadłym mlekiem i kaszą!), następnie zaś Józefa Piłsudskiego. I w tym przypadku nie odstąpił od swych zasad – podczas sutego obiadu podano do popicia jedynie wodę, wino zostawiano wyłącznie dla chorych”.

Jego testament był dla większości Polaków zaskoczeniem. Swoje wrażenia na ten temat opisał Stefan Żeromski, w opublikowanym w 1924 r. bożonarodzeniowym artykule zatytułowanym „Drożynna i Zamojszczyzna”⁶, napisanym kilka tygodni po śmierci hrabiego: „[Władysław Zamoyski] w ciszy, w skrytości ducha przygotowywał, budował, kształtował swe wielkie dzieło przez długie-długie lata. Nikt go w zamysłach nie podtrzymywał. Przeciwnie, zrażali go wszyscy do powziętego zamysłu. [...] Tysiące krążyło anegdot o tym «skapcu» zaciekłym. Nie sypiał na pościeli, lecz zwój grubego sukna miał za poduszkę, materac i nakrycie – mieszkał w jednej izdebce, obiadował przy stole «kawalerów» oficjalistów swoich, jeździł na wózku góralskim, trzecią klasą kolei, a w Paryżu godzinami wystawał jako petent, u drzwi byle kogo, gdy chodziło o znalezienie pracy, zajęcia, chwilowej roboty dla emigranta, uchodźcy, robotnika, wędrowca. [...] Teraz się pokazało, iż odmawiał sobie pościeli, wykwintnego stołu i drogich ubrań, gdyż jednego grosza ponad najniezbędniejszą konieczność nie ważył się ruszyć z majątku Polski [...]. [...] przez całe długie życie hołdował jednej zasadzie: Polska jest w niewoli, jest uboga, przeto mnie nie stać, mnie nie wolno zmarnować jednego jej grosza. Za pomocą tej zasady służył ojczyźnie, którą pojmował nie jako kraj zamieszkania, miejsce pobytu, dom i teren swojej władzy, lecz jako cnotę i prawo, jako głęboką i niezłomną religię swej duszy. Szerzył oświatę, pracowitość, czystość, kulturę nie za pomocą poruczenia tych zadań innym, głoszenie haseł i zleceń, lecz osobiście, codziennie, nieustannie. Zalesił góry, które Niemcy opustoszyli z drzew, utrzymał, powiększył majątek narodowy po to, ażeby go w całości oddać krajowi dla pełnienia tych zadań, które sam za życia praktykował. [...] Zamoyski licytował stale swe prawo do posiadania in minus, aż doszedł do ustanowienia dla siebie takiej normy, czyli stopy, którą w barometrze naszego sposobu życia można oznaczyć jako «0», jako kreskę, od której liczyć należy wszystko – w górę i na dół. Nie schodził on bowiem wcale niżej zera. Nie był abnegatem, kutwą, samoiścem, samolubem, sknerą, groszorem, wyrzeczeńcem, zakonnikiem. Odzienie jego było czyste, porządne, normalne – sposób życia jego był naturalny, przeciętny, można by rzec proletarjacki. Nie było zaś duszy ofiarniejszej, skłonniejszej do

⁶ Tygodnik Ilustrowany, 1924 (51): 830–833. W przytoczonym tekście zachowano oryginalną pisownię.

przyjścia z pomocą, gdy ktoś ginął. Cierpiał prześladowanie, zarabiał się i upadał. Dla siebie to samego był «skąpcem». Nie pozwolił na to, żeby jedna skaza znalazła się na czystości jego szaty duchowej, żeby jedna grudka błota ziemi przylgnęła do jego sandału. Zstąpił ze swych wyniosłych gór, od przeczystych jezior, które wydarł uzurpatorom, z pomiędzy wichrów, z lasów umiłowanych, jako ów święty Jan w zakopiańskim kościele, półnagi zwiastun Polski nowej, Polski istotnej. Przeszedł przez życie i przez góry-niziny, czysty, jak gronostaj, nie dotknięty niczem, co nasze walki, zmagania się, nienawiści, jady wyrzucają ze swej skłębionej czeluści. Wiarę swego życia [...] zamknął w testamencie – zapisie, który, jako wzór surowej cnoty polskiej, jako zwięzły akt woli nie żelaznej, lecz stalowej, polerowanej przez pracę ciała, przez rozległość i wnikliwość rozumu, przez męstwo ducha czynnego, winien być czytany w szkołach narówni z arcydziełami wieszczów narodowych. [...] jest wzorem człowieka nowego, nieznanego, przyszłego. Odrzucił wyuzdanie motłochu, który przejada, przepija i przełajdacza krwawie pracowników wsi i miast, nastąpił stopą na rozpustę dorobkiewiczów, na kradzież i roztrwonienie cudzego zarobku, owoców cudzego mozółu. [...] Nie pozostawił po sobie pism wyjaśniających, planów, projektów, gadulstw i deklamatorstw. Sam tylko nagi uczynek. [...] Spełniwszy swoje zadanie, umarł, niespostrzeżony, jak za życia. [...] ten człowiek i jego dzieło tak niepospolite, zwłaszcza w Polsce, tak skromne i nierozgłosne, zwłaszcza w Polsce, winno być położone jako podwalina nowego domu”.

Ogrody Kórnickie w okresie międzywojennym

W zamyśle Fundatorów placówka naukowa miała być instytutem leśnym. Zamoy-ski konferował na ten temat trzykrotnie z prof. Leonem Marchlewskim (1896–1946). Instytut miał powstać w Zakopanem z oddziałem w Gądkach k. Kórnika. Henryk Wilczyński (1926) pisał: „Były nawet dyskusje, by uzyskać stypendium Rockefellera dla przyszłych kierowników eksperymentalnych prac leśnych (prof. Sokołowski), ale utknęły. Jest to bardzo ważny dla Polski cel – bo leśnictwo w Polsce – to jeden wielki upadek gospodarczo-ekonomiczny. Preliminowaliśmy 100.000–125.000 zł rocznie”. W innym miejscu H. Wilczyński wspomina o myślach, jakie mu towarzyszyły po rozmowie z prof. L. Marchlewskim na temat powołania placówki naukowej: „Rzeczy wiecznych niema, ale miałem to wrażenie, że bieg wypadków dziejowych najtrudniej niszczy instytucje przeznaczone nauce. Że nawet zniszczone pozostawiają niezatarte wspomnienia i oddziaływanie, jako dowody kulturalnego życia, dowody uprawnienia do samodzielnej egzystencji narodowej. Jest coś w sumieniu władzy, że łatwiej decyduje się na zniesienie portu, fortecy, linii kolejowej, całego Ministerstwa, niż na zamknięcie powszechnej uczelni”. Szybko, bo już w pierwszym roku istnienia Fundacji Zakłady Kórnickie, okazało się, że jej dochody nie wystarczają na to, by w najbliższych latach możliwe było finansowanie zgodnie z rzeczywistymi potrzebami (Kalisz 1980a). Gospodarka dobrami Fundacji Zakłady Kórnickie (FZK) budziła więc od samego początku zastrzeżenia. Wśród krytyków poczynił FZK znalazł

się między innymi Henryk Wilczyński (1883–1935), dyrektor dóbr kórnickich i zakopiańsko-tatrzańskich jeszcze za życia W. Zamoyskiego⁷. Opublikował on dwie broszury krytykujące decyzje FZK podejmowane w początkowym okresie jej istnienia (Wilczyński 1926, 1927).

Planowana jednostka miała się specjalizować w różnorodnych pracach badawczych związanych z roślinami drzewiastymi. Formuła i cele planowanego „zakładu badania drzew” wyprzedzały więc o bez mała pięć lat wiele z zadań i celów powołanego 10 lipca 1930 r. rozporządzeniem ówczesnego Ministra Rolnictwa Leona J. Połczyńskiego Zakładu Doświadczalnego Lasów Państwowych w Warszawie⁸ – protoplasty dzisiejszego Instytutu Badawczego Leśnictwa⁹.

Zorganizowanie przewidzianej w ustawie fundacyjnej placówki naukowej w Kórniku ciągnęło się jednak latami. Co prawda, powołana w tym celu specjalna komisja Kuratorium Fundacji¹⁰ dyskutowała wielokrotnie nad projektem statutu i zakresem przyszłego zakładu naukowego, jednak formalne utworzenie Zakładu Badania Drzew i Lasu się opóźniało (Chałupka 2008). Dopiero po radykalnych krokach podjętych przez prof. Władysława Szafera w 1929 r. (złożenie dymisji i rezygnacja ze stanowiska członka Kuratorium Fundacji i przewodniczącego Komisji Rewizyjnej) oraz dzięki stanowisku Komisji doprowadzono do utworzenia 1 lipca 1933 r. Zakładu Badania Drzew i Lasu¹¹. W jego skład miały wejść cztery działy: Dendrologii i Pomologii, Biologii Lasu, Techniczno-Leśny oraz Organizacyjno-Propagandowy. Z różnych względów spośród wymienionych kierunków badawczych rozpoczął działalność jedynie Dział Dendrologii i Pomologii. Zgodnie z zatwierdzonym w październiku 1933 r. przez Kuratorium FZK regulaminem (Kalisz 1980a) miał się on zajmować: a) pieczą nad Ogrodami Kórnickimi, b) prowadzeniem badań naukowych nad drzewami i krzewami w kierunku ich aklimatyzacji, rozmnażania, uprawy, hodowli, pielęgnowania, użytkowania itd., c) działalnością społeczno-oświatową. Mimo że kluczowe sprawy merytoryczne rozpatrywało i zatwierdzało Kuratorium i Zarząd FZK, dział Dendrologii i Po-

⁷ Radwańska-Paryska Z., Paryski W.H. 2004. Wielka encyklopedia tatrzańska. Wyd. Górskie, Poronin. Wyd. internetowe hasła: http://z-ne.pl/t,haslo,5420,wilczynski_henryk.html (dostęp 8.09.2013 r.)

⁸ MP Nr 165, poz. 252 z 1930 r.

⁹ Zawila-Niedźwiecki T. 2010. Z historii IBL. Fragmenty wystąpienia na obchodach 80-lecia IBL (<http://www.lasy.gov.pl/zakladki/aktualnosci/80-lecie-instytutu-badawczego-lesnictwa>; dostęp 2.09.2013 r.).

¹⁰ Pracom przewodniczył prof. Władysław Szafer (UJ), a w skład komisji wchodził znani uczeni: Włodzimierz Gorjaczkowski (prof. SGGW, dyr. Wyższej Szkoły Ogrodniczej w Warszawie, zamordowany przez Niemców w pierwszych dniach sierpnia 1944 r.), Jan Grochmalicki (prof. zoologii, w latach 1926–1928 rektor Uniwersytetu Poznańskiego), Piotr F. Hoser (po I wojnie światowej współorganizator Wydziału Ogrodniczego SGGW), Bolesław Hryniewiecki (prof. systematyki i geografii roślin na Uniwersytecie Warszawskim), Aleksander Kozikowski (leśnik, prof. Politechniki Lwowskiej, później UAM i WSR w Poznaniu), Zygmunt Mokrzycki (entomolog leśny, prof. SGGW), Julian Rafalski (leśnik, prof. Uniwersytetu Poznańskiego), Stanisław Sokołowski (leśnik, prof. UJ), Marian Sokołowski (dr, pracownik PINGW Puławy, UJ), Szymon Wierdak (botanika leśna, prof. Politechniki Lwowskiej). Zarys programu badań planowanego Zakładu Badania Drzew i Lasu można znaleźć w pracy Chałupki (2008).

¹¹ Zarzuciła ona władzom Fundacji Zakłady Kórnickie niezorganizowanie zakładu leśnego (Kalisz 1980b).



Fot. 2. Antoni Wróblewski (1881–1944)

mologii miał znaczną samodzielność. Kierownik zakładu miał prawo przyjmować pracowników czy prowadzić prace naukowe. Mimo zapowiedzi nigdy nie wprowadzono w życie autonomii finansowo-organizacyjnej (Kalisz 1980a). W okresie przedwojennym nie doszło też do realizacji głównego postulatów komisji profesora W. Szafera, by podstawowym zadaniem działalności zakładu uczynić badania naukowe z zakresu szeroko rozumianego leśnictwa.

Międzywojenny okres działalności działu naukowego Zakładów Kórnickich jest nierozdzielnie związany z osobą Antoniego Wróblewskiego (1881–1944)¹² – uzdolnionego ogrodnika i przyrodnika, który w 1926 r. objął stanowisko dyrektora Ogrodów Kórnickich. Ze względu na bardzo skromne środki materialne nie otrzymał on formalnego wykształcenia uni-

wersyteckiego. Swoją wiedzę zdobył poprzez kilkuletnią praktykę w zakładach ogrodniczych, m.in. w założonej w 1879 r. i funkcjonującej do dzisiaj firmie Bracia Hoser¹³ i w Zakładach Ogrodniczych firmy rodziny Ulrichów. Uczęszczał też w charakterze wolnego słuchacza na wykłady z zakresu nauk przyrodniczych na Uniwersytecie Jagiellońskim (od tego okresu datuje się zapewne przyjaźń z Władysławem Szaferem). W okresie późniejszym łączył dającą mu utrzymanie pracę w ogrodnictwie Ferdinanda Jamaine’a (1827–1915) pod Paryżem z uczęszczaniem na wykłady wybitnego botanika i mykologa Louisa A. Mangina (1852–1937) w Muzeum Historii Naturalnej.

Po powrocie do kraju przez szereg lat pracował w różnych placówkach na różnych stanowiskach: instruktora w Szkole Ogrodniczej w Wólce Kapitańskiej k. Lwowa (1911 i 1915), powiatowego instruktora sadownictwa w Kołomyi (1912), naczelnego ogrodnika Ogrodu Botanicznego Uniwersytetu Jagiellońskiego (1914), inspektora ogrodnictwa przy Galicyjskim Towarzystwie Gospodarczym we Lwowie (1916–1920) czy docenta Krajowej Wyższej Szkoły Lasowej we Lwowie (1920) (Białobok 1946a). W latach 1919–1926 organizował zakłady ogrodnicze i Arboretum Towarzystwa Ogrodniczego w Fredrowie. W placówce tej szkolił m.in. ogrodników, absolwentów szkół ogrodniczych i rolniczych.

¹² Liczne materiały rękopiśmienne A. Wróblewskiego dostępne są w Archiwum Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu (Szajbel 1963, 1968).

¹³ <http://www.hoser.pl/nasza%20historia.htm>

Pierwsze lata w Kórniku A. Wróblewski poświęcił głównie pracy organizacyjnej – uporządkowaniu Arboretum i przygotowaniu, zgodnie z wolą Fundatorów, założeń przyszłego Zakładu Badania Drzew i Lasu. Szybko nawiązał też kontakty z wieloma krajowymi i zagranicznymi placówkami dendrologicznymi, z których sprowadzał do Arboretum Kórnickiego nasiona i rośliny. W ciągu 13 lat pracy w Ogrodach Kórnickich Antoni Wróblewski zorganizował mateczniki drzew i krzewów, roślin ozdobnych oraz szkółki do produkcji materiału roślinnego. W tym okresie sprowadzono do Kórniku przeszło 11 tys. roślin, w tej liczbie było ponad 2 tys. drzew i krzewów owocowych (Białobok 1946a). Zgromadzona przez Tytusa i Jana Działyńskich kolekcja roślin drzewiastych w Arboretum Kórnickim liczyła około 1500 gatunków (Białobok 1946a). Po dziesięciu latach działalności A. Wróblewskiego w Arboretum było ich już ponad 4 tys. taksonów, w tej liczbie około tysiąca gatunków i odmian drzew owocowych (Bojarczuk 2002; Krawiarz 2007). W ciągu wieloletniej pracy w Kórniku A. Wróblewski sprowadził kolekcję roślin drzewiastych obejmującą około 9 tys. pozycji katalogowych (Białobok 1958).

W ten sposób stworzono zręby przyszłych kolekcji drzew leśnych (m.in. topoli i brzozy) i sadowniczych (jabłoni i śliw), które zapoczątkowały dział pomologiczny. Prowadzone przez A. Wróblewskiego prace były szczególnie ważne w tamtym okresie ze względu na znaczne zaniedbania w tej dziedzinie (Białobok 1946a).

W czasie swojej pracy w Kórniku A. Wróblewski opublikował 40 prac badawczych i przeglądowych z zakresu dendrologii, sadownictwa, szkółkarstwa, mykologii i fitopatologii¹⁴.

W okresie przedwojennym Ogród Kórnicki zatrudniał 14 etatowych pracowników badawczych, technicznych i obsługi, w tej liczbie troje asystentów: Lucynę Szczęsniewską, Zofię Łempicką i T. Remiszewskiego, dwóch ogrodników, szkółkarza, woźnicę i dwóch stróżów oraz praktykantów, na przykład Karola Walischa (1901–1934). Dodatkowo do bieżących prac pielęgnacyjnych zatrudniano pracowników sezonowych (Krawiarz 2007; Chałupka 2008).

Zgodnie z regulaminem z 1933 r. główne cele prac badawczych w okresie międzywojennym koncentrowały się na zagadnieniach związanych z aklimatyzacją drzew i krzewów owocowych i ozdobnych oraz selekcją podkładek i przewodni drzew owocowych (Białobok 1946c). W tym samym czasie organizowano muzeum dendrologiczne i bibliotekę naukową. Ze względu na poglądy naczelnika FZK, który lansował tezę o samowystarczalności Zakładu, nigdy nie doszło do proponowanego przez Stanisława Sokołowskiego połączenia Zakładu Badania Drzew i Lasu i administracji lasów FZK¹⁵ w jednym ręku.

Na aktywność naukową i organizacyjną Działu Dendrologii i Pomologii duży wpływ miały trudności finansowe Fundacji wynikłe ze światowego kryzysu gospodarczego w latach 1929–1933 (Białobok 1946c). Szczególnie odczuwalny

¹⁴ W wykazie artykułów napisanych przez Antoniego Wróblewskiego (Białobok 1946a) znajduje się ogółem 96 prac. Zestawienie to nie uwzględnia licznych artykułów zamieszczonych w czasopiśmie rolniczym i prasie codziennej oraz not i broszur podpisanych jedynie inicjałami „AW”.

¹⁵ Władze FZK widziały w lasach jedno ze swoich podstawowych źródeł dochodów (Kalisz 1980b).

był on w rolnictwie, od którego dochodowości zależały w znacznym stopniu finanse Zakładów Kórnickich. Ceny produktów rolnych były w 1935 r. trzykrotnie niższe niż w roku 1928 (Jezierski, Leszczyńska 2001). Ostatni rok przed wojną zwiastował znaczne polepszenie się sytuacji finansowej. Napaść hitlerowskich Niemiec na Polskę zniweczyła wszystkie ambitne plany badawcze i rozwojowe placówki.

Ogrody Kórnickie w okresie II wojny światowej

W dniu 10 września 1939 r., w kilka godzin po wkroczeniu do Kórnika batalionu Wehrmachtu, obwieszczono, że zarządzeniem dowódcy 8. Armii wprowadza się odpowiedzialność zbiorową za naruszenie bezpieczeństwa niemieckich sił zbrojnych bądź osób cywilnych (Woźniak, Woźniak 2007). Tego samego dnia w miejscowym ratuszu osadzono pierwszych 10 zakładników wytypowanych przez miejscowych Niemców. W tej grupie (wraz z kórnickim proboszczem, emerytowanym burmistrzem i lokalnymi rzemieślnikami) znalazł się Antoni Wróblewski, którego przetrzymywano w tym charakterze przez szereg dni (Białobok 1946a; Woźniak, Woźniak 2007). Było to preludium poprzedzające szerszą akcję eksterminacyjną w Wielkopolsce¹⁶, której tragicznym akordem była (w dniu 20 października 1939 r.) publiczna egzekucja 15 mieszkańców miasta i okolic przed miejscowym ratuszem w Kórniku¹⁷. W grupie osób zamordowanych tego dnia znalazł się także Antoni Pacyński – dyrektor Fundacji Zakłady Kórnickie w latach 1925–1939.

Po zwolnieniu z więzienia A. Wróblewski został przydzielony do prowadzenia Ogrodów Kórnickich. Nie jest wykluczone, że miał na to wpływ przyjazd do Poznania profesora Walthera Gleisberga¹⁸ – w latach 1941–1944 dziekana Wydziału Rolniczego (Landwirtschaftliche Fakultät), niemieckiego, narodowosocjalistycznego Uniwersytetu Rzeszy w Poznaniu (Reichsuniversität Posen) (Piotrowski 1984). Białobok (1946c) sądzi, że osobiste zainteresowanie W. Gleisberga badaniami wykonywanymi w Kórniku, w celu ich wykorzystania dla potrzeb sadownictwa i szkolnictwa niemieckiego, mogło być przyczyną utrzymania naukowe-

¹⁶ W ramach operacji Tannenberg od maja 1939 r. wywiad SS przystąpił do sporządzania listy osób w Polsce, które należało aresztować lub wymordować od razu po wkroczeniu wojsk niemieckich. Na listach tych znalazło się ponad 61 tys. nazwisk ludzi zaliczonych do tzw. „polskiej warstwy kierowniczej” (Majewski 1983). W Wielkopolsce w dniach 20–23 września 1939 r. rozstrzelano 275 osób z miejscowości: Śrem, Środa Wielkopolska, Książ, Kórnik, Mosina, Kostrzyń, Leszno, Osieczna, Włoszakowice, Gostyń, Krobia, Poniec, Kościan i Śmigiel.

¹⁷ Wykonawcą tej zbrodni był 16-osobowy pluton policyjnego batalionu operacyjnego w Poznaniu (Einsatzgruppe VI), który przybył do miasta z trzyosobowym zespołem Policyjnego Sądu Doraźnego. Wyroki wydano (bez przeprowadzania postępowania dowodowego) i wykonano tego samego dnia (Woźniak, Woźniak 2007). Chorego, emerytowanego burmistrza Kórnika zawieziono bezpośrednio na cmentarz i tam rozstrzelano.

¹⁸ Na portalu internetowym „Axis History Forum” umieszczono zdjęcie SS-Obersturmführera Prof. Dr. Walthera Gleisberga (<http://forum.axishistory.com/viewtopic.php?f=38&t=190930#p1717181>; dostęp 8.09.2013 r.).

go statusu Ogrodów Kórnickich. Oficjalnie Dział Dendrologii i Pomologii, wraz z całym majątkiem Fundacji Zakłady Kórnickie (Kalisz 1980a), został włączony do systemu niemieckiego jako Reichsstiftung für Deutsche Ostforschung, Abteilung Ostdeutscher Gartenbau, Arbeitsstelle Kurnik – Arboretum, Versuchsplanlage und Versuchsbaumschule (Państwowa Fundacja na rzecz Niemieckich Badań Wschodnich, Oddział Ogrodnictwo Wschodnioniemieckie, Placówka Kurnik [Arboretum, Plantacje i Szkołki Doświadczalne]). Do ww. „Fundacji” dołączono także szereg majątków ziemskich, w tym klucz Przygodzice-Antonin (przeszło 10 tys. ha) подарowany przez Michała Radziwiłła Adolfowi Hitlerowi (Kalisz 1980a).

Przejmowanie instytucji o rolniczym profilu (lub z jego elementami) wpisywało się zarówno w ramy planu „Ostraum” (przestrzeni wschodniej), jak i spodziewanej wojny żywnościowej (Heim 2006). Tego typu możliwość wydaje się potwierdzać „nadzór” nad kierunkiem badań naukowych w Kórniku ze strony W. Glaisberga, który już wcześniej wykonywał szereg misji rozpoznania naukowego w Turcji, a w 1940 r. także w Rosji (Heim 2008). Po rozpoczęciu w 1941 r. działań wojennych na froncie wschodnim jednym z zadań Reichsstiftung für Deutsche Ostforschung w Kórniku stało się gromadzenie kolekcji wywożonych z okupowanej Rosji. Między innymi w ten sposób w Kórniku znalazły się kolekcje odmian drzew i krzewów wyhodowanych przez Miczurina (Boratyński i in. 1993). Z fragmentów sprawozdań, notatek i prac naukowych przejranych przez prof. Stefana Białoboka w początku 1945 r. wyłaniają się główne cele, jakie postawiono przed kórnicką placówką:

- produkcja odpornych na mrozy i suszę drzew i krzewów do obsadzania za drzewień wiatrochronnych oraz produkcja roślin ozdobnych dla obsadzania w osiedlach niemieckich;
- prowadzenie badań odporności na mrozy drzew i krzewów;
- badania przydatności różnych gatunków topoli;
- wprowadzenie do sadownictwa niemieckiego (i na terenach wschodnich o klimacie kontynentalnym) drzew odpornych na niskie temperatury, z uwzględnieniem szlachetnych odmian drzew owocowych;
- rozpowszechnianie na terenach okupowanych odpornych na mrozy drzew owocowych;
- rozmnażanie podkładek i przewodni oraz hodowla nowych klonów odpornych na mrozy.

W prowadzeniu badań i testowaniu roślin Ogrody Kórnickie miały współpracować z innymi ośrodkami: w Baranowie, w różnych miejscowościach w dolinie Wisły, ze szkołkami k. Wrześni i z majątkami państwowymi na terenie Rzeszy (Białobok 1946c). Większość tych planów nie została nigdy zrealizowana, zwłaszcza że od stycznia 1942 r. A. Wróblewski stracił wpływ na Ogrody Kórnickie i został przeniesiony na stanowisko „robotnika naukowego”. Jego miejsce zajął Niemiec o nazwisku Breves¹⁹. Był to początek rabunkowej gospodarki w kórnickiej placówce. W swoim opracowaniu „Ogrody Kórnickie w czasie okupacji (1939–1945 r.) i w obliczu nowych celów” prof. S. Białobok (1946a) wyliczył

¹⁹ Brak jest informacji o jego imieniu.

część z nich: masowa wyprzedaż materiału roślinnego zgromadzonego do celów naukowych i roślin przygotowanych do wysadzenia w Arboretum, materiału matecznego, ogoławanie drzew iglastych na stroisz, wywiezienie do Niemiec cennych kolekcji (m.in. kolekcji matecznych topoli, podkładek selekcji kórnickiej, a także cennych gatunków drzew i krzewów owocowych). Zniszczeniu uległo też muzeum dendrologiczne i część jego eksponatów. Wycinano na budulec cenne drzewa w Arboretum. Wykorzystano w szeregu prac materiały i opracowania A. Wróblewskiego bez powołania się na jego nazwisko.

Szkody byłyby znacznie większe, gdyby nie działania podejmowane przez A. Wróblewskiego i innych pracowników. Szczególne znaczenie miało zachowanie spisów i książek matecznych sadów i kolekcji roślin. Po ucieczce Niemców z Kórniku w dniu 20 stycznia 1945 r. pracownicy Ogrodów Kórnickich zabezpieczyli placówkę.

Od Ogrodów Kórnickich do Instytutu Dendrologii PAN

Pierwszych 35 lat powojennej historii badań naukowych w Kórniku wiąże się ściśle z osobą prof. Stefana Białoboka (1909–1992) – jednego z twórców nowoczesnej dendrologii i organizatora Instytutu Dendrologii PAN. Postać i droga życiowa profesora zostały już opisane (Boratyński i in. 1993; Bugała 1993), dlatego też w tym miejscu ograniczę się głównie do wybranych elementów związanych z drogą życiową i dziełem jego życia – Instytutem Dendrologii PAN.

Prof. S. Białobok urodził się 11 maja 1909 r. w Czernichowie k. Krakowa, gdzie w Krajowej Średniej Szkole Rolniczej pracował wówczas jego ojciec, Jan Kanty. W 1928 r., po ukończeniu gimnazjum w Puławach, zaczął studia ogrodnicze na SGGW w Warszawie. Ukończył je z wynikiem celującym w 1933 r. i rozpoczął pracę w PINGW w Puławach w charakterze praktykanta w Zakładzie Hodowli Drzew i Krzewów Owocowych oraz Wierzbzy Koszykarskiej. W tym samym roku uzyskał roczne stypendium z macierzystego Instytutu oraz Funduszu Kultury Narodowej na wyjazd do Doświadczalnej Stacji Sadowniczej w Průhonicach (Czechosłowacja). W trakcie tego wyjazdu miał też okazję zwiedzenia szeregu ośrodków sadowniczych i arboretów w Czechosłowacji, na Węgrzech i w Austrii. Po powrocie, w 1934 r., został zatrudniony w Puławach jako administrator majątku Włostowice i asystent w Zakładzie Hodowli Drzew. Po rocznej pracy w PINGW wyjechał na roczne stypendium do Niemiec, gdzie pracował na Uniwersytecie Fryderyka Wilhelma w Berlinie i w szeregu innych jednostek badawczych. Z Niemiec w kwietniu 1936 r. wyjechał na dwumiesięczną praktykę do East Malling Research Station w Anglii. Po półtorarocznej pracy w Puławach, w 1938 r. przeniósł się do Poznania, gdzie został wykładowcą w Państwowej Szkole Ogrodniczej (tzw. „Zembałówce”). Jednocześnie dojeżdżał do kierowanych przez A. Wróblewskiego Ogrodów Kórnickich, gdzie prowadził badania wartości niektórych odmian czereśni i zajmował się anatomią i morfologią porzeczek.

Wybuch wojny zastał go w Poznaniu. 4 września 1939 r. ewakuował się pieszo do Warszawy i brał udział w jej obronie w oddziałach Starzyńskiego²⁰. Z Warszawy przeniósł się do Lublina, gdzie początkowo pracował jako robotnik na plantacji miejskiej. Od maja 1940 do stycznia 1945 r. był instruktorem ogrodniczym w Związku Gmin Powiatu Koneckiego. Był to dla profesora Białoboka traumatyczny okres, szczególnie po objęciu w 1941 r. stanowiska Kreislandwirta (powiatowego inspektora rolnego) przez Sturmbannführera SS Eduarda Fittinga, którego tak opisał po latach: „Z myślenia i sposobu postępowania przypominał Brigadeführera Jurgena Stroopa z książki Moczarskiego «Rozmowy z katem»». Był okrutny. W swoim gabinecie bił niekiedy różnych ludzi, a często delegacje żydowskie” (Wroniszewski 2009). Fitting – wzorem gaulaitera Prus Wschodnich Ericha Kocha – zainteresował się możliwością uprawy roślin włókno- i kauczukodajnych (*Yucca filamentosa*, *Asclepias syriaca* i *Taraxacum kok-saghyz*). S. Białobokowi zlecono ich uprawę na polach stacji doświadczalnej w Końskich. Zbudowano też specjalne laboratorium do prac badawczych, które prowadził inż. W. Stefanowski. Niechęć wiązania się z sukcesami III Rzeszy sprawiła, że „długotrwałe próby” nie doprowadziły do opracowania dostatecznie wydajnego sposobu otrzymywania kauczuku, a wyhodowane rośliny włóknodajne nie były w stanie konkurować z lnem i konopiami. Projekt Fittinga okazał się więc całkowitym fiaskiem (Wroniszewski 2009). S. Białobok wspominał, że po doświadczeniach wojennych nie może się wyzbyć awersji do Niemców, a starszym z nich podświadomie „przymierzał” hełmy jeszcze w połowie lat 80. XX w.

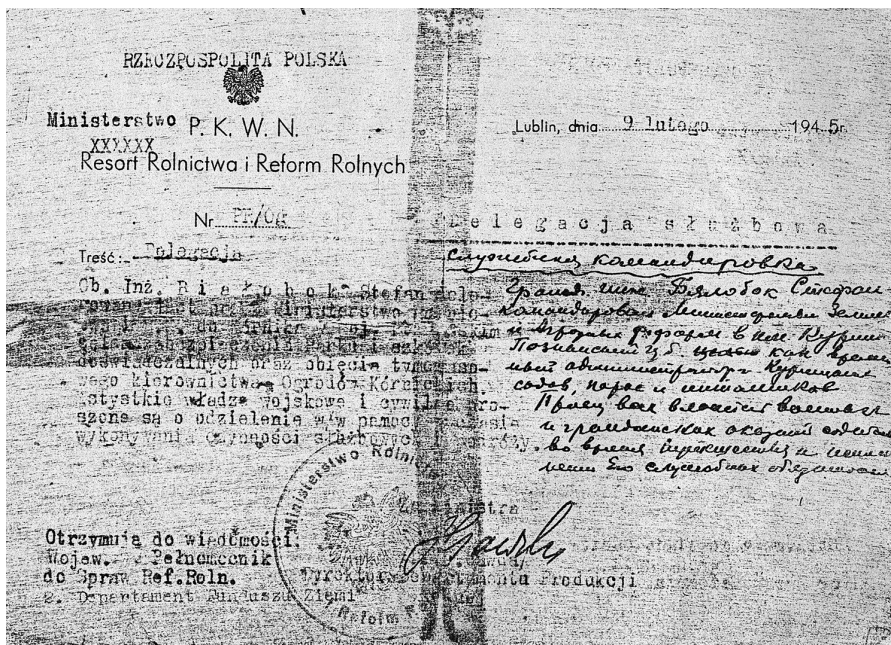
Po zajęciu wschodniej Polski przez wojska radzieckie Stefan Białobok udał się do Lublina, gdzie uzyskał wystawioną w językach polskim i rosyjskim „Delegację służbową” Ministerstwa Rolnictwa PKWN o treści: „Lublin, dnia 9 lutego 1945 r. Ob. inż. Białobok Stefan delegowany jest przez Ministerstwo Rolnictwa i Reform Rolnych do Kórnika w woj. Poznańskim w celu zabezpieczenia Parku i szkółek doświadczalnych oraz objęcia tymczasowego kierownictwa Ogrodów Kórnickich. Wszystkie władze wojskowe i cywilne proszone są o udzielenie w/w pomocy w czasie wykonywania czynności służbowych i podróży. Wystawca (-) Dyrektor Departamentu Produkcji Rolnej”²¹. Był to wymarzony glejt zarówno na drogę, jak i na późniejsze trudne powojenne czasy.

Do Kórnika dotarł w miesiąc po opuszczeniu go przez Niemców²² – jeszcze przed całkowitym zakończeniem walk o Poznań. Ogrody Kórnickie zastał w opłakanym stanie. Gleby były wyjałowione i zaperzone, a gospodarstwo zdewastowane i niedochodowe (Białobok 1946a; Boratyński i in. 1993). Na dodatek na terenach instytutowych rozlokowana była radziecka jednostka wojskowa, w parku urządzono spęd bydła gnanego z Niemiec do Rosji, a przy Zamku zorganizowano skład bomb lotniczych dla pobliskiego lotniska w Krzesinach. Szczęśliwym trafem okazało się, że odpowiedzialny za miejscową jednostkę radziecki oficer był

²⁰ Inż. Stefan Białobok. Życiorys [1946?]. Akta osobowe przechowywane w Archiwum Instytutu Dendrologii PAN w Kórniku.

²¹ Akta osobowe Stefana Białoboka przechowywane w Archiwum Instytutu Dendrologii PAN w Kórniku.

²² Niemcy opuścili miasto w pierwszej połowie stycznia 1945 r.



Fot. 3. Delegacja służbowa wystawiona przez PKWN dla Stefana Białoboka w 1945 r.



Fot. 4. Legitymacja pracownicza Stefana Białoboka (1909–1992) z 1946 r.



Fot. 5. Samochód terenowy (tzw. „kanada”) otrzymany po wojnie z UNRRA (pierwszy z prawej S. Białobok)

w okresie przedwojennym uczniem Miczurina. Na wiadomość, że na terenach doświadczalnych zgromadzone są zrabowane przez Niemców Miczurinowskie odmiany roślin (wzmocnioną na dodatek przez prof. Białoboka kilkoma litrami bimbru), doprowadził on do usunięcia zagrażających Arboretum zwierząt i amunicji.

W pierwszym powojennym sprawozdaniu z działalności placówki prof. Białobok pisał między innymi: „Żywotność «Ogrodów Kórnickich» została silnie podderwana przez straty materialne, jakie poniosły na skutek działań wojennych. Został nam zabrany całkowity sprzężaj konny w ilości 8 koni, cały zapas pasz oraz wozy i sanie. [...] Do uprawy pól mieliśmy tylko jednego konia w dodatku chorego, porzuconego tu przez uciekających Niemców” (Białobok 1946b). W tym trudnym okresie starano się zarabiać na utrzymanie placówki na wszystkie możliwe sposoby. W związku z nikłym zainteresowaniem roślinami ozdobnymi i owocowymi skupiono się na pszczelarstwie i produkcji warzyw, które wożono konno na poznańskie targowiska. Za uzyskane pieniądze zakupiono drobny sprzęt laboratoryjny do pracowni naukowych (Boratyński i in. 1993).

Nawiązano też zerwane w czasie wojny kontakty z wieloma instytucjami zagranicznymi (m.in. z ogrodami botanicznymi USA, Anglii, Austrii, Chin, Francji, Hiszpanii, Kanady, Związku Radzieckiego i Szwecji) oraz międzynarodową współpracę w celu rozpoczęcia badań topoli. Przyjęto do pracy asystentów (E. Korczyńską i E. Czerniawskiego) i zaczęto przyjmowanie na praktyki słuchaczy Wydziału Leśnego Uniwersytetu Poznańskiego. Powołano Radę Naukową w składzie: prof. W. Schramm, prof. J. Ślaski i prof. K. Stecki. Wznowiono wydawanie publikacji naukowych (m.in. „Pamiętnika Zakładu Badania Drzew i Lasu”). Ste-

fan Białobok włączył się też aktywnie w lokalną działalność edukacyjną. Znalazł się m.in. w pierwszym zespole nauczycieli tworzących szkołę średnią w Kórniku, w której wykładał przyrodę i matematykę (Robiński 2007).

Szybko okazało się, że Fundacja Zakłady Kórnickie, pozbawiona przez nową władzę podstaw ekonomicznych, nie jest w stanie prowadzić i rozwijać prac naukowych w Dziale Dendrologii i Pomologii w Kórniku. Mimo że majątki Fundacji zostały wyłączone w pierwszych powojennych latach z ustawy o reformie rolnej, to w kolejnych latach zaczęto pozbawiać ją podstaw materialnych. W 1945 r. odłączono lasy, w 1949 r. Okręgowy Zarząd PGR w Poznaniu przejął ziemię wraz z „żywym i martwym” inwentarzem. W tym samym roku przejęto („na 10 lat”) szkoły, internat i gospodarstwa w Kuźnicach (Kalisz 1980b).

W dniu 1 marca 1950 r. Ogrody Kórnickie wraz z całym majątkiem zostały przekazane przez Fundację ZK Ministerstwu Szkół Wyższych i Nauki w bezterminową dzierżawę. Czynsz dzierżawny ustalono w wysokości 1 zł rocznie (Kalisz 1980b). W następnym roku, na podstawie rozporządzenia Rady Ministrów, utworzony został Zakład Dendrologii i Pomologii w Kórniku (Białobok 1958).

24 maja 1952 r., na pierwszym w historii PAN posiedzeniu prezydium, Zakład Dendrologii i Pomologii w Kórniku (wraz z trzema innymi placówkami)²³ został włączony w struktury Akademii. Wiązało się to z otrzymaniem znacznych środków finansowych na inwestycje²⁴. Wybudowano budynek Zakładu i rozpoczęto wyposażanie poszczególnych pracowni. Znalazły się też fundusze na mieszkania dla pracowników. Stworzyło to stabilne podstawy do rozwoju placówki. W 1957 r. w Zakładzie zatrudnionych już było 4 samodzielnych pracowników, 19 asystentów i 11 pracowników technicznych, którzy pracowali w następujących jednostkach:

- pracowni systematyki i rozmieszczenia drzew i krzewów krajowych,
- pracowni systematyki drzew i krzewów obcych i aklimatyzowanych,
- pracowni systematyki i biologii drzew i krzewów owocowych,
- pracowni hodowli drzew i krzewów,
- pracowni nasiennej,
- pracowni zadrzewień śródpolnych (opartej na stacji badawczej w Turwi i założonych przez Dezyderego Chłapowskiego w pierwszej połowie XIX w. zadrzewieniach osłonowych)²⁵,
- muzeum dendrologicznym, zielniku i pracowni fotograficznej.

²³ Pozostałymi były: Państwowy Instytut Matematyczny, Państwowy Instytut Biologii Doświadczalnej im. Nenckiego i Instytut Badań Literackich (http://www.instytucja.pan.pl/index.php?option=com_content&view=article&id=1945%3A24-maja-1952&catid=221&Itemid=225; dostęp 2.09.2013 r.).

²⁴ Kusiak K. 2003. Rozmowa z prof. dr hab. Władysławem Bugałą z okazji 70-lecia Instytutu Dendrologii PAN w Kórniku. Przegląd Leśniczy 11: 4–5.

²⁵ Kierownikiem stacji był prof. Zdzisław Wilusz, który pełnił też funkcję zastępcy dyrektora Zakładu w Kórniku. Stacja zajmowała się badaniem wpływu zadrzewień śródpolnych na mikroklimat sąsiadujących z nimi pól uprawnych oraz różnorakimi doświadczeniami z zakresu entomologii, biologii gryzoni, gleboznawstwa, klimatologii i dendrologii. Z czasem Zakład ten się usamodzielniał, zmieniając najpierw nazwę na Zakład Agroekologii PAN, a po kolejnych przekształceniach i przeniesieniu do Poznania stał się Instytutem Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN.



Fot. 6. Władysław Szafer, Emilia Białobok i Stefan Białobok

Dodatkowo funkcjonowały też pomocnicze laboratoria fizjologiczne, anatomii i cytologii drzew i krzewów oraz anatomii drewna. Ważną rolę odgrywały Szkółki Kórnickie, Arboretum i komórka zajmująca się krajową i międzynarodową wymianą nasion. W 1958 r. Zakład uzyskał las doświadczalny Zwierzyniec, na którego terenie rozmieszczono w ostatnim półwieczu kilkadziesiąt powierzchni doświadczalnych: w tej liczbie pierwsze w Polsce plantacje nasienne sosny, świerka i modrzewia. Pozyskanie tego terenu było spełnieniem postulatów zgłaszanych już przed II wojną światową (Chałupka 2008).

W 1962 r. placówka zmieniła nazwę na Zakład Dendrologii i Arboretum Kórnickie PAN. Ostatecznie zrezygnowano wówczas z badań pomologicznych²⁶, rozszerzając jednocześnie tematykę o nowe kierunki: fizjologię wzrostu i rozwoju, biologię nasion i genetykę²⁷. Powstanie tych działów stało się możliwe dzięki wieloletniemu wysiłkowi S. Białoboka. Nie bez znaczenia było także naukowe okrzepnięcie kórnickich badaczy specjalizujących się w tych dziedzinach. Do tego czasu zdążył już wyspecjalizować się oraz odbyć krajowe²⁸ i zagraniczne staże badawcze z zakresu nasiennictwa dr Bolesław Suszka. W 1962 r. powrócił do Kórnika dr

²⁶ W 1979 r. przekazano do Ogrodu Botanicznego PAN w Warszawie kolekcję jabłoni ozdobnych.

²⁷ Historię początków badań genetycznych drzew leśnych w Kórniku opisał prof. W. Chałupka (<http://www.idpan.poznan.pl/index.php/historia/106-pocztki-bada-genetycznych-drzew-lenych-w-korniku.html>; dostęp 8.09.2013 r.).

²⁸ Między innymi u prof. Stanisława Tyszkiewicza (1904–1982) na SGGW/IBL.

Mirosław Tomaszewski²⁹, który pracował w latach 1961/1962 w laboratorium światowej sławy fizjologa roślin prof. Kennetha V. Thimanna (1904–1997) na Uniwersytecie Harvarda w USA (Szwejkowska 1986). W tym samym roku powrócił też z emigracji dr Maciej Giertych, który w latach 1954–1958 studiował leśnictwo na Uniwersytecie w Oksfordzie, a w latach 1958–1962 odbył studia doktoranckie z zakresu fizjologii roślin na Uniwersytecie w Toronto.

Wartością dodaną zatrudnienia w Kórniku prof. Macieja Giertycha było znaczne przyspieszenie przejścia placówki na publikowanie wyników badań w języku angielskim. Do końca swojej aktywności zawodowej w Instytucie Dendrologii PAN służył on także wszystkim zainteresowanym pomocą z zakresu statystyki.

Ważnym czynnikiem stymulującym jakościowe przemiany w działalności badawczej Instytutu były tzw. „tematy amerykańskie” – projekty badawcze zlecane przez US Department of Agriculture (USDA)³⁰. Oprócz uzyskania funduszy na prowadzenie badań umożliwiły one również wizyty w różnych ośrodkach badawczych w USA. W ramach tego programu USDA finansowała tłumaczenie i rozpowszechnianie naszych monografii naukowych³¹.

W dowód uznania potencjału naukowego placówki i jej osiągnięć w 1975 r. podniesiono ją do rangi Instytutu, który od tej pory przyjął nazwę Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk (ID PAN). W następnym roku prof. S. Białobok kandydował na członka PAN. Zgodnie z rozporządzeniem naczelnika Wydziału III MSW poznańskie struktury SB przygotowały charakterystyki kandydatów na członków PAN; w jednej z nich napisano m.in.: „Z bieżących materiałów wynika, że prof. Białobok nie zawsze liczy się z władzami polityczno-administracyjnymi m. Kórnik. Jako dyrektor instytutu liczącego ponad 100 ludzi zupełnie nie interesował się upartyjnieniem instytutu. Sugerował czasem (bardzo ogłędnie), by do PZPR nie wstępować, gdyż fakt ten mógłby być różnie interpretowany przez osoby postronne” (Pleskot, Rutkowski 2009). Na szczęście wybory w PAN są tajne. Profesor został wybrany od razu na członka zwyczajnego.

Prof. Stefan Białobok z końcem 1979 r. przeszedł na emeryturę. Od stycznia 1980 r. dyrektorem został jego wieloletni zastępca prof. Władysław Bugała. W tym czasie praca badawcza zorganizowana była w ramach pięciu zakładów (patrz Załącznik 1). Ogółem w Instytucie zatrudnionych było wówczas 116 osób – w tej liczbie 84 pracowników naukowych i naukowo-technicznych.

Prof. dr hab. Władysław Bugała kierował placówką przez 16 lat (1980–1995). Był to okres bardzo trudny politycznie (stan wojenny) i ciężki finansowo (choć środki przekazywano wówczas regularnie). W połowie stycznia 1981 r. aresz-

²⁹ Prof. M. Tomaszewski (1925–1985), pracował w Kórniku od 1951 r.

³⁰ Odbywało się to poprzez polskie Ministerstwo Nauki w ramach umowy o spłacie pożyczki zbożowej zaciągniętej w USA po październiku 1956 r.

³¹ Między innymi: Białobok S. (red.) 1978. The Yew – *Taxus baccata* L.: (Cis Pospolity – *Taxus baccata* L.). 1978. USDA and the NSF; Białobok S., Zelawski W. 1967. Outline of Physiology of Scots Pine (Zarys fizjologii sosny zwyczajnej). Published by Ntl Technical Information Service, Springfield; Białobok S. 1976. The Poplars (*Populus* L.). Publ. for the USDA and NSF by the Ntl Center for Scientific, Technical & Economic Information.; Białobok S. 1975. Scots pine (*Pinus sylvestris* L.). Department of Agriculture, Washington.

towani zostali dwaj pracownicy ID PAN (doc. Zbigniew Stecki i mgr Jacek Oleksyn)³² oskarżeni o to, że „w dniu 14.12.1981 w Kórniku, działając wspólnie i w porozumieniu zorganizowali na terenie Instytutu Dendrologii PAN akcję protestacyjną przeciwko ustanowieniu stanu wojennego”. Spotkali się oni w tym czasie z nadzwyczajną solidarnością pracowników, dyrekcji Instytutu i całego środowiska PAN w Poznaniu. Zebranych zostało kilkadziesiąt tysięcy złotych na poczet zasądzonych kar grzywny i kosztów procesu (prowadzonego w trybie doraźnym). Nie oglądając się na potencjalne zagrożenia, prof. S. Białobok wystosował do Sądu Najwyższego PRL (do którego sprawa trafiła w drugiej instancji) list protestacyjny³³.

Prof. W. Bugała za ważne osiągnięcie swojego okresu dyrektorowania uważał wybudowanie w tak trudnych warunkach drugiego budynku, w którym pomieszczono wiele pracowni. Za sukces uznawał też utrzymanie, mimo bardzo ograniczonego wsparcia finansowego, powierzchni doświadczalnych i kolekcji roślin. Powszechnie uważany był za jednego z najznakomitszych i najbardziej zasłużonych polskich dendrologów. Szerzej droga życiowa i dokonania prof. W. Bugały zostały opisane przez Bojarczuka i Tumiłowicza (2010).

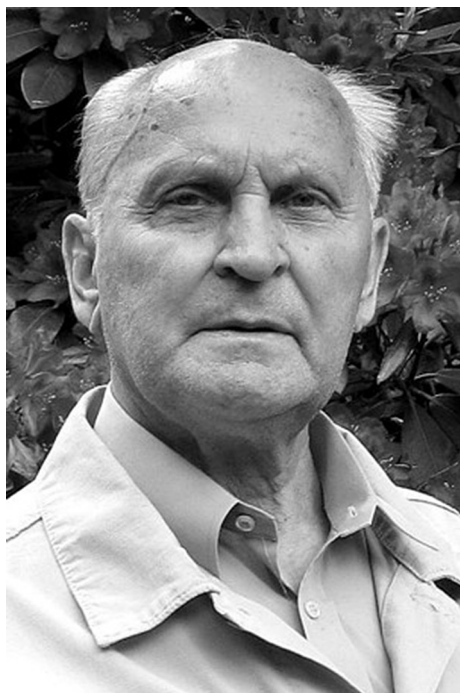
Wraz z pojawieniem się w 1991 r. Komitetu Badań Naukowych – organizacji, w której rolę decyzyjną pełnili (w większości) pracownicy naukowcy wybierani przez środowisko – i ustanowieniem systemu grantowego, otwarciem możliwości wyjazdów zagranicznych oraz lepszym dostępem do literatury zaczął się trwający do dzisiaj systematyczny wzrost ilości i jakości publikacji naukowych ID PAN (ryc. 1). Wpłynęło to w znaczący sposób na poszerzenie współpracy krajowej i międzynarodowej. Widoczne stało się to za kadencji prof. Tadeusza Przybylskiego (1996–1998) i prof. Gabrieli Lorenc-Plucińskiej (1999–2010). Sukcesem



Fot. 7. Stefan Białobok ok. 1990 r.

³² <http://www.13grudnia81.pl/sip/index.php?opt=1&n=D&idS=632&sprawa=757>

³³ Pisał w nim m.in.: „Całokształt działalności obu tych badaczy charakteryzował się dążeniem do szukania prawdy w analizowanych zjawiskach przyrodniczych, co doprowadziło do ukształtowania się ich wysokiego poziomu indywidualności i prawości charakteru. [...] oskarżenie nie wzięło pod uwagę faktu odmiennej reakcji biologa eksperymentatora na fakty, które stanowią podstawę oskarżenia. Prawa rozwoju badań biologicznych nie pozwoliły im na zerwanie z tym, co poprzednio robili, bo ciągłość zjawisk, które badali, była istotną cechą ich pracy. [...] Tak samo, jak nie może badacz przerwać swych prac bez osiągnięcia określonego etapu pracy, tak też członkowie tego związku zawodowego nie mogli przerwać swego współdziałania w pracach związku...”.



Fot. 8. Władysław Bugała (1924–2008)

przypadkach większych od ID PAN). Zwiększyła się też liczba zamówień na badania naukowe i wykonanie różnego rodzaju ekspertyz zlecanych naszej placówce przez Dyрекcję Generalną Lasów Państwowych (DGLP). Cieszy wzrost liczby



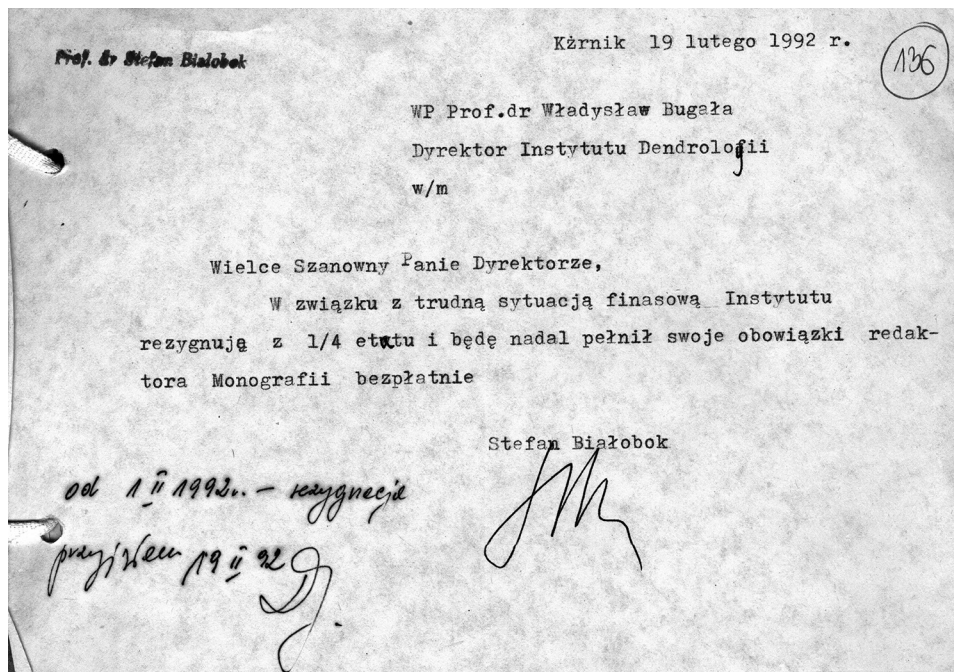
Fot. 9. Tadeusz Przybylski (1929–2010)

tego okresu był duży wzrost ilości i jakości aparatury badawczej. Udało się też doprowadzić do odpowiednich standardów większość pomieszczeń laboratoryjnych. Zasadniczo wzrosła również liczba młodych badaczy przyjmowanych na studia doktoranckie.

Obserwowany w ostatnich latach wzrost jakości prac badawczych (mierzonej liczbą cytowań, ryc. 1) połączony z synergizmem wynikającym ze znaczącego zwiększenia się badań interdyscyplinarnych wykonywanych we współpracy z różnymi partnerami i instytucjami (ryc. 2), znalazł także swoje odzwierciedlenie w sukcesach grantowych. W 2012 r. Instytut Dendrologii znalazł się na trzecim miejscu pod względem sumarycznej wielkości środków grantowych pozyskanych z Narodowego Centrum Nauki (spośród 21 jednostek naukowych należących do Wydziału II Nauk Biologicznych i Rolniczych PAN, w wielu przypadkach większych od ID PAN). Zwiększyła się też liczba zamówień na badania naukowe i wykonanie różnego rodzaju ekspertyz zlecanych naszej placówce przez Dyрекcję Generalną Lasów Państwowych (DGLP). Cieszy wzrost liczby zespołów prowadzących prace na rzecz DGLP (Pracownie: Biologii Nasion, Ekofizjologii, Genetyki Populacyjnej, Biologii Molekularnej i Badania Mikoryz).

Kierunki rozwoju Instytutu Dendrologii PAN w Kórniku

Wykonywane w Instytucie Dendrologii PAN prace badawcze skupiają się na zagadnieniach związanych z systematyką, genetyką, biologią, ekologią, fizjologią i biochemią roślin drzewiastych. W ostatnich latach w ID PAN działa 12 pracowni i jedno laborato-



Fot. 10. Pismo prof. Stefana Białoboka do Dyrektora Instytutu, prof. Władysława Bugały, w sprawie rezygnacji z etatu (1992 r.)

rium specjalizujące się w analizach mineralnych (głównie materiału roślinnego). Szczegółowe omówienie działalności tych zespołów wykracza poza ramy tego opracowania. Informacje takie dostępne są na stronie internetowej ID PAN w Kórniku³⁴. W 2013 r. w ID PAN zatrudnionych było ogółem 95 osób (na 90,75 etatu), w tej liczbie 30 pracowników naukowych (po 14 profesorów i adiunktów i 2 asystentów), 2 osoby na etatach badawczo-technicznych, 40 pracowników inżynierskich i technicznych (biologów, ogrodników, leśników i laborantów), 2 dokumentalistów, 12 pracowników w działach organizacyjno-ekonomicznym i administracji oraz 9 pracowników na stanowiskach robotniczych i obsługi. Spośród wszystkich zatrudnionych w ID osób, 49,75 etatu opłacano z kosztów działalności statutowej, a 41 etatów z innych źródeł (głównie z grantów finansowanych przez NCN i z umów z Lasami Państwowymi).

³⁴ <http://www.idpan.poznan.pl/index.php/pracownie.html>

Instytut Dendrologii PAN i jego rola w kształtowaniu poziomu i kierunków rozwoju nauki w Polsce

Drzewa – ze względu na swoją długowieczność (żyją od kilkudziesięciu do kilku tysięcy lat) oraz znaczne zróżnicowanie funkcjonalne i genetyczne – stanowią unikalny obiekt badawczy, wymagający specjalnego podejścia, ale jednocześnie umożliwiającą uzyskanie odpowiedzi na wiele pytań z zakresu ewolucji, migracji postglacjalnych czy przystosowań klimatycznych. Blisko 4 miliardy hektarów zajętych na Ziemi przez biomy leśne, w tym przeszło 9 mln ha lasów w Polsce, mają kluczowe znaczenie dla funkcjonowania ekosystemów lądowych i wywierają znaczący wpływ na przebieg procesów klimatycznych oraz na gospodarkę. Część z realizowanych w ID PAN badań ma realne lub potencjalne znaczenie gospodarcze. Jako przykłady można wymienić opracowywane technologie przechowywania i przystosowania nasion drzew leśnych do siewu, badania oceny retencji węgla w ekosystemach leśnych, zwiększenie produkcji drewna przez hodowlę ulepszonych drzew, fitoremediację terenów przemysłowych, doskonalenie technik mikrorozmnażania, ocenę procesów genetycznych w populacjach itd.

Do istotnych osiągnięć ID PAN w ostatnich latach można zaliczyć:

- 1) Określenie biogeograficznej zmienności cech roślin wpływających na ich produktywność i stabilność w ekosystemach (m.in. natężenia wymiany CO₂, zawartości biogenów i struktury organów asymilacyjnych). Badania te umożliwiają poznanie czynników kształtujących ewolucję roślin lądowych w skali globalnej oraz zrozumienie i wiarygodną ocenę zależności między kluczowymi cechami fizjologicznymi i morfologicznymi roślin naczyniowych. Jesteśmy współorganizatorami międzynarodowych konsorcjów naukowych: GlopNet (Global Plant Trait Network) i TRY (Initiative on Plant Traits), powołanych do kwantyfikacji globalnego zróżnicowania cech roślin. Udział pracowników ID PAN w tych badaniach zaowocował szeregiem publikacji (w „Nature”, „PNAS”, „Global Change Biology”, „Global Ecology and Biogeography”, „Proceedings of the Royal Society” i wielu innych) i wyróżnieniami (m.in. Nagrodą Fundacji na rzecz Nauki Polskiej w 2008 r.).

Ważnym elementem integrującym wielkopolskie środowisko badaczy, zajmujących się szeroko rozumianą ekologią i ekofizjologią roślin, stało się powołanie w lutym 2011 r. krajowego Konsorcjum Naukowego DENDRONET w celu stworzenia środowiskowego ośrodka badań leśno-ekofizjologicznych, w którym współpracują badacze z ID PAN w Kórniku, Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu i Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu.

- 2) ID PAN był inicjatorem pionierskich badań mających na celu poznanie wpływu różnych gatunków drzew lasotwórczych na środowisko (m.in. na procesy glebotwórcze, obieg pierwiastków, różnorodność gatunkową krajowych i inwazyjnych roślin runa, mezofauny glebowej i mikrobioty). Do naszych badań włączyli się także badacze z pięciu uniwersytetów w USA i po jednym z Nowej Zelandii i Holandii. Ze strony polskiej, oprócz ID PAN, w inicjatywie tej brało udział pięć ośrodków naukowych: Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu (na którego powierzchniach badawczych badania te prowadzono), Uniwersytet

Jagielloński, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Uniwersytet Łódzki oraz Uniwersytet Szczeciński. O zainteresowaniu postawionym przez nas problemem badawczym może najlepiej świadczyć to, że badania zostały sfinansowane przez National Science Foundation USA (1,2 mln USD), MNiSW (1,2 mln zł) i Lasy Państwowe. Mimo że nie są jeszcze zakończone wszystkie prace badawcze, ukazało się już wiele fundamentalnych prac opublikowanych w renomowanych czasopismach naukowych („Ecology” (2), „Ecological Monographs” (2), „Ecology Letters”, „Ecosystems”, „Mycorrhiza” (2), „Fungal Ecology”, „Oecologia”, „Microbial Ecology”, „Biogeochemistry” (2) i in.). Prace te pozwalają na ocenę wpływu nasadzeń różnych gatunków drzew na środowisko oraz odpowiadają na wiele pytań dotyczących obiegu pierwiastków i węgla w ekosystemach, tempa mineralizacji ścióły, różnorodność roślin runa i mezofauny glebowej. Nie mniejsze znaczenie ma to, że na naszych powierzchniach doświadczalnych pracowało kilkunastu młodych badaczy z Polski i USA, z których dziewięciu uzyskało na podstawie uzyskanych wyników stopnie naukowe (5 doktoratów i 4 prace magisterskie). Szereg tych osób kontynuuje owocną dwustronną współpracę naukową do dziś.

- 3) Ugruntowane miejsce na naszej mapie naukowej zajmują badania z zakresu nasiennictwa. Pracownicy ID PAN wprowadzili do praktyki szereg pionierskich technologii związanych z długotrwałym przechowywaniem nasion gatunków drzew leśnych i wykorzystywanych w produkcji szkółkarskiej (m.in. dębów, buka, czereśni, lipy drobnolistnej, wiązów czy klonów), które pozwoliły na stworzenie nowej generacji przechowalni nasion (m.in. w Jarocinie, Białogardzie i Dukli). Według projektu opracowanego przez zespół prof. B. Suszki z ID PAN został zbudowany Leśny Bank Genów w Kostrzycy – najnowocześniejsza w Polsce placówka, której misją jest gromadzenie oraz długotrwałe przechowywanie zasobów genowych drzew z najcenniejszych obiektów nasiennych Lasów Państwowych oraz licznych gatunków roślin zagrożonych wyginięciem (także tych pochodzących z obszarów objętych ochroną na podstawie ustawy o ochronie przyrody oraz dyrektyw UE). W ciągu ostatnich 15 lat sześciu pracowników naukowych ID PAN jest lub było tam kuratorami laboratoriów, stałymi ekspertami lub członkami tamtejszej Rady Naukowej. Oprócz osiągnięć aplikacyjnych pracownicy z kilku pracowni zajmujących się w ID PAN szeroko rozumianą biologią nasion publikują swoje wyniki w renomowanych czasopismach naukowych („Functional Plant Biology”, „New Phytologist”, „Cryoletters”, „Seed Science and Technology” i in.). Książka autorstwa prof. B. Suszki z zakresu nasiennictwa („Nasiona leśnych drzew liściastych: od zbioru do siewu”, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2000) weszła do kanonu publikacji z tego zakresu. Świadczy o tym m.in. przetłumaczenie jej na szereg języków (francuski, angielski, włoski czy węgierski).

Ważnym elementem prac z zakresu nasiennictwa są badania mechanizmów tolerancji nasion na desykację, biochemicznych podstaw ich długowieczności, zmian metabolicznych zachodzących w trakcie ich dojrzewania, przechowywania i ustępowania ich spoczynku, procesów zachodzących w trakcie krio-konserwacji (publikowane w: „Journal of Plant Physiology”, „Plant Growth

- Regulation”, „Journal of Experimental Botany”, „BMC Plant Biology”, „Proteomics”, „Cell Biology International”, „Cryobiology” i in.).
- 4) Pracownicy ID PAN zajmujący się genetyką i oceną bioróżnorodności roślin drzewiastych są autorami wielu cennych publikacji i opracowań. Na podkreślenie zasługuje łączenie w prowadzonych przez nich pracach badań wykonywanych za pomocą metod klasycznych, biometrycznych, biochemicznych i molekularnych. Oprócz prac w Polsce ID PAN wyspecjalizował się w badaniach taksonomicznych i genetycznych rejonu Morza Śródziemnego, kluczowego ze względu na zrozumienie współczesnego zróżnicowania geograficznego gatunków występujących w środkowej Europie. O pozycji ID PAN w tym regionie najlepiej świadczy autorstwo wielu rozdziałów w takich dziełach, jak m.in. „Flora Europaea”, „Flora of Turkey”, „Flora Iranica”, „Flora of Pakistan”, „Checklist of vascular plants of Morocco” oraz liczne prace w renomowanych czasopismach naukowych („Plant Systematics and Evolution”, „Flora”, „Botanical Journal of the Linnean Society”, „Genetic Resources and Crop Evolution”, „Plant Ecology”, „Oecologia” i in.). Dowodem uznania dla prof. Kazimierza Browicza z ID PAN – jednego z prekursorów badań flory południowo-zachodniej Azji – było poświęcenie mu przez różnych badaczy szeregu nowych dla nauki taksonów: *Pyrus browiczii*, *Amygdalus browiczii*, *Crataegus ×browicziana*, *Micromeria browiczii* i *Cotoneaster browiczii* (Zieliński 2009). Wiele wartościowych wyników badań z zakresu filogenetyki i migracji gatunków, wykonanych metodami molekularnymi, zostało opublikowanych m.in. w: „Molecular Ecology”, „Heredity”, „Molecular Ecology and Evolution” czy „Tree Genetics and Genomes”. Badania te w większości finansowane były i są w ramach projektów badawczych dawniej KBN i Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego, obecnie Narodowego Centrum Nauki. Podjęcie wielu badań było możliwe dzięki ich finansowaniu przez DGLP. W 2011 r. pracownicy ID PAN zainicjowali, wspólnie z Zakładem Genetyki UKW w Bydgoszczy, Zakładem Genetyki UAM w Poznaniu, Wydziałami Leśnymi SGGW w Warszawie, UP w Poznaniu i UR w Krakowie, konsorcjum do badania zmienności i genetyki drzew leśnych pod nazwą DENDROGEN. Zadaniem konsorcjum jest podejmowanie ogólnopolskich i międzynarodowych inicjatyw badawczych w zakresie zmienności genetycznej drzew leśnych.
- 5) W tematyce badawczej ID PAN ważne miejsce zajmują badania symbiontów mykoryzowych drzew leśnych i wpływu, jaki mają na nie warunki środowiska, położenie geograficzne i wiek roślin. Uzyskane w trakcie tych badań wyniki publikowane są w renomowanych pismach naukowych („Mycorrhiza”, „Microbial Ecology”, „Water, Air and Soil Pollution”, „Forest Ecology and Management”, „New Phytologist”, „Soil Biology and Biochemistry” i in.), przyczyniając się do lepszego poznania funkcjonowania ekosystemów leśnych. Badania finansowane są w ramach projektów MNiSW, NCN oraz w części przez Lasy Państwowe.
- 6) ID PAN ma ugruntowaną pozycję w zakresie badań wpływu czynników biotycznych i abiotycznych na rośliny drzewiaste. W przeszłości nasza placówka była koordynatorem szeregu projektów badawczych w ramach współpracy

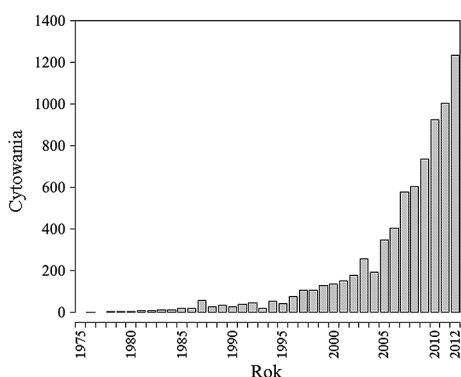
z USA w zakresie oddziaływania toksycznych zanieczyszczeń przemysłowych na drzewa i lasy. Od wielu lat prowadzone są tutaj prace na temat interakcji między stresowymi czynnikami biotycznymi (owadami, grzybami i bakteriami), abiotycznymi (niska temperatura, zanieczyszczenie środowiska) a roślinami drzewiastymi. Część tych badań jest także finansowana przez NCBiR i ma potencjał aplikacyjny. Prace z tego zakresu opublikowano m.in. w: „New Phytologist”, „Environmental Pollution”, „Water, Air, and Soil Pollution”, „Science of the Total Environment”, „Ecological Engineering”, „Plant and Soil”, „Mycological Research” czy „Mycorrhiza”.

Pozycja Instytutu Dendrologii PAN w krajowym i międzynarodowym potencjale naukowym w obszarze nauk biologicznych i leśnych

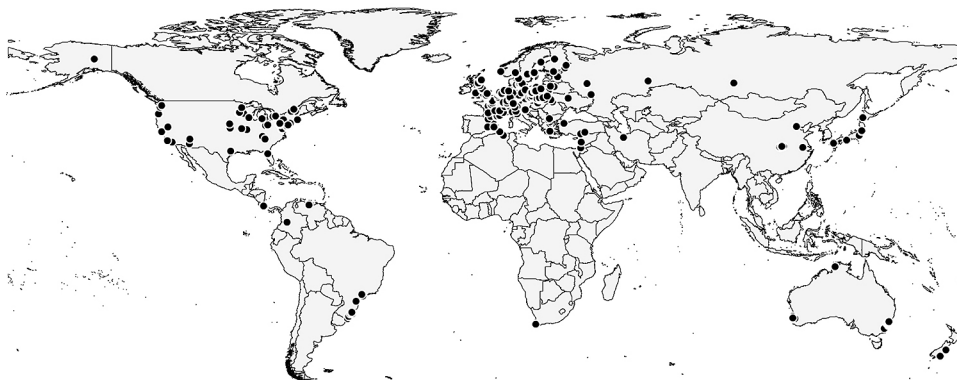
O istotnej pozycji w krajowym potencjale naukowym świadczyć może zajęcie pierwszego miejsca (na 55 jednostek) w ostatniej (2010 r.) parametrycznej ocenie instytucji badawczych w ramach grupy jednorodnej N11 – Nauki rolnicze i leśne. Odzwierciedleniem dobrej jakości prac badawczych prowadzonych w ID PAN może być stale wzrastająca ilość cytowań publikacji autorów z naszej placówki w literaturze światowej (ryc. 1).

Potwierdzeniem pozycji Instytutu Dendrologii w krajowym potencjale naukowym są też dane z „Essential Science Indicators” (Web of Knowledge, Thomson Reuters, 2012), z których wynika, że w rankingu najlepiej cytowanych na świecie (w ciągu ostatnich 10 lat) prac z dziedziny „środowisko i ekologia” znalazły się 3 publikacje pracowników ID PAN, co stanowi 12% tego rodzaju prac z całej Polski. Publikacje z ID PAN stanowią ponadto 8% spośród najlepiej cytowanych polskich publikacji w dziedzinie „nauka o zwierzętach i roślinach”.

Wzrost znaczenia Instytutu Dendrologii znajduje odzwierciedlenie także w dynamicznie rozwijającej się współpracy naukowej z krajowymi i zagranicznymi partnerami. W okresie od stycznia 1975 do września 2013 r. pracownicy ID PAN opublikowali 567 publikacji w czasopismach indeksowanych przez Web of Science. Wiele z nich powstało w wyniku krajowej i międzynarodowej współpracy badawczej. Najczęstszymi partnerami we wspólnych badaniach byli badacze z USA (współautorzy 69 prac), Francji (36), Niemiec (34), Wielkiej Brytanii (29), Australii i Holandii (po 20)



Ryc. 1. Cytowania publikacji indeksowanych przez Web of Science (Thomson Reuters) badaczy z ID PAN w Kórniku w latach 1975–2012



Ryc. 2. Umiejscowienie placówek badawczych, z którymi pracownicy Instytutu Dendrologii PAN w Kórniku opublikowali (w okresie styczeń 1975–wrzesień 2013) prace naukowe w czasopiśmie indeksowanych przez Web of Science

i Brazylii (10). Badacze z pozostałych 31 państw byli współautorami od 1 do 9 publikacji.

O uznaniu osiągnięć naukowych ID PAN mogą też świadczyć nagrody i wyróżnienia uzyskiwane przez naszych pracowników (Nagroda FNP, dwie najważniejsze międzynarodowe nagrody z dziedziny nauk leśnych – Scientific Achievement Award – International Union of Forestry Research Organizations, Nagroda Prezesa Rady Ministrów, Nagroda I Stopnia Ministra Zasobów Naturalnych i Leśnictwa), liczne prestiżowe stypendia (National Academy of Sciences USA, Senior i Junior Fulbright Scholar Awards, Alexander von Humboldt-Stiftung), Nagrody im. A. Loreta Lasów Państwowych i in. Dwie osoby uzyskały nagrody państwowe I stopnia, 15 – Nagrody Sekretarza Naukowego PAN, a 7 – nagrody Sekretarza Wydziałów PAN. Trzech pracowników ID PAN jest lub było członkami Polskiej Akademii Nauk.

Ważnym elementem działalności naszej placówki, służącym całej społeczności naukowej, jest utrzymanie największego w Polsce i czwartego pod względem liczby taksonów (>3300) arboretum w Europie oraz licznych długoterminowych powierzchni badawczych stanowiących zaplecze krajowych i międzynarodowych badań.

ID PAN uczestniczy w projektach UE: EVOLTREE, TREEBREEDDEX czy TREES4FUTURE. W ramach ostatniego z wymienionych projektów udostępniamy naszą infrastrukturę badawczą osobom zainteresowanym wykonaniem w naszym Instytucie prac analitycznych i badawczych.

Wydawane przez ID PAN czasopismo naukowe „Dendrobiology”³⁵ (którego protoplastą był rocznik „Arboretum Kórnickie”) jest od 2007 r. indeksowane

³⁵ Czasopismo to jest sukcesorem wcześniej wydawanych w placówce pism: przedwojennych „Wiadomości z Ogrodów Kórnickich” (w latach 1936–1937 ukazało się 6 zeszytów) i powojennych: „Pamiętnik Zakładu Badania Drzew i Lasu” (wyszedł 1 zeszyt), „Prace Zakładu Dendrologii i Pomologii w Kórniku” (ukazał się 1 zeszyt) i wydawanego w latach 1955–1999 rocznika „Arboretum Kórnickie”.

przez ISI Web of Knowledge (i JCR), Scopus i EBSCOhost Electronic Journal Service. Już w drugim roku obliczania IF „Dendrobiology” wzmocniło swój ranking, plasując się w trzecim kwartylu czasopism z dziedziny leśnictwa. Systematycznie zwiększa się liczba i jakość nadsyłanych manuskryptów. Od 1970 r. Instytut jest też wydawcą cenionej w Polsce serii monografii *Nasze Drzewa Leśne*, która cieszy się bardzo dużym zainteresowaniem zarówno leśników, ogrodników, jak i studentów oraz pracowników badawczych. Ogółem ukazało się już 17 tomów tych monografii. Tłumaczenia kilku z nich zostały wydane przez US Department of Agriculture, a jedna z pozycji przez wydawnictwo Springer („Biology and Ecology of Norway Spruce”).

Upowszechnianie i popularyzacja nauki

Instytut Dendrologii PAN bierze udział w działaniach upowszechniających naukę i popularyzujących wiedzę biologiczną (szczególnie dotyczącą biologii i ekologii drzew). Traktujemy ten rodzaj aktywności jako element naszej działalności misyjnej. Promocja osiągnięć naukowych i transfer wiedzy do społeczeństwa realizowane są za pośrednictwem mediów (prasy, radia, telewizji i Internetu), konferencji popularnonaukowych, opracowań książkowych i broszur informacyjnych, wykładów i prezentacji oraz organizowanych tematycznych wydarzeń o charakterze popularnonaukowym. Na gruncie lokalnym Instytut zainicjował cykliczną imprezę – Kórnickie Dni Nauki, w której biorą też udział inne zlokalizowane na naszym terenie placówki PAN (Biblioteka Kórnicka PAN, Zakład Doświadczalny PAN, Obserwatorium Astrogeodynamiczne PAN) oraz gmina Kórnik i Fundacja Zakłady Kórnickie.

Wyjątkową rolę w tym zakresie odgrywa Arboretum Kórnickie ID PAN, które jest jednym z najstarszych specjalistycznych obiektów tego typu w Polsce, a nadrzędnym jego zadaniem jest prowadzenie kolekcji roślin drzewiastych pochodzących z różnych regionów geograficznych w celach naukowych oraz dydaktycznych. Z oferty turystyczno-edukacyjnej Arboretum korzysta ponad 70 tysięcy osób rocznie spoza gminy Kórnik (na mocy porozumienia pomiędzy ID PAN i władzami miejskimi w Kórniku, mieszkańcy gminy mają zapewniony bezpłatny i nieograniczony wstęp na teren Arboretum Kórnickiego).

Corocznie w Arboretum organizowane są imprezy edukacyjne i kulturalne w ramach szeregu bloków tematycznych: „Zwiastuny Wiosny”, „Kwitnące Magnolie”, „Kiedy Znów Zakwitną Białe Bzy...”, „Dni Azalii i Różaneczników w Arboretum Kórnickim”, „Arboretum Dzieciom”, „Barwy Jesieni” i in. Szerokim zainteresowaniem cieszą się wystawy w Muzeum Dendrologicznym, plenerowe koncerty muzyczne i coroczny letni festiwal „Muzyka z Kórnika” (realizowany w ramach projektu współfinansowanego ze środków Wielkopolskiego Regionalnego Programu Operacyjnego).

W ramach tzw. „zielonych lekcji” prowadzone są w Arboretum zajęcia dydaktyczne i szkolenia z zakresu biologii i ekologii roślin drzewiastych. W ostatnich latach uczestniczyło w nich przeszło 2 tysiące osób rocznie. W celu uatrakcyjni-

nia zajęć stworzona została Polana Edukacyjna z barwnymi tablicami o tematyce dendrologicznej oraz autorski program zajęć dydaktycznych, obejmujący różnorakie zajęcia dla uczniów. Dla rodziców z małymi dziećmi w sąsiedztwie Polany Edukacyjnej utworzono także plac zabaw. W 2010 r. otwarta została ścieżka turystyczno-edukacyjna „Drzewa Świata” o długości 3,5 km, przybliżająca różne gatunki drzew z Europy, południowo-wschodniej Azji i Ameryki Północnej. Doświadczenie dydaktyczne oraz walory przyrodnicze i historyczne Arboretum Kórnickiego ID PAN prezentowane są również podczas Poznańskich Festiwali Nauki.

Pracownicy Instytutu Dendrologii PAN biorą także udział w procesie kształcenia formalnego, prowadząc w Arboretum i Lesie Doświadczalnym „Zwierzyńiec” specjalistyczne seminaria dla studentów kierunków przyrodniczych różnych szkół wyższych (m.in.: Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy, Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie, Uniwersytetu Zielonogórskiego, Politechniki Poznańskiej, Akademii Wychowania Fizycznego w Poznaniu i Wyższej Szkoły Zawodowej w Sulechowie). Opieką objęto też klasy przyrodnicze w liceach ogólnokształcących w Kórniku i Nowym Tomyślu. Ponadto pracownicy Instytutu publikują prace popularnonaukowe i książki, których głównym celem jest transfer specjalistycznej wiedzy z zakresu biologii i ekologii drzew i lasu. Animatorem wielu przedsięwzięć jest kierownik Arboretum Kórnickiego – mgr Kinga Nowak-Dyjeta ze swoim zespołem.

Uwagi końcowe

Mija 80 lat od utworzenia w Kórniku instytucji naukowej zajmującej się badaniem drzew i lasu. Dzięki wysiłkom wielu ludzi dobrej woli, wytrwałej pracy kilku pokoleń organizatorów, naukowców i pełniących różne stanowiska pracowników, stworzony został Instytut, który stał się trwałym elementem na polskiej i międzynarodowej mapie jednostek naukowych. Jesteśmy przekonani, że Instytut Dendrologii PAN (obok Biblioteki Kórnickiej PAN) sprostał zadaniu postawionemu przez Władysława i Marię Zamoyskich w Akcie donacyjnym. Pamiętamy też o skierowanym do nas 90 lat temu wezwaniu: „Do kuratorium, do członków zarządu, do przyszłych zakładów i poszczególnych działów, którzy jakkolwiek udział brać będą w pracy przez «Zakłady Kórnickie» podjętej, zwracamy się z [...] serdeczną prośbą, by strzec raczyli «Zakłady Kórnickie» [...] pamiętając, że na pracowniach, które się w ich ręce oddaje, a które z wielu wysiłków powstały, od długiego szeregu lat wrzała praca licznych Polaków i Polek w Imię Boże w służbie Polski”³⁶.

Dziękuję Panom: Władysławowi Chałupce, Jakubowi Dolatowskiemu, Andrzejowi M. Jagodzińskiemu i Dominikowi Tomaszewskiemu za przeczytanie

³⁶ Fragment aktu donacyjnego podpisanego przez M. i W. Zamoyskich u Prezydenta Rzeczypospolitej Stanisława Wojciechowskiego w Warszawie (Kalisz 1980a).

manuskryptu i podzielenie się uwagami, które zostały wykorzystane podczas przygotowywania ostatecznej wersji pracy.

Literatura

- Białobok S. 1946a. Ogrody Kórnickie w czasie okupacji (1939–1945 r.) i w obliczu nowych celów. *Pamiętnik Badania Drzew i Lasu w Kórniku* 1: 37–47.
- Białobok S. 1946b. Sprawozdanie z działalności Ogrodów Kórnickich za czas od 1 lipca 1945 r. do 30 czerwca 1946 r. *Pamiętnik Badania Drzew i Lasu w Kórniku* 1: 195–200.
- Białobok S. 1946c. Wspomnienie pośmiertne. *Pamiętnik Badania Drzew i Lasu w Kórniku* 1: 26–36.
- Białobok S. 1958. Historia, stan i kierunki badawcze Zakładu Dendrologii i Pomologii PAN w Kórniku. *Kosmos*, ser. A *Biologia* 7(2): 231–239.
- Bojarczuk T. 2002. Historia parku i Arboretum w Kórniku. *Biuletyn Ogrodów Botanicznych* 11: 7–8.
- Bojarczuk T., Tumiłowicz J. 2010. Profesor Władysław Bugała (1924–2008). *Rocznik Polskiego Towarzystwa Dendrologicznego* 58: 9–11.
- Boratyński A., Dolatowski J., Oleksyn J. 1993. Stefan Białobok (1909–1992). *Wiadomości Botaniczne* 37(1/2): 92–109.
- Bugała W. 1993. Prof. dr Stefan Białobok (1909–1992). *Wiadomości Botaniczne* 37(1/2): 110–112.
- Chałupka W. 2008. 75 lat Instytutu Dendrologii w Kórniku (1933–2008): wybrane karty z historii. *Rocznik Dendrologiczny* 56: 53–72.
- Heim S. 2006. Expansion policy and the role of agricultural research in Nazi Germany. *Minerva* 44: 267–284.
- Heim S. 2008. *Plant Breeding and Agrarian Research in Kaiser-Wilhelm-Institutes 1933–1945. Calories, Caoutchouc, Careers*. Springer.
- Jezierski A., Leszczyńska C. 2001. *Historia gospodarcza Polski*. Key Text, Warszawa.
- Kalisz Z. 1980a. Fundacja Zakłady Kórnickie w latach 1925–1953. *Pamiętnik Biblioteki Kórnickiej* 15: 137–202.
- Kalisz Z. 1980b. Gospodarka Fundacji Zakłady Kórnickie w latach 1925–1953. *Pamiętnik Biblioteki Kórnickiej* 16: 35–161.
- Kosman M. 1983. *Opowieści kórnickie*. Wydawnictwo Poznańskie, Poznań.
- Krawiarz K. 2007. W okresie międzywojennym. [W:] J. Fogel (red.), *Z dziejów Kórnika i Bnina. Studia i materiały*. Wydawnictwo Poznańskie, Poznań, s. 253–256.
- Krzywobłocka B. 1988. *Delfina i inne*. Ludowa Spółdzielnia Wydawnicza, Warszawa.
- Majewski R. 1983. *Waffen SS. Mity i rzeczywistość*. Wyd. 2. Krajowa Agencja Wydawnicza, Wrocław.
- Piotrowski B. 1984. W służbie rasizmu i bezprawia. Uniwersytet Rzeszy w Poznaniu 1941–1945. Ser. Historyczna 112. Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Poznań.
- Pittman N.P. 1999. James Wallace Pinchont (1831–1908). One man's evolution towards conservation in the nineteenth century. *Yale F&ES Centennial News*, Fall 86(1): 4–7.
- Pleskot P., Rutkowski T.P. 2009. *Spętana Akademia. Polska Akademia Nauk w dokumentach władz PRL. Materiały Służby Bezpieczeństwa (1967–1987)*. T. 1. IPN, Warszawa, s. 208.
- Robiński J. 2007. Oświata. [W:] J. Fogel (red.), *Z dziejów Kórnika i Bnina. Studia i materiały*. Wydawnictwo Poznańskie, Poznań, s. 253–256.

- Szajbel J. 1963. Materiały Antoniego Wróblewskiego w Archiwum Polskiej Akademii Nauk – Oddział w Poznaniu. Biuletyn Archiwum PAN 6: 80–127.
- Szajbel J. 1968. Materiały rękopiśmienne Antoniego Wróblewskiego. Rocznik Dendrologiczny 22: 221–227.
- Szwejkowska A. 1986. Prof. dr hab. Mirosław Tomaszewski 1925–1985. Wiadomości Botaniczne 30(2): 111–114.
- Wilczyński H. 1926. W obronie „Zakładów Kórnickich” Fundacji Narodowej Zamoyskich: Uwagi, przestrogi i ocena pierwszego sprawozdania. Nakładem Autora, Warszawa.
- Wilczyński H. 1927. Obrony „Zakładów Kórnickich” Fundacji Narodowej Zamoyskich ciąg dalszy. Nakładem Autora, Warszawa.
- Woźniak M., Woźniak M. 2007. Pod niemiecką okupacją. [W:] J. Fogel (red.), Z dziejów Kórnika i Bnina. Studia i materiały. Wydawnictwo Poznańskie, Poznań, s. 177–203.
- Wroniszewski J.Z. 2009. Życie w ciekawych czasach. Końskie Szkice Historyczne. Arslibris, Wydawnictwo Biblioteki Publicznej w Końskich, Końskie.
- Zieliński J. 2009. Prof. Kazimierz Browicz (1925–2009). Rocznik Polskiego Towarzystwa Dendrologicznego 57: 9–11.

Załącznik 1

Struktura organizacyjna Instytutu Dendrologii PAN w 1980 r.

1. **Zakład Genetyki Drzew i Krzewów** (kierownik: doc. dr hab. Maciej Gierzych) – pracownicy naukowcy i techniczni: M. Andrejew, dr W. Chałupka, mgr M. Cierniewski, mgr J. Figaj, dr H. Fober, doc. dr hab. M. Giertych, mgr G. Kosiński, J. Kozłowska, A. Królikowska, doc. dr hab. L. Mejnartowicz, A. Piekuta, H. Przybył, mgr R. Przymusiński, mgr D. Rachwał, H. Stachowiak, J. Staniszeńska, doc. dr hab. Z. Stecki, mgr A. Szmidt
2. **Zakład Fizjologii Drzew i Krzewów** (kierownik: prof. dr hab. Mirosław Tomaszewski) – pracownicy naukowcy i techniczni: A. Bukowska, A. Całka, E. Drzewiecka, mgr S. Egierszdorff, W. Gawenda, dr A. Hejnowicz, mgr B. Kieliszewska-Rokicka, A. Kluczyńska, M. Koperska, dr K. Krawiarz, A. Majewska, mgr S. Michalska, mgr Z. Michalski, E. Nowak, S. Pieniężny, U. Przybył, dr S. Pukacka, D. Ratajczak, W. Rozmiarek, mgr M. Rudawska, dr hab. Z. Szczotka, prof. dr hab. B. Suszka, dr E. Tomaszewska, prof. dr hab. M. Tomaszewski, mgr T. Tylkowski
3. **Zakład Dendrologii i Aklimatyzacji Drzew i Krzewów** (kierownik: prof. dr hab. Władysław Bugała) – pracownicy naukowcy i techniczni: H. Błaszak, dr K. Bojarczuk, dr T. Bojarczuk, prof. dr hab. W. Bugała, mgr A. Chodun, W. Chylarecka, dr hab. H. Chylarecki, mgr K. Hłyń, dr B. Kluczyński, M. Król, A. Niemier, E. Pohl, mgr H. Straus, mgr S. Waligóra, U. Wilczyńska, mgr J. Woźna
4. **Zakład Systematyki i Geografii Drzew i Krzewów** (kierownik: prof. dr hab. Kazimierz Browicz) – pracownicy naukowcy i techniczni: mgr K. Bora-

tyńska, dr A. Boratyński, prof. dr hab. K. Browicz, dr J. Hantz, Z. Majewska, M. Wróblewska, dr J. Zieliński

5. **Zakład Odporności Drzew i Krzewów** (kierownik: doc. dr hab. Ryszard Siwecki) – pracownicy naukowcy i techniczni: A. Błaszyk, A. Błaszkwski, mgr A. Bręczewska, U. Fober, mgr P. Karolewski, B. Królikowska, dr Z. Krzan, dr G. Lorenc-Plucińska, mgr J. Oleksyn, M. Pieniężna, mgr K. Przybył, dr P. Pukacki, mgr L. Rachwał, M. Ratajczak, U. Ratajczak, mgr M. Serwatkiewicz, doc. dr hab. R. Siwecki, dr A. Werner

Laboratorium Dokumentacji Technicznej (kierownik: mgr K. Jakusz) – pracownicy: K. Jakusz, B. Podolak, E. Szubert

Biblioteka (kierownik: mgr M. Hłyń) – pracownicy: mgr M. Hłyń, mgr M. Kędziora, mgr E. Korczyńska, mgr J. Suszka

Pracownicy Administracji i Obsługi – D. Bąkowska, B. Biniasz, Z. Błaszkwski, Cz. Borowczyk, J. Chmielewska, T. Chudzińska, J. Gronek, M. Grzybowski, inż. W. Jakubowski, D. Jańczyk, S. Jankowska, F. Jaskuła, W. Kowalski, Z. Kozłowska, J. Kozłowski, J. Latosiński, E. Nowak, J. Nowak, Z. Robiński, M. Sawala, mgr H. Stasiak (z-ca dyrektora ds. administracyjno-ekonomicznych), Z. Szefer, B. Wilczyńska, A. Zajączek, W. Zimna

Załącznik 2

Struktura organizacyjna pracowni badawczych Instytutu Dendrologii PAN w 2013 r.

1. **Pracownia Badania Mikoryz** – prof. dr hab. Maria Rudawska (kierownik), dr Leszek Karliński, dr Tomasz Leski, dr Marcin Pietras; pracownicy inżynierjno-techniczni: Halina Narożna, Maria Wójkiewicz
2. **Pracownia Biochemii Nasion** – prof. dr hab. Stanisława Pukacka (kierownik), dr Ewa Kalemba, dr Ewelina Ratajczak; pracownik techniczny: Danuta Ratajczak
3. **Pracownia Bioindykacji** – prof. dr hab. Piotr Karolewski (kierownik), dr hab. Marian J. Giertych; pracownik inżynierjno-techniczny: mgr inż. Anna Grzybek
4. **Pracownia Biologii Molekularnej** – prof. dr hab. Andrzej Lewandowski (kierownik), dr hab. Witold Wachowiak, dr Monika Litkowiec; pracownik inżynierjno-techniczny: Maria Ratajczak
5. **Pracownia Biologii Nasion** – prof. ID PAN dr hab. Tadeusz Tylkowski (kierownik), prof. ID PAN dr hab. Paweł Chmielarz, prof. ID PAN dr hab. Tomasz Pawłowski, dr Barbara Bujarska-Borkowska, dr Marcin Michalak, dr

- Beata Plitta, dr Jan Suszka; pracownicy inżynieryjno-techniczni: mgr Paulina Dudek, Elżbieta Nogajewska, mgr inż. Magdalena Sobczak, Danuta Szymańska; doktoranci: mgr inż. Szymon Kotlarski, mgr Aleksandra Staszak
6. **Pracownia Ekofizjologii** – prof. dr hab. Jacek Oleksyn (kierownik), dr Andrzej M. Jagodziński, dr Roma Żytkowiak; pracownicy inżynieryjno-techniczni: Alicja Bukowska, mgr inż. Paweł Horodecki, mgr Katarzyna Wiczyńska; doktorantka: mgr Natalia Koleśnik-Goldman
 7. **Pracownia Fizjologii Stresów Abiotycznych** – prof. dr hab. Paweł M. Pukacki (kierownik); pracownik inżynieryjno-techniczny: Mariola Matelska
 8. **Pracownia Genetyki Populacyjnej** – prof. dr hab. Władysław Chałupka (kierownik), dr Daniel Chmura, dr Marzenna Guzicka; pracownicy inżynieryjno-techniczni: mgr inż. Roman Rożkowski, inż. Damian Michałowicz, Henryka Przybył
 9. **Pracownia Patologii Systemu Korzeniowego** – dr Marcin Zadworny (kierownik), dr Joanna Mucha, dr Anna Napierała-Filipiak, dr Lidia K. Trocha; pracownicy inżynieryjno-techniczni: dr Krzysztof Ufnalski, Ludmiła Bładocha
 10. **Pracownia Proteomiki** – prof. dr hab. Gabriela Lorenc-Plucińska (kierownik), dr Krzysztof Stobrawa, dr Agnieszka Szuba; pracownicy inżynieryjno-techniczni: Katarzyna Grewling, mgr Karolina Sawicka; doktorantka: mgr Marta Walentynowicz
 11. **Pracownia Rozmnażania Wegetatywnego** – prof. dr hab. Krystyna Bojarczuk (kierownik), dr Teresa Hazubska-Przybył; pracownik inżynieryjno-techniczny: mgr Agata Obarska
 12. **Pracownia Systematyki i Geografii** – dr Dominik Tomaszewski (kierownik), prof. dr hab. Krystyna Boratyńska, prof. dr hab. Adam Boratyński, dr hab. Maciej Filipiak, dr hab. Grzegorz Iszkuło, dr Monika Dering, dr Anna Jasińska, dr Piotr Kosiński, dr Emilia Pers-Kamczyc; pracownik inżynieryjno-techniczny: Małgorzata Łuczak; doktoranci: mgr inż. Sławomir Marek, mgr Katarzyna Sękiewicz, mgr Maciej Sękiewicz
 13. **Laboratorium Analiz Mineralnych** – mgr inż. Ewa Mąderek (kierownik), pracownicy inżynieryjno-techniczni: mgr inż. Iwona Hładyszewska-Pawłowicz, mgr Marcin Kajdaniak

Załącznik 3

Prof. Stefan Białobok we wspomnieniach pracowników Instytutu Dendrologii PAN (zebrane wiosną 2009 r.)

prof. dr hab. Krystyna Bojarczuk

Człowiek niezwykle życzliwy i troskliwy. Troszczył się nie tylko o nasz rozwój naukowy, ale również o nasze życie osobiste, pomagając w wyjazdach zagranicznych i zapewniając nam dach nad głową. W domach i mieszkaniach, które powstały dzięki staraniom Profesora, mieszka wiele szczęśliwych, również przez niego skojarzonych, par małżeńskich.

prof. dr hab. Krystyna Boratyńska

Prof. S. Białobok bardzo dobrze tańczył. Przychodził na wszystkie instytutowe imprezy taneczne i tańczył ze wszystkimi paniami. [...]

Profesor Białobok miał wiele cech charakteru typowego dla choleryka (trochę mu to przeszło z wiekiem). Reagował bardzo spontanicznie, kiedy coś mu się nie podobało. Potrafił zrugać zarówno głównego księgowego, rzucając w niego książką, jak i sprzątaczkę. Z pochwałami było podobnie.

Prof. Białobok chętnie zatrudniał małżeństwa, dawał im mieszkania i w ten sposób, jak mówił, „związywał” ich z Instytutem.

Lubił rozmawiać z nami. Kiedy rozpoczęliśmy budowę domu, przychodził popołudniami na plac budowy i żywo się wszystkim interesował, intrygowało go zwłaszcza kopanie studni.

W dawnych czasach, kiedy telefony działały tak, jak działały, prof. Białobok miał swoje zdanie na ten temat i często mówił: „Panie, jedź pan do tego Poznania i daj sobie spokój z tym dzwonieniem, będzie szybciej”.

Pod koniec życia natomiast czasem wspominał o tym, że jest osobą samotną, ujmując to w ten sposób – „umarli moi przyjaciele, mój prawnik, mój lekarz..., chyba żyję za długo”.

prof. dr hab. Adam Boratyński

Pierwsze wrażenie po zatrudnieniu w Instytucie Dendrologii – prawdziwy uczony. Wszystkie późniejsze kontakty na ogół ugruntowywały mnie w tym osądzie i dodawanie dalszych przymiotników przed słowem uczony uważam za zbyteczne.

Profesor był jednak nie tylko uczonym, ale także przyjacielem tych, których zatrudniał w Instytucie. Znał najczęściej ich zalety (zapewne też i wady), upodobał, ale i problemy, które niejednokrotnie pomagał rozwiązywać.

Instytut pojmował nie jako budynek z laboratoriami, ale jako pracowników, którym starał się stworzyć warunki do pracy, a w miarę możliwości także do życia.

dr Barbara Bujarska-Borkowska

Prof. Białobok był życzliwym człowiekiem, pozdrowiał znajomych pracowników miłym uśmiechem.

prof. dr hab. Władysław Chałupka

Prof. Białobok w moich oczach:

- świadomość wagi podjętego dziedzictwa historycznego,
- całościowa, aktualizowana wizja Instytutu i kierunków jego rozwoju,
- dbałość o kariery naukowe pracowników: stała stymulacja młodych pracowników do podejmowania badań, nowości literatury przywożone z zagranicy dla każdego,
- umiejętność doboru współpracowników,
- docenianie aktywności naukowej pracowników na różnych polach, dbałość o nagrody i wyróżnienia dla pracowników,
- umiejętność wycofania się z błędnych decyzji,
- dbałość o integrację pracowników (słynne bale instytutowe),
- wielka dbałość o promocję Instytutu.

dr hab. Jakub Dolatowski

Bardzo lubiłem (choć może to było meczące, gdy Profesor był dyrektorem – ja tych czasów nie znam), gdy wieczorem przychodził z Rewą pod okno w nowym pawilonie – często siedziałem wieczorem w pracy; rozmawialiśmy wtedy najwięcej, bardzo blisko, o różnych sprawach, przez okno. Profesor miał duże, bardzo duże wycucie psychiki rozmówcy i dar „współodczuwania” – na przykład wiele razy nakłaniał mnie do porzucenia Kórnika i pójścia na uczelnię, co zrobiłem dopiero po Jego śmierci. Te wieczorne rozmowy wspominam bardzo silnie.

Był życiowo dzielny i taki jakiś „męski” – jak nie było pieniędzy w czasach fundacyjnych, to woził do Poznania konnym wozem warzywa, na sprzedaż, na życie zakładu (to wiem oczywiście nie z autopsji, a z Jego opowiadań). Był dobrym gospodarzem, w dawnym stylu (cieszył się każdym sukcesem czy dobrą robotą pracowników, wszelkiego stopnia pracowników, przyjmował ich powodzenie wyłącznie z radością, bez cienia zazdrości czy deprecjonującego te cudze dokonania spojrzenia – żył „Kórnikiem”!). W niedzielę bryczką objeżdżali ze śp. Waligórą, szefem PAN-owskiego kórnickiego gospodarstwa, całość dóbr.

Gdy był już chory na białaczkę, dwa razy wspominał w szpitalu, że chciałby mi narysować dokładnie, jak wyglądał kórnicki kirkut – ta sprawa, formalnie w porządku, w innym wymiarze – niejasna i trudna, wyraźnie go męczyła, mieszkał na granicy cmentarza, ogród miał na cmentarzu. Rysował i malował pięknie, o czym mało kto wie! Powiedział: „jak stąd wyjdę, to muszę to panu koniecznie narysować”.

prof. dr hab. Maciej Giertych

Z doktoratem Henryka Fobera łączy się w mojej pamięci pewne ciekawe doświadczenie. Jako promotor musiałem uczestniczyć w egzaminie z filozofii, a w owym czasie oczywiście chodziło o filozofię marksistowską. W egzaminie brał

udział też dyrektor Instytutu – prof. Stefan Białobok. Fober jak zawsze był dobrze przygotowany. Ja zupełnie nie rozumiałem ani pytań, ani odpowiedzi. Zaraz po odpowiedziach, gdy zostaliśmy już sami, bez egzaminowanego, prof. Białobok zaczął gwałtownie mówić, jak ogromnie jest zaskoczony wiedzą Fobera, że pozna go z zupełnie nieznanej mu strony, że podziwia erudycję i przygotowanie merytoryczne, swobodę wypowiedzi i głębię zaangażowania w to, co mówi. Potem ja wybąkałem jakieś zdawkowe pochwały. Wreszcie egzaminator, profesor filozofii marksistowskiej (nazwiska nie pamiętam), zaczął trochę krytykować, że jednak nie wszystko było w porządku, że coś tam Fober pokręcił, ale generalnie tak, uznaje egzamin za zaliczony. Potrzebny podpis na przygotowanym protokole złożył. Gdy wyszliśmy z prof. Białobokiem, zapytałem go, co mu się tak bardzo podobało w wypowiedziach Fobera. Powiedział mi, że nie ma pojęcia, o czym był egzamin, i to zupełnie nieważne, co Fober mówił. Chodziło o wywarcie presji na egzaminatorze, by nie mógł odesłać kandydata na egzamin powtórkowy, bo przecież wiadomo, że to wszystko same bzdury. Potem kilkakrotnie widziałem prof. Białoboka w podobnej akcji. Zawsze bronił swoich pracowników przed jakimś trudnym wymogiem formalnym, ale w gruncie rzeczy zupełnie zbędnym.

Była w Kórniku kolekcja roślin drzewiastych Miczurina, z którą wiąże się ciekawy incydent. Niemcy, gdy dotarli do jakiegoś miczurinowskiego ośrodka badawczego w Rosji, nie byli pewni, czy w tych doświadczeniach nie ma jakichś wartości. Na wszelki wypadek pobrali zrazy różnych roślin drzewiastych z kolekcji Miczurinowskiej i zasadzili je w szkółkach kórnickich (wówczas na terenie Rzeszy, w Kraju Warty). Gdy wojska radzieckie dotarły do Kórnika i próbowano zainstalować w arboretum skład amunicji, dr Białobok, świeżo mianowany przez PKWN dyrektorem Arboretum, zaprotestował, utrzymując, że może to zaszkodzić kolekcji Miczurina, którą Niemcy ukradli i którą trzeba będzie Rosji oddać; gdyby uległa zniszczeniu, to byłyby niepowetowane straty dla dorobku Miczurina, za które dowódca będzie odpowiadał. Miczurin to było w owym czasie wielkie nazwisko w ZSRR i na wszelki wypadek wojska radzieckie usunęły się z arboretum.

dr hab. Marian J. Giertych

Profesor Białobok w mojej pamięci pozostał jako starszy pan, o którym wszyscy zawsze mówili, że jest twórcą Instytutu Dendrologii. Zapewne miał on świadomość roli, jaką odegrał w rozwoju Instytutu, jednak był człowiekiem skromnym i widział rolę swoich współpracowników – pozwalał też innym działać. Był on najzwyczajniej w świecie życzliwy ludziom. Zawsze bardzo przychylnie patrzył na to, co robią inni. Wspierał każdy przejaw ludzkiej aktywności służącej społeczności lokalnej, nawet jeśli odbywało się to na terenie budynków Instytutu czy Arboretum. Pamiętam, gdy jeszcze jako młodzi adepci gry w tenisa grywaliliśmy z kolegami na zaimprovizowanym przed głównym budynkiem Instytutu korcie tenisowym, wielokrotnie widywaliśmy Profesora, jak wychodził po południu na spacer z nieodłącznym psem lub przychodził jeszcze jakiś czas popracować. Zawsze zatrzymał się na chwilę, popatrzył i zapytał, kto dziś wygrywa. Nie przeszkadzało mu, że robiliśmy trochę hałasu, a niekiedy stłukliśmy szybę.

Przychylnym okiem patrzył również na liczne grono ornitologów biegających po Arboretum (niekoniecznie po ścieżkach). Cieszył się, że Arboretum służy też ptakom jako miejsce lęgów czy jako zimowa spiżarnia oraz że są ludzie chcący te ptaki obserwować.

W mojej pracy zawodowej zetknąłem się z Profesorem w momencie, kiedy przygotowywał wydanie monografii „Biologia sosny zwyczajnej”, i rzecz, która rzucała się wtedy w oczy, to młodzieńczy zapach, z jakim podchodził do tej pracy sędziwy już człowiek.

prof. dr hab. Piotr Karolewski

Był człowiekiem potrafiącym się cieszyć z osiągnięć innych pracowników, widząc je jako osiągnięcia Instytutu i własne. Umiał powiedzieć i przyznać: „na tym się nie znam”, ale mając dobre i szerokie rozeznanie naukowe, z dobrym skutkiem kontaktował nas ze specjalistami z danej dziedziny. Należał do ludzi, o których mówi się, że potrafią nie tylko mówić, ale i słuchać. Był przyjacielski w stosunku do pracowników, nawet bardzo młodych. Jednocześnie czuło się ogromny dystans wynikający wyłącznie z szacunku i uznania dla niego. Nigdy nie wypominał niepowodzeń, ale wykazywał zrozumienie i starał się pomóc, zarówno w sprawach naukowych, jak i osobistych.

Był bardzo aktywny i nie tolerował próżniactwa. Kiedyś wypominał mi, że jem śniadanie w pracy: „Ja panu nie żałuję śniadania, ale nie marnotraw pan czasu i czytaj przynajmniej w tym czasie gazetę”.

Dawał przykład zaangażowania w badania, bez oszczędzania siebie. Nigdy nie narzekał na uciążliwość i nie starał się wyegzekwować dla siebie lepszych warunków (w hotelu, w terenie). Pamiętam przejazd maluchem z Kórnika do Olsztyna, podczas którego ani razu nie narzekał, a wręcz twierdził, że jest mu wygodnie.

Nie przypominam sobie, aby kiedykolwiek powoływał się na miłość do bliźniego i Boga. Jednak w widocznym stopniu kierował się chęcią posiadania czystego sumienia. Starał się (nieraz na pokaz) nie okazywać własnych odczuć, ale jego działania wskazywały zawsze na to, że był człowiekiem wyjątkowo wrażliwym. Pamiętam, jak nieraz wściekał się podczas przygotowywania mów pogrzebowych po śmierci niektórych pracowników. Nie wynikało to z uciążliwości tej pracy, ale z tego, że był zmuszony do odsłonięcia przed innymi swoich myśli i uczuć, czego nie lubił robić.

prof. dr hab. Barbara Kieliszewska-Rokicka

Prof. Białobok posiadał niezwykłą umiejętność wychwytywania nowych kierunków badań na świecie i wdrażania ich w Instytucie Dendrologii. Z każdej podróży zagranicznej przywoził najnowsze publikacje z różnych dziedzin nauki z myślą o konkretnych pracownikach ID, także tych najmłodszych. Po powrocie osobiście przynosił te publikacje i opowiadał, co widział i nad czym pracuje się na świecie. Było to w czasach (lata 70.), gdy dostęp do literatury był trudny.

Prof. Białobok dużo rozmawiał ze swoimi pracownikami. Odwiedzał pracownię, gabinety. Jego obecność w Instytucie było widać i słyszać.

dr Kazimierz Krawiarz

W pierwszym dniu mojej pracy, 1 września 1967 r., w dniu imienin profesora, trafiłem do jego gabinetu, w którym do dzisiaj urzęduje dyrektor Instytutu. Dla nowicjusza zaskoczeniem było imieninowe spotkanie wszystkich pracowników. W ówczesnym Zakładzie Dendrologii i Arboretum Kórnickim PAN panowała rodzinna atmosfera, w takiej właśnie atmosferze dokonywano poważnych badań drzew [...].

Prof. Stefan Białobok był wyśmienitym nauczycielem, znawcą ludzkich charakterów, temperamentów, ich umiejętności i słabości. Dzięki temu po 1945 r. stworzył w Kórniku od podstaw zespół naukowy i techniczny całkowicie oddany nauce zajmującej się poznawaniem tajemnic drzew w jej wszystkich aspektach. W 1945 r. w Kórniku współuczestniczył w tworzeniu Miejskiego Liceum Ogólnokształcącego, w którym przez rok uczył matematyki.

Mnie zachwycił demokratycznością. Decyzje podejmował po niezliczonych rozmowach z kierownikami zakładów lub bezpośrednio z pracownikami. Podejmował je osobiście. Rzadko się mylił w sprawach osobowych. Był w Polsce jednym z nielicznych bezpartyjnych dyrektorów. Znał prawdę i potrafił wbrew odgórnej polityce realizować program rozwoju placówki naukowej. Pracownicy ani na chwilę nie byli ograniczani w swoich planach wyjazdowych do placówek naukowych w Europie czy w USA.

prof. dr hab. Leon Mejnartowicz

Profesor był nieprzeciętnym człowiekiem, duszą i ciałem oddanym Zakładowi Dendrologii. Wszystkie działania były podporządkowane potrzebom Zakładu. Gdy w 1975 r. wróciłem z Uniwersytetu w Getyndze z możliwością kontraktu pięcioletniego w Instytucie Genetyki, profesor powiedział: „Nie ma mowy – musi pan w Zakładzie zorganizować pracownię izoenzymów i uczyć innych. Jak tacy wyjadą, to kto tu zostanie?” No i zostałem w Polsce. Profesor był bardzo otwarty na nowe trendy w różnych dziedzinach dendrologii – poczynając od drzew doborowych i plantacji nasiennych, a kończąc na fizjologii i genetyce drzew. Łączył w sobie pasję z pracowitością i bujnym temperamentem. Będąc jego doktorantem, doświadczyłem opieki, często bardzo ludzkiej, odnoszącej się do warunków materialnych i bytowych. W tym zakresie, jak nikt inny, pomagał nawet swoim realnym lub domniemanym wrogom. Jego bujny temperament powodował niekiedy dosadne oceny, nie zawsze słuszne – ale zawsze umożliwiał wyjaśnienie i wtedy potrafił wycofać się z błędnego stanowiska.

inż. Elżbieta Nogajewska

Prof. Białobok był energicznym starszym panem zainteresowanym każdą sprawą w swoim otoczeniu.

prof. dr hab. Stanisława Pukacka

Cechy prof. Białoboka:

- wysoka kultura osobista,
- sprawiedliwość,

- szczerość, otwartość,
- szacunek dla podwładnych,
- zaufanie,
- chęć niesienia pomocy,
- stałość zasad,
- umiejętność integrowania pracowników,
- obiektywizm.

prof. dr hab. Maria Rudawska

Prof. Białobok – twórca Instytutu Dendrologii, dobry organizator, dobry dyrektor, dyrektor, z którego jestem dumna. Autorytet. Człowiek otwarty na nowe idee (wówczas: izoenzymy, skażenie środowiska, mykoryza). Aktywny naukowo do końca swoich dni.

prof. dr hab. Bolesław Suszka

- Profesora cieszyły nasze sukcesy naukowe i dawał temu wyraz.
- Profesor wspierał nasze wyjazdy zagraniczne, dzięki niemu Kórnik stał się dla nas oknem na świat.
- Profesorowi bardzo zależało na rozwoju naszego Instytutu – osiągnięciach naukowych i stworzeniu bazy materialnej dla tego rozwoju (budynki, biblioteka, laboratoria, szklarnie, zielnik, tzw. „fitotron”, odzyskanie obszaru leśnego „Zwierzyniec”, publikacje takie, jak rocznik „Arboretum Kórnickie”, seria Nasze Drzewa Leśne, podręczniki dendrologii).
- Dzięki dbałości o Arboretum i jego rozwój istniała baza wyjściowa dla nadania naszym pracom związku z roślinnością drzewiastą strefy klimatu umiarkowanego Europy, wschodniej Azji i Ameryki Północnej.
- Profesor wspierał wyprawy dendrologiczne do krajów innych stref klimatycznych i sam brał w nich udział.
- Profesor nawiązywał do dorobku naukowego Ogrodów Kórnickich sprzed wojny i do powstałych wtedy kontaktów z przodującymi placówkami dendrologicznymi i botanicznymi. Profesor bardzo sobie cenił możliwość kontynuacji kierunków badawczych twórców Arboretum (Działyński, Zamoyski, Wróblewski) i stałe nawiązywał do dziedzictwa przeszłości i je szanował.
- Profesor umiał zdobywać we właściwych momentach fundusze na rozwój Instytutu.
- Gdy chodziło o rozwój Instytutu, profesor wyszukiwał wśród personelu osoby kompetentne do wykonania związanych z tym zadań, powierzał im te zadania z pełnym zaufaniem i zapewniał samodzielność w działaniu.
- Profesor wiązał się bliską przyjaźnią z bardzo nielicznymi osobami z Instytutu i spoza niego, jednakże w kontaktach z niższym personelem naukowym (np. podczas wspólnych podróży koleją czy innymi środkami lokomocji) chętnie nawiązywał rozmowy i prowadził dyskusje na nurtujące nas wówczas tematy, chętnie dzielił się z nami swoimi przeżyciami i nabytym (w Polsce i różnych krajach) doświadczeniem życiowym, nie troszcząc się obowiązującą wówczas „poprawność polityczną”.

- Profesor miał talent do znajdowania w kraju i za granicą przyjaciół Instytutu, umiał też przy ich pomocy nadawać Instytutowi właściwe kierunki badań w poszczególnych zakładach i pracowniach.
- Gdy trzeba było, w sposób zdecydowany likwidował kierunki mogące stać się źródłem konfliktów z innymi ośrodkami w przyszłości (np. likwidacja szeroko rozwiniętego działu sadowniczego).
- Profesor wyszukiwał kandydatów na przyszłych pracowników naukowych sposobami bardzo niekonwencjonalnymi, po sprawdzeniu wspierał ich rozwój i stwarzał dla niego materialne podstawy (wyposażenie, pracownię, źródła dla badań, kontakty z przodującymi ośrodkami i naukowcami).
- Profesor miał nieprzeciętny talent do znajdowania wśród personelu administracyjnego PAN osób przychylnych Instytutowi, wszyscy na tym korzystaliśmy.
- Profesor sprzyjał organizacji w Instytucie sympozjów naukowych krajowych i z udziałem uczestników zagranicznych.

dr hab. Tadeusz Tylkowski, prof. ID PAN

W moich wspomnieniach zachował się obraz prof. Białoboka jako wytwornego, dystyngowanego dżentelmena i dobrego menedżera. Można było z nim porozmawiać na każdy temat, nie tylko o sprawach zawodowych. Dziwi mnie do dzisiaj, jakim strachem napawał wielu pracowników.

Zakład Badania w zamiarach Władysława Zamoyskiego i realiach Fundacji Zakłady Kórnickie

Zbigniew Kalisz

Fundacja Zakłady Kórnickie, Plac Niepodległości 49, 62-035 Kórnik

Historia Ogrodów Kórnickich sięga początków XVI w., kiedy to Kórnik należał do rodziny Górków, którzy posiadłość tę doprowadzili do wielkiej świetności. Po śmierci ostatniego z rodu – Stanisława – w 1592 r. Kórnik przeszedł w posiadanie Czarnkowskich, a następnie Działyńskich. Byli oni właścicielami Kórnika aż do wygaśnięcia linii męskiej rodu, to jest do 1880 r. Za czasów Działyńskich ogrody w Kórniku stały się nie tylko ozdobą zamku, ale także otrzymały charakter doświadczalny. Prowadzono w nich wyteżoną pracę nad rozpowszechnieniem w Polsce różnych drzew i krzewów owocowych i ozdobnych¹.

Park w Kórniku za życia Tytusa Działyńskiego zawierał bez wątpienia najbogatszą kolekcję drzew i krzewów w Polsce, licząc około 1500 gatunków². Po śmierci syna Tytusa – Jana Działyńskiego – w 1880 r. dobra kórnickie przeszły w spadek na jego siostrzeńca – Władysława Zamoyskiego. Za czasów Władysława nastąpił dalszy, systematyczny rozwój Ogrodów oraz rozpoczęły się prace nad utworzeniem Fundacji i określeniem wizji i roli Ogrodów w strukturze Fundacji.

W. Zamoyski po powrocie do Polski w 1919 r. rozpoczął prace nad utworzeniem Fundacji. Współpracował nad projektem ustawy i statutu przyszłej Fundacji z prof. W. Lutosławskim, ale to Zamoyski decydował o miejscu i roli Ogrodów w tworzonej Fundacji. Według projektu Zamoyskiego ustawa miała stworzyć z nich ośrodek działania naukowego i kulturalnego dla ogrodnictwa i leśnictwa polskiego. W art. 2, ust. 6 ustawy zapisano, że do celów Zakładów Kórnickich należy „założenie i utrzymanie Zakładu Badania, tak na stokach gór, jak i na równinach, wszystkiego, co wchodzi w zakres hodowli, życia, ochrony i należytego wyzyskania wszelkiego rodzaju drzew, tak w kraju istniejących jak zagranicznych [...]”³. Tak więc hr. Zamoyski wyraźnie nakreślił, jaka winna być struktura dawnych Ogrodów i jakie zadania nowo powstały zakład miał realizować.

Władze utworzonej Fundacji nie kwapiły się do realizacji zapisów ustawy, a więc powołania Zakładów. W 1928 r. Rada Kuratorów Fundacji powołała komisję fachowców, której zadaniem było opracowanie statutu organizacyjnego przyszłego Zakładu Badania Drzew i Lasu. Komisja składała się z wybitnych polskich przyrodników i leśników i odbyła w sumie pięć posiedzeń w Kórniku, Warsza-

¹ Wróblewski A. 1928. Park w Kórniku. Lwów, kk. 2–5.

² Rękopis Biblioteki Kórnickiej, /BK/ 9705.

³ Ustawa z dnia 30 VII 1925 r. o „Zakładach Kórnickich” [...], s. III.

wie i Krakowie⁴. Rezultat pracy komisji przedstawiono Radzie Kuratorów wiosną 1930 r. w postaci:

- projektu dotyczącego ustroju trzech działów: Zakładów: Dendrologii i Pomologii, Biologii Lasu oraz Techniczno-Leśnego,
- zarysu programu badań naukowych poszczególnych działów Zakładów,
- programu badań meteorologicznych powstającego w związku z programem prac naukowych Zakładu,
- projektu postanowień przejściowych Kuratorium, które miały na celu rozpoczęcie etapów uruchamiania Zakładów⁵.

Projekt statutu organizacyjnego przewidywał, że na czele działów będą stali kierownicy. Ich stanowiska, kwalifikacje naukowe i pobory odpowiadać miały stanowisku profesora szkół akademickich. Każdy dział w zakresie swej działalności miał być autonomiczny. Stopień tej samodzielności określać miał osobny regulamin. Na kierownika Zakładów proponowano powołać osobę mianowaną przez Zarząd Fundacji Zakłady Kórnickie, ogólny zaś nadzór nad Zakładami planowano powierzyć Radzie Kuratorów⁶.

W okresie tym Fundacja borykała się z trudnościami finansowymi i jej władze nie bardzo chciały realizować tak szeroki program Zakładów. Należy sądzić, że już w latach 1925–1927, a więc przed powołaniem Komisji do spraw Zakładów, zdecydowano o poważnym ograniczeniu ich rozwoju. Może o tym świadczyć list Antoniego Pacyńskiego (naczelnika Fundacji) do prof. Władysława Szafera, w którym czytamy: „Niestety nie ma tutaj w aktach [administracji Fundacji] żadnego projektu co do Instytutu Doświadczalnego, który ma się założyć. Przez 1,5 roku, kiedy pertraktowano ze mną o przyjęciu posady w Fundacji, rozmawiałem kilkakrotnie w sprawie powyższej z Witoldem Czartoryskim, ale mówiło się o tym bardzo ogólnikowo. Był wówczas projekt, aby wysłać 2 lub 3 ludzi do zwiedzania stacji doświadczalnych i aby oni opracowali projekt. Do Komisji tej miałem i ja należeć”⁷.

Na posiedzeniu Zarządu Fundacji w dniach 11 i 12 VI 1930 r. zapoznano się z projektem statutu Zakładów oraz poszczególnych działów i stwierdzono, że w obecnym stanie finansowym Fundacji, a nawet w najbliższej przyszłości, realizacja tych zadań jest wykluczona. Wyrażano natomiast pogląd, że możliwe jest zorganizowanie pierwszego z trzech projektowanych działów, to jest Działu Dendrologii i Pomologii. Już wcześniej, bo w 1929 r., ustąpił z przewodnictwa Komisji Władysław Szafer, gdyż uznał, że władze Fundacji nie są zainteresowane realizacją projektu opracowanego przez Komisję. Po ustąpieniu prof. Szafera powołano nową Komisję w składzie: Witold Czartoryski, Leon Marchlewski, Jan Grochmalicki i Antoni Pacyński, która w terminie rocznym miała przedstawić Radzie Kuratorów opinię o projekcie statutu opracowanym przez W. Szafera⁸.

⁴ /BK/ 9705.

⁵ Białobok S. 1969. Problematyka budowania Zakładu Dendrologii i Arboretum Kórnickie na tle historycznym. Arboretum Kórnickie 24: 277–283.

⁶ Protokół z nadzwyczajnego posiedzenia Fundacji fachowców z dnia 21 IX 1928 r. /BK/ 9707.

⁷ Pacyński A. do W. Szafera, 2 IX 1927, /BK/ 9707.

⁸ Pacyński A. do W. Szafera, 2 IX 1927, /BK/ 9709.

Na posiedzeniu Zarządu Fundacji w październiku 1931 r. L. Marchlewski zakomunikował, że Komisja doszła do przekonania, iż sprawa powołania Zakładu Badania Drzew i Lasu w obecnie katastrofalnej sytuacji finansowej FZK jest niemożliwa do realizacji.

Sprawą zainteresowano się ponownie w 1933 r. w związku ze sprawozdaniem Komisji Rewizyjnej, która w swym raporcie zarzuciła władzy Fundacji niezorganizowanie Zakładu Leśnego. Głównie dlatego na posiedzeniu Rady Kuratorów w dniach 27 i 28 IV 1933 r. podjęto uchwałę, żeby istniejące w Kórniku szkółki drzew owocowych, ogrody i park połączyć i z dniem 1 VII 1933 r. powołać Zakład Badania Drzew i Lasu. Regulamin Zakładu zatwierdzony został przez Radę Kuratorów 17 X 1933 r. i określił dla niego następujące zadania:

- pieczę nad Ogrodami Kórnickimi,
- prowadzenie badań naukowych nad drzewami i krzewami w kierunku klimatycznego rozmnażania, uprawy, hodowli, pielęgnacji i użytkowania,
- realizację zadań społeczno-oświatowych.

Do Zakładu należały:

- arboretum (park kórnicki),
- ogród pomologiczny na terenie dawnego sadu i szkółek,
- ogród doświadczalny wraz ze stacją meteorologiczną,
- pracownia naukowa i biblioteka,
- muzeum dendrologiczne i pomologiczne,
- szklarnie i inspekty,
- szkółki doświadczalne i hodowlane⁹.

Zakład zachował, jak zapisano w art. 6, autonomię w zakresie naukowym i administracyjnym, mógł także ogłaszać drukiem sprawozdania ze swej działalności, prace naukowe, popularne itp. Władzę nad Zakładem sprawowały Rada Kuratorów i Zarząd¹⁰. Taka struktura organizacyjna utrzymana została do 1939 r. Nie wprowadzono natomiast autonomii organizacyjno-financej, a wręcz przeciwnie, dążono do tego, aby była ona w gestii Zarządu FZK.

Podsumowując ten okres kształtowania się koncepcji Zakładu, należy zauważyć, że jego dalsze rozbudowywanie przekraczało możliwości finansowe Fundacji. Forsowano pogląd, że pod względem finansowym powinien być on samofinansujący się, co było sprzeczne z poglądem członków Komisji, fachowców, a zwłaszcza W. Szafera, który stał na stanowisku, że głównym celem funkcjonowania Zakładu powinny być badania obejmujące całe leśnictwo. Dlatego właśnie Stanisław Sokołowski proponował połączenie Zakładu Badania Drzew i Lasu i administracji lasów FZK. Takie rozwiązanie nie było akceptowane przez Zarząd Fundacji, gdyż gospodarkę leśną traktowano jako jedno z ważniejszych źródeł dochodów FZK.

Po drugiej wojnie światowej Zakłady wznowiły działalność, ale sytuacja finansowa Fundacji pogarszała się z roku na rok, a tym samym o ich rozwoju nie mogło być mowy.

⁹ Regulamin „Ogrodów Kórnickich” Działu Dendrologii i Pomologii Zakładu Badania Drzew i Lasu, /BK/ 9706.

¹⁰ Art. 9 Regulaminu, /BK/ 9706.

W 1950 r. Ogrody Kórnickie wraz z Zakładem zostały wydierżawione na czas nieokreślony Ministerstwu Szkół Wyższych i Nauki, a następnie w 1952 r. na podstawie Rozporządzenia Rady Ministrów Zakład został przejęty przez Polską Akademię Nauk, co stworzyło nowe możliwości rozwoju naukowego i organizacyjnego.

Wkład Instytutu Dendrologii PAN w rozwój genetyki drzew leśnych

Jarosław Burczyk

*Katedra Genetyki, Instytut Biologii Eksperymentalnej, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego,
ul. Chodkiewicza 30, 85-064 Bydgoszcz, burczyk@ukw.edu.pl*

Genetyka jest obecnie jedną z najdynamiczniej rozwijających się gałęzi biologii. Swoją popularność zawdzięcza m.in. możliwości praktycznych zastosowań osiągnięć, szczególnie w zakresie rolnictwa i medycyny. Genetyka jest również ściśle powiązana z innymi gałęziami biologii, dostarczając odpowiednich narzędzi badawczych pomocnych w biochemii, fizjologii, taksonomii czy mikrobiologii, umożliwiając ich dalszy rozwój.

Wydaje się, że genetyka drzew leśnych na całym świecie rozwijała się z pewnym opóźnieniem w stosunku do genetyki człowieka czy też genetyki zwierząt i roślin mających znaczenie ekonomiczne. Wynika to głównie ze specyfiki drzew leśnych (długowieczność, złożony, wielogenowy charakter dziedziczenia większości ważnych cech użytkowych) oraz korzystania z naturalnych zasobów leśnych, nie wymagających intensywnej hodowli. Wspomniana długowieczność drzew uniemożliwiała stosowanie tradycyjnych metod hodowli roślin. Z drugiej strony, istniała świadomość, że konsekwencje decyzji hodowlanych o podłożu genetycznym znane będą dopiero po wielu latach. W związku z tym badania genetyczne z zakresu hodowli selekcyjnej prowadzone były skrupulatnie przez wiele lat.

Trudno dziś jednoznacznie określić granice genetyki, nazwać, jaka działalność naukowa jeszcze jest lub już nie jest genetyką. Jednak pojęcie genetyki drzew leśnych, szczególnie w ujęciu historycznym, należy traktować szeroko, włączając w to hodowlę drzew leśnych. Początków badań z zakresu genetyki drzew leśnych w Instytucie Dendrologii PAN należy upatrywać prawdopodobnie w pracach dotyczących problematyki hodowli topól prowadzonych przez prof. Białoboka i współpracowników jeszcze w latach 50. ubiegłego wieku. Prof. Stefan Białobok często był postrzegany jako prekursor i orędownik badań genetycznych w Instytucie. Chociaż w ówczesnych czasach nie znano dokładnych podstaw dziedziczenia cech, a system polityczny do połowy lat 50. ideologicznie zaprzeczał roli genetyki w determinacji cech, głębokie przeświadczenie prof. Białoboka o wadze genetyki doprowadziło ostatecznie do rozwoju tej dziedziny badań w Instytucie.

Niezależnie od problemów z określeniem, czym jest, a czym nie jest genetyka, być może jeszcze trudniejsze jest zidentyfikowanie odpowiednich działów w ramach genetyki. Wydaje się, że głównym nurtem badawczym w Instytucie była problematyka z jednej strony dziedziczenia cech ilościowych, a z drugiej – zmien-

ności genetycznej populacji analizowanej w oparciu o markery molekularne. Badania z zakresu genetyki cech ilościowych prowadzone były początkowo (lata 50. i 60. XX w.) w aspekcie selekcji indywidualnej (prace Białoboka, Wilusza, Giertycha, Przybylskiego, Steckiego i innych). Instytut Dendrologii był inicjatorem programu wyboru drzew doborowych, a naturalną konsekwencją rozwoju tego kierunku badań była konieczność opracowania metodyki zakładania plantacji nasiennych (prace Białoboka, Giertycha i innych). W tym czasie założono pierwsze klonowe plantacje nasienne. Obiekty te były wielokrotnie wykorzystywane w badaniach z zakresu genetyki, fizjologii kwitnienia i anatomii (prace Giertycha, Hejnowicz, Chałupki, Kosińskiego i innych). Przełomem w rozwoju genetyki drzew leśnych w ramach Instytutu było włączenie się jednostki w nurt badań cech ilościowych na poziomie populacji. Wiązało się to z opracowaniem metodyki i założeniem doświadczeń proveniencyjnych obejmujących główne gatunki drzew lasotwórczych. Pierwsze doświadczenia proveniencyjne założono na początku lat 60. XX w. Jednym z głównych orędowników rozwoju badań proveniencyjnych w Instytucie był prof. Maciej Giertych, którego prace naukowe poszerzyły ogólną wiedzę o zróżnicowaniu genetycznym drzew leśnych, ale również dostarczyły cennych wskazówek metodycznych dotyczących zakładania doświadczeń proveniencyjnych i rodowych. Prof. Giertych wprowadził do swoich badań zaawansowane metody statystyczne z zakresu analizy wariancji, bez których interpretacja wyników byłaby niemożliwa. Te osiągnięcia metodyczne były następnie wykorzystywane przez innych badaczy. Warto wspomnieć, że na zlecenie IUFRO prof. Giertych był redaktorem obszernej międzynarodowej monografii „Genetics of Scots Pine” (rozdziały napisało 21 naukowców z 10 krajów) wydanej przez wydawnictwo Elsevier. Wielokrotnie opracowywał syntezę wyników kilkudziesięcioletnich międzynarodowych doświadczeń proveniencyjnych różnych gatunków drzew leśnych: sosny, modrzewia i świerka.

Doświadczenia proveniencyjne Instytutu stały się ważnym obiektem badawczym, a wyniki badań opublikowano w dziesiątkach artykułów naukowych (na szczególną uwagę zasługują prace Giertycha, Białoboka, Mejnartowicza, Przybylskiego, Chałupki, Fobera, Oleksyna i współpracowników). Badania zmienności genetycznej cech ilościowych na poziomie rodów i populacji są w Instytucie kontynuowane.

Drugim ważnym obszarem badawczym było wykorzystanie markerów genetycznych w genetyce populacyjnej drzew leśnych. Prekursorem tych badań, rozpoczętych w Instytucie w połowie lat 70., był prof. Leon Mejnartowicz. Markery genetyczne, którymi początkowo były izoenzymy, okazały się przydatne w badaniach zmienności genetycznej populacji (prace Mejnartowicza, Lewandowskiego i Szmida), badaniach z zakresu filogenetyki i filogeografii (prace Lewandowskiego, Mejnartowicza, Boratyńskiego i współpracowników) oraz analizie systemu kojarzenia i przepływu genów (prace Lewandowskiego, Burczyka i innych). Należy zwrócić szczególną uwagę na cykl publikacji dotyczących genetyki modrzewia i świerka (prace Lewandowskiego i Mejnartowicza), które dostarczyły cennych informacji o biologii tych gatunków. Rozwój biologii molekularnej przyczynił się do opracowania nowych narzędzi do badań genetycznych drzew leśnych w posta-

ci markerów DNA. Ostatnie lata wskazują na coraz większą przydatność tych metod w rozwiązywaniu problemów genetycznych zarówno w aspekcie badań podstawowych, jak i aplikacyjnych (prace Lewandowskiego, Boratyńskiego i innych). Warto też podkreślić fakt zainicjowania w Instytucie badań z zakresu genomiki drzew leśnych (prace Wachowiaka).

Genetyka, jako dyscyplina biologii, nie była nigdy zastrzeżona dla wąskiego grona genetyków. Niezależnie od przedstawionych powyżej dwóch głównych nurtów badawczych zastosowanie metod i narzędzi genetycznych pomagało często w rozwiązywaniu problemów z zakresu botaniki, fizjologii, fitopatologii czy mykologii, umożliwiając ich dalszy rozwój, co można znaleźć w licznych publikacjach pracowników Instytutu.

Niezależnie od swoistej atrakcyjności badań genetycznych możliwość ich prowadzenia uwarunkowana jest koniecznością zapewnienia odpowiedniego zaplecza badawczego. Instytut na przestrzeni lat stworzył lub zgromadził odpowiednie zasoby infrastrukturalne będące podstawą prowadzenia badań genetycznych. Należą do nich liczne obiekty badawcze w postaci powierzchni doświadczalnych i zaplecze aparaturowe. Ale trzeba pamiętać, że sukcesy naukowców w zakresie genetyki nie byłyby możliwe bez troski o pozyskanie i wykształcenie odpowiedniej kadry naukowo-technicznej.

Instytut Dendrologii stał się jednostką rozpoznawalną na całym świecie. Popularność ta wynika z wieloletniej szeroko rozumianej działalności naukowej wszystkich pracowników Instytutu, ale znaczący w tym udział miała aktywność w zakresie genetyki. Wiązała się ona również z udziałem pracowników Instytutu w zakładaniu międzynarodowych doświadczeń proveniencyjnych, obecnością naukowców Instytutu w gremiach organizacji międzynarodowych (IUFRO, EUFORGEN), a w ostatnich latach udziałem w licznych programach międzynarodowych związanych z genetyką drzew leśnych (m.in.: EVOLTREE, TREEBREDEX, TREES4FUTURE, NOVELTREE czy COST Actions). Instytut organizował także znaczące krajowe i międzynarodowe konferencje w dziedzinie genetyki i fizjologii drzew leśnych, począwszy od końca lat 50. ubiegłego wieku.

Dzisiejsza genetyka drzew leśnych w Instytucie Dendrologii to kontynuacja dwóch głównych nurtów badawczych – genetyki cech ilościowych oraz genetyki molekularnej. Założone doświadczenia proveniencyjne i rodowe są trwałym, nieocenionym (choć często niedocenianym) wkładem minionych lat w rozwój genetyki drzew leśnych. Duża liczba założonych powierzchni badawczych, proveniencyjnych i rodowych, stwarza unikalne, szerokie możliwości prowadzenia dalszych badań. Postępujący wiek tych obiektów podnosi ich wartość metodyczną, a wyniki badań stają się ważnym źródłem informacji nie tylko w kontekście hodowli selekcyjnej drzew leśnych, ale również wyjaśnienia mechanizmów adaptacji drzew do zmiennych warunków klimatu. Z kolei ewolucja metodyki badań z zakresu genetyki populacyjnej, począwszy od stosowania markerów biochemicznych (izoenzymy), poprzez markery DNA, aż do badań polimorfizmu konkretnych genów i mechanizmów regulacji ich ekspresji, przybliżyła nas do momentu, gdy będziemy mogli powiązać zmienność fenotypową bezpośrednio ze zmiennością na poziomie DNA. Przyglądając się aktualnym trendom rozwojowym genetyki drzew

leśnych na świecie, należy stwierdzić, że zbliżenie się tych dwóch nurtów badawczych w Polsce wydaje się scenariuszem nieuchronnym. Instytut Dendrologii, ze względu na dotychczasowe doświadczenia naukowe, odpowiednie zaplecze badawcze oraz doskonałą kadrę naukową (w tym młodych badaczy), jest dobrze przygotowany, by sprostać wyzwaniom najbliższych lat w dziedzinie genetyki drzew leśnych.

W dobie globalnego przepływu informacji naukowej i łatwego dostępu do najnowszych publikacji naszej uwagi umykają prace, które tworzyły podstawy współczesnej genetyki drzew leśnych w Polsce i na świecie. Wśród tych publikacji jest wiele wywodzących się z Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk w Kórniku. Instytut Dendrologii zawsze był wiodącą w kraju jednostką w zakresie genetyki drzew leśnych i należy dołożyć wszelkich starań, by tę rolę utrzymał w przyszłości.

Zastosowanie wyników badań dendrologicznych w praktyce ochrony przyrody

Władysław Danielewicz

*Katedra Botaniki Leśnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 71d,
60-625 Poznań, danw@up.poznan.pl*

Nowoczesna ochrona przyrody ma długą, ponadstuletnią i bogatą historię. Rozwijana od początku jako idea, a w ostatnich kilku dziesięcioleciach jako osobna prężna gałąź wiedzy o interdyscyplinarnym charakterze, wyrasta na gruncie nauk o życiu i środowisku. W stosunkowo krótkim okresie zainteresowanie naukowym podejściem do ochrony przyrody upowszechniło się na całym świecie do tego stopnia, że zaowocowało wręcz lawinowym przyrostem publikacji w czasopismach specjalistycznych oraz pozycji monograficznych i podręczników. Od najdawniejszych czasów ochrona przyrody stanowiła też sferę działalności praktycznej, chociaż nie od razu tak nazwanej i motywowanej często innymi niż dziś względami, nierzadko z efektami, jakich oczekuje się obecnie. Wraz z postępami wiedzy oraz doskonaleniem systemów i organizacji ochrony przyrody kierunki tego rodzaju ludzkiej aktywności w coraz większym stopniu wiązano z naukowymi, teoretycznymi i metodologicznymi podstawami działań ochroniarskich. Z rozlicznych aspektów tej złożonej, wielowątkowej problematyki dla potrzeb niniejszego wystąpienia wybrano kilka przykładów zastosowania wyników badań dendrologicznych w praktyce konserwatorskiej ochrony przyrody.

Szeroko pojmowana, dynamicznie rozwijająca się dendrologia w szybkim tempie dostarcza nowych wiadomości z taksonomii, genetyki, zmienności, chorologii oraz biologii i ekologii roślin drzewiastych, które okazują się niezbędne przy podejmowaniu konkretnych, często niełatwych decyzji planistycznych zapewniających wysoką skuteczność ochrony populacji i gatunków drzew oraz krzewów, a także układów przyrodniczych – biocenoz i ekosystemów, zwłaszcza leśnych i zaroślowych.

Podstawowe znaczenie dla koncepcji ochrony stanowisk zagrożonych roślin ma znajomość krajowej, regionalnej i lokalnej różnorodności gatunkowej, zmienności wewnątrzgatunkowej, a także rozpoznanie w zakresie struktury i tendencji dynamicznych populacji. Nie sposób dokonać tu choćby pobieżnego przeglądu publikacji poświęconych tej problematyce, sam ich wykaz zająłby znacznie więcej miejsca niż objętość przewidziana dla całego streszczenia konferencyjnego, w związku z czym ograniczono jego treść do zasygnalizowania tylko niektórych zagadnień.

Pierwszoplanową rolę w poznawaniu bogactwa gatunkowego polskiej dendroflory odegrały badania taksonomiczne, zwłaszcza dotyczące tzw. trudnych grup

systematycznych, głównie takich rodzajów, jak *Rosa* czy *Rubus*, których krajowe monografie opracowano w Instytucie Dendrologii. Poza tym, że stały się one kanonem literatury geobotanicznej, zainspirowały przyrodników do szerszego spojrzenia na różnicowanie roślin drzewiastych, wśród których licznie reprezentowane są gatunki agamiczne. Część z nich to taksony rzadkie i wymagające specjalnej troski, lecz jeszcze mało znane i dlatego zwykle pomijane w rozważaniach na temat ochrony gatunkowej.

Badania nad populacyjną zmiennością drzew i krzewów zainicjowane kilkadziesiąt lat temu i prowadzone na szeroką skalę w krakowskim środowisku botanicznym, z czasem rozwijane przez wielu autorów z innych ośrodków naukowych, stanowią dziś jedno z głównych źródeł wiadomości o różnorodności w grupie roślin drzewiastych. Od niedawna jest ono obficie wzbogacane o nowe informacje z zakresu genetyki molekularnej, wykorzystującej coraz bardziej precyzyjne techniki badania zmienności organizmów, a także procesów genetycznych zachodzących w naturalnych układach przyrodniczych. Oprócz najliczniejszych opracowań dotyczących zmienności pospolitych drzew lasotwórczych, szczególne znaczenie dla ochrony przyrody mają prace na temat różnicowania populacji zagrożonych oraz prawnie chronionych gatunków drzew i krzewów. Wiele uwagi poświęcono między innymi zagadnieniu zmienności rzadkich gatunków brzozy, wisiénki stepowej, taksonów kompleksu *Pinus mugo*, a także strukturze genetycznej populacji cisza pospolitego, modrzewia polskiego i jarzębu brekinii. W kręgu zainteresowań uczonych są też formalnie niechronione, a ulegające recesji gatunki, np. wiązy czy, lasotwórcze w łęgach nadrzecznych, topole. Praktyczna wartość wiedzy opartej na wynikach wspomnianych badań polega przede wszystkim na możliwości bliższego poznania swoistych cech przedmiotu ochrony, jakim jest zwykle populacja lokalna lub grupa populacji. W wielu wypadkach pozwala to na uszczegółowienie lub weryfikację i zmianę priorytetów oraz procedur w planowaniu zadań ochronnych. Co nie mniej ważne, uświadamia złożoność problematyki struktury i funkcjonowania układów przyrodniczych, zwraca uwagę na to, jak wiele zależy od tego, czego nie jesteśmy w stanie ogarnąć jedynie wzrokiem, a jakże często ograniczano się do opisu i oceny zjawisk zachodzących w przyrodzie tylko tym zmysłem. W codziennej działalności regionalnych i lokalnych instytucji odpowiedzialnych za ochronę przyrody wiedza ta nie zawsze jest jednak odpowiednio doceniana i wykorzystywana. Autorzy planów ochrony często postrzegają naukowe wiadomości z zakresu takich dyscyplin jak ekologia molekularna jako zbyt teoretyczne, bez przejrzystego odniesienia do konkretnych sytuacji w przyrodzie, z jakimi się spotykają. Popularne poradniki przeznaczane dla tych służb zazwyczaj pomijają ten rodzaj wiedzy. Warto więc rozważyć, w jaki sposób mogłaby ona trafiać do zainteresowanych w bardziej dostępnej dla nich formie.

Z punktu widzenia poruszanej tu tematyki do największych osiągnięć „kórnickiej” i krajowej dendrologii należy „Atlas rozmieszczenia drzew i krzewów w Polsce”, redagowany w Instytucie Dendrologii w latach 1963–1981. Mimo upływu ponad 30 lat od opublikowania ostatniego zeszytu dzieło to ciągle służy przyrodnikom jako skarbnica wiadomości o liczebności stanowisk i strukturze

zasięgów zagrożonych gatunków drzewiastych. Szkoda tylko, że nie doczekało się wznowienia.

Wzorcowymi i, jak dotąd, nielicznymi u nas dendrologicznymi opracowaniami chorologicznymi o charakterze regionalnym są publikacje na temat rozmieszczenia drzew i krzewów w Sudetach. Oprócz szczegółowych danych dokumentacyjnych oraz licznych analiz florystycznych zawierają one oceny stopnia zagrożenia taksonów i waloryzację badanych obszarów, ze wskazaniem terenów najcenniejszych pod względem przyrodniczym. Duża przydatność tego typu prac w ochronie przyrody, w tym wypadku na Dolnym Śląsku, była wielokrotnie potwierdzana przez miejscowych wykonawców planów ochrony parków narodowych, rezerwatów, parków krajobrazowych i leśnych kompleksów promocyjnych.

Jednym z problemów, jakie dostrzegają autorzy planów i zadań ochronnych, głównie w nizinnej części kraju, jest uregulowany przepisami prawa obowiązek ustalenia rodzimości lub obcości drzew i krzewów występujących na chronionych obszarach. Dotyczy to głównie obiektów z dominacją ekosystemów leśnych, dla których przewiduje się zabiegi polegające na rekonstrukcji składu drzewostanów. Wątpliwości budzi najczęściej status gatunków, które osiągają u nas granice zasięgów geograficznych. Dodatkowe komplikacje pojawiają się przy próbach określania genezy stanowisk taksonów uznawanych za rodzime, lecz o wątpliwym statusie we florze, lub rodzimych na jakimś terenie, ale nie w każdym miejscu. Znane są przypadki zmiany przedmiotu i celu ochrony w sytuacji, gdy jakiś gatunek uznano za obcy geograficznie, mimo że wcześniej jego stanowisko było uważane za godne zachowania w formie rezerwatu przyrody. Dobrym przykładem naukowego ujęcia zagadnienia przebiegu granicy i struktury zasięgu gatunku, którego naturalne występowanie w niektórych regionach kraju pozostawało niewyjaśnione, są wyniki badań nad rozmieszczeniem jaworu w Polsce. Wykorzystano w nich oryginalny, obszerny materiał terenowy, wszechstronnie przeanalizowany z zastosowaniem systemu kryteriów geobotanicznych, dających możliwość określania charakteru stanowisk o dyskusyjnej genezie. W środowiskach przyrodników są oczekiwane dalsze tego typu badania, których wyniki zapewne wpłyną też na zmiany w zbytnio schematycznym i statycznym podejściu do zagadnienia przebiegu granic zasięgów drzew i krzewów.

Na osobne omówienie zasługuje problematyka geograficznie obcych gatunków drzew i krzewów występujących w tzw. wolnej przyrodzie. Introdukcja roślin drzewiastych do środowiska leśnego stanowiła ważną sferę zainteresowań licznych dendrologów i leśników. Podstawę prac mających na celu ocenę introdukcji obcych drzew w lasach stanowiły ogólnokrajowe inwentaryzacje leśnych drzewostanów z ich udziałem, prowadzone w latach 50. i 60. ubiegłego wieku przez Instytut Dendrologii oraz Instytut Badawczy Leśnictwa. W ślad za tym wykonano szczegółowe badania środowiskowe i przyrostowe nad daglezią zieloną, sosną wejmutką i sosną czarną, żywotnikiem olbrzymim, modrzewiem japońskim, dębem czerwonym, orzesznikami, robinia akacjową i kilkunastoma innymi, rzadszymi w naszych lasach gatunkami. Wyniki tych badań pozwoliły między innymi na określenie optymalnych warunków rozwoju i wzrostu obcych drzew, produktywności ich drzewostanów w porównaniu z gatunkami rodzimymi,

właściwości hodowlanych ze wskazaniem odporności na abiotyczne i biotyczne czynniki zewnętrzne, a w konsekwencji na ustalenie ewentualnej przydatności poszczególnych gatunków dla gospodarki leśnej. Wniosły też nową wiedzę na temat właściwości aklimatyzacyjnych obcych drzew, ich biologii i rytmiki rozwojowej, a także w zakresie kształtowania się związków i zależności w ekosystemach powstałych wskutek introdukcji. Przyczyniły się ponadto do lepszego poznania naszych zbiorowisk leśnych, głównie pod kątem podatności bądź odporności na synantropizację oraz istoty, przebiegu i uwarunkowań tego procesu.

Obecnie w wielu placówkach naukowych są prowadzone badania nad obcymi gatunkami roślin naczyniowych i ich wpływem na rodzime składniki przyrody. Opublikowano krajową listę taksonów zadomowionych, inwazyjnych i potencjalnie inwazyjnych. Wśród nich znajdują się 123 gatunki drzew i krzewów. Wykaz ten nie jest zamknięty, a w niektórych przypadkach opiera się na stosunkowo nielicznych obserwacjach terenowych. Wiedza o rozmieszczeniu stanowisk gatunków obcych, które mogą wywierać negatywny wpływ na różnorodność biologiczną, nie jest jeszcze pełna i wymaga stałego uzupełniania. Zamyśl gromadzenia informacji o synantropijnych stanowiskach roślin drzewiastych zrodził się ponad 30 lat temu w Instytucie Dendrologii.

Ogólne zasady planowania ochrony przyrody na szczeblu regionalnym i lokalnym mają charakter uniwersalny i wynikają z przepisów prawa, oficjalnych wytycznych oraz innych ustaleń urzędowych. Opracowywanie szczegółowych rozwiązań planistycznych wymaga od wykonawców przede wszystkim wiedzy, umiejętności i doświadczenia. Często korzystają oni z konsultacji z ekspertami ze środowisk naukowych. Pod ich adresem kierowane są liczne pytania. W wielu wypadkach odpowiedzi są proste i jednoznaczne, albowiem można je łatwo uzasadnić, korzystając z naukowej wiedzy i opierając się na aktualnych poglądach. Niektóre dotyczą problemów, jakich nie da się rozwiązać na gruncie naukowym. Są też i takie, które wśród specjalistów rodzą wątpliwości, pozostają bez satysfakcjonujących wyjaśnień, zachęcają do dyskusji i podejmowania nowych tematów badawczych. Dendrologia należy do tych dyscyplin, które dla praktyki w ochronie przyrody mają wiele do zaoferowania.

Rola Instytutu Dendrologii PAN w badaniach ekologii drzew

Jerzy Szwagrzyk

*Zakład Botaniki i Ochrony Przyrody, Instytut Bioróżnorodności Leśnej, Uniwersytet Rolniczy
w Krakowie, al. 29 Listopada 46, 31-425 Kraków, rlszwagr@cyf-kr.edu.pl*

Wstęp

Badania nad ekologią drzew są częścią ekologii roślin; specyfika drzew powoduje jednak to, że prace nad nimi wyglądają inaczej niż badania roślin zielnych. Drzewa są większe i żyją dłużej, co rodzi problemy skal przestrzennych i czasowych, które w przypadku roślin zielnych można do pewnego stopnia pominąć, a w przypadku badań nad ekologią drzew ujawniają się w sposób oczywisty. Ma to poważne konsekwencje metodyczne. Badania eksperymentalne w odniesieniu do drzew są niezwykle trudne. Badania laboratoryjne ograniczone są zwykle do badania siewek. Eksperymenty polowe prowadzi się zazwyczaj na drzewach młodszych. W przypadku dużych drzew przeważają nadal badania opisowe, oparte na pomiarach prowadzonych w terenie, chociaż nie sposób pominąć roli, jaką w tym zakresie odgrywa od pewnego czasu modelowanie matematyczne.

Badacze z Instytutu Dendrologii w Kórniku wpisali się swoją działalnością we wszystkie wspomniane powyżej kategorie badań nad ekologią drzew. Najważniejszym wątkiem ich działań na niwie ekologii jest od dawna ekofizjologia drzew; na tym polu ich osiągnięcia naukowe nie mają sobie równych w Polsce, są też znaczące w skali ogólnoświatowej. Na dorobek w zakresie ekofizjologii składają się przede wszystkim prace zespołu profesora Jacka Oleksyna, a znakomita większość tych dokonań stanowi wynik bardzo rozbudowanej i trwającej od wielu lat międzynarodowej współpracy.

Jeżeli wziąć pod uwagę porządkowanie i upowszechnianie wiedzy z zakresu ekologii drzew, to w działalności Instytutu wyróżnia się opracowanie ekologii większości rodzimych gatunków w ramach serii *Nasze Drzewa Leśne*. Pomimo że większość tych rozdziałów pisali ludzie spoza Instytutu, to jednak bez inspirowanej i koordynacyjnej roli Instytutu Dendrologii opracowania te pewnie nigdy by nie powstały.

Prace o profilu typowo badawczym są publikowane w czasopismach ekologicznych; na liście periodyków, w których badacze z Kórnika umieszczali swoje artykuły, są takie pisma, jak: „Ecology”, „Ecology Letters”, „Ecosystems”, „Oecologia” czy „Acta Oecologica”. Bardzo wiele prac zostało opublikowanych także

w „Polish Journal of Ecology”. Niektóre, pomimo typowo ekologicznego charakteru, ukazały się w ogólnonaukowych czasopismach o bardzo wysokim wskaźniku wpływu, takich jak „Nature” czy „Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America”. Publikacje z zakresu ekologii pojawiły się w czasopismach ekologiczno-leśnych, takich jak „Forest Ecology and Management”, lub typowo leśnych, jak „Annals of Forest Science”.

Ekologia drzew jest powiązana z naukami leśnymi w sposób ewidentny. Znaczną grupę wśród pracowników Instytutu zajmujących się ekologią stanowią osoby o wykształceniu leśnym. Tak się ciekawie składa, że pierwsza praca naukowa wydana przez Zakłady Kórnickie w okresie tworzenia się zrębów Instytutu Dendrologii to monumentalne dzieło wybitnego leśnika, profesora Mariana Sokołowskiego „O górnej granicy lasu w Tatrach”. Trudno o bardziej leśno-ekologiczny temat. Okazał się on też chyba dobrą wróżbą na przyszłość. Chociaż później przez parę dziesięcioleci w tematyce badawczej Instytutu przeważały badania nad innymi problemami, to od dłuższego czasu uprawiana w Kórniku ekologia drzew osiągnęła bardzo wysoki poziom naukowy i może być wzorem dla wydziałów leśnych, pewnie nie tylko w Polsce.

Najważniejsze osiągnięcia Instytutu Dendrologii w zakresie ekologii drzew

1. Rozdziały o ekologii drzew w serii Nasze Drzewa Leśne

Seria jest dziełem monumentalnym, nie mającym odpowiednika w innych krajach. Stanowi ona kompendium wiedzy na temat drzew i ma ogromne zasługi dla jej upowszechniania. Z tomów tej serii korzystał zapewne każdy, kto zajmuje się biologią drzew, dendrologią czy leśnictwem.

Rozdziały o ekologii drzew były pisane przez wielu uczonych; stosunkowo najwięcej tych rozdziałów (z tomów „Lipy”, „Grab zwyczajny” czy „Jesion wyniosły”) zostało napisanych przez zespół: Janusz B. Faliński i Paweł Pawlaczyk. Na liście autorów rozdziałów poświęconych ekologii poszczególnych gatunków znajduje się, poza wymienionym już profesorem Januszem B. Falińskim, wiele wybitnych postaci botaniki i nauk leśnych: Zbigniew Dzwonko, Andrzej Jaworski, Stanisław Król, Jerzy Modrzyński, Stefan Myczkowski, Zygmunt Obmiński, Romuald Olaczek, Elżbieta Pancer-Koteja czy Kazimierz Zarzycki. Z pracowników Instytutu Dendrologii autorami rozdziału o ekologii klonów byli Adam Boratyński i Maciej Filipiak.

Pomimo że bezpośredni udział pracowników Instytutu Dendrologii w pisaniu o ekologii rodzimych drzew leśnych był niewielki, teksty te stanowią znaczący element w dorobku Instytutu. Bez jego udziału, a zwłaszcza bez inicjatywy prof. Stefana Białoboka, teksty te pewnie nie zostałyby napisane i wiedza na temat ekologii drzew byłaby uboższa, a przede wszystkim bardziej rozproszona i trudniej dostępna.

2. Ekofizjologia drzew

Ekofizjologia pojawia się obecnie w nazwie jednej z pracowni wyodrębnionych z Zakładu Ekologii. Jest to pracownia bardzo niewielka liczebnie i niezmiernie produktywna naukowo. Zarówno pod względem liczby prac naukowych publikowanych w międzynarodowych czasopismach, jak i pod względem liczby cytowań stanowi w Polsce klasę dla siebie; jest też wyraźnie widoczna w skali globalnej.

Większość prac z zakresu ekofizjologii drzew to efekt współpracy z badaczami amerykańskimi, przede wszystkim z grupą Petera Reicha z Uniwersytetu w Minnesocie.

Wśród nich wyróżnia się opublikowana w „Nature” praca trzydziestu kilku autorów (Wright i in. 2004) – jednym z nich był Jacek Oleksyn – na temat globalnych trendów w ekonomii funkcjonowania aparatu asymilacyjnego drzew. Praca ta została w ciągu 9 lat zacytowana już ponad 1500 razy, co jest wskaźnikiem wręcz imponującym. Inne ważne i wielokrotnie cytowane prace z dziedziny ekofizjologii dotyczyły między innymi: globalnych wzorców zawartości azotu i fosforu w liściach drzew na tle zróżnicowania temperatury i szerokości geograficznej (Reich, Oleksyn 2004), zależności tempa respiracji od zawartości azotu (Reich i in. 2008), zmian gospodarki mineralnej sosny zwyczajnej w zależności od szerokości geograficznej jej pochodzeń (Oleksyn i in. 2003) czy ewolucyjnego różnicowania się typów funkcjonalnych u roślin (Reich i in. 2003). W sumie publikacji z zakresu ekofizjologii drzew jest w dorobku Instytutu kilkadziesiąt; współautorem większości jest Jacek Oleksyn, w niektórych pracach brali udział także Piotr Karolewski i Roma Zytkowiak.

Na polu badań nad ekofizjologią drzew zespół Jacka Oleksyna nie tylko wyprzedził inne ośrodki naukowe w Polsce, ale też ustanowił bardzo wysokie standardy dla innych działów ekologii. Przyczynił się ponadto do ogólnego wzrostu pozycji naukowej Instytutu Dendrologii, który kilka lat temu został najwyżej sklasyfikowaną instytucją badawczą w dziedzinie nauk rolniczych i leśnych.

3. Eksperymentalne badanie relacji między drzewami a ich środowiskiem

Oprócz badań ekofizjologicznych w działalności Instytutu w zakresie ekologii wybijają się – zarówno pod względem merytorycznej doniosłości wyników, jak i siły oddziaływania na środowisko naukowe – eksperymentalne prace zespołu Jacka Oleksyna. Eksperymenty te, prowadzone w oparciu o założone w latach 60. ubiegłego wieku powierzchnie badawcze profesora Stanisława Szymańskiego z Wydziału Leśnego w Poznaniu, polegały na badaniu niewielkich, jednogatunkowych drzewostanów posadzonych w jednolitych warunkach siedliskowych w odpowiedniej liczbie powtórzeń. Przetestowano w ten sposób 14 gatunków drzew na siedliskach lasu mieszanego i boru mieszanego świeżego.

Efekty tych badań były niezwykle interesujące. Po pierwsze, potwierdziły istotny wpływ gatunku drzewa na procesy glebotwórcze (Hobbie i in. 2007). Po drugie, wykazały – i to było informacją całkowicie nową – że wpływ ten uwidacznia się wyraźnie już po trzydziestu kilku latach (Hobbie i in. 2006). Po trzecie, wykazały, że istotną rolę w tych procesach odgrywają międzygatunkowe różnice

w gospodarce wapniem oraz związana z tym różna aktywność dżdżownic pod okapem drzewostanów złożonych z różnych gatunków (Reich i in. 2005).

Prace te, ogłoszone w najbardziej prestiżowych czasopismach ekologicznych („Ecology”, „Ecology Letters”, „Ecosystems”) doczekały się już po kilku latach dużej liczby cytowań i weszły na dobre do międzynarodowego dorobku ekologii.

4. Badania nad reakcjami drzew na zanieczyszczenia powietrza i gleby

W apogeum rozwoju przemysłu ciężkiego w okresie PRL, kiedy poziom zanieczyszczenia powietrza w niektórych rejonach Polski zbliżał się do rekordów światowych, badania nad wpływem zanieczyszczeń przemysłowych na przyrodę stały się tematem najsilniej przyciągającym uwagę przyrodników. W nurcie badań nad oddziaływaniem zanieczyszczeń na drzewa i na lasy Instytut Dendrologii zajął bardzo ważne miejsce; niejako ukoronowaniem tej działalności było wydanie 21. tomu serii *Nasze Drzewa Leśne* pod tytułem „Życie drzew w skażonym środowisku” (Białobok 1989).

Oprócz tej ważnej pracy o charakterze syntetycznym badania nad problematyką reakcji drzew na zanieczyszczenia zaowocowały całą serią publikacji. Większość tych prac ukazywała się w periodykach krajowych, ale niektóre opublikowano w czasopismach międzynarodowych, co w owych czasach – chodzi o początek lat 80. ubiegłego wieku – było zjawiskiem stosunkowo rzadkim. Warto wspomnieć, że właśnie prace dotyczące reakcji sosny pospolitej na zanieczyszczenia były pierwszymi publikacjami międzynarodowymi Jacka Oleksyna.

Badania nad wpływem zanieczyszczeń na drzewa są kontynuowane (Bojarczuk, Przybył 2005; Karolewski i in. 2005; Bojarczuk i in. 2006), chociaż obecnie tematyka nie odgrywa już dominującej roli w działalności naukowej Instytutu.

5. Badania nad ekologią wybranych gatunków iglastych: cisa i jodły

Cis pospolity jest gatunkiem występującym nielicznie, cieszy się jednak, oprócz ochrony gatunkowej (której zapoczątkowanie przypisuje się edyktom króla Władysława Jagiełły), także ogromną popularnością. Wiedza na temat ekologii cisa obrosła jednak w mity, z których najbardziej rozpowszechniony był ten o niebywałej cieniowytrzymałości czy wręcz ceniolubności cisa. Trzeba było dopiero badań Grzegorza Iszkuło i Adama Boratyńskiego (2006), aby pokazać, że cis, owszem, jest gatunkiem bardzo cieniowytrzymałym, ale jego wytrzymałość na ocienienie ma granice (Iszkuło i in. 2007; Iszkuło 2010), które mogą być przekroczone w drzewostanach złożonych z silnie ocieniających gatunków drzew, takich jak: buk, jodła czy świerk. Fakt, że cisy w Pieninach rosną głównie na półkach i w szczelinach skał, może zatem wynikać z tego, że tam ocienienie jest mniejsze, a nie z tego, że w łatwiej dostępnych miejscach cisy zostały już dawno temu wycięte.

Inna praca Grzegorza Iszkuło i współpracowników (Iszkuło i in. 2012) wyraźnie wskazuje na to, że w warstwie podrostu cis przegrywa w konkurencji z jodłą. Co ciekawe, badania te zostały przeprowadzone w Kniaźdworze na Ukrainie. Jest to miejsce, po wizycie w którym w początkach XX w. prof. Władysław Szafer napisał pełen ekspresji tekst, który zapewne przyczynił się w znacznej mierze

do utrwalenia opinii o tym, że cis w lesie może cierpieć lub ginąć z powodu różnych czynników, ale na pewno nie z powodu niedostatku światła. Prowadzone w Instytucie Dendrologii prace nad cisem mają nie tylko dużą wartość naukową, ale mogą się też okazać bardzo pomocne w realizowanym przez Lasy Państwowe programie restytucji cisa w Polsce.

Badania nad jodłą pospolitą były prowadzone przede wszystkim w Sudetach i w znacznej mierze wpisywały się w realizowany tam ambitny program przywracania tego gatunku w lasach, z których wyparła go schematyczna gospodarka leśna prowadzona w XIX w. (Filipiak, Ufnalski 2004). W ramach tych prac przeprowadzono też między innymi precyzyjne badania wymagań świetlnych naturalnych odnowień jodłowych (Filipiak i in. 2005). Pomimo że jodła od dawna jest jednym z najbardziej popularnych wśród leśników gatunków drzew, tego typu prace były wcześniej bardzo nieliczne; badania Instytutu Dendrologii stanowią cenne uzupełnienie wiedzy na temat tego gatunku.

6. Obrona chemiczna drzew przed roślinożercami

Produkcja metabolitów wtórnych przez rośliny jako sposób na zniechęcenie roślinożerców jest w ostatnich dziesięcioleciach jednym z ważnych tematów badawczych w ekologii. W Polsce prace tego typu pojawiały się jednak bardzo rzadko. Na tym tle chlubny wyjątek stanowi Instytut Dendrologii, w którym prac na temat relacji między drzewami a roślinożernymi owadami powstało już sporo (Giertych i in. 2007; Karolewski i in. 2007; Giertych i in. 2009). Niektóre z tych prac dotyczą szczególnie interesującego zjawiska, jakim jest obrona indukowana; w tym przypadku uszkodzenie liści przez roślinożerców jest dla rośliny sygnałem do syntetyzowania substancji obronnych (Giertych i in. 2006).

Prace tego typu prowadzono między innymi na olszy czarnej i brzozie brodawkowatej, wykazując, że te dwa gatunki różnią się istotnie pod względem obrony przed roślinożercami. W przypadku brzozy, u której czas życia liści jest stosunkowo długi, występuje obrona oparta na produkcji trwałych związków fenolowych. Natomiast u olszy czarnej, której liście żyją dość krótko, występowała obrona indukowana, stymulowana przez uszkodzenia blaszki liściowej (Giertych i in. 2009).

7. Sekwestracja węgla przez drzewa i ekosystemy leśne

Wiedza na temat produktywności ekosystemów oraz zawartości węgla w biomasie i w glebie pochodzi głównie z okresu IBP, czyli z lat 60. i 70. ubiegłego wieku. Do dzisiaj dane te są cytowane w podręcznikach ekologii, a przez długi czas nie dostrzegano potrzeby ich weryfikacji czy uzupełnienia. Impuls do tego dała dopiero problematyka globalnych zmian klimatycznych. Dla oceny zmian zachodzących pod wpływem zmieniającego się klimatu oraz dla prognozowania przyszłych trendów potrzebne okazały się dane znacznie dokładniejsze od tych, które zebrano przed kilkudziesięciu laty. Ponieważ szczególnie duża rola w sekwestracji węgla przypada ekosystemom leśnym, badania w tym zakresie w dużej mierze prowadzone są właśnie na drzewach leśnych.

W tym nurcie mieszczą się między innymi prace dotyczące zależności allometrycznych u drzew rosnących w drzewostanach o różnym wieku i różnym zagęszczeniu (Jagodziński, Kałucka 2008) oraz ogólnych konsekwencji wynikających z różnicy zagęszczenia drzew w drzewostanach, zaprezentowane w serii artykułów w „Sylwaniu” (Jagodziński, Oleksyn 2009).

W dużym projekcie badawczym finansowanym przez Dyрекcję Generalną Lasów Państwowych, dotyczącym bilansu węgla w drzewostanach złożonych z różnych gatunków drzew leśnych, czołowe role odgrywali pracownicy Instytutu Dendrologii: Andrzej Jagodziński i Jacek Oleksyn. W projekcie tym zebrano ogromne ilości danych, z których z czasem może powstać seria publikacji poświęconych niezwykle aktualnej tematyce bilansu węglowego ekosystemów leśnych.

Podsumowanie

W historii działalności Instytutu Dendrologii badania z zakresu ekologii drzew nie stanowiły początkowo znaczącego nurtu; większa część badaczy, którzy byli twórcami Instytutu, miała inne zainteresowania naukowe, a i pozycja ekologii w tamtych czasach była słabsza niż obecnie. Stopniowo jednak ekologia zaczęła się pojawiać w tematyce badań prowadzonych w Kórniku, a z czasem jeden z zakładów Instytutu został nazwany Zakładem Ekologii. Większość prac naukowych w zakresie ekologii stanowi dorobek tych pokoleń badaczy, którzy obecnie pracują w Instytucie. Dorobek ten wciąż się powiększa. Warto dodać, że znaczna część osiągnięć naukowych w dziedzinie ekologii to efekt zarówno systematycznej współpracy Instytutu Dendrologii z placówkami naukowymi na terenie Polski, jak i współpracy międzynarodowej. Na pierwsze miejsce wybija się tutaj niewątpliwie współpraca naukowa z badaczami amerykańskimi, szczególnie z Uniwersytetu Stanowego w Minnesocie, owocująca wieloma publikacjami w renomowanych czasopismach międzynarodowych.

Literatura

- Białobok S. (red.) 1989. Życie drzew w skażonym środowisku. Nasze Drzewa Leśne, t. 21. Polska Akademia Nauk, Instytut Dendrologii, PWN, Warszawa-Poznań.
- Bojarczuk K., Oleksyn J., Karolewski P., Żytkowiak R. 2006. Response of silver birch (*Betula pendula* Roth.) seedlings to experimental variation in aluminum concentration. Polish Journal of Ecology 54: 189–200.
- Bojarczuk K., Przybył K. 2005. Effect of polluted substrate on growth and health of silver birch (*Betula pendula* Roth.). Polish Journal of Environmental Studies 14: 677–684.
- Filipiak M., Iszkuło G., Korybo J. 2005. Relation between photosynthetic photon flux density (PPFD) and growth of silver fir (*Abies alba* Mill.) seedlings in a forest stand dominated by spruce [*Picea abies* (L.) H.Karst.] in the Sudety Mts (SW Poland). Polish Journal of Ecology 53: 177–184.

- Filipiak M., Ufnalski K. 2004. Growth Reaction of European Silver fir [*Abies alba* Mill.] Associated with Air Quality Improvement in the Sudeten Mountains. Polish Journal of Environmental Studies 13: 267–273.
- Giertych M.J., Karolewski P., Grzebyta J., Oleksyn J. 2007. Feeding behavior and performance of *Neodiprion sertifer* larvae reared on *Pinus sylvestris* needles. Forest Ecology and Management 242: 700–707.
- Giertych M.J., Karolewski P., Żytkowiak R., Oleksyn J. 2006. Differences in defence strategies against herbivores between two pioneer tree species: *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. and *Betula pendula* Roth. Polish Journal of Ecology 54: 181–187.
- Giertych M.J., Karolewski P., Oleksyn J. 2009. Early-season defoliation of *Sorbus aucuparia* (L.) and *Acer platanoides* (L.) can induce defense mechanisms against the spider mite *Tetranychus urticae* (Koch). Polish Journal of Ecology 56: 443–452.
- Hobbie S.E., Ogdahl M., Chorover J., Chadwick O.A., Oleksyn J., Żytkowiak R., Reich P.B. 2007. Tree species effects on soil organic matter dynamics: the role of soil cation composition. Ecosystems 10: 999–1018.
- Hobbie S.E., Reich P.B., Oleksyn J., Ogdahl M., Żytkowiak R., Hale C., Karolewski P. 2006. Tree species effects on decomposition and forest floor dynamics in a common garden. Ecology 87: 2288–2297.
- Iszkuło G. 2010. Success and failure of endangered tree species: Low temperatures and low light availability affect survival and growth of European Yew (*Taxus baccata* L.) seedlings. Polish Journal of Ecology 58: 259–271.
- Iszkuło G., Boratyński A. 2006. Analysis of the relationship between photosynthetic photon flux density and natural *Taxus baccata* seedlings occurrence. Acta Oecologica 29: 78–84.
- Iszkuło G., Didukh Y., Giertych M.J., Jasińska A.K., Sobierajska K., Szmyt J. 2012. Weak competitive ability may explain decline of *Taxus baccata*. Annals of Forest Science 69: 705–712.
- Iszkuło G., Lewandowski A., Jasińska A.K., Dering M. 2007. Light limitation of growth in 10-year-old seedlings of *Taxus baccata* L. (European Yew). Polish Journal of Ecology 55: 827–831.
- Jagodziński A.M., Kałucka I. 2008. Age-related changes in leaf area index of young Scots pine stands. Dendrobiology 59: 57–65.
- Jagodziński A.M., Oleksyn J. 2009. Ekologiczne konsekwencje hodowli drzew w różnym zagęszczeniu. I. Wzrost i rozwój drzewostanu. Sylwan 153: 75–85.
- Karolewski P., Giertych M.J., Oleksyn J., Żytkowiak R. 2005. Differential reaction of *Pinus sylvestris*, *Quercus robur* and *Q. petraea* trees to nitrogen and sulfur pollution. Water, Air, and Soil Pollution 160: 95–108.
- Karolewski P., Grzebyta J., Oleksyn J., Giertych M.J. 2007. Effects of temperature on larval survival rate and duration of development in *Lymantria monacha* (L.) on needles of *Pinus sylvestris* (L.) and in *L. dispar* (L.) on leaves of *Quercus robur* (L.). Polish Journal of Ecology 55: 595–600.
- Oleksyn J., Reich P.B., Żytkowiak R., Karolewski P., Tjoelker M.G. 2003. Nutrient conservation increases with latitude of origin in European *Pinus sylvestris* populations. Oecologia 136: 220–235.
- Reich P.B., Oleksyn J. 2004. Global patterns of plant leaf N and P in relation to temperature and latitude. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 101: 11001–11006.
- Reich P.B., Oleksyn J., Modrzyński J., Mrozinski P., Hobbie S.E., Eissenstat D.M., Chorover J., Chadwick O.A., Hale C.M., Tjoelker M.G. 2005. Linking litter calcium, earthworms

- and soil properties: a common garden test with 14 tree species. *Ecology Letters* 8: 811–818.
- Reich P.B., Tjoelker M.G., Pregitzer K.S., Wright I.J., Oleksyn J., Machado J.-L. 2008. Scaling of respiration to nitrogen in leaves, stems and roots of higher land plants. *Ecology Letters* 11: 793–801.
- Reich P.B., Wright I.J., Cavender-Bares J., Craine J.M., Oleksyn J., Westoby M., Walters M.B. 2003. The evolution of plant functional variation: traits, spectra, and strategies. *International Journal of Plant Sciences* 164: 143–164.
- Wright I.J., Reich P.B., Westoby M., Ackerly D.D., Baruch Z., Bongers F., Cavender-Bares J., Chapin T., Cornelissen J.H.C., Diemer M., Flexas J., Garnier E., Groom P.K., Gulias J., Hikosaka K., Lamont B.B., Lee T., Lee W., Lusk C., Midgley J.J., Navas M.-L., Niinemets Ü., Oleksyn J., Osada N., Poorter H., Poot P., Prior L., Pyankov V.I., Roumet C., Thomas S.C., Tjoelker M.G., Veneklaas E.J., Villar R. 2004. The worldwide leaf economics spectrum. *Nature* 428: 821–827.

Biologia nasion. Nauka – praktyce

Wojciech Wesoly

Zakład Selekcji, Nasiennictwa i Szkółkarstwa Leśnego, Katedra Hodowli Lasu, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 69, 60-625 Poznań, wesoly@up.poznan.pl

Pomimo coraz większego znaczenia odnowienia naturalnego drzew leśnych produkcja materiału szkółkarskiego w szkółkach leśnych jest nadal zasadniczym źródłem materiału do odnowień i zalesień. Tylko dokładne rozpoznanie biologicznych właściwości nasion drzew i krzewów, często znacznie różniących się między gatunkami, pozwala na praktyczną realizację dobrej produkcji szkółkarskiej. Takie zadanie od początku istnienia Zakładu (później Pracowni) Biologii Nasion w Instytucie Dendrologii PAN w Kórniku było głównym wyznacznikiem naukowego działania pracowników naukowych. Początki zainteresowania nasiennictwem leśnym mgr. Bolesława Suszki (twórcy Zakładu Biologii Nasion) związane były z jego pobytem w Instytucie Badawczym Leśnictwa u prof. Stanisława Tyszkiewicza w 1952 r. Późniejsze działania związane z nasiennictwem leśnym w Instytucie Dendrologii w Kórniku były niejako przedłużeniem szkoły nasiennictwa leśnego prof. Tyszkiewicza. Badania z nasionami realizowano w Instytucie Dendrologii także w innych zakładach, później pracowniach. Były i do dziś są to Pracownia Biochemii Nasion i Pracownia Fizjologii Stresów Abiotycznych. Obie wywodzą się z Zakładu Fizjologii Roślin prowadzonego przez prof. Mirosława Tomaszewskiego.

Początkowo przedmiotem zainteresowania pracowników Pracowni były przede wszystkim nasiona pestkowe. Później, w latach 60. XX w., zasadniczym tematem stały się główne gatunki lasotwórcze naszego kraju. Zakończona w 1962 r. budowa fitotronu i późniejsza jego przebudowa umożliwiały precyzyjnie rozpoznawanie biologicznych właściwości nasion gatunków drzewiastych.

Wieloletnia współpraca prof. B. Suszki z Centrum Badań Leśnych w Państwowym Instytucie Badań Rolniczych (INRA) we Francji doprowadziła do wydania podręcznika tłumaczonego już na pięć języków: „Nasiona leśnych drzew liściastych od zbioru do siewu”. Podręcznik ten zawiera praktyczne, najczęściej wcześniej nieznanne, sposoby postępowania z nasionami drzew liściastych od ich zebrania, poprzez przechowywanie i przysposobienie do siewu. Książka ta, o bardzo wysokim poziomie naukowym, sumującym wieloletnie badania Pracowni Biologii Nasion, jest przede wszystkim, poprzez przystępne przekazanie prezentowanej wiedzy, bardzo przydatna leśnikom, dając praktyczne wskazania co do sposobu postępowania z nasionami gatunków liściastych.

Rozpoznanie biologicznych możliwości nasion całej gamy gatunków drzewiastych i krzewiastych i zaproponowanie optymalnych metod postępowania z nimi przez Pracownię Biologii Nasion Instytutu Dendrologii PAN w Kórniku pozwo-

liło na bardzo celowe wydatkowanie znacznych funduszy na szeroko rozumianą infrastrukturę nasienną. Należy jednoznacznie podkreślić konsekwencję działań w tym zakresie Lasów Państwowych. Przez ostatnie dwadzieścia lat niezmiennie, niezależnie od różnych politycznych zawirowań, ten sam zespół związany z zagospodarowaniem lasu Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych (DGLP) realizował wytyczony program. Program ten dotyczył oczywiście finansowania zakupu sprzętu, nowych technologii, ale także w znacznej części stwarzał możliwości badawcze zainteresowanym ośrodkom naukowym. Stały kontakt z tymi samymi osobami, przede wszystkim z nieżyjącym już mgr. Wojciechem Fondrem z DGLP, i ich zaangażowanie dawały pewność (co było i jest niezwykle ważne dla ciągłości badań związanych z leśnictwem) zespołowi badaczy zajmujących się bezpośrednio lub pośrednio nasiennictwem i szkółkarstwem leśnym, że prowadzone wieloletnie badania będą finansowane, a uzyskane wyniki wykorzystane w praktycznej realizacji nowoczesnego nasiennictwa i szkółkarstwa leśnego. Oceniając współpracę i wspólne dokonania Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych i zespołu naukowców z kilku ośrodków badawczych, można po dwudziestu latach uznać, że ten model współpracy jest godny uwagi i przyniósł bardzo konkretne efekty. To przede wszystkim dlatego możemy dzisiaj mówić o wypracowanych możliwościach praktycznego działania w zakresie szeroko rozumianych nowoczesnych technologii przechowywania i przedsięwzięcia przygotowania nasion oraz o Polskiej Szkole Szkółkarstwa Leśnego.

Wiedza przekazana praktyce leśnej o sposobach postępowania z nasionami po ich zbiorze, oczyszczeniu, przechowywaniu i stratyfikacji znalazła swoje praktyczne odwzorowanie w powstałych nowych centrach nasiennych. Pierwszymi obiektami nasiennymi projektowanymi przez prof. dr. hab. B. Suszkę były Dukla i Białogard. Znaczna liczba podróży naukowych oraz współpraca z rodakiem w Anglii, mgr. inż. G. Buszewiczem, były dobrym przygotowaniem do tworzenia baz nasiennych w naszym kraju. Następne obiekty nasienne, projektowane przez profesora wspólne z synem, dr. J. Suszką, pozwoliły na ich równomiernie rozłożenie w skali kraju. Znaczne utecnicznienie przygotowania nasion do siewu, jako bezpośredni skutek praktycznego działania głównie w Pracowni Biologii Nasion, podniosło gospodarkę nasienną Lasów Państwowych w naszym kraju na zupełnie nowy poziom, którym możemy się tylko szcycić. Bez należytego poziomu infrastruktury technicznej w postaci wyluszczeni, przechowalni długookresowych z regulowaną temperaturą i wilgotnością powietrza, stratyfikatori i wielu urządzeń do oczyszczania i suszenia nasion niemożliwe już jest realizowanie podstawowych zadań zapewniających stałe ilości nasion o określonym pochodzeniu i wysokiej wartości genetycznej. Technicznym aspektem współczesnego nasiennictwa leśnego poświęcony jest podręcznik B. Suszki i współpracowników wydany w 2000 r. „Nowe technologie i techniki w nasiennictwie leśnym”.

Nie sposób pominąć olbrzymiej roli prof. B. Suszki w tworzeniu Leśnego Banku Genów w Kostrzycy, który dzięki swojej wiedzy z zakresu nasiennictwa leśnego stanowił osłonę naukową tego przedsięwzięcia, projektując cały układ i technologię Banku.

Doskonałym naukowym uzupełnieniem badań nad nasionami gatunków drzewiastych są eksperymenty prowadzone w Pracowni Biochemii Nasion pod kierunkiem prof. Stanisławy Pukackiej. Obejmują one dwa główne zagadnienia, ważne dla zachowania bioróżnorodności. Są to mechanizmy odporności nasion na wysychanie (desykację) i mechanizmy starzenia się nasion podczas przechowywania. W ramach pierwszego problemu badano: 1) rolę cukrów rozpuszczalnych: sacharozy i oligosacharydów rodziny rafinozy (RFO) w odporności na desykację nasion *orthodox* i *recalcitrant*, 2) system antyoksydacyjny: antyoksydanty niskocząsteczkowe i enzymatyczne w nasionach *orthodox*, *suborthodox* i *recalcitrant* podczas ich rozwoju, dojrzewania i desykacji, 3) zmiany w lipidowych komponentach błon cytoplazmatycznych podczas desykacji nasion *orthodox* i *recalcitrant*, 4) rolę kwasu abscysynowego (ABA) i białek obronnych typu LEA i sHSP w nabywaniu odporności na desykację nasion *orthodox*, *suborthodox* i *recalcitrant* czy wreszcie 5) wpływ czynników zewnętrznych (szybkość desykacji i jonów seleniu) na system antyoksydacyjny i odporność na desykację nasion *recalcitrant* klonu srebrzystego i dębu szypułkowego. W ramach badań związanych z mechanizmami starzenia się nasion podczas przechowywania badano: wpływ warunków przechowywania (temperatury i wilgotności) na żywotność nasion oraz zmiany w systemie antyoksydacyjnym i lipidowych komponentach błon cytoplazmatycznych w nasionach buka i klonu srebrzystego, zmiany w systemie obronnym w nasionach podczas naturalnego starzenia i relacje wodne w nasionach buka i ich wpływ na powstawanie struktury szkła oraz długoterminowe przechowywanie.

Wszystkie wymienione badania dostarczyły wielu nowych informacji na temat biologii nasion *orthodox*, *suborthodox* i *recalcitrant* roślin drzewiastych naszej strefy klimatycznej, które są pomocne w opracowaniu najbardziej sprzyjających warunków ich przechowywania dla zachowania materiału genetycznego.

Dzień dzisiejszy Pracowni Biologii Nasion to rozpoznanie biologii nasion krzewów, co potwierdzi mająca się ukazać już wkrótce monografia prof. T. Tytkowskiego z zespołem, dotycząca nasion krzewów. Bardzo duże znaczenie, również w skali praktycznej, mają badania dotyczące kriokonserwacji. Gromadzenie cennego materiału genetycznego w bankach genów poprzez kriokonserwację jest bardzo skutecznym sposobem długoterminowego przechowywania, pod warunkiem dobrego rozpoznania warunków tego przechowywania i możliwości odtworzenia drzew i krzewów po przechowaniu. Badania z tego zakresu, prowadzone przez dr. hab. P. Chmielarza i dr. M. Michalaka, gwarantują wysoki poziom naukowy, czego przykładem może być stosowanie metod epigenetycznych w procesie desykacji i kriokonserwacji.

Wysoki poziom naukowy badań związanych z kriokonserwacją gwarantuje także prof. Paweł Pukacki w Pracowni Fizjologii Stresów Abiotycznych. Badania prowadzone w tej pracowni obejmują następujące główne zagadnienia: 1) określenie wpływu krystalizacji wody tkankowej na przejścia fazowe struktur błon cytoplazmatycznych podczas stresu niskich i ultraniskich temperatur, 2) wykrycie i oznaczenie aktywności białek przeciwdziałających zamarzaniu (białek AFP) w osiach zarodkowych nasion, 3) molekularne i fizjologiczne konsekwencje

stresu krioprezewacji osi zarodkowych nasion drzew kategorii *recalcitrant*, *suborthodox* i *orthodox*.

Zgodnie z generalnym przesłaniem pracowników Pracowni zajmujących się nasionami badania te również mają praktyczne odniesienie. W Leśnym Banku Genów w Kostrzycy już obecnie jest możliwe przechowywanie nasion i ich części w ciekłym azocie.



Fot. 1. Zespół Pracowni Biologii Nasion ID PAN w Kórniku: Tadeusz Tylkowski, Tomasz Pawłowski, Marcin Michalak, Szymon Kotlarski, Elżbieta Nogajewska, Paweł Chmielarz, Magdalena Sobczak z córką, Elżbieta Drzewiecka, Bolesław Suszka, Stanisław Pieniężny, Anna Tomlik-Wyremblewska, Danuta Szymańska i Jan Suszka, 2013 (archiwum Pawła Chmielarza)

Fitogeografia i taksonomia drzewiastych Europy Środkowej i Bliskiego Wschodu w badaniach Instytutu Dendrologii PAN

Adam Zając*, Maria Zając**

Instytut Botaniki, Wydział Biologii i Nauk o Ziemi, Uniwersytet Jagielloński, ul. Kopernika 27,
31-501 Kraków, *Adam.Zajac@ib.uj.edu.pl, **zajacm@ib.uj.edu.pl

Badania taksonomiczne i chorologiczne Instytutu Dendrologii kojarzą się każdemu botanikowi z dwoma dziełami tam właśnie powstałymi – „Atlasem rozmieszczenia drzew i krzewów w Polsce” oraz z dziełem równie wybitnym co rzadkim na półkach bibliotecznych, czyli „Chorology of Trees and Shrubs in South-West Asia and Adjacent Regions”. Pierwsze z nich było w zakresie rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce pionierskie. Oparte na trudnej metodyce map punktowych przedstawiało zasięgi w naszym kraju z dokładnością wcześniej niespotykaną. Nie zawierało oczywiście, bo nie mogło, map wszystkich taksonów, szczególnie z grup krytycznych, ale stanowiło w owym czasie istotny wzór do naśladowania. Drugie z nich, wydawałoby się zupełnie oderwane od możliwości ówczesnej nauki w Polsce, było nadzwyczajnym zjawiskiem naukowym na skalę światową, do dzisiaj zresztą trudnym do powtórzenia.

„Atlas rozmieszczenia drzew i krzewów w Polsce” publikowany w latach 1962–1981 i zawierający mapy 162 taksonów, w różnych zmieniających się składach redaktorów i autorów, stał się podstawą badań szczegółowych zasięgów w różnych regionach Polski (np. Sudety), a trudniejsze grupy taksonomiczne – przedmiotem szczegółowych badań (np. rodzaje *Pinus* czy *Rubus*). W zasadzie dzięki wieloletniej pracy stworzono dzieło służące wielu pokoleniom i stanowiące doskonałą podstawę do kartowania gatunków w „Atlasie rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce”. Dzisiaj problemem są zadamawiające się w Polsce drzewa i krzewy introdukowane do parków i ogrodów. Występują duże trudności z ich identyfikacją oraz oceną, czy mamy do czynienia już z gatunkiem zadomowionym, czy tylko lokalnym uciekinierem z upraw (np. rodzaj *Spiraea*). Oceniając dzisiaj potrzeby kartograficzne, można wskazać kilka rodzajów, których mapy powinny zostać opracowane na nowo. Dotyczy to takich rodzajów, jak: *Crataegus*, *Populus* czy *Larix*. Ten ostatni powinien być również zbadany pod względem taksonomicznym, i to metodami molekularnymi. Problemem jest tu obecność i rozszerzanie się zasięgu w Polsce inwazyjnego (?) modrzewia japońskiego.

Badania nad roślinami drzewiastymi i krzewami w Polsce, którym „Atlas” dał asumpt, rozwijają się w Instytucie Dendrologii w różnych kierunkach. Wspomniane już badania nad *Pinus* dotyczą różnych problemów taksonomicznych i chorologicznych taksonów krytycznych, np. *Pinus uncinata* i innych. Badania te

prowadzone są na szerokim tle co najmniej europejskiego zasięgu. Są one wykonywane zarówno klasycznymi metodami biometrycznymi, jak i molekularnymi. Publikowane są w najlepszych czasopismach z tej dziedziny, takich jak np. „Plant Systematics and Evolution”, „Plant Biosystems” czy „Flora”. Na podkreślenie zasługuje tu pewien metodyczny problem o dużym znaczeniu. W badaniach biometrycznych na szpilkach, np. sosen, wykazano bardzo daleko idącą zbieżność w wynikach biometrycznych i molekularnych. Ta prawidłowość została potwierdzona w szeregu badań, co stwarza możliwość uniknięcia w wielu przypadkach kosztownych badań molekularnych.

Istotnym problemem poruszonym w licznych publikacjach jest kwestia ochrony puli genowej rosnących w Polsce drzew i krzewów. Dotyczy to zarówno obiektów ochrony obszarowej, jak i poszczególnych gatunków w ich zasięgach w Polsce czy też poszczególnych ich stanowisk. To bardzo ważna strona działalności Instytutu Dendrologii, gdyż w parku dendrologicznym istnieje możliwość ochrony przedstawicieli narażonych na wyginięcie populacji *ex situ*.

Z rodzajów nieuwzględnionych w „Atlasie” trzeba kilka słów poświęcić monografii mającej kluczowe znaczenie nie tylko dla Polski, ale dla całej Europy Środkowej. Mamy tutaj na myśli monografię rodzaju *Rubus* autorstwa J. Zielińskiego. Ta klasyczna już praca umożliwiła wykonanie map z Polski dla „Atlas Florae Europaeae. Distribution of Vascular Plants in Europe”, którego XV tom był temu rodzajowi poświęcony. Polska znalazła się w ten sposób wśród nielicznych krajów Europy, gdzie problem ten został w nowoczesny sposób rozwiązany.

Wymieniony atlas rozmieszczenia drzew i krzewów w południowo-zachodniej Azji i przyległych regionach autorstwa K. Browicza (w nielicznych tomach J. Zielińskiego) był wynikiem badań całej Pracowni Systematyki i Geografii ID. Wydany w niewielkiej liczbie egzemplarzy jest unikatowym dziełem, które nawet kilkadziesiąt lat później trudne by było do powtórzenia. Badania terenowe, poszukiwania w herbariach i literaturze dały w wyniku, jeden z niewielu w literaturze światowej, komplet 575 map taksonów. W zasadzie dzieło to po ewentualnych uzupełnieniach powinno być jeszcze raz opublikowane, być może ze zmienionym tytułem i rozszerzonym składem autorskim. Ostatni, 11 tom, będący podsumowaniem, w niewielkim tylko stopniu wykorzystuje olbrzymi ładunek wiedzy w nim zawartej. Może on jeszcze posłużyć do wnikliwych analiz fitogeograficznych tak bardzo brakujących w tym regionie świata.

Wprowadzenie przez mistrza Kazimierza Browicza całej pracowni w problematykę taksonomiczną i fitogeograficzną wschodniego Śródziemnomorza i południowo-zachodniej Azji zaowocowało udziałem przedstawicieli pracowni w szeregu flor, takich jak np. „Flora of Turkey”, „Mountain Flora of Greece”, „Flora Hellenica” (w druku), „Endemic Plants of Greece” i innych. Pojawiło się też wiele doniesień florystycznych, taksonomicznych i fitogeograficznych dla tego regionu. Bardzo istotne są badania na całym obszarze śródziemnomorskim nad reliktowymi populacjami roślin drzewiastych. Także badania w zakresie alfa taksonomii poparte badaniami molekularnymi na gatunkami rodzaju *Juniperus* są bardzo ważne dla zrozumienia przemian flory śródziemnomorskiej w ostatnim okresie trzeciorzędu i czwartorzędu. Są to też wstępne badania, które mogą

w przyszłości posłużyć do postawienia nowych hipotez o genezie flory śródziemnomorskiej.

Pracownia Systematyki i Geografii ID, bo to jej dorobek w głównej mierze omawiamy, jest jednym z liczących się światowych centrów nad badaniami taksonomicznymi i fitogeograficznymi roślin drzewiastych. Rozwijana konsekwentnie przez dziesięciolecia tematyka badawcza dała istotne rezultaty w postaci znaczących dzieł i wielu setek prac o zróżnicowanym zasięgu oddziaływania, ale na odpowiednim poziomie naukowym. Jej rola w Instytucie Dendrologii jest bardzo istotna, bo dokładne określenie taksonu jest ważne dla wielu badań.

Ważkim rezultatem badań i specjalnych działań pracowników jest gromadzenie materiałów w postaci zielnika. Jest to jeden z wyspecjalizowanych zbiorów, którego istnienie, odpowiednia konserwacja i rozwój powinny należeć do niezbywalnych zadań Instytutu Dendrologii.

Streszczenia referatów i plakatów

Rozwój drzewostanu na porzuconym polu i niekoszonej łące w ciągu 38 lat

Wojciech Adamowski^{1*}, Anna Bomanowska², Mateusz Rawlik³

¹Białowieża Stacja Geobotaniczna, Uniwersytet Warszawski, ul. Sportowa 19, 17-230

Białowieża, *w.adamowski@uw.edu.pl

²Katedra Geobotaniki i Ekologii Roślin, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki, ul. Banacha 12/16, 90-237 Łódź

³Zakład Ekologii Roślin i Ochrony Środowiska, Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, ul. Umultowska 89, 61-614 Poznań

Przeanalizowano proces kształtowania się drzewostanu w toku sukcesji wtórnej serii gładowej na stałych powierzchniach badawczych w Ogrodzie Eksperymentalnym BSG UW w Białowieży w ciągu 38 lat. Dane o zwarcie koron pochodzą z serii niezaburzonych (17 poletek po 10 m², czyli 170 m²), a pozostałe dane – z całej powierzchni sektorów (400 m²). Pierwsze drzewa dorosły do warstwy drzew w 13 roku obserwacji w obu seriach sukcesyjnych. Zwarcie drzewostanu na porzuconym polu przekroczyło 50% już w 21 roku obserwacji, podczas gdy na niekoszonej łące w 29 roku. Od 33 roku obserwacji zwarcie drzewostanu jest wyższe na niekoszonej łące (65–72%) niż na porzuconym polu (59–66%).

Na powierzchni badawczej na porzuconym polu drzewostan tworzy aktualnie 26 drzew 5 gatunków: *Betula pendula* (9 okazów), *Salix caprea* (6), *Populus tremula* (2), *Acer platanoides* (6) i *Tilia cordata* (3). Dwa pierwsze gatunki osiągnęły warstwę drzew w 13 roku obserwacji, a kolejne odpowiednio w: 14, 18 i 29 roku obserwacji. *S. caprea* osiągnęła największe zwarcie (37%) w 26 roku obserwacji, a *B. pendula* (24%) w 30. W ostatnich latach oznaki zamierania wykazują osobniki *S. caprea*, a wzrasta udział *A. platanoides* i *T. cordata*. W ostatnim, 39 roku obserwacji, w drzewostanie dominowały *S. caprea* i *B. pendula* (zwarcie ok. 18%) przed *A. platanoides* (13%), *T. cordata* (10%) i *P. tremula* (2%). Największą wysokość osiągnęły osobniki *B. pendula* (22,5 m), a w dalszej kolejności *P. tremula* (21,5 m), *S. caprea* (17,5 m), *A. platanoides* (15,0 m) i *T. cordata* (10,5 m). Największą średnicę pnia w pierśnicy osiąga *B. pendula* (45 cm), a następnie *S. caprea* (42 cm), *P. tremula* (24 cm), *A. platanoides* (19,5 cm) i *T. cordata* (15 cm). Prawie wszystkie drzewa tworzące drzewostan mają ponad 30 lat.

Na niekoszonej łące drzewostan buduje obecnie 49 drzew 8 gatunków: *Populus tremula* (17 okazów, od 13 roku obserwacji), *Malus domestica* (6, od 15), *Fraxinus excelsior* (5, od 17), *Carpinus betulus* (4, od 18), *Acer platanoides* (8, od 20), *Tilia cordata* (5, od 26), *T. platyphyllos* (3, od 29) i *Padus avium* (1, od 38). 16 z 17 drzew *P. tremula* to odrośla wegetatywne w wieku 10–30 lat. *F. excelsior* osiągnął największe zwarcie (prawie 7%) w 30 roku obserwacji, a *P. tremula* w 35 (42%). W ostatnich latach wzrasta udział *C. betulus*, *T. cordata* i *T. platyphyllos*. W 39 roku obserwacji w drzewostanie dominowała *P. tremula* (31%) przed *T. cordata* (16%), *C. betulus* (7%), *M. domestica* i *T. platyphyllos* (ok. 5%). Zwarcie pozostałych gatunków nie przekraczało 1%. Największą wysokość osiągnęły drzewa *P. tremula* (23 m), a da-

lej *A. platanoides* (13,5 m), *M. domestica* (13 m), *T. cordata* (13 m), *F. excelsior* (13 m), *C. betulus* (12 m), *T. platyphyllos* (11 m) i *P. avium* (8 m). Największą średnicę pnia w pierśnicy osiąga *P. tremula* (55 cm), a dalej *T. cordata* (32,5 cm), *A. platanoides* (25 cm), *F. excelsior* (25 cm), *M. domestica* (24 cm), *C. betulus* (19 cm), *T. platyphyllos* (16,5 cm) i *P. avium* (8 cm).

Polą przekrojów pierśnicowych na obu powierzchniach były w 39 roku obserwacji podobne: 1,243 m² na porzuconym polu oraz 1,262 m² na niekoszonej łące. Nieco większa była suma powierzchni rzutów pionowych koron na niekoszonej łące (1176 m²) w porównaniu z powierzchnią na porzuconym polu (969 m²). Udział drzew pionierskich w powierzchni rzutów pionowych koron wyniósł 76% na porzuconym polu i 54% na niekoszonej łące.

Wpływ stresu solnego na zawartość lipidów prenylowych w liściach lipy krymskiej

Aneta H. Baczewska¹, Wojciech Dmuchowski^{1,2*}, Adam Józwiak³,
Darek Gozdowski², Paulina Brągoszewska^{1,2}, Ewa Świeżewska³

¹Ogród Botaniczny – Centrum Zachowania Różnorodności Biologicznej w Powsinie, Polska
Akademia Nauk, ul. Prawdziwka 2, 02-973 Warszawa, *w.dmuchowski@obpan.pl

²Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa

³Instytut Biochemii i Biofizyki, Polska Akademia Nauk, ul. Pawińskiego 5a, 02-106 Warszawa

Zanieczyszczenie gleby NaCl spowodowane zwalczaniem zimowej śliskości ulic jest uznawane za jedną z głównych przyczyn złego stanu zdrowotnego i zamierania drzew miejskich. Najgroźniejsze w skutkach jest duże stężenie jonów chloru, które obok jonów sodu szczególnie toksycznie działają na drzewa. Przypuszcza się, że poliiizoprenoidy odgrywają szczególną rolę w przystosowaniu się roślin do niekorzystnych warunków klimatycznych i siedlisk, w tym wykazują działanie ochronne w odpowiedzi na stresy biotyczne i abiotyczne. Związki te należące do metabolitów wtórnych są wielkocząsteczkowymi, łańcuchowymi lipidami prenylowymi, akumulowanymi w tkankach, w strukturach błonowych i wpływającymi na ich przepuszczalność. W komórkach występują w postaci wolnej lub w formie estrów kwasów karboksylowych, spotykane są również w postaci ufosforylowanej. Pełnią w komórkach wiele ważnych funkcji; formy ufosforylowane, występujące w małych stężeniach, biorą między innymi udział w prenylacji białek oraz N- i O-glikozylacji.

Celem przeprowadzonych badań była ocena wpływu stresu solnego na zawartość lipidów prenylowych w liściach lipy krymskiej (*Tilia 'Euchlora'*). Przedmiotem badań były drzewa rosnące w pasie międzyjezdniowym al. Żwirki i Wigury w Warszawie. Powierzchniami kontrolnymi były park przy Cmentarzu Żołnierzy Radzieckich w bezpośrednim sąsiedztwie alei oraz teren podmiejski. Ocenę stanu

zdrowotnego liści przeprowadzono w lipcu. Drzewa podzielono na dwie kategorie: bez widocznych uszkodzeń blaszki liściowej („zdrowe”) oraz z pojawiającymi się uszkodzeniami liści („chore”). Próbki liści do oznaczeń chemicznych pobierano z 8 drzew w ostatnim tygodniu lipca. W zebranych liściach oznaczono zawartość chloru i sodu oraz lipidów prenylowych. Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej, stosując test Tuckeya i jednoczynnikową analizę wariancji, przy poziomie istotności $\alpha=0,05$.

Zawartość Cl w liściach drzew „zdrowych” wynosiła średnio 0,96%, a w „chorych” 2,02%. Drzewa kontrolne zawierały średnio 0,57% i 0,56% Cl. Zawartość Na wynosiła odpowiednio 208 mg/kg i 1038 mg/kg, a na terenach kontrolnych odpowiednio 62 i 64 mg/kg. W liściach lipy krymskiej zidentyfikowano cztery lipidy prenyłowe: p-9, p-10, p-11 i p-12. Analizowane liście charakteryzowały się najwyższą zawartością p-10 (średnio 2,16–6,90 mg/g), a najniższą – p-12 (średnio 0,08–0,23 mg/g). Najwyższą zawartość lipidów prenylowych stwierdzono w liściach drzew „zdrowych” (średnio 13,31 mg/g), niższą w przypadku drzew „chorych” (średnio 9,18 mg/g), a najniższą w kontrolnych (średnio 5,45 i 3,96 mg/g). Ta tendencja dotyczyła wszystkich zidentyfikowanych prenoli.

Wyciągnięcie ostatecznych wniosków na tym etapie badań jest niemożliwe. Uzyskane wyniki sugerują ochronną rolę prenoli ograniczającą kumulowanie Cl w liściach. Może świadczyć o tym wysoka zawartość prenoli w liściach drzew „zdrowych”, ale rosnących w warunkach zasolenia gleby, oraz ich niższa zawartość w liściach drzew „chorych” i kontrolnych. Celowe jest prowadzenie dalszych badań nad rolą lipidów prenylowych w liściach drzew poddanych stresowi zasolenia.

Źródło finansowania badań: projekt badawczy własny, decyzja nr 3689/B/P01/2010/38 (grant MNiSW).

Porównanie różnych metod przerywania spoczynku nasion u buka zwyczajnego

Jacek Banach, Magdalena Adamiak*

*Katedra Genetyki, Nasiennictwa i Szkółkarstwa Leśnego, Wydział Leśny, Uniwersytet Rolniczy
w Krakowie, al. 29 Listopada 46, 31-425 Kraków, *rlbanach@cyf-kr.edu.pl*

W pracy przedstawiono wyniki badań przydatności różnych metod do przerywania spoczynku nasion buka zwyczajnego. Do analiz laboratoryjnych wykorzystano nasiona pozyskane w dwóch drzewostanach nasiennych (Nadleśnictwa Rudy Raciborskie oraz Bielsko). Pierwszym etapem prac było określenie jakości materiału nasiennego. W tym celu przeprowadzono ocenę kwalifikacyjną nasion wraz z określeniem ich wilgotności (Załęski, Kantorowicz 1997). Następnie z frakcji

nasion czystych dla każdego wariantu doświadczalnego odliczono losowo 4×100 nasion, które oddzielnie zważono.

Zastosowano sześć wariantów przerywania spoczynku: klasyczną stratyfikację nasion w podłożu oraz stratyfikację bez podłoża, tj. dowlżenie do 30% i utrzymywanie tej wilgotności metodą wagową (Suszka i in. 2000), dwa warianty hydrokondycjonowania nasion (moczenie nasion przez jedną godzinę co tydzień lub co dwa tygodnie), a także dwa warianty stratyfikacji bez podłoża, ale z dodatkiem hydroabsorbentu (AquaGel). Pierwszy z nich polegał na wymieszaniu nasion z uwodnionym hydrożelem, natomiast drugi na wstępnym dowlżeniu nasion do poziomu 30% i następnie na dodaniu roztworu hydrożelu.

Orzeszki buka dla każdego wariantu umieszczono w plastikowych pojemnikach. Pojemniki umieszczono w chłodni w temperaturze $+3^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}$. W trakcie stratyfikacji co tydzień kontrolowano stan zdrowotny i kiełkowanie nasion oraz uzupełniano ubytek wody w wariantach, które tego wymagały.

W badaniach potwierdzono duże zróżnicowanie czasu potrzebnego na przerywanie spoczynku przez nasiona buka zebrane w różnych drzewostanach (Tylkowski 2006). Zastosowany wariant stratyfikacji wpływał również na czas trwania tego procesu oraz na zdolność kiełkowania. W przypadku nasion pochodzących z Bielska wysoką zdolnością kiełkowania charakteryzowały się nasiona hydrokondycjonowane oraz stratyfikowane w podłożu. Nasiona z tej próby zaczęły kiełkować między 10 a 12 tygodniem. Z kolei dla partii nasion pozyskanych w Rudach Raciborskich zdolnością kiełkowania na poziomie ok. 80% cechowały się nasiona ze wszystkich wariantów, oprócz tych z hydrożelem. Charakteryzowały się także szybkim przerywaniem spoczynku, a najkrótszy czas stratyfikacji odnotowano dla wariantu z hydrokondycjonowaniem (2–3 tydzień próby). Dla wszystkich nasion analizowanych w doświadczeniu przerwanie spoczynku (5% nasion skiełkowanych) nastąpiło najszybciej dla wariantu hydrokondycjonowania w cyklu dwutygodniowym (po 9 tygodniu). Nieznacznie lepszy okazał się jednak jednotygodniowy cykl moczenia nasion, gdyż przebieg tego wariantu przerywania spoczynku był najbardziej zbliżony do stratyfikacji w podłożu.

Literatura

- Suszka B., Muller C., Bonnet-Masimbert M. 2000. Nasiona leśnych drzew liściastych: od zbioru do siewu. Wyd. 2. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa-Poznań.
- Tylkowski T. 2006. Przedsięwzięcie przysposabianie nasion wybranych gatunków drzew i krzewów leśnych. [W:] J. Sabor (red.), Elementy genetyki i hodowli selekcyjnej drzew leśnych. Wydawnictwo CILP, Warszawa, s. 361–378.
- Załęski A., Kantorowicz W. 1997. Oznaczanie czystości, masy, wydajności i wilgotności nasion drzew i krzewów leśnych. [W:] Zasady i metodyka oceny nasion w Lasach Państwowych. Załącznik nr 1 do „Zasad oceny nasion w Lasach Państwowych”. Wydawnictwo CILP, Warszawa, s. 6–23.

Wpływ długoterminowego przechowywania zrzesów cisa pospolitego na ich żywotność i ukorzenianie

Jacek Banach*, Katarzyna Rudzińska

Katedra Genetyki, Nasiennictwa i Szkółkarstwa Leśnego, Wydział Leśny, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, al. 29 Listopada 46, 31-425 Kraków, *rlbanach@cyf-kr.edu.pl

Celem pracy była ocena wpływu długotrwałego przechowywania (do 4 miesięcy) zrzesów cisa pospolitego (*Taxus baccata* L.) na ich żywotność i ukorzenianie. Badania przeprowadzono na 350 zrzesach pochodzących z 5 osobników matecznych (w wieku 15–30 lat), rosnących na terenie Krakowa. Materiał doświadczalny pozyskano 10 XII 2010 r. ze środkowej części korony każdego cisa. Zakres badań obejmował przygotowanie po 70 zrzesów z każdego osobnika matecznego, które wyrobiono w następnym dniu po pozyskaniu gałęzi. Przed przechowywaniem zrzesy zostały pomierzone i zważone, tj. określono ich długość, liczbę odgałęzień na zrzesie oraz początkową masę i admitancję określoną przy użyciu konduktometru Elmetron CC-401. Z dolnej części każdego zrzesu w zależności od jego długości usunięto igły na odcinku od 2 do 3 cm, a połowę zrzesów pochodzących z każdego cisa potraktowano ukorzeniaczem (AB Aqua) stosowanym przy ukorzenianiu gatunków iglastych, o składzie: kwas 1-naftylooctowy (0,2%), kwas 4-indol-3-ilomasłowy (0,1%), amid kwasu 1-naftylooctowego (0,1%). Zrzesy przechowywano pojedynczo w otwartych torebkach foliowych w komorze chłodniczej w temperaturze ok. +2°C oraz wilgotności 95%. Zrzesy zważono również po przechowywaniu oraz dwukrotnie w jego trakcie. Po zakończeniu przechowywania ukorzeniano je w podłożu torfowo-piaskowym w hali wegetacyjnej z kontrolowanymi warunkami zewnętrznymi.

Średni ubytek masy pojedynczego zrzesu wyniósł 5%, natomiast średni spadek admitancji 19,8%. W trakcie ukorzeniania zmarło 20,6% zrzesów, odsetek ukorzenionych wyniósł 31,1%, a pozostałe 48,3% zrzesów było żywotne i wykształciło tkankę kallusową. Można przypuszczać, że w roku następnym większość tych zrzesów wytworzyłaby korzenie. Zaobserwowano także duże zróżnicowanie między poszczególnymi drzewami matecznymi w ukorzenianiu się zrzesów, które wahało się od 10,0 do 45,7%. W podobnym doświadczeniu wykonanym przez Wawrzyńczak (2005) ubytek masy dla przechowywanych zrzesów cisa był podobny i wyniósł 8%, natomiast stopień ukorzenienia kształtował się na wyższym poziomie (70–80%).

W przeprowadzonym doświadczeniu nie stwierdzono istotnego wpływu zastosowania ukorzeniacza, a analizowane cechy zależały od pochodzenia zrzesów, tj. osobnika matecznego. Wyjątek stanowił spadek admitancji, który był istotnie mniejszy u zrzesów potraktowanych ukorzeniaczem. Wraz ze wzrostem długości zrzesu oraz liczby odgałęzień pędu wzrastała liczba wypadów, zaś zmniejszał się procent ukorzenionych zrzesów. Z kolei wraz ze wzrostem liczby pędów istotnie

zwiększał się też ubytek masy zrzesu. Optymalne do ukorzeniania okazały się zrzesy bez odgałęzień lub tylko z jednym.

Literatura

Wawrzyńczak A. 2005. Przechowywanie nieukorzenionych sadzonek. Szkółkarstwo 2.

Struktura drewna pni *Fraxinus excelsior*, *Tilia cordata* i *Acer pseudoplatanus* po przesadzeniu

Marta Baranowska, Katarzyna Marciszewska*, Jacek Zakrzewski

Samodzielny Zakład Botaniki Leśnej, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego,
ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa, *katarzyna.marciszewska@wl.sggw.pl

Celem pracy było zbadanie reakcji drzew na stres związany z przesadzeniem. W odniesieniu do drewna wtórnego pni drzew o pierścieniowo- i rozpierzchłonnacyniowym typie drewna testowano hipotezę, że w tych warunkach dochodzi do zaburzenia procesu tworzenia się drewna wtórnego, co w konsekwencji doprowadza do zmian w strukturze tej tkanki.

Materiał do badań stanowiły próbki drewna i kambium jesionu wyniosłego (*Fraxinus excelsior* L.), lipy drobnolistnej (*Tilia cordata* Mill.) i jaworu (*Acer pseudoplatanus* L.), pobrane z pni 36 drzew, z wysokości pierśnicy w marcu 2010 r., z drzew ok. 30-letnich, przesadzonych w roku 2007. Na preparatach przekroi poprzecznych wykonano pomiary z wykorzystaniem systemu mikroskopowego Olympus BX 61 i oprogramowania CellP m.in.: szerokości słoja, średnicy naczyń (dla jesionu osobno dla strefy drewna wczesnego i późnego), grubości ścian członów naczyniowych i szerokości strefy kambialnej.

Stwierdzono negatywny wpływ przesadzenia na wielkość przyrostu rocznego drewna u jesionu i jaworu. U jesionu redukcja szerokości słoja odbywała się głównie kosztem strefy drewna późnego. Przeciętna średnica naczyń drewna wczesnego była większa w grupie drzew nieprzesadzanych w porównaniu z przesadzanymi. U lipy i jaworu nie stwierdziliśmy różnic w średnicy naczyń w słojach odłożonych przed przesadzeniem i po nim. Średnia grubość ścian członów naczyniowych drewna wczesnego w ostatnim przyroście słoja rocznego u jesionów narażonych na stres była nieco niższa niż w słoju odłożonym tuż po przesadzeniu. Wartości te nie różniły się pomiędzy grupą drzew przesadzanych i nieprzesadzanych. Średnia szerokość strefy kambialnej u jesionów była podobna w grupie drzew przesadzanych i nieprzesadzanych. U tych drugich odnotowaliśmy większy zakres zmienności w szerokości tej strefy. Spośród gatunków rozpierzchłonnacyniowych większą zmiennością szerokości strefy kambialnej charakteryzowała się lipa.

W reakcji na stres u gatunku pierścieniowonaczyniowego wyraźnie zredukowana została strefa drewna późnego, której naczynia jednak tylko w niewielkim stopniu decydują o wydajności transportu wody. Natomiast strefa drewna wczesnego miała normalną szerokość i duże naczynia, które są niezbędne do przeżycia, gdyż są w decydującym stopniu odpowiedzialne za wydajność transportu wody. Takie zmiany w morfologii słoja były obserwowane także przez innych autorów (Tulik i in. 2010). Źródłem zaobserwowanych zmian można upatrywać w zaburzeniach funkcjonowania kambium, a w szczególności polarnego transporu auksyny (Zakrzewski 1982, 1983, 1991). Wydaje się ponadto, że różnicowanie się komórek przewodzących wodę jest silniej chronionym przed wpływem czynników zewnętrznych etapem procesu różnicowania się drewna, a zachowanie funkcji fizjologicznej odbywa się kosztem funkcji mechanicznej drewna (Sperry i in. 2002). U gatunków rozpierzchnonaczyniowych zróżnicowanie reakcji na stres przesadzenia może świadczyć o większym udziale mechanizmów adaptacyjnych.

Literatura

- Sperry J.S., Hacke U., Oren R., Comstock J. 2002. Water deficits and hydraulic limits to leaf water supply. *Plant, Cell & Environment* 25: 251–263.
- Tulik M., Marciszewska K., Adamczyk J. 2010. Diminished vessel diameter as a possible factor in the decline of European ash (*Fraxinus excelsior* L.). *Annals of Forest Science* 67: 103–108.
- Zakrzewski J. 1982. Rola fitohormonów w ksylogenezie. *Wiadomości Botaniczne* 26: 117–132.
- Zakrzewski J. 1983. Hormonal control of cambial activity and vessel differentiation in *Quercus robur*. *Physiologia Plantarum* 57: 537–542.
- Zakrzewski J. 1991. Effect of indole-3-acetic acid (IAA) and sucrose on vessel size and density in isolated stem segments of oak (*Quercus robur*). *Physiologia Plantarum* 81: 234–238.

Alokacja biomasy w organy fotosyntetyzujące drzew w interpretacji metabolicznej teorii ekologii

Adam Barcikowski*, Anna Wojciechowska

Zakład Ekologii Roślin i Ochrony Przyrody, Uniwersytet Mikołaja Kopernika, ul. Lwowska 1,
87-100 Toruń, *barcik@umk.pl

W skali biosfery oraz w skali krajobrazu w fitocenozach klimaksowych istnieje uwarunkowana czynnikami klimatycznymi i siedliskowymi ustabilizowana struktura biomasy. Polega ona na charakterystycznej wielkości udziału tkanki fotosyntetyzującej w biomase nadziemnej. Fitocenozy zimnych stref klimatycznych i zbiorowiska alpejskie, w których dominują porosty i mszaki, cechuje duży

udział części zielonych (przeszło 90%). W zbiorowiskach z dominacją krzewów, a następnie drzew, udział części zielonych maleje, zaś w strefie równikowej spada do 2%. Podobną relację obserwujemy w gradiencie wysokości, gdzie względna wielkość tkanki fotosyntetyzującej rośnie ze wzrostem wysokości nad poziomem morza również w kolejnych stadiach sukcesji i na przykład w gradiencie oddziaływania kolonii ptaków na roślinność. Pomimo tak znacznego zróżnicowania roślinności pod względem udziału tkanki aktywnej fotosyntetycznie bezwzględna wielkość tego parametru w skali biosfery i krajobrazu jest zaskakująco mało zróżnicowana.

Na płaszczyźnie szeroko rozumianej metabolicznej teorii ekologii (MTE) istnieje kilka prób szczegółowych interpretacji tego fenomenu. Są to m.in. interpretacja bioenergetyczna (relacja tempa metabolizmu do wielkości organizmu) i termodynamiczna.

W ujęciu termodynamicznym Johnson (1981) uważa, że zielona aktywna tkanka roślin charakteryzuje się szybszym tempem produkcji entropii niż tkanka drewna. Natomiast Giampietro i Pimentel (1991) wskazują, że ilość energii rozproszonej (*negentropic cost*) od tundry do stref ze znaczącym udziałem drzew jest w niewielkim stopniu zróżnicowana i oscyluje wokół jedności. Przy próbie interpretacji charakterystycznej wielkości stosunku tkanki zielonej do niezielonej jako relacji pomiędzy tempem metabolizmu a wielkością organizmu Li, Gorshkov i Makarieva (2004) zwracają uwagę na szczególne traktowanie, jakiego wymaga nieaktywna metabolicznie tkanka drewna oraz na specyficzną dla tej relacji wielkość liści.

W referacie podjęto próbę opisanie wielkości relacji pomiędzy ilością biomasy fotosyntetyzującej a biomasą całej rośliny jako przejawu optimum wydajności maksymalizującej wzrost, starając się odpowiedzieć na pytanie, czy wielkość stosunku biomasy zielonej do całej biomasy wyrażona wskaźnikiem $LWR=0,5$ jest przejawem zależności pomiędzy wydajnością „siły” napędzającej proces a maksymalizacją mocy regulowaną przez parametr „R” równy 0,5. Następnie podjęto próbę modyfikacji tej zależności w relacji do zmieniającej się wartości współczynnika LWR charakterystycznej dla drzew.

Literatura

- Giampietro M., Pimentel D. 1991. Energy analysis models to study the biophysical limits for human exploitation of natural processes. [W:] C. Rossi, E. Tiezzi (red.), *Ecological physical chemistry*. Elsevier Science Publishers, Amsterdam, s. 139–184.
- Johnson L. 1981. The thermodynamic origin of ecosystems. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 38: 571–590.
- Li B.L., Gorshkov V.G., Makarieva A.M. 2004. Energy partitioning between different-sized organisms and ecosystem stability. *Ecology* 85: 1811–1813.

Adaptacja i początkowy wzrost różnych pochodzeń jodły pospolitej (*Abies alba* Mill.) w doświadczeniu proveniencyjnym w Sudetach

Władysław Barzdajn, Wojciech Kowalkowski*

*Katedra Hodowli Lasu, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 69,
60-625 Poznań, *barzdajn@up.poznan.pl*

Doświadczenie założono w 2004 r. na trzech powierzchniach doświadczalnych zlokalizowanych w Sudetach Zachodnich (Nadleśnictwo Świeradów-Zdrój), w Sudetach Środkowych (Nadleśnictwo Zdroje) i w Sudetach Wschodnich (Nadleśnictwo Łądek Zdrój). Nasiona pochodziły z jodłowych drzewostanów nasien-nych w Polsce. Wyniki doświadczenia mają wspomóc decyzję o celowości (bądź jej braku) sprowadzania w Sudety nasion lub sadzonek jodłowych spoza Sudetów w ramach programu restytucji gatunku. Wstępne wyniki, oparte na obserwacjach przeżywalności i pomiarach wysokości, wskazują na duże zróżnicowanie tych cech w grupie populacji sudeckich i w grupie populacji spoza Sudetów. Występują interakcje genotypów ze środowiskiem wskazujące raczej na istnienie zmienności ekotypowej niż zmienności klinalnej. Nie zaobserwowano znaczącej przewagi jodeł karpackich, świętokrzyskich i roztoczańskich nad jodłami pochodzeń sudeckich, wykazywanej w innych badaniach wykonywanych w Polsce.

Rozmieszczenie wybranych ekspansywnych drzew w środowisku Wrocławia

Przemysław Bąbelewski

*Katedra Ogrodnictwa, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, pl. Grunwaldzki 24a,
50-363 Wrocław, przemyslaw.babelewski@up.wroc.pl*

Informacje na temat funkcjonowania ekspansywnych drzew w zieleni na terenie Wrocławia nie są wystarczające. Brakuje kompleksowych badań wartości biologicznych i ekologicznych oraz wrażliwości drzew na czynniki antropologiczne. Szczególnie interesująca jest obecność obcych gatunków drzew w zmienionym środowisku z dala od naturalnych granic ich zasięgów. Na dużym obszarze prawie 300 km² następuje intensywny proces synantropizacji drzew i krzewów. Obserwuje się, że drzewa te rosną, tworząc nowe generacje mimo trudnych warunków miejskich, a typowym przykładem jest bożodrzew gruczołkowaty (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle), który obsiewa się w najcieplejszym obszarze miasta (Bąbelewski, Czekański 2005). Dlatego podjęto kompleksowe badania nad sześcioma

wybranymi północnoamerykańskimi gatunkami drzew: czeremchą późną (*Prunus serotina* Ehrh.), dębem czerwonym (*Quercus rubra* L.), jesionem pensylwańskim (*Fraxinus pensylvanica* Marshall), klonem jesionolistnym (*Acer negundo* L.), robinia białą (*Robinia pseudoacacia* L.) i wiązowcem zachodnim (*Celtis occidentalis* L.) o różnym stopniu nasilenia rozprzestrzeniania się. Podstawowym celem było określenie czynników antropologicznych sprzyjających występowaniu omawianych drzew.

Określono stopień hemorobii siedlisk badanych drzew oraz zbadano, na jakim obszarze związanym ze strukturą użytkowania miasta tworzą nowe generacje oraz czy reagują na zjawisko miejskiej wyspy cieplnej (nanoszono zinventaryzowane stanowiska na mapy obrazujące rozkład miejskiej wyspy cieplnej oraz użytkowania miasta).

Stanowiska badanych drzew we Wrocławiu należą do grupy średnio lub silnie przekształconych. Zaliczono je do poziomu euhemerobnego charakteryzującego się silnym i ciągłym oddziaływaniem czynników antropogenicznych. Wykazano, że obserwowane gatunki są termofilne, ponieważ stanowiska ich występują w zasięgu miejskiej wyspy cieplnej. Na tle mapy termalnej obrazującej zasięg miejskiej wyspy cieplnej we Wrocławiu najwięcej stanowisk znajdowało się w sieci kwadratów o temperaturze 10–10,9°C. Wyróżniającą się przewagą w strukturze obsiewania badanych drzew w wysokiej zabudowie mieszkaniowej okazały się drzewa dębu czerwonego i klonu jesionolistnego. Drzewa jesionu pensylwańskiego, wiązowca zachodniego i czeremchy późnej obsiewały się na obszarze zabudowy zwartej do 5 kondygnacji o dużej intensywności. Robinia biała występuje we wszystkich strefach użytkowania Wrocławia.

Literatura

- Bąbelewski P., Czekalski M. 2005. Distribution of tree-of-heaven, *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, in Wrocław, Lower Silesia, Poland. *Acta Scientiarum Polonorum, Hortorum Cultus* 4(2): 45–57.

Wpływ promieniowania laserowego na ukorzenianie sadzonek pędowych u wybranych odmian *Chamaecyparis pisifera* (Siebold & Zucc.) Endl.

Przemysław Bąbelewski¹, Hanna Szajsner²

¹Katedra Ogrodnictwa, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, pl. Grunwaldzki 24a, 50-363 Wrocław, *przemyslaw.babelewski@up.wroc.pl

²Katedra Genetyki, Hodowli Roślin i Nasiennictwa, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, pl. Grunwaldzki 24a, 50-363 Wrocław

Odmiany krzewów cyprysika groszkowego (*Chamaecyparis pisifera*) rozmnaża się z sadzonek pędowych półzdrewniałych sporządzanych podczas jesienno, zimowego i wczesnowiosennego spoczynku roślin. Powstawanie korzeni przybyszowych u tego gatunku zależy od odmiany i może trwać dość długo, a formujące się korzenie przybyszowe nie zawsze są dobrej jakości. Zła jakość wyraża się małą liczbą słabo rozgałęzionych korzeni przybyszowych. Młode rośliny o dobrym systemie korzeniowym w dalszych etapach produkcji lepiej się rozwijają, a otrzymany materiał spełnia wymogi materiału szkółkarskiego wysokiej klasy. Poprawienie jakości systemu korzeniowego uzyskuje się przez stosowanie stymulatorów wzrostu. Obok preparatów chemicznych wpływających na proces ukorzeniania istnieje możliwość zastosowania promieniowania laserowego w celu intensyfikacji procesu ryzogenezy. Światło laserowe charakteryzujące się spójnością i kierunkowością wywiera znaczący wpływ na procesy bioenergetyczne komórek organizmów żywych (Aladjadjian 2007). Działanie promieniowania o małej mocy oraz stosunkowo krótkim czasie naświetlania wywołuje efekt biostymulacji, związany z absorpcją kwantów energii przez związki aktywne biologicznie (Dobrowolski, Różanowski 1998; Hernandez i in. 2010). Dotychczas w literaturze spotkano nie liczne opracowania dotyczące oddziaływania promieni lasera półprzewodnikowego na materiał roślinny (Ashrafjou i in. 2010; Michtchenko, Hernandez 2010).

Celem przyspieszenia procesu ukorzeniania oraz poprawienia jakości systemu korzeniowego sadzonek pędowych cyprysika groszkowego w odmianach 'Gold Spangle', 'Plumosa Aurea' i 'Plumosa Compressa' było zastosowanie promieniowania laserowego i Ukorzeniacza AB.

Biostymulacja światłem laserowym w połączeniu z Ukorzeniaczem AB wpłynęła na ukorzenianie się sadzonek cyprysika groszkowego. Istotnie wzrosła liczba i długość korzeni przybyszowych, co znacząco poprawiło jakość młodych roślin.

Literatura

Aladjadjian A. 2007. The use of physical methods for plant growing stimulation in Bulgaria. Journal of Central European Agriculture 8(3): 369–380.

- Ashrafiyou A., Sadat Noori S.A., Izadi Darbandi A., Saghafi S. 2010. Effect of salinity and radiation on proline accumulation in seeds of canola (*Brassica napus* L.). Plant, Soil and Environment 56(7): 312–317.
- Dobrowolski J.W., Rózanowski B. 1998. The influence of laser light on accumulation of selected macro-, trace – and ultra elements by some plants. Menegenund Spurenelemente. Fridrich Schiler Universitat, Jena, s. 147–156.
- Hernandez A.C., Dominguez P.A., Cruz O.A., Ivanov R., Carballo C.A., Zepeda B.R. 2010. Laser in agriculture. International Agrophysics 24: 407–422.
- Michtchenko A., Hernandez M. 2010. Photobiostimulation of germination and early growth of wheat seeds (*Triticum aestivum* L.) by a 980 nm semiconductor laser. Revista Cubana de Fisica 27(2B): 271–274.

Historia i stan obecny badań nad jarzębem brekinią (*Sorbus torminalis*) w Polsce

Leszek Bednorz

Katedra Botaniki, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 71c,
60-625 Poznań, lbednorz@up.poznan.pl

Jarząb brekinia (brząk) – *Sorbus torminalis* (L.) Crantz – należy do najrzadszych, a zarazem najbardziej interesujących gatunków rodzimej dendroflory. W naszym kraju osiąga północno-wschodnią granicę swego zasięgu, występując rzadko na rozproszonych stanowiskach, często objętych ochroną rezerwatową. Jako gatunek narażony na wyginięcie od 1946 r. podlega prawnej ochronie gatunkowej. Jarząb brekinia jest typowym drzewem leśnym, cennym gatunkiem biocenotycznym, wzbogacającym bioróżnorodność lasów.

Literatura na temat brekinii nie jest imponująca – liczy ok. 350 pozycji, przy czym znakomita większość prac zawiera informacje o występowaniu (stanowiskach) w Polsce lub podaje tylko ogólne informacje na temat gatunku. Publikacji prezentujących wyniki badań naukowych nad *Sorbus torminalis* lub szerzej traktujących ten gatunek jest stosunkowo niewiele, bo zaledwie kilkadziesiąt. Prace te dotyczyły początkowo głównie zagadnień związanych z rozmieszczeniem gatunku i jego ochroną, w późniejszym okresie również z taksonomią, biologią i ekologią, a ostatnio genetyką. W tym samym czasie zaobserwowano znaczący wzrost zainteresowania jarzębem brekinią w środowisku leśników. Wcześniej postrzegali oni ten gatunek wyłącznie w kategoriach atrakcji dendrologicznej w lasach. Od lat 90. XX w. brekinia rozmnażana jest w szkołkach leśnych i sadzona w lasach administrowanych przez Lasy Państwowe jako gatunek domieszkowy. W ostatnim czasie widoczne jest też zainteresowanie leśników ochroną zasobów genowych tego cennego gatunku, na razie w skali lokalnej lub regionalnej. Do badań nad brekinią włączyły się niedawno jednostki związane z praktyką leśną – Instytut Badawczy Leśnictwa oraz Leśny Bank Genów w Kostrzycy. W 2010 r. została

opublikowana monografia (Bednorz 2010) prezentująca wyniki dotychczasowych badań nad jarzębem brekinia w Polsce. Nasza wiedza na temat brekinii jest coraz większa, choć nadal niepełna.

Literatura

Bednorz L. 2010. Jarząb brekinia *Sorbus torminalis* (L.) Crantz w Polsce. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.

Inokulacja korzeni paulowni puszystej (*Paulownia tomentosa* Steud.) grzybami mykoryzowymi oraz wpływ mykoryzy na parametry fizjologiczne roślin

Aleksandra Bernatowska-Hadała^{1,2*}, Beata Jacek², Wojciech Litwińczuk^{2**}, Katarzyna Turnau^{3***}

¹Międzynarodowe Studium Doktoranckie Nauk Przyrodniczych Polskiej Akademii Nauk w Krakowie, *bernatowska@wp.pl

²Zakład Fizjologii i Biotechnologii Roślin, Wydział Biologiczno-Rolniczy, Uniwersytet Rzeszowski, ul. Ćwiklińskiej 2, 35-601 Rzeszów, **wlitw@univ.rzeszow.pl

³Instytut Nauk o Środowisku, Wydział Biologii i Nauk o Ziemi, Uniwersytet Jagielloński, ul. Gronostajowa 7, 30-387 Kraków, ***katarzyna.turnau@uj.edu.pl

Paulownia tomentosa Steud. (paulownia puszysta) jest drzewem należącym do rodziny *Scrophulariaceae* (trędownikowate). W zachodniej i południowej Europie jest uprawiana nie tylko ze względu na walory ozdobne, ale także jako roślina energetyczna i lecznicza. Paulownia znalazła również zastosowanie w zalesianiu i rekultywacji terenów zdegradowanych przyrodniczo. Od pewnego czasu podejmuje się próby wprowadzenia paulowni puszystej do uprawy w Polsce. Jednym z warunków udanej introdukcji obcego gatunku jest właściwie dopasowana mykoryza, dzięki której rośliny stają się bardziej odporne na stresy abiotyczne i biotyczne.

Celem przeprowadzonych badań było sprawdzenie efektywności dostępnych na rynku komercyjnych preparatów mykoryzowych, określenie podatności paulowni puszystej na zasiedlenie przez występujące naturalnie w glebie grzyby mykoryzowe oraz ustalenie typu mykoryzy i właściwości fizjologicznych kilku-miesięcznych mykoryzowanych roślin paulowni.

Przetestowano 8 rodzajów komercyjnych szczepionek ekto- i endomykoryzowych (firmy Biopon, Mycoflor, Zielony Dom, Leśny Bank Genów) oraz dwie szczepionki mykoryzowe zawierające gatunki: *Glomus mosseae* i *Glomus intraradices* udostępnione przez INOŚ UJ. Sprawdzone również obecność mykoryzy na korzeniach siewek rosnących na glebach pochodzących ze stanowisk, gdzie rosły kilku-

nastoletnie paulownie (Bolestraszyce, Lublin), lub miejsc, gdzie nie występowały (Żołynia, Rzeszów). Obecność grzybów mykoryzowych określono po zabarwieniu korzeni roztworem błękitu aniliny (0,05%). Do zbadania sprawności aparatu fotosyntetycznego roślin użyto urządzenia do pomiaru i obrazowania fluorescencji chlorofilu firmy WALZ.

Otrzymane wyniki wykazały nieskuteczność komercyjnych szczepionek w kolonizowaniu korzeni paulowni puszystej. Niemniej jednak rośliny były bardzo łatwo mykoryzowane przez *G. mosseae* i *G. intraradices* oraz grzyby pochodzące z naturalnych gleb. Zasiedlenie korzeni paulowni puszystej i babki lancetowatej (*Plantago lanceolata* L.) było porównywalne (zbliżone do 100%) i znacznie większe niż korzeni koniczyny białej (*Trifolium repens* L.). Występujące mykoryzy miały wyłącznie charakter endomykoryzy typu *Arum*. Mykoryza osłabiła wzrost wegetatywny roślin, obniżyła konduktancję płynów ustrojowych w łodygach oraz zmniejszyła sprawność aparatu fotosyntetycznego, co sugeruje, że we wczesnych stadiach rozwoju roślin stanowi czynnik stresowy.

Otrzymywanie, identyfikacja i właściwości mutantów genomowych paulowni puszystej (*Paulownia tomentosa* Steud.)

Aleksandra Bernatowska-Hadała^{1,2*}, Wojciech Litwińczuk^{2**},
Iwona Jędrzejczyk^{3***}, Monika Rewers^{3****}

¹Międzynarodowe Studium Doktoranckie Nauk Przyrodniczych Polskiej Akademii Nauk w Krakowie, *bernatowska@wp.pl

²Zakład Fizjologii i Biotechnologii Roślin, Wydział Biologiczno-Rolniczy, Uniwersytet Rzeszowski, ul. Ćwiklińskiej 2, 35-601 Rzeszów, **wlitw@univ.rzeszow.pl

³Zakład Biologii Molekularnej i Cytometrii, Uniwersytet Techniczno-Przyrodniczy, ul. Kaliskiego 7, 85-789 Bydgoszcz, ***ijedrzejczyk@utp.edu.pl, ****mrewers@utp.edu.pl

W ostatnich latach wzrasta znaczenie paulowni puszystej (*Paulownia tomentosa* Steud., *Scrophulariaceae*) jako gatunku użytkowego, wykorzystywanego m.in. w przemyśle energetycznym i papierniczym oraz w rekultywacji i fitoremediacji. Niewielka odporność paulowni na mróz stanowi przeszkodę w rozpowszechnieniu jej uprawy w Polsce. Głównym celem prac w Zakładzie Fizjologii i Biotechnologii Roślin na Uniwersytecie Rzeszowskim jest otrzymanie tetra-, a następnie triploidów paulowni. Można przypuszczać, że te drugie, w porównaniu z diploidami, mogą charakteryzować się szybszym wzrostem, większą zawartością suchej masy w pędach, a także być bardziej odporne na niską temperaturę i inne stresy abiotyczne. Triploidy nie wydają płodnych nasion, co może zapobiec niekontrolowanemu rozprzestrzenianiu się paulowni, która w krajach o cieplejszym klimacie jest uznawana za gatunek inwazyjny. Celem prezentowanych badań było

porównanie skuteczności wybranych metod poliploidyzacji paulowni i określenie właściwości oraz specyfiki fenotypowej tetraploidów. Markery fenotypowe mogą być bowiem wykorzystane podczas wstępnej selekcji mutantów, co powinno ograniczyć stosowanie pracochłonnych metod cytologicznych lub stosunkowo kosztownych metod cytometrycznych.

Do otrzymania poliploidów zastosowano trzy metody. Dwie pierwsze polegały na traktowaniu *in vivo* całych siewek lub ich stożków wzrostu roztworami 0,05%, 0,1%, 0,2% kolchicyny lub roztworami 2 μ M i 10 μ M trifluralinu przez 24 lub 48 godz. Trzecia metoda polegała na traktowaniu nasion i całych siewek roztworami 0,05% i 0,1% kolchicyny przez 11 dni i prowadzeniu roślin w kulturach *in vitro*. Otrzymane warianty fenotypowe zostały poddane analizom cytologicznym i cytometrycznym w celu identyfikacji mutantów genomowych.

Trifluralin w badanych stężeniach okazał się nieskuteczny w indukowaniu poliploidów. Otrzymano średnio 16% wariantów fenotypowych i tylko jeden z nich okazał się mutantem. W przypadku stosowania kolchicyny średnia przeżywalność roślin wyniosła 28% (stożki wzrostu *in vivo*), 36% (nasiona *in vitro*), 21% (siewki *in vivo*). Stosując powyższe metody, otrzymano odpowiednio: 21%, 8,4% i 7,5% wariantów fenotypowych. Wśród wariantów obecne były diploidy (odpowiednio: 7%, 5,2% i 4,5%), tetraploidy (12%, 2,4% i 3%) oraz miksploidy (3%, 1,6% i 0%). Stwierdzono także niewielką liczbę oktoploidów oraz innych mutantów genomowych, prawdopodobnie aneuploidów. Najbardziej skuteczną metodą pozyskiwania tetraploidów okazała się metoda traktowania stożków wzrostu roztworem 0,05% kolchicyny przez 24 godz. W tym przypadku przeżywalność roślin wyniosła 51%, z czego otrzymano 24% wariantów fenotypowych, w tym 20% tetraploidów. Uzyskane tetraploidy różniły się od roślin kontrolnych (diploidów) kształtem blaszki liściowej, wyższą względną i rzeczywistą zawartością chlorofilu, niższą zawartością suchej masy w liściach. Zmiany morfologiczne i fizjologiczne poliploidów utrzymywały się w kolejnych sezonach wegetacyjnych.

Ocena wpływu metali ciężkich na drzewostany Beskidu Śląskiego

Wojciech Bierza^{1*}, Karolina Steindor¹, Lidia Trocha², Ryszard Ciepał¹

¹Katedra Ekologii, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Śląski, ul. Bankowa 9, 40-007 Katowice, *wbierza@us.edu.pl

²Pracownia Patologii Systemu Korzeniowego, Instytut Dendrologii, Polska Akademia Nauk, ul. Parkowa 5, 62-035 Kórnik

W wielu krajach Europy, takich jak: Niemcy, Czechy, Słowacja, Słowenia oraz Polska, w ostatnich latach obserwuje się masowe wymieranie górskich drzewostanów świerkowych. W lasach Beskidu Śląskiego początki rozpadu drzewostanu

świerkowego przypadają już na lata 50. XX w., a w latach 2006–2010 ze względów sanitarnych wycięto 4,5 mln m³ drewna świerkowego. Przyczyny tego stanu rzeczy są bardzo złożone. Po pierwsze znacznemu przekształceniu uległa kompozycja gatunkowa pierwotnych lasów beskidzkich. W reglu dolnym jodłę i buka zastąpiły monokultury świerkowe obcego pochodzenia. Kolejnym czynnikiem był znaczny rozwój przemysłu od drugiej połowy XX w. oraz zaniedbania w dziedzinie ochrony środowiska ze strony ówczesnych władz. Spowodowało to duże osłabienie drzewostanów Beskidu Śląskiego, w wyniku czego stały się one bardziej podatne na warunki klimatyczne, gradacje szkodników i opieńkę miodową (Kubíková 1991; Batič i in. 1999; Hauk, Runge 2002; Fronczak 2011).

Celem pracy było określenie wpływu imisji metali ciężkich na drzewostany Beskidu Śląskiego. Do analiz zawartości cynku, kadmu i ołowiu pobrano igły jednoroczne świerka pospolitego (*Picea abies* (L.) H.Karst.) oraz liście buka zwyczajnego (*Fagus sylvatica* L.), jak również glebę z trzech głębokości (0–10, 10–20 i 20–30 cm). Materiał zebrano z sześciu szczytów (z podnóży i wierzchołków): Błatnia, Klimczok, Skrzyczne, Soszów, Stożek i Szyndzielnia. Stężenie badanych pierwiastków oznaczono przy użyciu AAS.

Oznaczone koncentracje badanych metali ciężkich nie przekroczyły wartości uznanych za dopuszczalne, zarówno w materiale roślinnym, jak i glebowym (Kabata-Pendias, Pendias 1999). Najwyższe zawartości metali śladowych charakteryzują materiał roślinny ze Skrzycznego i Szyndzielni, natomiast glebowy z Szyndzielni. Podwyższone stężenie metali ciężkich w górnej warstwie gleby wskazuje na ich antropogeniczne pochodzenie. Nie zaobserwowano statystycznie istotnych różnic w zawartości badanych pierwiastków w materiale roślinnym u podnóży i na wierzchołkach gór.

Uzyskane wyniki sugerują, że metale ciężkie nie stanowią zagrożenia dla badanych drzewostanów.

Literatura

- Batič F., Kalan P., Kraigher H., Šircelj H., Simončič P., Vidregar-Gorjup N. 1999. Bioindication of different stresses in forest decline studies in Slovenia. *Water, Air, & Soil Pollution* 116: 337–382.
- Fronczak K. 2011. Na ratunek zielonemu Beskidom. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa.
- Hauk M., Runge M. 2002. Steamflow chemistry and epiphytic lichen diversity in dieback-affected spruce forest of the Harz Mountains, Germany. *Flora* 197: 250–261.
- Kabata-Pendias A., Pendias H. 1999. Biogeochemia pierwiastków śladowych. PWN, Warszawa.
- Kubíková J. 1991. Forest dieback in Czechoslovakia. *Vegetatio* 93: 101–108.

Wymagania troficzne wybranych gatunków krzewiastych występujących w lasach

Ewa Błońska, Jarosław Lasota, Tomasz Wanic, Maciej Zwydak

Katedra Gleboznawstwa Leśnego, Wydział Leśny, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie,
al. 29 Listopada 46, 31-425 Kraków

Przedmiotem badań były wymagania glebowe pospolitych krzewów mogących tworzyć podszyt w lasach: jarzębina (*Sorbus aucuparia* L.), kruszyna pospolita (*Frangula alnus* Mill.), leszczyna pospolita (*Corylus avellana* L.), jałowiec pospolity (*Juniperus communis* L.), czerecha pospolita (*Padus avium* Mill.), trzmielina zwyczajna (*Euonymus europaea* L.), bez czarny (*Sambucus nigra* L.), kalina koralowa (*Viburnum opulus* L.) i dereń świdwa (*Cornus sanguinea* L.). Badaniami objęto zbliżone do naturalnych fitocenozy leśne rezerwatów i parków narodowych nizinnej części Polski. Dla poszczególnych gatunków krzewiastych określono typy i podtypy gleb wraz z odmianami troficznymi, w jakich znajdują optymalne warunki rozwoju. Wykorzystując szczegółowe właściwości fizykochemiczne, ustalono zakres trofizmu gleb dla poszczególnych gatunków krzewów. Jakość gleby oceniano za pomocą Siedliskowego Indeksu Glebowego (SIG) (Brożek i in. 2011). Wymagania ekologiczne omawianych gatunków krzewiastych powiązano z jednostkami typologicznej klasyfikacji siedlisk leśnych oraz zespołami roślinności naturalnej.

Literatura

Brożek S., Zwydak M., Lasota J., Różański W. 2011. Założenia metodyczne badań związków między glebą a zespołami roślinnymi w lasach. *Roczniki Gleboznawcze* 62(4): 16–38.

Dąb (*Quercus robur*, *Q. petraea*): antropofilny oportunist

Andrzej Bobiec

Katedra Agroekologii, Wydział Biologiczno-Rolniczy, Uniwersytet Rzeszowski, ul. Ćwiklińskiej 2,
35-601 Rzeszów, a_bobiec@univ.rzeszow.pl

W powszechnym przekonaniu dąb jest typowo leśnym gatunkiem i wręcz najważniejszym drzewem lasu naturalnego. Pogląd ten potwierdziła ankieta przeprowadzona wśród kilkudziesięciu europejskich ekspertów w zakresie nauk leśnych, biologicznych i środowiskowych. Jeśli dąb jest charakterystycznym elementem

liściastego lasu naturalnego, optymalne warunki dla jego odnowienia i wzrostu powinna zapewnić wewnętrzna dynamika biocenozy stymulowana zespołem naturalnych zaburzeń typowych dla danego obszaru. Jednak systematyczne badania w najstarszych europejskich rezerwach ścisłych, obejmujących starodrzewy z dużym udziałem dębu, wykazują niezdolność *Quercus robur* i *Q. petraea* do utrzymania często dominującej pozycji w drzewostanie w warunkach gwarantujących ciągłość procesów przyrodniczych. Charakterystyczna dla lasów liściastych „dynamika luk” to przede wszystkim sposób wymiany pokoleń gatunków cienioznośnych, głównie buka, grabu i lipy. Zapewnia też ona stałą obecność w lesie gatunków pionierskich, które dzięki regularnemu i obfitemu deszczowi nasion co roku zajmują sprzyjające im nowo powstałe siedliska (np. tarcze wykrotów), a szybki wzrost daje im niezbędną, chwilową przewagę nad dominującymi gatunkami cienioznośnymi. Odnowienie dębu, pomimo jego zdecydowanej przewagi w drzewostanie nad gatunkami pionierskim, pojawia się jednostkowo i sporadycznie.

Wiele wskazuje na to, że na żywych siedliskach, w zasięgu występowania dwóch głównych cienioznośnych gatunków lasotwórczych – buka i grabu – silną pozycję dąb mógł uzyskać jedynie dzięki allogenicznym zaburzeniom. Ich źródłem były dawne formy gospodarki ludzkiej, eliminujące na dłuższy czas konkurencję ze strony bardziej wymagających, lecz cienioznośnych gatunków. Hipotezę tę potwierdzają najnowsze wyniki badań zarówno historyczno-archeologicznych, jak i dendroekologicznych, przeprowadzonych na obszarze Białowieskiego Parku Narodowego (Bobiec 2012). Zakładając za większością wiarygodnych źródeł, że dominującą pierwotną formacją roślinną holocenu w zachodniej i środkowej Europie był las (np. Svenning 2002; Birks 2005), można stwierdzić, że naturalnym środowiskiem występowania dębu były siedliska suboptymalne (borowe, bagienne lub przesuszone), dające mu przewagę nad bardziej wymagającymi gatunkami cienioznośnymi. Prawdopodobnie jedyne naturalne („klimaksowe”) fitocenozy lasu liściastego z dominującym udziałem dębu mogą powstawać poza zachodnią (dla *Q. robur* i *Q. petraea*) i wschodnią granicą (dla *Q. robur*) zasięgu buka i grabu.

Zasadniczym źródłem sporu o kondycję dębu w środkowo- i zachodnioeuropejskich lasach jest istotna zmiana statusu drzewostanów dębowych, spowodowana pojawieniem się współczesnego leśnictwa i osiemnastowiecznej rewolucji agrarnej. Zanim do tego doszło, dąbrowy powstawały jako efekt dynamiki kulturowego krajobrazu kształtowanego przez ekstensywną gospodarkę rolno-leśno-pastwiskową. Potraktowanie zadrzewień dębowych jako obszarów leśnych i oddzielenie ich trwałą, nieprzekraczalną dla zwierząt gospodarskich granicą od użytków rolnych sprawiło, że stały się one polem postępującej sukcesji w kierunku fitocenozy lasów liściastych zdominowanych przez gatunki cienioznośne.

Literatura

- Birks H.J. 2005. Mind the gap: how open were European primeval forests? *Trends in Ecology and Evolution* 20: 154–156.
- Bobiec A. 2012. Białowieża Primeval Forest as a remnant of culturally modified ancient forest. *European Journal of Forest Research* 131: 1269–1285.

Svenning J.-S. 2002. A review of natural vegetation openness in north-western Europe. *Biological Conservation* 104: 133–148.

Wpływ grzybów mykoryzowych na proces aklimatyzacji sadzonek topoli i brzozy z kultur *in vitro* w podłożach o różnym stopniu skażenia miedzią i ołowiem

Krystyna Bojarczuk^{1*}, Barbara Kieliszewska-Rokicka², Hanna Kwaśna³,
Teresa Hazubska-Przybył¹, Leszek Karliński¹

¹Instytut Dendrologii, Polska Akademia Nauk, ul. Parkowa 5, 62-035 Kórnik,

*bojark@man.poznan.pl

²Instytut Biologii Środowiska, Uniwersytet im. Kazimierza Wielkiego, al. Ossolińskich 12,
85-093 Bydgoszcz

³Katedra Fitopatologii Leśnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 71c,
60-625 Poznań

W kulturach *in vitro* drogą selekcji na pożywkach z metalami ciężkimi (Cu i Pb) wyhodowano sadzonki topoli (*Populus ×canescens* (Aiton) Sm.) i brzozy (*Betula pendula* Roth) w warunkach *in vitro* i *ex vitro* bardziej tolerancyjne na podwyższone stężenia jonów Cu i Pb w podłożu niż sadzonki kontrolne. Badania prowadzono w oparciu o opracowane wcześniej metody kultur *in vitro* (Bojarczuk 2004; Bojarczuk, Szczygieł 2004). Wyselekcjonowane w kulturach *in vitro* sadzonki topoli i brzozy inokulowano wybranymi szczepami grzybów ektomykoryzowych (*Hebeloma crustuliniforme*, *Paxillus involutus*) i grzybem arbuskularnym (*Glomus intraradices*, szczep BEG 87). Inokulum grzybów ektomykoryzowych uzyskano w kulturach aksenicznych na pożywce agarowej, a inokulum *G. intraradices* wyprodukowano w kulturach wazonowych z kukurydzą.

Stwierdzono skuteczną kolonizację mikrosadzonek przez grzyby ektomykoryzowe *H. crustuliniforme* i *P. involutus* w kulturach *in vitro* i *ex vitro*. *In vitro* symbiontem ektomykoryzowym korzystniejszym dla wzrostu mikrosadzonek był grzyb *H. crustuliniforme*. W warunkach *ex vitro* inokulacja zarówno grzybnią *H. crustuliniforme*, jak i *P. involutus* wpłynęła pozytywnie na przeżywalność mikrosadzonek w okresie aklimatyzacji, a także na ich lepszy rozwój w okresie postaklimatyzacyjnym w podłożu skażonym miedzią i ołowiem. Grzyb arbuskularny *G. intraradices* wprowadzony do sterylnej podłoża w okresie aklimatyzacji *ex vitro* kolonizował korzenie topoli *P. ×canescens* i zwiększał przeżywalność mikrosadzonek. Podczas hodowli w glebie niesterylizowanej struktury mykoryzy arbuskularnej zanikały, a na korzeniach drobnych obserwowano jedynie ektomykoryzy utworzone z autochtonicznymi grzybami mykoryzowymi.

Na sadzonkach inokulowanych grzybami mykoryzowymi stwierdzono mniejszą liczbę gatunków grzybów patogenicznych w porównaniu z roślinami niemykoryzowanymi, co może wskazywać na większą odporność roślin z mykoryzą na infekcję i kolonizację przez różne grzyby, w tym również gatunki patogeniczne. Stwierdzono istotną zależność rozwoju sadzonek inokulowanych grzybami mykoryzowymi od zawartości w podłożu metali ciężkich i ich przyswajalności przez rośliny.

Inokulacja mykoryzowa wybranych klonów topoli i brzozy o zwiększonej tolerancji na metale ciężkie może zwiększyć pobieranie ich z podłoża i wpłynąć na ich detoksyfikację w roślinach, co może mieć duże znaczenie przy zastosowaniu tych sadzonek w fitoremediacji skażonych gleb. Inokulacja młodych sadzonek topoli i brzozy grzybami mykoryzowymi może także wpłynąć na zwiększenie ich tolerancji na stresy biotyczne i abiotyczne w warunkach skażonego środowiska glebowego, szczególnie w okresie juwenilnym.

Literatura

- Bojarczuk K. 2004. Effect of aluminium on the development of poplar (*Populus tremula* L. × *P. alba* L.) *in vitro* and *in vivo*. Polish Journal of Environmental Studies 13(3): 261–266.
- Bojarczuk K., Szczygiał K. 2004. Effect of aluminium and copper on the development of birch (*Betula pendula* Roth.) cultured *in vitro* and *in vivo*. Dendrobiology 51: 3–8.

Inwazyjne gatunki drzew na terenie miasta Stargard Szczeciński

Anna Bordiuk

Katedra Botaniki i Ochrony Przyrody, Wydział Biologii, Uniwersytet Szczeciński, ul. Felczaka 3c, 71-412 Szczecin, annabordiuk@wp.pl

Teren badań położony jest w północno-zachodniej części Polski w województwie zachodniopomorskim. Według fizycznogeograficznego podziału Polski obszar ten znajduje się na pograniczu dwóch mezoregionów – Równiny Nowogardzkiej i Równiny Pyrzycko-Stargardzkiej (Kondracki 1998), a w ujęciu geobotanicznym Stargard leży w obrębie Niziny Szczecińskiej (Szafer, Zarzycki 1972). Jest to obszar, na którym nie prowadzono dokładnych badań florystycznych, a istniejące dane mają charakter fragmentaryczny i historyczny.

Obecna dendroflora liczy ok. 80 gatunków drzew i krzewów zdomowionych, tj. odnawiających się generatywnie lub zdziczałych (rosnących poza ogrodami). Analizowana flora charakteryzuje się dużym udziałem antropofitów obcego pochodzenia i pospolicie występujących kenofitów uznanych za inwazyjne. Najbardziej licznymi, a jednocześnie najbardziej ekspansywnie występującymi gatunka-

mi drzew są m.in.: *Prunus serotina*, *Acer negundo*, *Robinia pseudoacacia*, *Juglans regia*, *Rhus typhina*. Drzewa te szczególnie silnie wnikają w siedliska antropogeniczne i seminaturalne (Tokarska-Guzik i in. 2012), tworząc ubogie gatunkowo fitocenozy. Większość gatunków obcych odnotowanych na badanym terenie wymaga usuwania i bacznej kontroli.

Celem realizowanej pracy jest przeprowadzenie badań składu flory roślin naczyniowych z uwzględnieniem inwazyjnych gatunków drzew na tle warunków przyrodniczych i rozwoju miasta oraz jej analiza.

Prace terenowe w obrębie miasta wykonywane są w oparciu o sieć kwadratów o boku 1 km – metodę kartogramów w jednostkach zgodnych z założeniem AT-POL (Zajac, Zajac 2001). Badania terenowe są prowadzone od 2011 r. i trwają nadal.

Literatura

- Kondracki J. 1998. Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
 Szafer W., Zarzycki K. (red.). 1972. Szata roślinna Polski. T. 2. PWN, Warszawa.
 Tokarska-Guzik B., Dajdok Z., Zajac M., Zajac A., Urbisz A., Danielewicz W., Hołdyński C. 2012. Rośliny obcego pochodzenia w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem gatunków inwazyjnych. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Warszawa.
 Zajac A., Zajac M. 2001. Atlas rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce. Pracownia Chorologii Komputerowej Instytutu Botaniki Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków.

Dendrochronologiczna analiza dwóch populacji gruszy pospolitej *Pyrus pyraeaster* (L.) Burgsd.

Anna Cedro¹, Wojciech Antkowiak²

¹Zakład Klimatologii i Meteorologii Morskiej, Wydział Nauk o Ziemi, Uniwersytet Szczeciński, ul. Mickiewicza 16, 70-383 Szczecin, *anna.cedro@univ.szczecin.pl

²Katedra Botaniki, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 71c, 60-625 Poznań

Grusza jest bardzo rzadkim celem opracowań dendrochronologicznych. Znane są tylko wyniki chronologii grusz sadowniczych ze środkowych Włoch, ale bez analiz dendroklimatologicznych (Neri i in. 2005). Dlatego podjęto badania nad populacjami *P. pyraeaster* z rezerwatu przyrody Bielinek oraz poligonu wojskowego w Biedrusku k. Poznania. Rezerwat Bielinek cechuje duże zróżnicowanie warunków siedliskowych i w konsekwencji tego mozaikowość roślinności. Na stokach o S, SW i SE ekspozycji zlokalizowane są zbiorowiska roślin kserotermicznych *Potentillo-Stipetum capillatae* i *Adonido-Brachypodietum* oraz ciepłolubnej dąbrowy z dębem omszonym – *Quercetum pubescenti-petraeae*. W wąwozach i na ich zboczach występują m.in. buczyny *Galio odorati-Fagetum* oraz *Luzulo pilosae-Fagetum* i specy-

ficzne siedliskowo, ciepłolubne łęgi *Viola odoratae-Ulmetum*. Badania przeprowadzono nad populacją dzikich grusz rosnących w zbiorowiskach kserotermicznych na skrajnie suchych i nasłonecznionych siedliskach rezerwatu, na fragmentach zboczy o ekspozycji S, SW i SE.

Poligon w Biedrusku założony został przez Prusaków w 1901 r., a powiększony przez Niemców w 1940 r. Obecnie zajmuje powierzchnię prawie 7,3 tys. ha. Badania przeprowadzono na tzw. Polach Grunwaldu, na północ od drogi łączącej Biedrusko z Maniewem. Na tym obszarze grusze występują niezwykle licznie.

Do określenia wieku drzew *P. pyraeaster*, chronologii oraz analizy wpływu warunków meteorologicznych na kształtowanie się przyrostów rocznych pobrano wywierty z 80 drzew, używając świdra Presslera. Pomiar szerokości przyrostu rocznego drewna wykonano przy wykorzystaniu programu DendroMeter. Pomiar dokonywany był dwukrotnie, od partii najbliższych rdzeniowi w kierunku korowiny z dokładnością do 0,01 mm. Po uzyskaniu wysokich wskaźników statystycznych (m.in. współczynnika korelacji liniowej i współbieżności) oraz po prześledzeniu przebiegu krzywych dendrochronologicznych w programie TRRAD oraz DendroGragh uśredniano dwa pomiary, uzyskując sekwencję przyrostową dla badanego drzewa. Następnie składano chronologie lokalne, testując je w programie COFECHA. Złożone chronologie były podstawą do analiz dendroklimatologicznych – analizy lat wskaźnikowych i funkcji odpowiedzi. W badaniach wykorzystano dane klimatyczne z najbliższych stacji meteorologicznych (Gorzów, Szczecin i Poznań).

Porównanie chronologii gruszy z Bielinka z chronologią złożoną dla dębu omszonego *Quercus pubescens* występującego na tych samych stokach w rezerwacie wykazuje duże podobieństwo w przebiegu dendrogramów. Średnia szerokość przyrostu rocznego badanych drzew *P. pyraeaster* rezerwatu wyniosła 1,1 mm. Analiza związku szerokości przyrostu rocznego z czynnikami meteorologicznymi wykazała silne zależności od opadów i termiki w okresie wiosenno-letnim. Wysokie sumy opadów powodowały wykształcenie się szerokiego przyrostu, a lata suszy, szczególnie w powiązaniu z wysokimi temperaturami powietrza – powstanie depresji przyrostowych. Duże sumy opadów w okresie zimowym wpływały pozytywnie na szerokość przyrostu rocznego. Przeprowadzona analiza warunków meteorologicznych wskazuje na wrażliwość badanego gatunku na wielkość opadów. Im wyższa suma rocznego opadu i większy opad w miesiącach letnich, tym szerokość przyrostu rocznego jest większa. Dla temperatury wartości korelacji i regresji są niższe i w większości ujemne, tzn. że wysokim temperaturom odpowiada redukcja szerokości przyrostu rocznego.

Literatura

Neri D., Urbinati C., Savini G., Sanchioni A. 2005. Age determination and tree-ring growth dynamic in old tree of *Pyrus communis* 'Angelica'. Acta Horticulturae 671: 623–629.

Analiza dendroklimatologiczna drzew z gatunków dąb szypułkowy (*Quercus robur* L.) i dąb czerwony (*Quercus rubra* L.) rosnących w lasach Nadleśnictwa Gryfino (NW Polska)

Anna Cedro^{1}, Grzegorz Nowak²*

¹Zakład Klimatologii i Meteorologii Morskiej, Wydział Nauk o Ziemi, Uniwersytet Szczeciński,
ul. Mickiewicza 16, 70-383 Szczecin, *anna.cedro@univ.szczecin.pl

²Katedra Dendrologii i Kształtowania Terenów Zieleni, Zachodniopomorski Uniwersytet
Technologiczny w Szczecinie, ul. Papieża Pawła VI 3A, 71-459 Szczecin

W pracy przedstawiono wyniki badań nad wpływem warunków klimatycznych na szerokość przyrostu rocznego drzew z gatunków: dąb szypułkowy (*Quercus robur* L.) i dąb czerwony (*Quercus rubra* L.). Pobór prób wykonany został świdrami Preslera na wysokości 1,3 m nad poziomem gruntu. Badania terenowe prowadzono w latach 2012–2013, nawiercając w sumie 21 dębów szypułkowych i 50 dębów czerwonych, rosnących w lasach Nadleśnictwa Gryfino. Otwory powstałe w wyniku poboru prób zabezpieczano Lac-Balsamem (środkiem owado- i grzybobójczym) oraz drewnianymi kołkami o tej samej średnicy co świder.

Pomiar wykonano z dokładnością do 0,01 mm na aparaturze z komputerową rejestracją wyników. Następnie złożono chronologie lokalne, które były podstawą dalszych analiz dendroklimatologicznych. W analizach tych uwzględniono czynniki mające największy wpływ na kształtowanie się przyrostu rocznego drzew: temperaturę powietrza i opady atmosferyczne. Analizę lat wskaźnikowych przeprowadzono przy wykorzystaniu programu TCS (Walanus 2002), obliczając lata pozytywne (cechujące się dodatnim trendem przyrostowym) i lata negatywne (ze spadkami szerokości przyrostu rocznego w stosunku do lat sąsiadujących) – Schweingruber (1989), Meyer (1997–1998), Zielski, Krąpiec (2004). Analiza funkcji odpowiedzi wykonana została dla chronologii poddanych wcześniej indeksacji w celu wyeliminowania długookresowych trendów i podkreślenia rocznej zmienności (program Arstan, Holmes 1994).

Wykonane analizy wskazują na wielkość opadu atmosferycznego w sezonie wegetacji jako czynnika dominującego w procesie kształtowania się przyrostu rocznego u rodzimych i obcych gatunków dębów w NW Polsce. Wysokie opady w miesiącach maj–lipiec (szczególnie w czerwcu) powodują dużą dynamikę przyrostową i powstanie szerokiego słoja, susza w miesiącach letnich, szczególnie w połączeniu z wysokimi temperaturami powietrza, powoduje depresje przyrostowe i wykształcenie się wąskiego słoja przyrostu rocznego.

Literatura

Holmes R.J. 1994. Dendrochronology Program Library. Users Manual. University of Arizona, Tucson.

- Meyer F.D. 1997–1998. Pointer years analysis in dendrochronology: a comparison of methods. *Dendrochronologia* 16–17: 193–204.
- Schweingruber F.H. 1989. Tree rings. Basics and applications of dendrochronology. Kluwer Academic Publishers.
- Walanus A. 2002. Instrukcja obsługi programu TCS. Program TCS do obliczania lat wskaźnikowych. Kraków.
- Zielski A., Krapiec M. 2004. *Dendrochronologia*. PWN, Warszawa, s. 158–176.

Wpływ warunków klimatycznych na przyrosty roczne jarzębu szwedzkiego *Sorbus intermedia* (Ehrh.) Pers. w warunkach miejskich Szczecina (NW Polska)

Anna Cedro^{1*}, Małgorzata Nowakowska^{2**}

¹Zakład Klimatologii i Meteorologii Morskiej, Wydział Nauk o Ziemi, Uniwersytet Szczeciński, ul. Mickiewicza 16, 70-383 Szczecin, *anna.cedro@univ.szczecin.pl

²Katedra Dendrologii, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny, ul. Papieża Pawła VI 3A, 71-459 Szczecin, **malgorzata.nowakowska@zut.edu.pl

Jarząb szwedzki *Sorbus intermedia* (Ehrh.) Pers. to gatunek poliploidalny, pochodzenia mieszańcowego, występujący na południowym i środkowym wybrzeżu Morza Bałtyckiego; w Polsce ma nieliczne stanowiska na Pomorzu od Kołobrzegu po Gdańsk (Krüssmann 1962). Jest to gatunek o atrakcyjnych cechach w różnych porach roku: wiosną następuje szybki rozwój liści i obfite kwitnienie, w okresie późnego lata do zimy drzewa zdobią czerwone owoce, jesienią liście przyjmują złotoczerwoną barwę. Ciekawe walory estetyczne oraz fakt, iż jarząb szwedzki sprawdza się w trudnych warunkach miejskich, sprawiają, że jest on z powodzeniem uprawiany na terenach zurbanizowanych od Szczecina po Gdańsk (Nowakowska 2000).

Warunki klimatyczne Szczecina sprzyjają uprawie jarzębu szwedzkiego. Na terenach zieleni spotykane są okazy w różnym wieku. Drzewa starsze, o znacznych rozmiarach (np. o obwodzie pnia 350 cm, wysokości 28 m i średnicy korony 17 m) tworzą aleje przy ulicach Ejsmonda i Rodziewiczówny (14 szt.) na terenie Niebuszewa-Bolinka oraz wzdłuż ulicy Santockiej na osiedlu Świerczewo przy Cmentarzu Centralnym (12 szt.). Omawiane aleje pochodzą z lat 30. XX w., z okresu, gdy powstawały ulice wraz z zabudową mieszkaniową (Białecki, Turek-Kwiatkowska 1991). Wymienione stanowiska uprawy różnią się czynnikami związanymi z funkcjonowaniem miasta, takimi jak: natężenie ruchu ulicznego czy pokrycie powierzchni gruntu w sąsiedztwie pni drzew.

W pracy przedstawiono wyniki analizy dendrochronologicznej drzew z dwóch alei w Szczecinie. W sumie opróbowano 26 jarzębów. Złożone chronologie oraz wykonane analizy dendroklimatyczne (lat wskaźnikowych oraz korelacji i funkcji odpowiedzi) wskazały na opady sezonu wegetacji jako ważny czynnik w kształ-

towaniu się przyrostu rocznego tego gatunku. W przebiegu chronologii zauważa się również duży wpływ warunków miejskich polegający na niskich wskaźnikach statystycznych i małej zgodności graficznej przebiegu poszczególnych dendrogramów oraz na silnych redukcjach przyrostowych związanych z remontami dróg i chodników, przy których rosną drzewa, a także wykopami związanymi z wymienianymi kablami lub siecią ciepłowniczą itp.

Literatura

- Białecki T., Turek-Kwiatkowska L. 1991. Szczecin stary i nowy. Szczecińskie Towarzystwo Kultury, Szczecin.
- Krüssmann G. 1962. Handbuch der Laubgehölze. Paul Parey, Berlin–Hamburg.
- Nowakowska M. 2000. Fenologia wybranych gatunków jarzębu *Sorbus* na terenie Szczecina. *Folia Universitatis Agriculturae Stetinensis* 215, *Agricultura* 86: 17–73.

Wpływ naturalnej regeneracji lasu po pożarze na poziome rozmieszczenie drzew

Jan Ceitel, Janusz Szmyt***

*Katedra Hodowli Lasu, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 69,
60-625 Poznań, *jceitel@up.poznan.pl, **jszmyt@up.poznan.pl*

Możliwość wykorzystania naturalnych procesów do regeneracji lasu po jego destrukcji w wyniku zjawisk klęskowych jest jednym z istotniejszych zagadnień leśnictwa. Odpowiedź na pytania, jaka jest dynamika wkraczania gatunków drzew, ich udział, zagęszczenie i rozmieszczenie poziome oraz związki przestrzenne między gatunkami, decyduje o możliwości wykorzystania sukcesji wtórnej lub regeneracyjnej do rekonstrukcji lasu.

Przedmiotem analiz są 2 stałe powierzchnie sukcesyjne założone w Nadleśnictwie Potrzebowice (Puszcza Notecka) na miejscu po drzewostanach sosnowych III klasy wieku i III bonitacji zniszczonych przez pożar w 1992 r. Glebę na powierzchniach określono jako rdzawą wytworzoną z piasków luźnych, a warunki siedliskowe jako bór świeży. Powierzchnie doświadczalne o rozmiarach 100 × 100 m, z podziałem na 100 poletek inwentaryzacyjnych (10 × 10 m), założono na zrębie nieuporządkowanym (A) – nierozdrobnione pozostałości zrębowe (oddz. 114c) oraz na zrębie uporządkowanym (B) – pozostałości zrębowe rozdrobnione (oddz. 145d). Analizy oparto na liczebności gatunków drzewiastych stwierdzonych na poletku inwentaryzacyjnym po 5 (1997), 10 (2002) i 17 (2009) roku od pożaru. Na tej podstawie ustalono zagęszczenie i skład gatunkowy na całych powierzchniach oraz, dla gatunków najliczniej reprezentowanych w odnowieniu (sosna, brzoza, osika), sposób ich rozmieszczenia poziomego i związki przestrzenne między występowaniem tych gatunków. Analizę rozmieszczenia poziomego opar-

to na indeksie dyspersji – ID (Krebs 1999), a badanie związków przestrzennych między głównymi gatunkami odnowienia na ich liczebności w poszczególnych kwadratach (Reich, Davis 2008). Sprawdzanie hipotez zerowych oparto w obu przypadkach na teście χ^2 .

Po 17 latach stwierdzono w odnowieniu na powierzchniach takie gatunki, jak: sosna zwyczajna, brzoza brodawkowata, topola osika, dąb bezszypułkowy czy czeremcha amerykańska. Zagęszczenie gatunków drzewiastych na obu powierzchniach było zbliżone (3555 szt./ha – A; 3659 szt./ha – B), jednak dynamika wkraczania gatunków oraz ich udział były odmienne i uzależnione od sposobu traktowania. Na powierzchni A zagęszczenie w analizowanym okresie było względnie stałe (5 r. – 3814; 17 r. – 3555), a na powierzchni B silnie zmienne (5 r. – 381; 17 r. – 3659). Największym wahaniom na obu powierzchniach ulegało zagęszczenie topoli osiki – w pierwszym przypadku następowała redukcja, a w drugim – zwiększenie liczebności. Na powierzchni A na koniec okresu badań dominowała sosna (54,01%) i brzoza (40,08%), a na powierzchni B – topola osika (92,68%).

Na obu powierzchniach odnowienie naturalne wszystkich gatunków łącznie charakteryzowało się wyraźnym skupiskowym występowaniem. Z czasem wartość wskaźnika dyspersji na powierzchni A malała, natomiast w przypadku powierzchni B – rosła. Odnowienie poszczególnych gatunków (sosny, brzozy i osiki) było także rozmieszczone grupowo. Obie powierzchnie różnią się wyraźnie stopniem skupienia wyrażonego wartością wskaźnika ID. Związki przestrzenne między występowaniem badanych gatunków drzew układały się odmiennie na badanych powierzchniach i nie były trwałe. Na powierzchni A pozytywny związek między występowaniem So-Brz, So-Os oraz Brz-Os stwierdzono tylko w początkowym okresie (5 r.). W kolejnych latach ich występowanie było niezależne od siebie. Na powierzchni B istotny pozytywny związek stwierdzono po 10 latach między występowaniem Brz-Os, a po 17 latach między So i Os.

Literatura

- Krebs Ch.J. 1999. Ecological methodology. Addison-Welsey Educational Publisher, New York, s. 1–620.
- Reich R.M., Davis R. 2008. Quantitative Spatial Analysis. Colorado State University, Fort Collins, s. 1–512.

Wpływ zagęszczenia początkowego na zamieranie świerków (*Picea abies* (L.) H.Karst.) w niepielegnowanych drągowinach

Jan Ceitel*, Mariusz Zabielski**

Katedra Hodowli Lasu, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 69,
60-625 Poznań, *jceitel@up.poznan.pl, **mariusz@up.poznan.pl

Problem zamierania drzewostanów świerkowych wystąpił w Europie wyraźnie na przełomie lat 70. i 80. XX w. przede wszystkim w górach i był związany głównie z emisjami przemysłowymi. Zjawisko to, najprawdopodobniej mające związek z ociepleniem klimatu, zaobserwowano na początku XXI w. także w lasach nizinnych. Zamieranie świerka najlepiej opisuje model choroby spiralnej obejmujący czynniki predyspozycyjne, inicjujące i współuczestniczące. O zdolności do przeżycia osobników decyduje ich vitalność, której wyrazem jest między innymi pozycja biosocjalna, związana z nią wielkość korony (długość, szerokość, objętość) oraz stan aparatu asymilacyjnego. Opierając się na ponadczterdziestoletnim doświadczeniu, autorzy starają się wstępnie odpowiedzieć na pytanie, czy istnieje związek między zagęszczeniem początkowym (więźbą sadzenia) a zamieraniem drzew w niepielegnowanych drągowinach świerkowych między 30 (2001 r.) a 41 (2012 r.) rokiem życia.

Materiały pochodzą ze stałej więźbowej powierzchni doświadczalnej założonej w 1978 r. w warunkach siedliskowych lasu mieszanego świeżego z fragmentem boru mieszanego świeżego na terenie Nadleśnictwa Doświadczalnego Siemianice. Doświadczenie obejmuje 9 więźb początkowych: 1,0×1,0, 1,25×1,25, 2,0×1,0, 1,5×1,5, 2,5×1,0, 3,0×1,0, 1,75×1,75, 2,0×2,0 i 3,0×3,0 w 3 powtórzeniach. W drzewostanach doświadczalnych nie prowadzono żadnych cięć pielęgnacyjnych. Dane zebrano na jednoarowych poletkach pomiarowych (10 × 10 m), a rozmieszczenie drzew żywych i obumarłych badano także na całych poletkach (42 × 27 m). Analizę oparto na zmianie struktury socjalnej drzew, w tym przede wszystkim na ich śmiertelności, z uwzględnieniem szczególnie zamierania świerków z drzewostanu głównego (I, II i III klasy Krafsta) w okresach między 30 i 35, 35 i 41 oraz 30 i 41 rokiem życia oraz długości koron drzew z drzewostanu głównego w 30, 35 i 41 roku życia. Podstawą wnioskowania była analiza wariancji właściwa dla układu doświadczenia.

Zagęszczenie początkowe miało w badanym okresie istotny wpływ m.in. na takie cechy morfologiczne drzew, jak ich pierśnica i długość koron świerków, a zależności te mają związek prosty z wielkością stoiska sadzonki. Od zagęszczenia początkowego zależy także względny udział świerków tworzących drzewostan główny – zwiększał się on wraz ze zwiększeniem stoiska początkowego i malał z wiekiem.

Proces przemieszczania się drzew w drzewostanach dokonywał się najczęściej poprzez spadki drzew do klas niższych. Poprawa stanowiska socjalnego (awans)

była nieliczna. Udział spadków maleje wraz ze zwiększaniem się powierzchni stoiska początkowego, a udział awansów rośnie. Udział drzew wydzielających się maleje w zasadzie wraz z rozluźnianiem się więzby. Dominuje śmiertelność wśród drzew o najgorszej pozycji socjalnej – opanowanych (IV klasa Krafra) i przygłuszonych (Va klasa), jednak duży ubytek spośród drzew górzących (I klasa), panujących (II klasa) i współpanujących (III klasa) dowodzi także chorobowych przyczyn zamierania. Związek zamierania świerków ze wszystkich klas socjalnych oraz z tych tworzących drzewostan główny z wielkością zagęszczenia początkowego (wielkością stoiska, więzłą sadzenia) nie został dla analizowanego okresu udowodniony statystycznie. Zmienność warunków siedliskowych oraz kształt stoiska (wężba) zdają się tu mieć pewne znaczenie. Zebrany materiał badawczy wymaga jeszcze dalszych analiz związanych z rozmieszczeniem poziomym różnych kategorii drzew żywych i martwych.

Dynamika dendroflory torfowiska silnie przekształconego przez człowieka na przykładzie kompleksu „Bagna” koło Chlebowia (północna Wielkopolska)

Zbigniew Celka, Piotr Szkudlarz, Natalia Olejnik, Maciej Jędrzejczak*

*Zakład Taksonomii Roślin, Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza,
ul. Umultowska 89, 61-614 Poznań, *zcelka@amu.edu.pl*

Torfowiska wysokie są w Wielkopolsce nieliczne. Największym z nich jest położony w północnej części regionu kompleks „Bagna” koło Chlebowia. Od połowy XIX w. poddany jest on intensywnej antropopresji związanej z pozyskiwaniem torfu. Współcześnie centralna część kompleksu to martwe torfowisko wysokie z licznymi torfiankami. Od wschodu i częściowo południa kompleks otoczony jest torfowiskami przejściowymi i łąkami. Nieliczne pola uprawne położone są w pobliżu zabudowań. Całość otoczona jest borami sosnowymi z niewielkim udziałem wrzosowisk i muraw napiaskowych. W końcu XX w. centralna część kompleksu z torfiankami, pocięta utwardzonymi drogami, stała się miejscem rekreacyjnym, na całości prowadzona jest też działalność łowiecka związana z regularnym dokarmianiem zwierząt łownych. Teren kompleksu wchodzi w skład ostoju OSO w systemie Natura 2000 pod nazwą „Bagno Chlebowo” (PLH300001).

Pierwsze informacje florystyczne z tego obszaru pochodzą z początku XX w. (m.in. Ożminówna 1933; Czubiński, Świtalska 1937) i stanowią ważny materiał porównawczy. W Herbarium Zakładu Taksonomii Roślin UAM (POZ) znaleźć można pojedyncze alegaty zielnikowe z tego obszaru. Badania florystyczne na tym terenie z różną intensywnością prowadzone są przez autorów od 1997 r.

Na podstawie badań terenowych i danych archiwalnych sporządzono listę gatunków tego obszaru. Znajduje się na niej prawie 400 taksonów, z których 50 stanowią drzewa, krzewy i krzewinki. Większość to gatunki rodzime (84%). Pięć znajduje się na Czerwonej Liście Wielkopolski. Są to: *Andromeda polifolia*, *Empetrum nigrum*, *Ledum palustre*, *Oxycoccus palustris* i *Vaccinium uliginosum*. Wśród gatunków rodzimych 31 (61%) to taksony rzadkie na torfowisku. Najczęściej obserwowane natomiast są: *Betula pubescens*, *Salix cinerea* i *Pinus sylvestris*. Porównanie materiałów dokumentacyjnych z wynikami współczesnych badań pozwoliło na podział dendroflory na gatunki ustępujące, trwające i ekspansywne. Z terenu torfowiska ustępują m.in.: *Andromeda polifolia*, *Empetrum nigrum* i *Vaccinium uliginosum*. Zasoby *Andromeda polifolia* uległy w ostatnich latach zmniejszeniu. *Empetrum nigrum*, odszukana dopiero w końcu XX w., jeszcze do 2011 r. tworzyła zwarty, gęsty płat. Gwałtowne podniesienie poziomu wody w 2012 r. spowodowało obumarcie kępy, proces pogłębił się w 2013 r. Pozostały tylko nieliczne żywe pędy bażyny. *Vaccinium uliginosum* występuje wyłącznie w części północno-wschodniej, na obszarze, na którym wydobywanie torfu prowadzono w XIX w., i jest silnie związana z groblami zlokalizowanymi między wyrobiskami potorfowymi. Na zmniejszenie jej liczebności zwrócili już uwagę Czubiński i Świtalska (1937). Dziś większość okazów wykazuje tendencję do starzenia się i obumierania. Inwazyjnymi gatunkami są *Aronia ×prunifolia* i *Padus serotina*. Masowe występowanie aronii związane jest z obrzeżami potorfii oraz przydrożami. W rozproszeniu spotykana jest w zdegradowanych borach bagiennych oraz zaroślach brzoźowych i na ich obrzeżach, a także od początku XXI w. na regenerującym się ple torfowcowym oraz w borze sosnowym. Czeremcha rośnie głównie na obrzeżach dróg.

Literatura

- Czubiński Z., Świtalska H. 1937. Torfowiska mszarne Wielkopolski i ich ochrona. Wydawnictwo Okręgowego Komitetu Ochrony Przyrody na Wielkopolskę i Pomorze 7: 38–57.
- Ożminówna W. 1933. Przyczynek do znajomości flory powiatu obornickiego. Wydawnictwo Okręgowego Komitetu Ochrony Przyrody na Wielkopolskę i Pomorze 4: 68–74.

Mechanizmy tolerancji roślin aglomeracji miejskich na zanieczyszczenia metalami ciężkimi

Tamara Chadzinikolau*, Małgorzata Pietrowska-Borek,
Monika Kozłowska

Katedra Fizjologii Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wołyńska 35,
60-637 Poznań, *tamarisch@o2.pl

Zanieczyszczenia spowodowane rozwojem infrastruktury i motoryzacji mają negatywny wpływ na środowisko miejskie. Dlatego też obecność roślin ma duże znaczenie dla poprawy jego jakości (Gruca-Królikowska, Waclawek 2006). Tereny zielone zapewniają zacienienie i wytwarzanie tlenu, pochłaniają dwutlenek węgla oraz minimalizują spływ wody opadowej. Drzewa i krzewy sadzone wzdłuż dróg i ulic powinny być tolerancyjne w stosunku do czynników zewnętrznych, takich jak: mróz, wiatr, śnieg czy zanieczyszczenia, tym samym bardziej odporne na zamieranie (Szczepanowska 2008). Powinny ponadto sprostać wysokim wymaganiom estetycznym stawianym roślinności miejskiej, tj. cechować się atrakcyjnym wyglądem, w szczególności w fazie kwitnienia, także w okresie zimy lub jesiennych przebarwień. Ponadto mogłyby wykazywać właściwości fitoremediacyjne (Gawroński i in. 2000; Borowski 2012).

Wzdłuż szlaków komunikacyjnych dochodzi do znacznego zanieczyszczenia metalami, które mogą zakłócać procesy fizjologiczne roślin lub zmieniać ich morfologię (Borowski 2012). Poznanie mechanizmów tolerancji roślin na zanieczyszczenie środowiska spowodowane emisją szkodliwych pierwiastków jest tematem niniejszego komunikatu. Badaniami objęto krzewy berberysu Thunberga (*Berberis thunbergii* DC.), derenia białego (*Cornus alba* L.) oraz tawuły van Houtte'a (*Spiraea × vanhouttei* (Briot) Zabel), powszechnie stosowane w nasadzeniach miejskich, jednak słabo poznane pod względem reakcji na stresy środowiskowe. Badania przeprowadzono na krzewach rosnących w sąsiedztwie ciągów komunikacyjnych. Ponadto na berberysie wykonano badania modelowe z zastosowaniem kadmu. Rośliny zasilano azotanem kadmu, stosując 1, 4 i 16 mg Cd · kg⁻¹ podłoża.

Wykazano, że krzewy badanych gatunków wykształciły mechanizmy ograniczające szkodliwe działanie zanieczyszczeń, spowodowane obecnością jonów metali ciężkich. Scharakteryzowano wpływ akumulacji wybranych metali w liściach na poziom wskaźników tolerancji na skażenie. Rośliny cechowały się wzmoczoną syntezą potencjalnych chelatorów szkodliwych metali: fitochelatyn, aminokwasów oraz związków fenolowych. Zaobserwowano aktywację kluczowego enzymu mechanizmu detoksykacji odpowiedzialnego za syntezę fitochelatyn – syntazy fitochelatynowej (PCS). Wykazano także indukcję szlaku fenylopropanoidowego poprzez zmiany w aktywności enzymu ligazy 4-kumarylo-CoA (4CL) oraz zmiany w akumulacji antocyjanów i flawonoli. Wskaźnikiem stabilności metabolizmu pierwotnego była zawartość barwników chloroplastowych (chlorofilu i karotenoidów).

Literatura

- Borowski J. 2012. Dobór drzew, krzewów i pnączy do szczególnie trudnych warunków miejskich. *Wiadomości PTD* 3: 4–5.
- Gawroński S.W., Gawrońska H., Rokosza J. 2000. Drzewa, krzewy i rośliny zielne w procesie fitomelioracji w terenie zurbanizowanym. [W:] P. Wolski (red.), III Forum Architektury Krajobrazu, 4–5.12.2000, s. 304–310.
- Gruca-Królikowska S., Waclawek W. 2006. Metale w środowisku. Cz. II. Wpływ metali ciężkich na rośliny. *Chemia, Dydaktyka, Ekologia, Metrologia* 11: 41–56.
- Szczepanowska H. 2008. Drzewa w otoczeniu ulic – problemy inżynierskie, społeczne, ekonomiczne. *Człowiek i Środowisko* 32: 87–107.

Nicienie pasożytnicze związane z roślinami iglastymi

Aneta Chalańska*, Gabriel Łabanowski

Instytut Ogrodnictwa, ul. Konstytucji 3 Maja 1/3, 96-100 Skierniewice,

*aneta.chalanska@inhort.pl

W latach 2007–2008 prowadzono badania nad fauną nicieni pasożytniczych w strefie systemu korzeniowego roślin iglastych. Próby glebowe pobierano spod roślin z następujących rodzajów roślin iglastych: cisa, jałowca, jodły, modrzewia, świerka i żywotnika. Na podstawie liczebności i częstotliwości występowania podjęto próbę oceny stopnia zagrożenia tych roślin przez poszczególne gatunki nicieni. Największy udział ilościowy w próbach glebowych miały nicienie żerujące na komórkach epidermy i grzybni oraz ektopasożyty. Mniej niż jedną szóstą ogólnej liczby nicieni stanowiły semiendopasożyty, a endopasożyty – zaledwie 5% osobników. Stadia młodociane nicieni osiadłych z rodzaju *Meloidogyne* stwierdzono, tylko jeden raz, w ryzosferze żywotnika zachodniego. Endopasożyty najliczniej wystąpiły w uprawach jałowca, a najpowszechniejszy był *Pratylenchus fallax*, który preferował świerk biały oraz jałowiec pospolity. *P. neglectus* był najliczniejszy w strefie korzeniowej jałowca skalnego (60 osobników/200 g gleby) oraz *P. thornei* w ryzosferze cisa (53 osobniki/200 g gleby). *P. crenatus*, *P. thornei* i *P. pratensis* występowały nielicznie i w małych liczebnościach. Semiendopasożyty najliczniejsze były w próbach gleby pobranej ze strefy korzeniowej żywotnika zachodniego. Najmniej nicieni z tej grupy troficznej odnotowano w ryzosferze jodły pospolitej i koreańskiej oraz sosny pospolitej, ościstej, górskiej i czarnej. Najpowszechniej i w największym zagęszczeniu występował *Helicotylenchus digonicus* w strefie korzeniowej modrzewia europejskiego (133 osobniki/200 g gleby). *Rotylenchus capitatus* wystąpił licznie (128 osobników/200 g gleby) w ryzosferze *Thuja occidentalis* 'Danica', a *R. robustus* stwierdzany był w strefie korzeniowej różnych roślin iglastych, ale w bardzo małym zagęszczeniu. Ektopasożyty powszechnie występowały w ryzosferze roślin iglastych, szczególnie jałowca pospolitego, chińskiego i skalnego oraz świerka pospolitego, serbskiego, srebrnego i białego. Największe

zagęszczenie *Paratylenchus projectus* (485 osobników/200 g gleby) stwierdzono w strefie korzeniowej jałowca skalnego 'Skyrocket' oraz świerka białego 'Conica' (240 osobników/200 g gleby). *P. bukowinensis* wystąpił w ryzosferze różnych gatunków jałowców, a jego największą liczebność stwierdzono w glebie pobranej spod jałowca pospolitego (189 osobników/200 g gleby), natomiast *P. nanus* wystąpił liczniej w strefie korzeniowej sosny górskiej. *Cephalenchus hexalineatus* notowany był często w ryzosferze jodły i świerka, a jego największe zagęszczenie zaobserwowano w strefie korzeniowej świerka białego 'Conica' (105 osobników/200 g gleby). Najczęściej stwierdzanym ektopasożytem w uprawie roślin iglastych był *Bitylenchus dubius*, przy czym największe jego zagęszczenie wynosiło 138 osobników/200 g gleby pobranej spod *Thuja occidentalis* 'Brabant'. Nicienie żerujące na komórkach epidermy i grzybni były najliczniejsze w uprawie żywotnika zachodniego i liczne także w glebie pobranej spod cisa pospolitego. W dużym zagęszczeniu wystąpił *Boleodorus thylactus* w strefie korzeniowej *Taxus baccata*, a *B. volutus* w ryzosferze *Thuja occidentalis*. Nicienie te jednak ze względu na to, że żerują jedynie na zewnętrznej tkance korzeni, nie stanowią zagrożenia dla roślin, podobnie jak bardzo powszechnie występujący *Aphelenchus avenae*. Zagrożenie dla *Juniperus scopulorum* może stanowić *Pratylenchus neglectus*, dla *Picea glauca* – *P. fallax*, a dla *Taxus baccata* – *P. thornei*. Powszechnie występujący *Helicotylenchus digonicus* może stanowić zagrożenie dla *Larix decidua*, a *Rotylenchus capitatus* dla *Thuja occidentalis*. Spośród ektopasożytów zagrożenie dla *Juniperus scopulorum* i *Picea glauca* może stanowić *Paratylenchus projectus*, a dla *Juniperus communis* – *P. bukowinensis*.

Nicienie pasożytnicze związane z ryzosferą drzew i krzewów liściastych

Aneta Chalańska*, Gabriel Łabanowski

Instytut Ogrodnictwa, ul. Konstytucji 3 Maja 1/3, 96-100 Skierniewice,

*aneta.chalanska@inhort.pl

W glebie z roślinami wyższymi związane są następujące grupy nicieni pasożytniczych: nicienie prowadzące osiadły tryb życia, nicienie żerujące wewnątrz korzeni – endopasożyty, nicienie częściowo wnikaające w tkanki korzeni – semiendopasożyty, nicienie żerujące na zewnątrz korzeni – ektopasożyty i nicienie odżywiające się komórkami epidermy korzeni, włośnikami, a także glonami, strzępkami grzybni i mchami. Szkodliwy wpływ wielu gatunków nicieni nakłuwających tkanki korzeni, m.in. nicieni żerujących na włośnikach, nie jest dostatecznie poznany, niemniej każde nakłucie stwarza możliwość wtórnej infekcji przez grzyby i bakterie, dlatego też mogą one uczestniczyć w kompleksach chorobowych roślin.

Celem badań prowadzonych w latach 2007–2008 było poznanie składu gatunkowego nicieni pasożytniczych występujących w strefie korzeniowej drzew

i krzewów liściastych, określenie powiązań z poszczególnymi gatunkami roślin, a także ocena stopnia zagrożenia roślin przez poszczególne gatunki nicieni.

W glebie w pobliżu systemu korzeniowego drzew i krzewów liściastych największą liczebność stanowią nicienie żerujące na komórkach epidermy i grzybni oraz ektopasożyty, a semiendopasożyty występowały w prawie połowę mniejszej liczbie. Dużo mniejszy udział w próbach miały endopasożyty, niewiele ponad 10% stwierdzonych osobników.

Nicienie z rodzaju *Meloidogyne*, *Heterodera* prowadzące osiadły tryb życia występowały sporadycznie i związane były raczej z korzeniami roślin zielnych. Spośród endopasożytów do klasy eudominantów sklasyfikowany był *Pratylenchus penetrans*, którego udział w glebie pobranej spod olszy czarnej wynosił 25% i robinii akacjowej – ponad 20%. W grupie semiendopasożytów eudominantem był *Helicotylenchus digonicus*, którego udział w glebie pobranej spod brzozy brodawkowatej wynosił ponad 70%, jesionu wyniosłego – ponad 60%, dębu szypułkowego – 27% i robinii akacjowej – nieco ponad 30%. W grupie ektopasożytów najwyższy wskaźnik dominacji osobniczej stwierdzono dla *Bitylenchus dubius*, którego udział w glebie spod wierzby białej wyniósł nieco ponad 60%, a jednocześnie pod względem stałości występowania w tym środowisku był gatunkiem absolutnie stałym (C – 100%). Eudominantem (wskaźnik dominacji ponad 55%) był *Cephalenchus hexalineatus* w ryzosferze olszy czarnej. Wśród nicieni żerujących na komórkach epidermy i grzybni eudominantem był *Ditylenchus clarus* w ryzosferze morwy, którego udział wynosił ponad 50%.

Największe zagrożenie stanowi *Pratylenchus penetrans* dla *Robinia pseudoacacia*, *Alnus glutinosa* i *Acer negundo* oraz *P. neglectus* dla *R. pseudoacacia*. Natomiast *P. crenatus*, pomimo powszechnego występowania, ze względu na niewielką liczebność, nie stwarza zagrożenia dla roślin liściastych. Z grupy semiendopasożytów *Helicotylenchus digonicus* występuje w dużych zagęszczeniach w ryzosferze *Sorbus aucuparia*, *Tilia caucasica*, *Quercus rubra*, *Fraxinus excelsior*, *Robinia pseudoacacia* oraz *Betula pendula* i tym samym może stanowić zagrożenie. Z tej samej grupy *Rotylenchus robustus*, pomimo że nieliczny, może stanowić zagrożenie dla *Tilia cordata* i *Fagus sylvatica*.

Spośród ektopasożytów z rodzaju *Paratylenchus* roślinom liściastym towarzyszyło wiele gatunków nicieni, ale w dużym zagęszczeniu notowano tylko *P. projectus* w strefie korzeniowej *Berberis thunbergii* oraz *Gracilacus straeleni* w ryzosferze *Tilia cordata*. Powszechnie i w dużych ilościach występuje *Bitylenchus dubius*, który może mieć ujemny wpływ na wzrost *Salix alba* i *Carpinus betulus*. Mniej powszechny jest *Cephalenchus hexalineatus*, ale w dość dużych ilościach w ryzosferze *Acer negundo*, *Robinia pseudoacacia* i *Alnus glutinosa* może niekorzystnie wpływać na wzrost tych roślin.

Zachowanie zasobów genowych drzew leśnych z wykorzystaniem kriokonserwacji

Paweł Chmielarz^{1*}, Marcin Michalak¹,
Teresa Hazubska-Przybył¹, Krystyna Bojarczuk¹, Beata Plitta¹,
Szymon Kotlarski¹, Małgorzata Pałucka², Urszula Wasileńczyk²

¹Instytut Dendrologii, Polska Akademia Nauk, ul. Parkowa 5, 62-035 Kórnik,

*pach@man.poznan.pl

²Leśny Bank Genów, Kostrzyca, Miłków 300, 58-535 Miłków

Zachowanie bogactwa gatunkowego ekosystemów leśnych jest podstawowym zadaniem w czasach zmieniającego się środowiska. Jednym ze sposobów ochrony bioróżnorodności jest przechowywanie nasion lub ich fragmentów *ex situ* w bankach genów, a wybór zastosowanej techniki zależy od ich wrażliwości na odwodnienie. Nasiona wielu gatunków drzew nie tolerują silnego podsuszenia, a tym samym przechowywania tradycyjnymi metodami w temperaturze 18°C. Celem naszych badań jest poznanie biologii nasion gatunków drzew leśnych oraz opracowanie skutecznych metod ich długoterminowego przechowywania. Pozwala na to rozwój technik kriokonserwacji (–196°C) umożliwiających przechowywanie zasobów genowych gatunków produkujących nasiona wrażliwe na desykację (z kategorii *recalcitrant*), których czas życia jest stosunkowo krótki. Kriokonserwacja daje również dodatkowe zabezpieczenie dla gatunków produkujących nasiona *orthodox* (tolerujących desykację), wydłużając potencjalny czas ich przechowywania do 100–500 lat.

W przypadku nasion *recalcitrant* umieszcza się w ciekłym azocie izolowane z nasion fragmenty tkanki, które przed zamrożeniem poddaje się zabiegom uniemożliwiającym powstawanie kryształów lodu zagrażających życiu komórek. Procedura ta zwana jest krioprotekcją i dzięki niej dochodzi do bezpiecznego, amorficznego zestalenia (zeszklenia) cytoplazmy. Zwykle wymaga to obecności substancji ochronnych, takich jak sacharoza i gliceryna, oraz bardzo szybkiego tempa schładzania, co osiąga się poprzez bezpośredni kontakt tkanek z ciekłym azotem.

W Instytucie Dendrologii PAN w Kórniku badamy możliwości zamrażania i przechowywania w ciekłym azocie merystemów wierzchołkowych osi zarodkowych (plumul) dębu (*Quercus robur* L.) (Chmielarz i in. 2011), embriogenego kalusa tego gatunku (Chmielarz i in. 2005) oraz tkanki embriogennej świerka (*Picea omorika* (Pančić) Purk.) (Hazubska i in. 2010). Określiliśmy bezpieczne zakresy wilgotności nasion z kategorii *orthodox* zamrażanych w ciekłym azocie dla brzozy (*Betula pendula* Roth), jesionu (*Fraxinus excelsior* L.), wiazu (*Ulmus glabra* Huds.), czereśni ptasiej (*Prunus avium* L.), olszy (*Alnus glutinosa* L.) i grabu (*Carpinus betulus* L.) (Chmielarz 2009a, b, 2010a, b, c, d). Nasze wyniki umożliwiają wieloletnie zachowanie nasion, które dotychczas mogły być przechowywane jedynie od kilku do kilkunastu lat.

Stworzyło to podstawy wdrażania do praktyki leśnej (poprzez Leśny Bank Genów w Kostrzycy) technologii przechowywania nasion przeszło 20 gatunków roślin drzewiastych. Opracowane przez nas metody kriokonserwacji (wraz z klasycznymi metodami przechowywania w 18°C) zapewniają lepsze możliwości zachowania bazy nasiennej koniecznej do zapewnienia bioróżnorodności gatunkowej środowiska leśnego. Dotyczy to w szczególności ważnych gatunków drzew produkujących nasiona z kategorii *recalcitrant* o ograniczonej możliwości przechowywania metodami klasycznymi.

Literatura

- Chmielarz P. 2009a. Cryopreservation of dormant European ash (*Fraxinus excelsior*) orthodox seeds. *Tree Physiology* 29: 1279–1285.
- Chmielarz P. 2009b. Cryopreservation of dormant orthodox seeds of forest trees: mazzard cherry (*Prunus avium* L.). *Annals of Forest Science* 66: 405p1–405p9.
- Chmielarz P. 2010a. Cryopreservation of conditionally dormant orthodox seeds of *Betula pendula*. *Acta Physiologiae Plantarum* 32: 591–596.
- Chmielarz P. 2010b. Cryopreservation of dormant orthodox seeds of European hornbeam (*Carpinus betulus*). *Seed Science and Technology* 38: 146–157.
- Chmielarz P. 2010c. Cryopreservation of orthodox seeds of *Alnus glutinosa*. *CryoLetters* 31: 139–146.
- Chmielarz P. 2010d. Cryopreservation of the non-dormant orthodox seeds of *Ulmus glabra*. *Acta Biologica Hungarica* 61: 224–233.
- Chmielarz P., Grenier-de March G., de Boucaud M.T. 2005. Cryopreservation of *Quercus robur* L. embryogenic calli. *CryoLetters* 26: 349–356.
- Chmielarz P., Michalak M., Pałucka M., Wasileńczyk U. 2011. Successful cryopreservation of *Quercus robur* plumules. *Plant Cell Reports* 30: 1405–1414.
- Hazubska-Przybył T., Chmielarz P., Michalak M., Bojarczuk K. 2010. Cryopreservation of embryogenic tissues of *Picea omorika* (Serbian spruce). *Plant Cell Tissue and Organ Culture* 102: 35–44.

Fizjologiczna odpowiedź sadzonek świerka na suszę

Daniel J. Chmura*, Marzenna Guzicka

Pracownia Genetyki Populacyjnej, Instytut Dendrologii, Polska Akademia Nauk, ul. Parkowa 5, 62-035 Kórnik, *djchmura@man.poznan.pl

Dostępność wody jest jednym z najważniejszych czynników ograniczających występowanie gatunków roślin. W lasach strefy umiarkowanej susza występująca w sezonie wegetacyjnym zaburza wiele procesów roślinnych, powodując straty przyrostu i osłabienie drzewostanów oraz wzmożone zamieranie drzew. Osłabione osobniki stają się szczególnie podatne na działanie czynników wtórnych, takich jak np. gradacje szkodników owadzych czy choroby grzybowe, co prowadzi

do potęgowania negatywnych skutków suszy. W ostatnich latach obserwuje się wzrastającą intensywność i długotrwałość okresów suszy. Na podstawie scenariuszy zmian klimatycznych należy spodziewać się dalszego nasilenia częstotliwości i intensywności susz.

Świerk pospolity (*Picea abies* (L.) H.Karst.) jest ważnym składnikiem polskich lasów, w których odgrywa istotną rolę lasotwórczą i biocenotyczną. Równocześnie jednak gatunek ten, ze względu na budowę systemu korzeniowego i zależność od wody opadowej, cechuje się znaczną wrażliwością na długotrwałe okresy niedostatku opadów atmosferycznych. Odporność na suszę warunkowana jest kompleksem czynników, wśród których niezakłócony transport wody z korzeni do liści ma pierwszorzędne znaczenie.

W gospodarce leśnej możliwe jest przeciwdziałanie skutkom stresu poprzez poprawę odporności na dany czynnik stresowy w materiale sadzeniowym używanym do zalesień. Cel ten można osiągnąć poprzez selekcję odpowiedniego materiału sadzeniowego, co wymaga uprzedniego poznania zmienności genetycznej i określenia odziedziczalności cech warunkujących odporność.

Choć wiele opracowań podejmuje problem reakcji drzew na stres suszy, nieliczne rozpatrują to zagadnienie w ujęciu genetycznej zmienności cech związanych z odpowiedzią lub odpornością roślin na suszę. W referacie zaprezentowane zostaną wyniki prac związanych z badaniem wewnątrzpokupulacyjnej zmienności tych cech u świerka pospolitego. Materiał badawczy stanowi siedem rodów z wolnego zapylenia pochodzących z eksperymentalnej plantacji nasiennej świerka populacji Kolonowskie. Drzewa w ciągu trzeciego sezonu wegetacyjnego poddano stresowi suszy w doświadczeniu szklarniowym. Zaprezentowane zostaną wyniki dotyczące dynamiki wymiany gazowej oraz fluorescencji chlorofilu podczas rozwoju suszy. Spodziewamy się, że rezultaty tych badań pomogą wytypowaćrody odporne na suszę, określić wskaźniki odporności na suszę oraz wskażą proste, tanie i niedestrukcyjne metody ich określenia.

Badania realizowano w ramach grantu N 309 713340 finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki.

Wykorzystanie monitoringu cytogenetycznego wybranych drzew leśnych w badaniach zanieczyszczeń

Ewa Małgorzata Chudzińska^{1*}, Konrad Celiński¹, Jean Bernard Diatta²

¹Zakład Genetyki, Instytut Biologii Eksperymentalnej, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza,
ul. Umultowska 89, 61-614 Poznań, *evpell@amu.edu.pl

²Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 71f, 60-625 Poznań

Drzewa rosnące na silnie zanieczyszczonych terenach cechują się często obniżoną żywotnością, która może wynikać między innymi ze zmniejszonej stabilności genetycznej. Stabilność genetyczna jest określana na podstawie różnych wskaźników, takich jak: liczba Nor-chromosomów, stopień ploidalności, aktywność mitotyczna (MI) oraz liczba i zakres nieprawidłowych mitoz i aberracji chromosomowych obserwowanych w podziałach mitotycznych. Analiza tych parametrów umożliwia przeprowadzenie monitoringu cytogenetycznego i ocenę stanu zanieczyszczenia środowiska.

Przykłady uzyskane w badaniach pąków zimowych i siewek z drzew rosnących na terenie Huty Cynku i Ołowiu w Miasteczku Śląskim oraz Huty Miedzi Głogów wykazują znaczne różnice w przydatności badanych gatunków do tego celu. Analizy cytologiczne wykonano, stosując barwienie klasyczne i różnicowe. Najczęściej obserwowanymi aberracjami chromosomowymi były lepkie chromosomy, fragmenty acentryczne i mosty chromosomowe. W populacji *Pinus nigra* średni udział aberracji wynosił 11,7%, podczas gdy w populacji *P. sylvestris* 15,3%, a u brzozy (*Betula pendula*) 5,7%.

Zaobserwowane prawidłowości (zmniejszenie się tempa podziałów komórkowych, obniżenie wartości indeksu mitotycznego, podniesiony poziom aberracji chromosomowych, zwiększona liczba Nor-chromosomów) w populacji sosny zwyczajnej mogą być wyrazem jej niższej, w stosunku do sosny czarnej i brzozy brodawkowatej, tolerancji wobec zanieczyszczenia gleby metalami ciężkimi. Wskazują też na przydatność tego gatunku do przeprowadzania monitoringu cytogenetycznego.

Badania finansowane przez Narodowe Centrum Nauki, projekt N N305 058440.

Charakterystyka kwiatów i kwiatostanów *Aesculus hippocastanum* L.

Mirosława Chwil*, Elżbieta Weryszko-Chmielewska,
Magdalena Michońska, Renata Więch

Katedra Botaniki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin,

*mirosława.chwil@up.lublin.pl

Kasztanowiec zwyczajny (*Aesculus hippocastanum* L.) osiąga 30 m wysokości. Kwitnie po 10–15 latach, a jego maksymalny wiek to 200 lat. Zygomorficzne kwiaty zebrane są w kwiatostany typu wiechy, skupiające 3 typy kwiatów: obupłciowe oraz funkcjonalnie męskie i żeńskie. Kwiaty mają 4–5 działek kielicha i tyle samo płatków korony, 5–8 pręcików oraz trójdzielny słupek. Produkują nektar o dużej koncentracji cukrów i są zapylane przez pszczoły i trzmiele.

Celem pracy było zlokalizowanie w kwiatostanach oraz określenie liczby poszczególnych typów kwiatów i zbadanie mikromorfologii różnych elementów kwiatu, w tym budowy gruczołu nektarnikowego. Do badań wykorzystano mikroskopy świetlne oraz skaningowy elektronowy.

W kwiatostanie w pełni kwitnienia występuje średnio 220 kwiatów, w tym 137 rozwiniętych. Wśród kwiatów stwierdzono 71% funkcjonalnie męskich, znacznie mniej obupłciowych (16%) oraz funkcjonalnie żeńskich (13%). Kwiaty poszczególnych typów były równomiernie rozmieszczone na kolejnych piętrach kwiatostanu. Długość płatków korony wynosiła średnio 1,6 cm. Średnica nektarnika położonego u nasady pręcikowia osiągała 3–4 mm. Nektarnik miał formę dysku o nieregularnym kształcie. Na działkach kielicha, płatkach korony, pręcikach i słupku występowały włoski mechaniczne, a na okwiecie i słupku także włoski wydzielnicze. Wydzielnicza powierzchnia nektarnika charakteryzowała się obecnością licznych aparatów szparkowych, skupionych w jego zagłębionej, środkowej części. Wydzielony nektar był osłaniany przez nasadowe części płatków oraz liczne włoski położone na załączni słupka. Gruczoły nektarnikowe w różnych typach kwiatów różniły się wielkością i grubością tkanki gruczołowej.

Wzrost poziomu dywergencji populacji w kierunku północnych granic zasięgu klonu polnego

Igor Chybicki^{1*}, Barbara Waldon-Rudzionek², Katarzyna Meyza¹

¹Katedra Genetyki, Instytut Biologii Eksperymentalnej, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego,
ul. Chodkiewicza 30, 85-064 Bydgoszcz, *igorchy@ukw.edu.pl

²Zakład Botaniki, Instytut Biologii Środowiska, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego,
ul. Ossolińskich 12, 85-093 Bydgoszcz

Dostępność siedliska i warunki ekologiczne należą do krytycznych czynników kształtujących naturalne występowanie roślin. Dodatkowo rozmieszczenie roślin warunkowane jest historycznym i bieżącym sposobem użytkowania terenu przez człowieka. Eksploatacja zasobów naturalnych powoduje często fragmentację siedlisk, ograniczając w ten sposób występowanie roślin, i wzrost ryzyka ekstynkcji populacji. Nieciągłość populacji w przestrzeni może prowadzić do poważnych konsekwencji, takich jak wzrost wsobności (na skutek niedoboru pyłku) (Ledig 1992) lub redukcja efektywnej wielkości populacji, a tym samym redukcji zmienności genetycznej (Gilpin 1991). W efekcie populacje narażone są na spadek zmienności genetycznej, a następnie redukcję żywotności (Frankham 2003) czy zdolności adaptacyjnej (Young i in. 1996; Willi i in. 2006).

Klon polny (*Acer campestre* L.) należy do drzew o różnicowanym stopniu fragmentacji populacji. Gatunek ten nie tworzy naturalnie litych drzewostanów, a także, ze względu na niewielkie znaczenie gospodarcze, nie podlega specjalnym zabiegom hodowlanym. Dzięki niskiej lepkości pyłku klon polny uznaje się za gatunek owado- i wiatropylny. Klon polny jest zdolny do samozapłodnienia. Nasiona (skrzydlaki) rozsiewane są przy udziale wiatru. W Polsce klon polny osiąga lokalnie północną granicę naturalnego występowania. Obserwuje się przy tym wyraźny spadek zagęszczenia wraz ze wzrostem szerokości geograficznej. Dzięki temu klon polny może służyć jako gatunek modelowy w badaniach nad wpływem fragmentacji na strukturę genetyczną populacji.

Celem badań była ocena struktury genetycznej klonu polnego oraz weryfikacja następujących hipotez badawczych: i) dryf genetyczny nasila się wraz ze wzrostem fragmentacji, ii) wsobność wzrasta wraz ze wzrostem fragmentacji, iii) efektywna dyspersja genów jest bardziej ograniczona w populacjach bardziej pofragmentowanych. W tym celu na terenie Pomorza, Kujaw i Wielkopolski wytypowano 13 stanowisk (rezerwatów) ułożonych w gradiencie północ-południe oraz wschód-zachód na odcinku ok. 130 km, w których zgenotypowano i zmapowano ogółem 431 drzew.

Spośród 7 loci mikrosatelitarnych 6 wykazało polimorfizm (od 3 do 26 alleli), ze średnią 12,5 na locus. W ramach populacji bogactwo alleli mieściło się w zakresie od 3,8 do 5,7, zaś heterozygotyczność oczekiwana – od 0,509 do 0,699. Oba wskaźniki wykazały istotny dodatni związek z szerokością geograficzną. Poziom wsobności F_{IS} mieścił się w zakresie od 0,016 do 0,300 (ze średnią 0,107), jednakże tylko w 5 populacjach F_{IS} był istotnie większy od zera. Nie stwierdzono

przy tym żadnego związku między szerokością i długością geograficzną a poziomem wsobności. Analizy autokorelacji przestrzennej wykazały obecność silniejszej przestrzennej struktury genetycznej w populacjach północnych niż południowych, jednakże ze względu na różnice w zagęszczeniu populacji nie wykazano wyraźnej różnicy w zakresie dyspersji genów między metapopulacją północną i południową. Stwierdzono natomiast wyraźny wzrost tempa dywergencji (tempa dryfu genetycznego) w kierunku północnym, który nie był efektem zjawiska wąskiego gardła. Tym samym wykazano, że północne stanowiska charakteryzują się stabilnie mniejszą efektywną wielkością populacji.

Struktura genetyczna klonu polnego odzwierciedla przewidywania teoretyczne w zakresie relacji między fragmentacją a efektywną wielkością populacji. Brak potwierdzenia hipotezy w zakresie wsobności może oznaczać, że pomimo nasilenia fragmentacji nie zachodzi zjawisko niedoboru pyłku lub że proces doboru ujemnego nie zachodzi na tyle efektywnie, aby prowadzić do osłabienia depresji wsobnej. Jednakże potwierdzenie tej hipotezy wymaga dalszych, bardziej ukierunkowanych badań.

Literatura

- Frankham R. 2003. Genetics and conservation biology. *Comptes Rendus Biologies* 326: 22–29.
- Gilpin M. 1991. The genetic effective size of a metapopulation. *Biological Journal of the Linnean Society* 42: 165–175.
- Ledig F.T. 1992. Human impacts on genetic diversity in forest ecosystems. *Oikos* 63: 87–108.
- Willi Y., van Buskirk J., Hoffmann A.A. 2006. Limits to the adaptive potential of small populations. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 37: 433–458.
- Young A., Boyle T., Brown T. 1996. The population genetic consequences of habitat fragmentation for plants. *Trends in Ecology & Evolution* 11: 413–418.

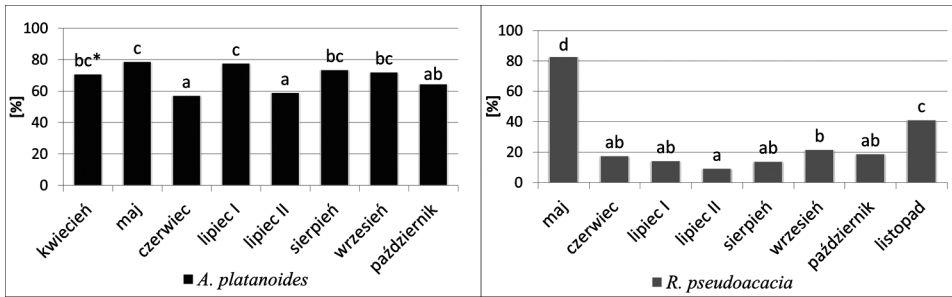
Burzliwe życie liści

Monika Czaja^{1}, Anna Kolton², Piotr Muras¹*

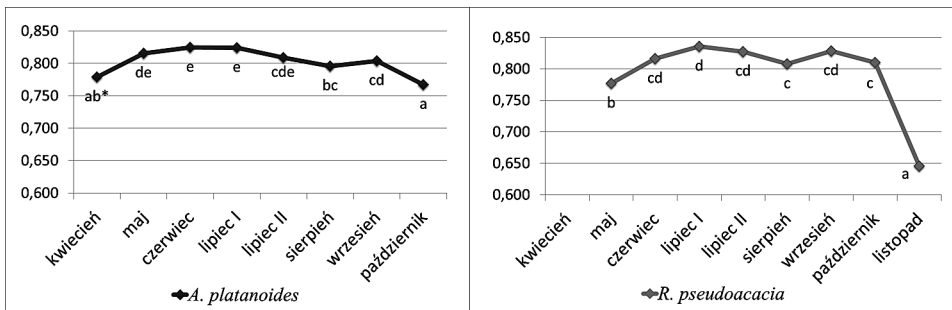
¹*Katedra Dendrologii i Architektury Krajobrazu, Wydział Ogrodniczy, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, al. 29 Listopada 54, 31-425 Kraków, *mon.czaja@gmail.com*

²*Katedra Botaniki i Fizjologii Roślin, Wydział Ogrodniczy, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, al. 29 Listopada 54, 31-425 Kraków*

Liście roślin o sezonowym ulistnieniu przechodzą wszystkie fazy rozwojowe w ciągu kilku miesięcy jednego okresu wegetacyjnego. W tym czasie procesy fizjologiczne w liściu zachodzą z różną intensywnością, wpływając na gospodarkę związków biologicznie czynnych. Przeprowadzone badania miały na celu analizę mechanizmów zachodzących w liściach drzew w ciągu sezonu wegetacyjnego.



Ryc. 1. Wartość wycieku elektrolitów w poszczególnych terminach zbioru dla liści klonu pospolitego 'Globosum' oraz robinii akacjowej 'Umbraculifera' (*wartości oznaczone tymi samymi literami nie różnią się statystycznie w obrębie gatunku)



Ryc. 2. Wartość parametru Fv/Fm w poszczególnych terminach zbioru liści klonu pospolitego 'Globosum' oraz robinii akacjowej 'Umbraculifera' (*wartości oznaczone tymi samymi literami nie różnią się statystycznie w obrębie gatunku)

Obiektem badań były drzewa odmian o koronach kulistych: *Acer platanoides* 'Globosum' oraz *Robinia pseudoacacia* 'Umbraculifera'. Analizowano zawartości barwników asymilacyjnych, zmiany fluorescencji chlorofilu a oraz zmiany zawartości suchej masy. Badano wyciek elektrolitów oraz obecność związków fenolowych. Uzyskane dane analizowano w zestawieniu z przebiegiem warunków pogodowych. Wykazano, że liście przejawiają słabszą kondycję na początku i końcu sezonu wegetacyjnego, natomiast najlepsze wartości badanych parametrów osiągają w zależności od gatunku i przebiegu pogody od VI do IX.

Wpływ pierwiastków śladowych na cechy morfometryczne brzozy brodawkowatej (*Betula pendula* Roth)

Andrzej Czerniak*, Antoni T. Miler, Agata Poszyler-Adamska

Katedra Inżynierii Leśnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Mazowiecka 41,
60-623 Poznań, *aczerni@up.poznan.pl

W zrealizowanym projekcie badawczym przyjęto hipotezę, że brzoza brodawkowata (*Betula pendula* Roth) jako hiperakumulator wybranych pierwiastków śladowych może pełnić rolę bioindykatora w badaniach środowiskowych oraz znaleźć zastosowanie przy tworzeniu barierowych stref biogeochemicznych ekranujących źródła generujące pierwiastki śladowe (szlaki komunikacyjne, hałdy przemysłowe, składowiska odpadów, huty itp.), przy zakładaniu tzw. zielonych dachów oraz do remediacji gleb. Szczegółowym celem prezentowanych badań była weryfikacja hipotezy, że gatunek ten wykazuje cechy odpornościowe na działanie podwyższonej zawartości w glebie wybranych pierwiastków śladowych.

Najczęściej badania określające wpływ pierwiastków śladowych na rośliny przeprowadza się w doświadczeniach wazonowych. W przypadku drzew metoda ta nie jest możliwa do zastosowania, w związku z tym opracowano własną metodę polegającą na dozowaniu pierwiastków śladowych do gleby odizolowanej od środowiska nieprzepuszczalną geomembraną. Wykopano 20 dołów o średnicy 2 m i głębokości 0,5 m. Doły w celu uniknięcia migracji dozowanych pierwiastków śladowych (chrom, cynk, miedź, ołów, nikiel, kobalt i kadm) wyłożono geomembraną, wypełniono glebą i obsadzono brzożami. Dawki pierwiastków zostały ustalone w oparciu o dopuszczalne wartości stężeń w glebie.

Oceniano między innymi jakość aparatu asymilacyjnego brzozy, analizując skany liści programem Digishape, służącym do pomiarów morfometrycznych obiektów sylwetkowych. Statystyki opisowe opracowano w sposób standardowy,



różnice średnich oceniano testem *t* Studenta, a dla wariancji testem *F* Snedecora. Dla wykazania podobieństwa bądź jego braku dla badanych powierzchni zastosowano metodę hierarchicznej analizy skupień oraz metodę analizy składowych głównych. Atrybutami dla badanych powierzchni były średnie wartości pomierzonych cech morfometrycznych aparatu asymilacyjnego pobranego w kolejnych trzech latach: 2007, 2008 i 2009.

Na podstawie wyników obliczeń metodą hierarchicznej analizy skupień i analizy składowych głównych dla badanych powierzchni A i B (z zanieczyszczeniami) oraz powierzchni C i D (kontrolnych) można postawić wniosek, że wprowadzone dawki zanieczyszczeń chemicznych nie wywołały istotnych (mierzalnych w skali makro) zmian w cechach morfometrycznych liści brzozy brodawkowatej.

Drzewa z Polski we francuskiej polityce leśnej w XIX w.

Piotr Daszkiewicz

*Service du Patrimoine Naturel Muséum national d'Histoire naturelle, 57, Rue Cuvier-CP 41,
75231 Paris Cedex 05, piotrdas@mnhn.fr*

W XIX w. Francja prowadziła bardzo aktywną politykę leśną. Import nasion, aklimatyzacja gatunków egzotycznych i analiza gospodarki leśnej w innych krajach były ważnymi elementami tej polityki. Polskie lasy odgrywały znaczącą rolę dla francuskiego leśnictwa. Tereny dawnej Rzeczypospolitej były najważniejszym źródłem, sprowadzanego przez port w Rydze, drewna masztowego dla marynarki w okresie, gdy jakość masztów okrętowych decydowała o zwycięstwie w bitwach morskich, a cena jednej sosny osiągała nawet 5 tysięcy franków (1,5 kg złota lub trzyletnie wynagrodzenie robotnika). W niektórych latach import ten osiągał 6500 dużych i ok. 5300 mniejszych masztów. Francuskiej marynarce udało się ustalić, że importowana przez Bałtyk sosna masztowa pochodzi z lasów nad brzegami Dniepru, a nie, jak wcześniej przypuszczano, z krajów bałtyckich (Daszkiewicz, Oleksyn 2005).

Kolejne próby introdukcji „sosny ryskiej” m.in. w Bretanii, Normandii, Fontainebleau opierały się w znacznej części na nasionach pochodzących z terenów dawnej Rzeczypospolitej. Nasiona sprowadzano także dla potrzeb zarówno pionierskich badań naukowych m.in. H.-L. Duhamela du Monceau (1700–1782), który pierwszy wysłał do Rygi mistrza masztowego Barbeya w celu sprowadzenia nasion, jak i doświadczeń L.G. Delamarre’a (1766–1827) w Harcourt w Normandii czy najważniejszego dla historii badań leśnych doświadczenia P.P.A. Levêque’a de Vilmorin (1766–1862) w Barres (Loiret) (Daszkiewicz, Oleksyn 2005).

Francuskie pisma leśne regularnie publikowały informacje o gospodarce leśnej na ziemiach polskich, analizowały sytuację na rynku drewna, przedstawiały

instytucje leśne państw zaborczych, a także polskie publikacje naukowe. Kilkakrotnie omawiano książkę Aleksandra Połujańskiego „Opisanie lasów Królestwa Polskiego i zachodnich guberni Cesarstwa Rosyjskiego” oraz informowano o nowym piśmie leśnym „Goniec” wydawanym w Warszawie od 1866 r. Polityka leśna, a zwłaszcza sytuacja na rynku drewna, była też obiektem analiz dyplomatycznych. Omówienia raportów ministerstwa spraw zagranicznych były regularnie przedstawiane w pismach leśnych, np. M.H. de la Martinière, konsul generalny Francji w Warszawie, informował swoich przełożonych o gwałtownym zmniejszaniu się powierzchni polskich lasów w zaborze rosyjskim w ostatnim dwudziestolecu XIX w. (ok. 24% powierzchni), zwyczajach cen drewna i wojnie celnej prowadzonej przez Niemcy z importem polskiego drewna, jak również podkreślał znaczenie polityczne i ekonomiczne Gdańska jako portu kontrolującego znaczną część eksportu drewna z tej części Europy. Raporty zawierały bardzo zróżnicowane informacje, m.in. przedstawiały prawo łowieckie i ceny dziczyzny. W drugiej połowie XIX w., w okresie budowy francuskich linii kolejowych, polskie lasy nabrały nowego znaczenia jako główny dostawca dębowych podkładów kolejowych. Informowano także o pochodzącej z ziem zaboru rosyjskiego leśnej ofercie handlowej na wystawie powszechnej w Paryżu w 1867 r. Interesowano się polityką uprawy sosny w zaborze pruskim, m.in. metodą doktora Pfeifla, uznawaną przez francuskich leśników za nowatorską, oraz masowymi pojawami szkodników sosnowych w monokulturach zaboru pruskiego.

Na podstawie analizy francuskich pism leśnych, a zwłaszcza „Revue des eaux et forêts: économie forestière, reboisement” i „Annales forestières” oraz niepublikowanych dokumentów z Archives Nationales i Narodowego Muzeum Historii Naturalnej w Paryżu, przedstawiona została rola drzew pochodzących z ziem polskich we francuskiej polityce leśnej XIX w.

Literatura

Daszkiewicz P., Oleksyn J. 2005. Introdukcja „sosny ryskiej” w osiemnasto- i dziewiętnastowiecznej Francji. Rocznik Dendrologiczny 53: 7–40.

Regeneracja drzewostanów po wiatrołomie w Puszczy Piskiej

Dorota Dobrowolska

Instytut Badawczy Leśnictwa, ul. Braci Leśnej 3, 05-090 Raszyn, D.Dobrowolska@ibles.waw.pl

Naturalne zaburzenia są kluczowym procesem we wszystkich ekosystemach leśnych. Najczęstszym zaburzeniem w naszych lasach są wiatrołomy. Poznanie sposobu regeneracji lasu po zakłóceniach ma ogromne znaczenie, ponieważ liczba

zjawisk ekstremalnych będzie rosła w przyszłości. Koncepcja zagospodarowania ekosystemów, w których naturalne zaburzenia służą jako wzorzec dla gospodarki leśnej, znalazła licznych zwolenników na świecie. Niestety w Polsce zaburzenia są wciąż słabo poznanym zjawiskiem. Dotychczasowe badania koncentrowały się wyłącznie na problemie: jak przywrócić lasy na zniszczonym przez klęskę obszarze?

W 2002 r. nad północno-wschodnią Polską przeszedł huragan, wyrządzając ogromne straty w lasach, szczególnie w Puszczy Piskiej. W 2003 r. podjęto inicjatywę utworzenia lasu ochronnego Szast na powierzchni 445 ha w celu obserwowania naturalnych procesów w drzewostanach uszkodzonych przez wiatr. Na tym obszarze pozostawiono drewno i nie wykonywano prac odnowieniowych. Celem badań w Puszczy Piskiej było: poznanie roli naturalnych zaburzeń w procesie regeneracji lasu, określenie zmian w strukturze lasu i w odnowieniu naturalnym oraz poznanie znaczenia martwego drewna w procesie odnowienia lasu.

W drzewostanach o zróżnicowanym stopniu uszkodzenia założono kołowe powierzchnie próbne w siatce prostokątów 50×100 m. Badania przeprowadzono w latach: 2005, 2011 i 2013 na 65 powierzchniach próbnych. Określono pierśnicę, wysokość i żywotność drzew oraz pierśnicę i długość martwych drzew na powierzchni 100 m^2 . Pomiary odnowienia naturalnego (wysokość, pierśnica i rodzaj uszkodzenia) wykonano na powierzchni 10 i 100 m^2 (nalot i podrost).

Struktura drzewostanów w lesie ochronnym Szast uległa zmianie. Pierśnicowe pole przekroju wzrosło w drzewostanach w niewielkim stopniu uszkodzonych ($1,83\text{--}2,07 \text{ m}^2/\text{ha}$), natomiast zmniejszyło się w drzewostanach zniszczonych przez wiatr ($2,02\text{--}4,51 \text{ m}^2/\text{ha}$). Nastąpiły również zmiany pokrycia powierzchni przez roślinność i mchy. W 2011 r. stwierdzono wzrost pokrycia powierzchni przez runo leśne w całym badanym obiekcie, zaś pokrycie powierzchni przez mchy zmniejszyło się. Zaobserwowano zmiany składu gatunkowego odnowienia w czasie. W 2005 r. odnowiły się 4 gatunki drzew. Głównym gatunkiem była *Pinus sylvestris*, której udział wynosił $30\text{--}77\%$. Stopień uszkodzenia drzewostanu wpływał na liczebność odnowienia tego gatunku. Najwięcej odnowienia *P. sylvestris* odnotowano w drzewostanach najbardziej uszkodzonych. Liczebność *Betula pendula*, *Quercus robur* i *Picea abies* była niewielka. W 2011 r. liczebność nalotu zmalała na wszystkich powierzchniach, natomiast zwiększyła się liczebność podrostu. Najmniej podrostu zaobserwowano w drzewostanach w niewielkim stopniu uszkodzonych, a najwięcej w drzewostanach zniszczonych. Okazało się, że pozyskanie drewna spowodowało zahamowanie procesu odnowienia wszystkich gatunków drzew. *Picea abies* był gatunkiem dominującym w fazie podrostu w drzewostanach słabo uszkodzonych. Podrost *Pinus sylvestris* przeważał w drzewostanach silnie i całkowicie uszkodzonych, a podrost *Betula pendula* w drzewostanach zniszczonych, w których usunięto drewno. W kolejnych latach nie tylko nastąpiły zmiany w strukturze odnowienia, ale także wzrosła różnorodność gatunkowa. Pojawiły się nowe gatunki, takie jak: kruszyna, bez czy jarząb. Niestety jakość odnowienia naturalnego drzew leśnych determinuje zwierzyna płowa. W 2013 r. udział uszkodzonych sosn i dębów wynosił odpowiednio $23\text{--}74\%$ i $18\text{--}96\%$ w zależności od stopnia zniszczenia drzewostanu.

Zaburzenia pełnią istotną rolę w regeneracji lasu – zwiększają różnorodność gatunkową oraz kształtują nowe drzewostany o zróżnicowanej strukturze wiekowej, wysokościowej i gatunkowej. Wyniki badań mogą być wykorzystane przez leśników w praktyce leśnej.

Odnowienie naturalne czeremchy amerykańskiej (*Prunus serotina* Ehrh.) w lasach bagiennych doliny Bogdanki w Poznaniu

Marcin Dyderski*, Anna Gdula

Sekcja Botaniczna Koła Leśników, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 28, 60-637 Poznań, *Marcin.Dyderski@gmail.com

Czeremcha amerykańska jest gatunkiem inwazyjnym, stanowiącym poważny problem gospodarczy w Lasach Państwowych. Jej biologia i ekologia były przedmiotem wielu badań, jednak w przeważającej większości dotyczyły one jej występowania na siedliskach borowych (Halarewicz 2011). Niewiele prac mówi o występowaniu tego gatunku w lasach bagiennych, a żadna z nich nie dotyczy jej odnowienia naturalnego.

Prace prowadzono w lasach miejskich Poznania, w dolinie Bogdanki, w występujących na glebach torfowych i murszowych zespołach *Fraxino-Alnetum* oraz *Carici elongatae-Alnetum*. W terenie wybrano metodą losową 40 płatów o powierzchni 100 m², na których wykonano zdjęcia fitosocjologiczne oraz policzono osobniki czeremchy amerykańskiej w klasach wiekowo-wysokościowych: rośliny tegoroczne, zeszłoroczne, do 0,5 m wysokości, od 0,5 do 1 m, od 1 do 2 m, od 2 do 5 m oraz powyżej 5 m. Zespoły roślinne wyróżniono na podstawie składu florystycznego, przyjmując kryteria za Ratyńską i in. (2011).

W badanym terenie wyróżniono fitocenozy *Carici elongatae-Alnetum* w dwóch wariantach – typowym i przechodzącym w stronę *Fraxino-Alnetum* oraz fitocenozy *Fraxino-Alnetum* typowe, a także silnie odwodnione za pomocą rowów, z dominacją gatunków nitrofilnych. Czeremchę amerykańską znaleziono w 50% powierzchni badawczych w olsach. Wystąpiła też w 35% powierzchni w łęgach, z tego wszystkie w wariantcie typowym. Spośród 197 znalezionych osobników najwięcej (31%) pochodziło z klasy 1–2 m wysokości, zaś najmniej (2%) było krzewów najwyższych – powyżej 5 m. Zagęszczenia osobników cechowały się dużym współczynnikiem zmienności (62,9% w olsie, 48,6% w łęgu). Średnie zagęszczenie czeremchy w warstwie zielnej (do 0,5 m) w olsie wyniosło 235 szt./ha, a w łęgu 135 szt./ha. Średnie zagęszczenie osobników w warstwie krzewów wyniosło 780 szt./ha w olsie i 80 szt./ha w łęgu.

Stwierdzono brak statystycznie istotnych różnic w liczbie osobników wszystkich klas wiekowo-wysokościowych pomiędzy analizowanymi zespołami roślinnymi oraz pomiędzy wariantami olsu ($p > 0,05$). Istotne statystycznie różnice w sumarycznym zagęszczeniu czeremchy wystąpiły pomiędzy wariantem typowym oraz odwodnionym *Fraxino-Alnetum* ($p < 0,05$). Pomędzy zespołami roślinnymi nie wykazano statystycznie istotnych różnic w zagęszczeniu czeremchy amerykańskiej w warstwie zielnej. Pomędzy olsem a łęgiem oraz pomiędzy wariantem typowym a wariantem odwodnionym *Fraxino-Alnetum* odnotowano statystycznie istotną różnicę ($p < 0,05$) w liczbie osobników w warstwie krzewów.

Niewielka stałość może świadczyć o niesprzyjających warunkach siedliskowych dla czeremchy amerykańskiej w badanych zespołach. Większe zagęszczenia starszych krzewów w olsie mogą świadczyć o tym, że czeremcha znosi zabagnienie i ważniejszym czynnikiem ograniczającym jej wzrost i rozwój jest konkurencja z roślinami zielnymi. Potwierdza to także brak czeremchy w przesuszonym łągu, co najprawdopodobniej jest skutkiem silnej konkurencji ze strony gatunków nitrofilnych (*Sambucus nigra* oraz *Urtica dioica*).

Literatura

- Halarewicz A. 2011. Odnawianie się czeremchy amerykańskiej (*Prunus serotina* Ehrh.) na siedliskach borowych. Sylwan 155(8): 530–534.
- Ratyńska H., Wojterska M., Brzeg A., Kołacz M. 2010. Multimedialna encyklopedia zbiorowisk roślinnych Polski. NFOSiGW, UKW, IETI.

Wpływ naturalnych odnowień brzożowych na wybrane właściwości fizykochemiczne gleb porolnych

Tomasz Gawęda¹, Stanisław Małek^{1*}, Andrzej M. Jagodziński^{2,3}

¹Katedra Ekologii Lasu, Wydział Leśny, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, al. 29 Listopada 46, 31-425 Kraków, *rlmalek@cyf-kr.edu.pl

²Instytut Dendrologii, Polska Akademia Nauk, ul. Parkowa 5, 62-035 Kórnik

³Katedra Łowiectwa i Ochrony Lasu, Wydział Leśny, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 71c, 60-625 Poznań

W wyniku spontanicznej sukcesji brzozy brodawkowatej (*Betula pendula* Roth) na gruntach porolnych tworzą się nowe ekosystemy. Pojawiająca się spontanicznie roślinność na nowym obszarze, w tym na różnego rodzaju nieużytkach poprzemysłowych oraz terenach po intensywnym użytkowaniu rolniczym, może modyfikująco wpływać na procesy glebowe oraz właściwości fizykochemiczne gleb, a zwłaszcza wierzchnich ich warstw. Procesy te zachodzą najintensywniej na glebach ubogich lub na utworach bezglebowych i mają w szczególności wpływ na

akumulację węgla i azotu, wysycenie kompleksu sorpcyjnego, odczyn oraz zawartość metali ciężkich (Krzaklewski 1999; Pietrzykowski, Krzaklewski 2009). Celem pracy było określenie wpływu naturalnych odnowień brzożowych na właściwości fizykochemiczne gleb porolnych w układzie chronosekwencyjnym (I klasa wieku).

Badania wykonano w 10 lokalizacjach. W każdej z nich wybrano cztery płyty odnowień brzożowych o zróżnicowanym wieku (zakres: 2–19 lat) rosnących na glebach kwaśnych (pH 4,5–5,5) i bardzo kwaśnych (pH <4,5). Drzewostany pogrupowano w cztery przedziały wiekowe: I – 1–4 lata, II – 5–8 lat, III – 9–12 lat i IV – 13–19 lat. W pobranych próbach gleby z głębokości 5, 15 i 30 cm określono pH, kwasowość wymienną i hydrolityczną oraz oznaczono zawartości makroelementów (Na, K, Ca, Mg), mikroelementów (Zn, Mn, Fe, Cu), metali ciężkich (Pb, Cd, Ni, Cr), form przyswajalnych P_2O_5 , K_2O i Mg oraz N-ogólny, S-ogólny i C-organiczny.

Wiek odnowień naturalnych brzoży istotnie modyfikuje właściwości fizykochemiczne gleb porolnych. Stwierdzono na przykład statystycznie istotny wzrost zawartości K i Mg w glebie na głębokości 5 cm wraz z wiekiem odnowień brzożowych. Zawartość Na na omawianej głębokości nie zmieniała się wraz z wiekiem odnowień, natomiast zawartość Ca po początkowym spadku wzrastała w odnowieniach najstarszych. W grupie mikroelementów uwagę zwraca wzrost zawartości Fe w glebie (5 cm) wraz z wiekiem odnowień; zależność ta utrzymuje się również na głębokości 15 cm. Wzrastające zawartości Fe w glebie wraz z wiekiem odnowień wydają się naturalne w świetle istnienia w glebach porolnych podeszwy płuźnej, zbudowanej w głównej mierze z wymytych poza zasięg lemiesza pługa związków żelaza. Znacznie głębiej sięgające systemy korzeniowe drzew powodują rozbitcie podeszwy płuźnej i ponowne wprowadzenie zakumulowanych w niej związków żelaza do obiegu. Głównym źródłem węgla organicznego w glebie jest opad organiczny, stąd jego zawartość zdecydowanie obniża się wraz z głębokością gleby, natomiast wzrasta z wiekiem odnowień, przy czym ten drugi trend ma istotny charakter liniowy jedynie na głębokości 30 cm. W glebie badanych odnowień naturalnych brzoży stosunek C/N mieści się w przedziale 12–25:1. Świadczy to o tym, że proces mineralizacji materii organicznej jest tu mocno zaawansowany i przebiega sprawnie, przy czym nie ma zagrożenia nadmierną immobilizacją azotu, który w formie rozpuszczalnej jest wymywany w głąb gleby, gdzie jest dostępny dla systemów korzeniowych.

Badania wykonano w ramach projektu „Ekologiczne konsekwencje sukcesji wtórnej brzoży brodawkowatej (*Betula pendula* Roth) na gruntach porolnych” (Nr 4002/B/P01/2010/38) finansowanego przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego (2010–2013).

Literatura

Krzaklewski W. 1999. Roślinność spontaniczna jako wskaźnik warunków siedliskowych oraz podstawa do zalesiania skarp zwałowisk na przykładzie Kopalni Węgla Brunatnego „Adamów”. Katedra Ekologii Lasu AR w Krakowie, Kraków.

Pietrzykowski M., Krzaklewski W. 2009. Rekultywacja leśna terenów wyrobisk po eksploatacji piasków podsadzkowych na przykładzie kopalni „Szczakowa”. Katedra Ekologii Lasu UR w Krakowie, Kraków.

Zmienność genetyczna i morfologiczna *Malus ×oxysepala*

Barbara Gawrońska^{1*}, Renata Nowińska^{2**}, Aneta Czarna^{2***}

¹Katedra Biochemii i Biotechnologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Dojazd 11,
60-625 Poznań, *barbar@up.poznan.pl

²Katedra Botaniki, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 71c,
60-625 Poznań, **nowinska@up.poznan.pl, ***czarna@up.poznan.pl

Jabłoń długodziałkowa (*Malus ×oxysepala* Czarna) jest spontanicznym mieszańcem pomiędzy jabłonią domową (*Malus domestica* Borkh.) i jabłonią dziką (*Malus sylvestris* Mill.). Mieszaniec rośnie w całej Europie (Coart i in. 2006). W Polsce występuje prawdopodobnie częściej niż „czyste” *Malus sylvestris* (Kościelny, Sękowski 1971).

Celem prezentowanej pracy była rewizja taksonomiczna prawdopodobnych *Malus ×oxysepala* oparta na analizach molekularnych i analizach cech morfologicznych wykonanych za pomocą metod numerycznych.

Badania przeprowadzono na materiale z 25 drzew rosnących w środkowo-zachodniej Polsce. Dwa stanowiły osobniki rodzicielskie, jeden – opisana już *Malus ×oxysepala* (Czarna i in. 2013) i 22 wstępnie rozpoznane jako mieszańce. Analizę genetyczną oparto na markerach molekularnych (RAPD), przy czym częściowo wykorzystano te wcześniej opisane dla mieszańca. Celem znalezienia gatunkowo specyficznych i diagnostycznych markerów dla każdego z gatunków rodzicielskich przetestowano 80 starterów (Kity A, B, H i L, Operon Technologies). Następnie na matrycy DNA wszystkich osobników przeprowadzono reakcje PCR RAPD z użyciem 7 wyselekcjonowanych starterów (10 diagnostycznych markerów dla *M. domestica* i 9 dla *M. sylvestris*). Analiza profili genetycznych poza potwierdzeniem prawidłowości oznaczenia większości drzew jako mieszańce pozwoliła ocenić poziom zróżnicowania pomiędzy nimi oraz dystans genetyczny na podstawie uzyskanego dendrogramu.

Badaniom morfometrycznym poddano kwiaty, owoce oraz liście, uwzględniając łącznie 47 cech ilościowych i 14 cech jakościowych. Dla każdego drzewa wykonano po 30 pomiarów analizowanej cechy. Uzyskane wyniki poddano analizom statystycznym (statystyka opisowa, jednoczynnikowa ANOVA, PCA). Szczególną uwagę zwrócono na zróżnicowanie cech wskazanych jako diagnostyczne w identyfikacji mieszańca (Czarna i in. 2013).

Literatura

- Coart E., van Glabeke S., De Loose M., Larsen A.S., Roldan-Ruiz I. 2006. Chloroplast diversity in the genus *Malus*: new insights into the relationship between the European wild apple (*Malus sylvestris* (L.) Mill.) and the domesticated apple (*Malus domestica* Borkh.). *Molecular Ecology* 15: 2171–2182.
- Czarna A., Nowińska R., Gawrońska B. 2013. *Malus* × *oxysepala* (*M. domestica* Borkh. × *M. sylvestris* Mill.) – a new spontaneous apple hybrid. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* 82(2): 147–156.
- Kościelny S., Sękowski B. 1971. Drzewa i krzewy. Klucze do oznaczania. PWRiL, Warszawa, s. 335–341.

Jak galasy modyfikują tkanki gospodarza?

Marian J. Giertych^{1,2*}, Marzenna Guzicka¹, Piotr Karolewski¹,
Tomasz A. Pawłowski¹

¹Instytut Dendrologii, Polska Akademia Nauk, ul. Parkowa 5, 62-035 Kórnik,
*giertych@man.poznan.pl

²Uniwersytet Zielonogórski, ul. Prof. Z. Szafrana 1, 65-516 Zielona Góra

Galasy są strukturami powstałymi wskutek modyfikacji tkanek gospodarza poprzez specyficzne oddziaływania stawonogów. Mechanizm molekularnego oddziaływania nie jest dotychczas poznany (Raman 2011), natomiast znacznie więcej wiadomo na temat biologii owadów powodujących powstawanie galasów (Redfern 2011). Galasy w pobliżu miejsca występowania wywołują różnorakie zmiany w tkankach roślin, zarówno fizyczne, takie jak zniekształcenia pędów, pąków czy liści, jak i chemiczne.

Celem badań było określenie zróżnicowania składu chemicznego galasów oraz tkanek liści dębów i określenie, jak struktury anatomiczne galasów łączą się z liśćmi. Drugim celem było przetestowanie hipotezy o występowaniu w galasach specyficznych białek, co może zbliżyć badaczy do odpowiedzi na pytanie o mechanizm formowania się galasów.

Analizy zawartości azotu, tanin, sumy rozpuszczalnych związków fenolowych i lignin wykonano w liściach dębów *Quercus petraea* i *Q. robur* z rozróżnieniem na przebarwioną część liścia w pobliżu galasów, zdrowe fragmenty liści z galasami, liście kontrolne, nerwy liści kontrolnych oraz w galasach powodowanych przez *Cynips quercusfolii*. Dla dębu szypułkowego (*Q. robur*) powyższe analizy wykonano również w galasach *Cynips longiventris* oraz *Neuroterus quercusbaccarum*. Analizy anatomiczne przeprowadzono w galasach *C. quercusfolii* powstałych na liściach *Q. petraea*, z wykorzystaniem klasycznych zabiegów mikrotechnicznych. Preparaty obserwowano w mikroskopach świetlnym i konfokalnym. Analizy porównawcze proteomu liści dębu szypułkowego i galasów wywołanych przez trzy gatunki owadów z rodziny galasówkowatych wykonano z wykorzystaniem elektroforezy

dwukierunkowej (IEF i SDS-PAGE) i spektrometrii mas (ESI MS/MS, identyfikacja białek).

Wykazano, że zawartość azotu w galasach *C. quercusfolii* dębu bezszypułkowego i szypułkowego wynosiła odpowiednio 0,11% i 0,59% suchej masy i była istotnie niższa niż w liściach. Galasy powodowały również znaczące obniżenie zawartości azotu w przebarwionym fragmencie blaszki liściowej. Spośród przebadanych gatunków galasów najwyższą zawartość azotu stwierdzono u *N. quercusbaccarum*. Galasy charakteryzowały się wielokrotnie większą zawartością związków fenolowych niż poszczególne fragmenty liści obu gatunków dębów. Najmniej fenoli wykazano w galasach *N. quercusbaccarum*. W przebarwionych fragmentach blaszki liściowej między galasem a brzegiem liścia stwierdzono zwiększone zawartości tanin. Bardzo duże ilości tanin odnotowano również w galasach *N. quercusbaccarum*. Zawartość lignin w galasach owadów z rodzaju *Cynips* występujących na dębie szypułkowym była istotnie wyższa niż w liściach, na dębie bezszypułkowym zróżnicowanie było nieduże. Obserwacje anatomiczno-histologiczne wykazały obecność naczyń w mocno z lignifikowanych strukturach mocujących galas na liściu. Stwierdzono również dośrodkowy gradient skrobi w tkance mięksiszowej galasów *C. quercusfolii*. Analizy proteomiczne galasów oraz tkanek liści wykazały, że istnieją różnice w profilach białkowych między galasami i liśćmi czy nerwami. Zaobserwowano białka charakterystyczne dla gatunków *Cynips* i dla *N. quercusbaccarum*. Zidentyfikowane białka podzielono na sześć klas: metabolizmu wtórnego (6 białek), metabolizmu węglowodanów (5), metabolizmu energetycznego (6), przetwarzania informacji genetycznej (2), przetwarzania energii komórkowej (1) i nieznane (2).

Literatura

- Raman A. 2011. Morphogenesis of insect-induced plant galls: facts and questions. *Flora* 206: 517–533.
- Redfern M. 2011. *Plant galls*. Collins, London.

Skład gatunkowy oraz wybrane cechy dendrometryczne najstarszych przedstawicieli dendroflory w województwie opolskim

Elżbieta Gołąbek^{1*}, Jarosław Sławiński¹, Monika Moj²

¹Samodzielna Katedra Ochrony Powierzchni Ziemi, Uniwersytet Opolski, ul. Oleska 22, 45-052 Opole, *golabek@uni.opole.pl

²absolwentka kierunku studiów ochrona środowiska Uniwersytetu Opolskiego

Polska jest jednym z nielicznych krajów w Europie, gdzie zachowało się stosunkowo dużo starych drzew (Pacyniak 1992). Jedną z form ochrony tych obiektów są pomniki przyrody.

Drzewa pomnikowe pełnią różnorodne funkcje w środowisku: ekologiczne, kulturowe, historyczne, naukowe, psychologiczne czy estetyczne (Borecka i in. 2012) i chociaż mają najdłuższą historię, są niestety często niedocenianymi, a także zapomnianymi formami ochrony przyrody. Informacje na ich temat są zwykle fragmentaryczne, a zainteresowanie niewielkie.

Celem badań podjętych w latach 2011–2012 było określenie składu gatunkowego oraz wybranych cech dendrometrycznych (obwody na wysokości pierśnicy) pojedynczych drzew pomnikowych rosnących na terenie województwa opolskiego. Łącznie analizie poddano 520 drzew (rejestr Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Opolu, stan na grudzień 2011 r.), z czego tylko dla 430 uzyskano wielkości obwodów. Otrzymane wyniki stanowią bazę wyjściową do kolejnych badań dotyczących stanu zdrowotnego oraz zagrożeń.

Z dostępnych danych wynika, że wśród analizowanych drzew znajduje się 47 gatunków. Zdecydowanie najliczniej reprezentowany jest *Quercus robur* – 47% analizowanej grupy. Drugie miejsce zajmuje *Tilia cordata* stanowiąca 9% wszystkich drzew pomnikowych. Stosunkowo dużą grupę tworzy *Fagus sylvatica* (8%) i *Platanus ×hispanica* ‘Acerifolia’ (5%). Do liczniej reprezentowanych gatunków należą również: *Pinus sylvestris* (3%), *Fraxinus excelsior*, *Ulmus laevis*, *Taxus baccata*, *Larix decidua* i *Ginkgo biloba* – po 2%. Pozostałe gatunki, tj.: *Carpinus betulus*, *Acer pseudoplatanus*, *A. campestre*, *A. platanoides*, *A. saccharinum*, *Pinus strobus*, *Liriodendron tulipifera*, *Sorbus torminalis*, *Tilia platyphyllos*, *T. tomentosa*, *Quercus petraea*, *Q. rubra*, *Q. palustris*, *Q. cerris*, *Ulmus minor*, *U. glabra*, *Picea abies*, *P. pungens*, *Alnus glutinosa*, *Abies alba*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Juglans nigra*, *Thuja plicata*, *Gleditsia triacanthos*, *Aesculus hippocastanum*, *Ae. hippocastanum* ‘Baumannii’, *Populus ×canadensis*, *Pseudotsuga menziesii*, *P. menziesii* var. *glauca*, *Crataegus monogyna*, *Taxodium distichum*, *Prunus avium*, *Cercidiphyllum japonicum*, *Magnolia acuminata*, *Juniperus communis*, *J. virginiana* i *Pyrus pyraeaster*, występują w liczbie poniżej 10 sztuk. Rośliny okrytozalążkowe wyraźnie przeważają pod względem zarówno liczby gatunków (33), jak i udziału (87%). Spośród 47 gatunków aż 23 to gatunki obce, większy udział mają jednak gatunki rodzime (85%).

Z przeprowadzonych analiz wynika również, że obwody pni badanych drzew mieszczą się w przedziale od 33 do 878 cm. Drzewem o najmniejszym obwodzie okazał się *Taxus baccata* z miejscowości Kup w gminie Dobrzeń Wielki, natomiast najokazalszy jest *Quercus robur* z Szydłowca Śląskiego w gminie Niemodlin (878 cm). Znacznie większe rozmiary pni cechują rośliny okrytozalążkowe oraz rodzime.

Literatura

- Borecka K., Gołąbek E., Sławiński J., Terelak E. 2012. Stan i zagrożenia drzew pomnikowych na terenie Stobrawskiego Parku Krajobrazowego. Uniwersytet Opolski, Studia i Monografie, 482, Opole.
- Pacyniak C. 1992. Najstarsze drzewa w Polsce. Wydawnictwo PTTK „Kraj”, Warszawa.

Zagrożenie drzew przez jemiołę pospolitą *Viscum album* L. na terenie centralnej części Kędzierzyna-Koźła

Elżbieta Gołąbek¹, Jarosław Sławiński^{1*}, Natalia Pudełek²

¹Samodzielna Katedra Ochrony Powierzchni Ziemi, Uniwersytet Opolski, ul. Oleska 22,
45-052 Opole, *jarek19@uni.opole.pl

²absolwentka kierunku studiów biologia Uniwersytetu Opolskiego

Jemioła pospolita (*Viscum album* L.) jest zimozielonym półpasożytem należącym do rodziny *Loranthaceae*, rzędu *Santalales* (Mirek i in. 2002). Pasożytuje głównie na drzewach liściastych i na niektórych gatunkach krzewów. Rozmieszczenie stanowisk żywicieli jemioły w Polsce jest dość nierównomierne i różni się w poszczególnych rejonach kraju (Stypiński 1997). Stan taki jednak nie jest związany z brakiem występowania jemioły, lecz wynika z braku lub z poziomu zaawansowania prowadzonych badań.

Celem analiz podjętych w 2010 r. było zinventaryzowanie i określenie stanu zdrowotnego drzew zaatakowanych przez *Viscum album* w centralnej części Kędzierzyna-Koźła. Obszar ten, oprócz najwyższego wskaźnika zaludnienia w województwie opolskim, należy również do terenów najbardziej uprzemysłowionych i zagrożonych emisjami zanieczyszczeń pochodzących z licznych źródeł, którymi m.in. mogą być zakłady przemysłowe zlokalizowane w granicach miasta (Dropek 2001).

Na badanym terenie znaleziono 412 drzew zasiedlonych przez *Viscum album*, wśród których wyróżniono 17 gatunków należących do 14 rodzajów. Na wszystkich obiektach rozpoznano łącznie 5748 osobników jemioły. Do najczęściej atakowanych gatunków drzew należały: *Populus nigra* (na 159 drzewach rozpoznano

2839 osobników jemioli), *Robinia pseudoacacia* (90 drzew, 730 osobników jemioli), *Tilia cordata* (52 drzewa, 763 osobniki jemioli), *Acer platanoides* (28 drzew, 356 osobników jemioli) i *Acer saccharinum* (22 drzewa, 477 osobników jemioli). Rozpoznane gatunki drzew należą do najczęściej spotykanych żywicieli jemioli w Polsce (Stypiński 1997). Do gatunków drzew rzadziej zasiedlanych przez jemiolę na terenie miasta należały: *Crataegus laevigata*, *Salix alba*, *Betula pendula*, *Malus pumila*, natomiast do najrzadziej: *Populus tacamahaca*, *Sorbus aucuparia*, *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior* oraz pojedyncze egzemplarze rodzajów: *Juglans* (*J. regia*), *Pyrus* (*P. communis*) i *Syringa* (*S. vulgaris*).

Ocenę stanu zdrowotnego zinventaryzowanych drzew opracowano na podstawie skali J. Dudy, według której obserwowane obiekty zaliczono do drzew o dobrej kondycji zdrowotnej. W celu określenia wpływu stanu zdrowotnego żywicieli na stopień opanowania ich przez jemiolę dla stu losowo wybranych drzew (żywicieli) obliczono współczynnik korelacji Pearsona (model II). Dodatni wynik współczynnika, potwierdzony następnie testem istotności, wykazał, że na badanym terenie rozmieszczenie żywicieli jemioli miało charakter skupiskowy, do czego przyczyniły się m.in. takie czynniki, jak: obecność Kanału Gliwickiego we wschodniej części miasta, nasilona antropopresja w centrum Kędzierzyna oraz brak odpowiednich gatunków drzew (żywicieli) w parkach i na niektórych osiedlach. Człowiek, preferując określone gatunki drzew, również wpływa na charakter rozmieszczenia jemioli.

Literatura

- Dropek W. 2001. Położenie oraz środowisko geograficzne Kędzierzyna-Koźła. [W:] E. Nycz, S. Senft (red.), Kędzierzyn-Koźle. Monografia miasta. Państwowy Instytut Naukowy – Instytut Śląski w Opolu, Opole, s. 12–20.
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zając A., Zając M. 2002. Flowering plants and pteridophytes of Poland – a checklist. Biodiversity of Poland. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- Stypiński P. 1997. Biologia i ekologia jemioli pospolitej (*Viscum album*, Visaceae) w Polsce. Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN, Kraków.

Cechy strukturalne wegetatywnych pąków świerka pospolitego w stanie spoczynku

Marzenna Guzicka

Pracownia Genetyki Populacyjnej, Instytut Dendrologii, Polska Akademia Nauk, ul. Parkowa 5,
62-035 Kórnik, guzicka@man.poznan.pl

Spoczynek pąków definiowany jest zwykle jako czasowe zahamowanie widocznego wzrostu we wszystkich strukturach zawierających merystem. W okresie

jesiennie-zimowym pąki drzew klimatu umiarkowanego przechodzą przez dwa odmienne stany spoczynku – endospoczynek i ekospoczynek, będące wyrazem zsynchronizowania procesów wzrostu i rozwoju z cyklicznie zmieniającymi się porami roku i zależne od czynników wewnętrznych lub środowiskowych. W każdym ze stanów spoczynek może być uznany za specyficzną i skuteczną strategię adaptacyjną do niekorzystnych warunków.

W referacie przedstawione zostaną wyniki kilkuletnich badań dotyczących przebiegu dwufazowego spoczynku terminalnych wegetatywnych pąków świerka pospolitego (*Picea abies* (L.) H.Karst.) w warunkach naturalnych. Omówione zostaną kluczowe etapy przebiegu spoczynku pąków ze zwróceniem szczególnej uwagi na cechy strukturalne o charakterze wskaźnikowym dla rozwoju spoczynku.

Pąki zbierano na plantacji nasiennej świerka w Lesie Doświadczalnym ID PAN „Zwierzyniec” koło Kórniku. Zbioru dokonywano ze środkowej strefy korony drzew co tydzień od września do maja, około czterech godzin po wschodzie słońca. Materiał badawczy stanowiły izolowane z pąków zawiązki pędu, w przypadku świerka pospolitego zawierające wszystkie elementy pędu dojrzałego. Za pomocą szerokiego wachlarza metod mikroskopowych określono przebieg strukturalnych i ultrastrukturalnych zmian zawiązków pędów, będących wyrazem ich stanu fizjologicznego. Obserwowane zmiany wyrażone były przede wszystkim na poziomie ultrastruktury komórek i przebiegały według powtarzalnego schematu, a ich intensywność była szczególnie wysoka w czasie nabywania endospoczynku oraz ustępowania ekospoczynku. Kluczowe dla nabywania endospoczynku etapy obejmują: przebudowę chromatyny jądrowej, zmniejszenie aktywności metabolicznej komórek, zanik skrobi i blokowanie plazmodesm za pomocą kalozy. W przypadku ekospoczynku są to: wzrost aktywności metabolicznej organelli, hiperakumulacja skrobi i zanik kalozy wokół plazmodesm. Zmiany związane z nabywaniem i ustępowaniem spoczynku stwierdzane na poziomie komórkowym mają podobny przebieg w komórkach różnych rejonów anatomicznych zawiązka pędu, nie zachodzą w nich jednak w tym samym czasie.

Wpływ desykcji na jakość somatycznych siewek *Picea abies* rodzimego pochodzenia

Teresa Hazubska-Przybył¹*, Mikołaj Wawrzyniak², Agata Obarska¹,
Krystyna Bojarczuk¹

¹Instytut Dendrologii, Polska Akademia Nauk, ul. Parkowa 5, 62-035 Kórnik, *hazubska@o2.pl

²Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 28, 60-637 Poznań

Metodą alternatywną w stosunku do tradycyjnych sposobów rozmnażania drzew (z nasion lub wegetatywnie) jest somatyczna embriogeneza, która pozwala na masowe uzyskiwanie cennego genetycznie materiału roślinnego.

Kielkowanie i konwersja są kluczowymi etapami prowadzącymi do przekształcenia zarodka w siewkę. O jakości siewek otrzymanych w wyniku procesu somatycznej embriogenezy decydują w dużej mierze warunki fizykochemiczne zastosowane podczas poszczególnych etapów tego procesu. Jednym z zabiegów poprawiających efektywność kielkowania jest poddawanie zarodków częściowemu podsuszaniu w warunkach podwyższonej względnej wilgotności powietrza (HRH – High Relative Humidity). Celem badań było określenie wpływu desykcji, przy określonej wilgotności względnej powietrza, na kielkowanie i konwersję somatycznych zarodków *Picea abies* w siewki.

Podczas prowadzonych przez nas wcześniejszych badań (Hazubska-Przybył, Bojarczuk 2008), pomimo że siewki świerka pospolitego rodzimych pochodzeń wykazywały na ogół wysoki poziom kielkowania, cechowały się niesynchronizowanym rozwojem hypokotylu i korzenia. Efektem tego był niski poziom konwersji zarodków w siewki. W związku z tym somatyczne zarodki pochodzenia Kolonowskie poddano desykcji przy 97 i 79% względnej wilgotności powietrza przez 2 i 3 tygodnie. Wariantem kontrolnym były zarodki niepodsuśnięte. Po upływie określonego czasu ekspozycji w określonej wilgotności zarodki układano na pożywkę i po 4 tygodniach dokonano pomiaru długości hypokotylu i korzenia.

Po zastosowaniu zabiegu podsuszania somatycznych zarodków w 97% wilgotności powietrza zmiana zawartości wody w zarodkach wynosiła ok. 23%, natomiast w 79% wilgotności powietrza – ok. 61%. Utrata wody mniej więcej o 60% okazała się letalna dla somatycznych zarodków *Picea abies*, zaś obniżenie zawartości wody mniej więcej o 23% przyczyniło się do poprawienia efektywności konwersji zarodków w siewki z 3 do 45%. Częściowe podsuszanie somatycznych zarodków wyraźnie stymulowało wzrost korzenia, nie wpływało jednak znacząco na wzrost hypokotylu, co pozwoliło na uzyskanie siewek lepszej jakości.

Literatura

Hazubska-Przybył T., Bojarczuk K. 2008. Somatic embryogenesis of selected spruce species (*Picea abies*, *P. omorika*, *P. pungens* 'Glauca' and *P. breweriana*). Acta Societatis Botanicorum Poloniae 77(3): 189–199.

Wartość genetyczno-hodowlana pochodzeń sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) reprezentatywnych dla zasięgu występowania gatunku w Polsce

Anna Hebda^{1*}, Witold Wachowiak², Jacek Banach¹, Marta Kempf¹,
Jerzy Skrzyszewski³

¹Zakład Genetyki, Nasiennictwa i Szkółkarstwa Leśnego, Instytut Bioróżnorodności Leśnej, Wydział Leśny, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, al. 29 Listopada 46, 30-425 Kraków,

*a.hebda@ur.krakow.pl

²Pracownia Biologii Molekularnej, Instytut Dendrologii, Polska Akademia Nauk, ul. Parkowa 5, 62-035 Kórnik

³Katedra Szczegółowej Hodowli Lasu, Wydział Leśny, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, al. 29 Listopada 46, 31-425 Kraków

Praca dotyczy analizy zmienności fenotypowej sosny zwyczajnej, jednego z najważniejszych gatunków lasotwórczych i użytkowych w Polsce, stanowiącego ponad 70% drzewostanów gospodarczych. Obejmuje populacje niżowe i górskie sosny pochodzące z Ogólnopolskiego Doświadczenia Proweniencyjnego w Polanach k. Grybowa. Testowane w doświadczeniu populacje reprezentują krajowy zasięg występowania gatunku. Prace terenowe obejmowały pomiary cech ilościowych (wysokość, pierśnica) oraz cech jakościowych (pokrój korony, krzywizny strzały, grubość sęków, tendencja wzrostowa). Uzyskane wyniki umożliwią charakterystykę zmienności populacji w obrębie badanych cech, weryfikację wartości hodowlanej testowanych proveniencji oraz ocenę właściwości adaptacyjnych.

Środowisko glebowe drzew leśnych tworzących mykoryzy z grzybami *Tuber* spp.

Dorota Hilszczańska^{1*}, Aleksandra Rosa-Gruszecka²

¹Zakład Ekologii Lasu, Instytut Badawczy Leśnictwa, ul. Braci Leśnej 3, Sękocin Stary, 05-090 Raszyn, *D.Hilszczanska@ibles.waw.pl

²Zakład Ochrony Lasu, Instytut Badawczy Leśnictwa, ul. Braci Leśnej 3, Sękocin Stary, 05-090 Raszyn

Badania mykoryzowych grzybów podziemnych należących do rodzaju *Tuber* (trufła) wykazały obecność 9 gatunków (Granetti i in. 2005; Hilszczańska i in. 2008; Ławryniewicz i in. 2008). Wśród nich znajdują się dwa gatunki jadalne, szczególnie cenione z uwagi na wysokie wartości zapachowe i smakowe, tj. *Tuber aestivum* (trufła letnia) i *T. macrosporum* (trufła wielkozarodnikowa) (Hilszczańska i in.

2013). Stanowiska trufli zlokalizowane są głównie w południowej części kraju, na terenie Niecki Nidziańskiej.

Rozwój tych grzybów, a zwłaszcza faza owocnikowania, są wciąż słabo poznane. Tworzenie się owocników może zachodzić dzięki pozostawianiu trufli w związku symbiotycznym z niektórymi roślinami i tylko w szczególnych warunkach siedliskowych (Stobbe i in. 2012). Kluczową rolę w rozwoju trufli odgrywa gleba, jej struktura, odczyn i zasobność w kationy wapnia (Chevalier 2012; Chevalier, Sourzat 2012). Kolejnym czynnikiem determinującym rozwój trufli są zbiorowiska roślinne, przede wszystkim rośliny-gospodarze, tworzące ektomykoryzy z truflą. W Europie są to najczęściej: *Quercus robur*, *Corylus avellana*, *Fagus sylvatica*, *Carpinus betulus* i *Tilia cordata*. Wpływ na rozwój trufli mają także rośliny nietworzące z nimi mykoryz, np. *Fraxinus excelsior* czy *Crataegus* spp., które kształtują odpowiednie stosunki powietrzne w glebie (Wedén i in. 2004).

Celem naszych badań była ocena wybranych stanowisk *Tuber* spp. na podstawie parametrów glebowych i bogactwa gatunkowego roślinności w aspekcie warunków środowiskowych sprzyjających rozwojowi trufli. Badania prowadzono ogółem w 5 lokalizacjach na terenie Nadleśnictw Pińczów i Chmielnik. Wykonano fizyczne i chemiczne analizy gleb uwzględniające: strukturę gleby, pH, Ca, K, Mg, N, P oraz zawartość materii organicznej. Sporządzono również listę gatunków roślin stwierdzonych na powierzchniach badawczych. Wyniki są dyskusyjne w odniesieniu do danych literaturowych.

Literatura

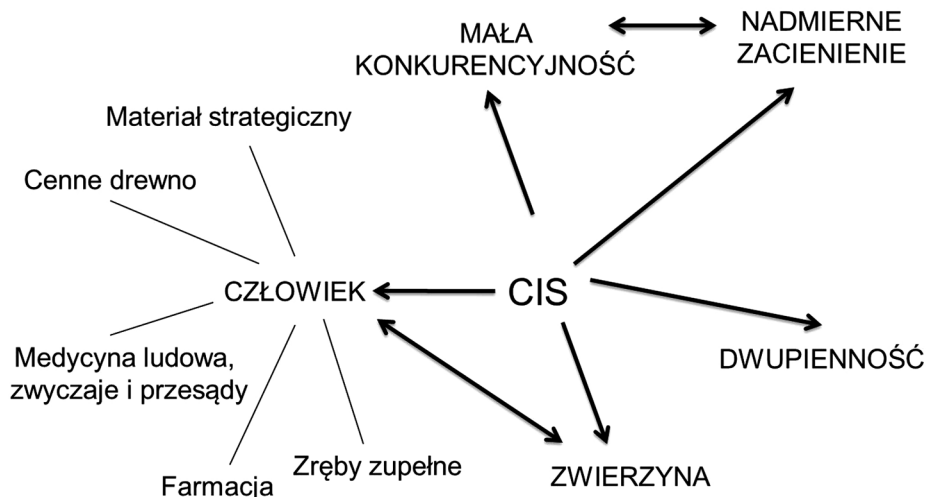
- Chevalier G. 2012. Europe, a continent with high potential for the cultivation of the Burgundy truffle (*Tuber aestivum/uncinatum*). *Acta Mycologica* 47(2): 127–132.
- Chevalier G., Sourzat P. 2012. Soils and Techniques for Cultivating *Tuber melanosporum* and *Tuber aestivum* in Europe. [W:] A. Zambonelli, G.M. Bonito (red.), *Edible Ectomycorrhizal Mushrooms*. *Soil Biology* 34. Springer, Berlin–Heidelberg, s. 160–190.
- Granetti B., De Angelis A., Materozzi G. 2005. Umbria, terra di tartufi. Regione Umbria, Terni.
- Hilszczańska D., Rosa-Gruszecka A., Sikora K., Szmidla H. 2013. First report of *Tuber macrosporum* occurrence in Poland. *Scientific Research and Essays* 8(23): 1096–1099.
- Hilszczańska D., Sierota Z., Palenzona M. 2008. New Tuber species found in Poland. *Mycorrhiza* 18(4): 223–226.
- Ławrynowicz M., Krzyszczyk T., Fałdzinski M. 2008. Occurrence of black truffles in Poland. *Acta Mycologica* 43: 143–151.
- Stobbe U., Büntgen U., Sproll L., Tegel W., Egli S., Fink S. 2012. Spatial distribution and ecological variation of re-discovered German truffle habitats. *Fungal Ecology* 5(5): 591–599.
- Wedén C., Chevalier G., Danell E. 2004. *Tuber aestivum* (syn. *T. uncinatum*) biotopes and their history on Gotland, Sweden. *Mycological Research* 108(3): 304–310.

Regresja cisa pospolitego: kto winien, człowiek czy natura?

Grzegorz Iszkulo

Instytut Dendrologii, Polska Akademia Nauk, ul. Parkowa 5, 62-035 Kórnik; Wydział Nauk Biologicznych, Uniwersytet Zielonogórski, ul. Prof. Z. Szafrana 1, 65-516 Zielona Góra, iszkulo@man.poznan.pl

Obserwowane jest zmniejszanie się liczebności cisa pospolitego w całym jego zasięgu. Za najważniejszą przyczynę tego procesu najczęściej uznaje się negatywny wpływ człowieka (ryc. 1). Cis wykorzystywano od zarania dziejów jako materiał strategiczny oraz ze względu na cenne drewno; swój udział miało również stosowanie go w medycynie ludowej oraz farmacji. Negatywny wpływ mogła mieć planowa gospodarka leśna, w szczególności zręby zupełne. Obecnie na cis dużą presję wywiera zwierzyna, przede wszystkim sarna i jeleni, eliminując młode pokolenie przez zgryzanie. Jest to element naturalny, jednak dziś pogłowie zwierzyny łownej regulowane jest w znacznym stopniu przez człowieka. Nie bez znaczenia wydają się też ograniczenia wynikające z biologii tego gatunku. Najważniejsze z nich to dwupienność oraz przegrywanie konkurencji z innymi cienioznośnymi gatunkami o większym potencjalnym wzroście (ryc. 1). Porównanie dynamiki wzrostu odnowienia naturalnego cisa i jodły w rezerwacie Kniaźdwór na Ukrainie wskazuje na jodłę jako gatunek wygrywający konkurencję z cisem. Małą konkurencyjność cisa potwierdzają analizy pyłkowe, ponieważ wykazują one, że w okresach interglacjalnych i interstadialnych cis ustępował po wkrocze-



Ryc. 1. Najważniejsze czynniki wpływające na małą liczebność cisa

niu innych gatunków cienioznośnych o większym potencjalnym wzroście, takich jak: buk, jodła, grab czy świerk. Zyskuje więc na znaczeniu ponownie hipoteza o przejściowym charakterze cisa pospolitego, który przetrwał do naszych czasów na wyspach środowiskowych, a jednocześnie poddaje się dyskusji pozytywny wpływ człowieka na zasięg tego gatunku.

Zmienność stanu i alokacji biomasy w chronosekwencjach drzewostanów świerkowych rosnących w warunkach nizinnych i górskich

Andrzej M. Jagodziński

Instytut Dendrologii, Polska Akademia Nauk, ul. Parkowa 5, 62-035 Kórnik; Katedra Łowiectwa i Ochrony Lasu, Wydział Leśny, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 71c, 60-625 Poznań, amj@man.poznan.pl

Zmiany alokacji i stanu biomasy w drzewostanach świerkowych (*Picea abies* (L.) H.Karst.) wraz z wiekiem były przedmiotem badań naukowych, jednakże badacze skupiali się głównie na ocenie biomasy strzał (pni) w aspekcie produktywności drzewostanów. Znacznie mniej uwagi poświęcono pozostałym nadziemnym komponentom biomasy, a biomasa części podziemnej, z uwagi na wysoką prącochłonność prac terenowych, na ogół była pomijana. Uwzględnienie wszystkich komponentów biomasy jest szczególnie ważne przy obliczaniu retencji węgla w ekosystemach leśnych, odgrywają one bowiem kluczową rolę w obiegu tego pierwiastka na Ziemi.

Celem pracy było opracowanie równań allometrycznych służących do obliczania biomasy drzewostanów świerkowych rosnących w różnych warunkach siedliskowych oraz analiza zmian alokacji biomasy do poszczególnych komponentów drzew wraz z wiekiem.

Badania wykonano w drzewostanach świerkowych w wieku 19, 37, 53, 73, 93 i 109 lat rosnących w warunkach nizinnych (Nadleśnictwo Kartuzy), w wieku 25, 60 i 100 lat rosnących na pogórzu, w wieku 23, 60 i 105 lat rosnących w reglu dolnym oraz 13, 60 i 90 lat rosnących w reglu górnym (Nadleśnictwo Szklarska Poręba i Świeradów). W każdym z drzewostanów pozyskano biomasa (nadziemną i podziemną) przynajmniej ośmiu drzew modelowych reprezentujących pełen zakres zmienności pierśnic i wysokości. Świeża masa igieł, gałęzi, strzał i korzeni drzew została określona w terenie, a na podstawie zawartości wody w biomase poszczególnych komponentów określono suchą masę drzew i ich składowych. Dla każdego drzewostanu opracowano równania allometryczne pozwalające na obliczenie biomasy drzew w przeliczeniu na jednostkę powierzchni.

Stwierdzono statystycznie istotne zależności pomiędzy pierśnicami drzew modelowych a suchymi masami poszczególnych ich komponentów w każdym

z drzewostanów. W warunkach nizinnych sumaryczna masa drzew wahała się od 55 Mg/ha w drzewostanie 19-letnim do 241 Mg/ha w drzewostanie 109-letnim, przy czym najwyższy stan biomasy odnotowano w drzewostanie 73-letnim (320 Mg/ha). Udział biomasy podziemnej w stosunku do sumarycznej biomasy drzewostanów obniżał się wraz z wiekiem. W drzewostanach rosnących w warunkach górskich stwierdzono również wzrost stanu sumarycznej biomasy drzew wraz z wiekiem. Na przykład w warunkach regla górnego wynosiła ona 25 Mg/ha w drzewostanie 13-letnim, 166 Mg/ha w drzewostanie 60-letnim i 196 Mg/ha w drzewostanie 90-letnim. Alokacja biomasy do podziemnej części drzew w drzewostanach świerkowych rosnących w warunkach pogórza, regla dolnego i regla górnego obniżała się wraz z wiekiem. Na przykład w warunkach regla górnego biomasa części podziemnej stanowiła 39% sumarycznej masy drzew w drzewostanie 13-letnim, 26% w drzewostanie 60-letnim i 25% w drzewostanie 90-letnim.

Uzyskane wyniki wskazują na to, że wiek drzewostanu oraz warunki siedliskowe istotnie wpływają na stan biomasy oraz kierunki jej alokacji w drzewostanach świerkowych.

Badania wykonano w ramach projektu „Bilans węgla w biomasie drzew głównych gatunków lasotwórczych Polski” finansowanego przez Dyрекcję Generalną Lasów Państwowych w Warszawie w latach 2007–2011.

Biomasa i morfologia korzeni drobnych olszy i robinii rosnących w warunkach rekultywowanych gruntów przemysłowych

Andrzej M. Jagodziński^{1,2}, Paweł Horodecki¹, Katarzyna Wiczyńska¹,
Mirosław Nowiński³*

¹*Instytut Dendrologii, Polska Akademia Nauk, ul. Parkowa 5, 62-035 Kórnik,*

**amj@man.poznan.pl*

²*Katedra Łowiectwa i Ochrony Lasu, Wydział Leśny, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu,
ul. Wojska Polskiego 71c, 60-625 Poznań*

³*Katedra Siedliskoznawstwa i Ekologii Lasu, Wydział Leśny, Uniwersytet Przyrodniczy
w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 71e, 60-625 Poznań*

Korzenie drobne drzew wykazują znaczny potencjał adaptacyjny (biomasa, parametry morfologiczne i fizjologiczne) do warunków glebowych ich wzrostu. Celem pracy było określenie zakresu zmienności biomasy i parametrów morfologicznych korzeni drobnych olszy (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) i robinii (*Robinia pseudoacacia* L.) rosnących w warunkach rekultywowanych gruntów przemysłowych.

Badania wykonano w czterech drzewostanach olszowych (19–26 lat) i czterech drzewostanach robiniovych (21–26 lat) rosnących na zwałowisku zewnętrznym w Nadleśnictwie Bełchatów. Od marca do października 2012 r. w każdym drzewostanie pobierano w odstępach miesięcznych próby glebowo-korzeniowe przy użyciu cylindra o długości 20 cm i średnicy 4,7 cm w 6 losowo wybranych miejscach z trzech głębokości (0–20 cm, 20–40 cm oraz 40–60 cm). Każdą próbę oczyszczano w laboratorium z substratu glebowego za pomocą sit i silnego strumienia bieżącej wody. Korzenie rozdzielano na korzenie drobne o średnicy <2 mm i korzenie grube o średnicy ≥ 2 mm. Analizę morfologiczną korzeni drobnych wykonano za pomocą programu WinRhizo. Po przeprowadzeniu analiz morfologicznych korzenie wysuszono w temperaturze 65°C do stałej masy i zważono.

Średnia sumaryczna (0–60 cm) biomasa korzeni drobnych olszy (232 g/m²) z całego sezonu wegetacyjnego była statystycznie istotnie wyższa od biomasy korzeni drobnych robinii (120 g/m²). W drzewostanach olszowych średnia biomasa korzeni grubych (0–60 cm) wynosiła 693 g/m², zaś w drzewostanach robiniovych 327 g/m². Biomasa korzeni drobnych stanowiła 40,4% łącznej biomasy korzeni (0–60 cm) w drzewostanach olszowych i 49,5% w drzewostanach robiniovych. Biomasa korzeni drobnych w górnych 20 cm gleby stanowiła 62,1% sumarycznej biomasy korzeni drobnych (0–60 cm) w drzewostanach olszowych i 54,6% w robiniovych. Średnia długość korzeni drobnych (0–60 cm) wynosiła 2926 m/m² gleby w drzewostanach olszowych, natomiast w robiniovych – 2744 m/m². W drzewostanach obu gatunków odnotowano wzrost sumarycznej długości korzeni drobnych w przeliczeniu na jednostkę powierzchni w górnych 20 cm gleby wraz z upływem sezonu wegetacyjnego; na niższych głębokościach zależność taką stwierdzono jedynie w drzewostanach robiniovych. Korzenie drobne olszy były statystycznie istotnie grubsze (średnia: 0,52 mm) od korzeni drobnych robinii (0,47 mm). W drzewostanach robiniovych odnotowano obniżenie średniej średnicy korzeni drobnych na każdej z analizowanych głębokości wraz z upływem sezonu wegetacyjnego, zaś w drzewostanach olszowych nie odnotowano takiej zależności. Specyficzna długość korzeni drobnych (SRL) olszy wynosiła 12,6 m/g na głębokości 0–20 cm, 13,2 m/g na głębokości 20–40 cm oraz 15,9 m/g na głębokości 40–60 cm. W drzewostanach robiniovych SRL wynosiła 22,4 m/g na głębokości 0–20 cm, 22,2 m/g na głębokości 20–40 cm oraz 30,7 m/g na głębokości 40–60 cm.

Badania wykonano w ramach projektu „Środowiskowo-genetyczne uwarunkowania produktywności ekosystemów leśnych na gruntach leśnych i przemysłowych” finansowanego przez Dyрекcję Generalną Lasów Państwowych w Warszawie (2011–2015).

Duża zmienność genetyczna i niewielkie różnicowanie genetyczne między południowym i północnym zasięgiem buka zwyczajnego (*Fagus sylvatica* L.) w Polsce

Sandra Jankowska-Wróblewska, Igor Chybicki, Jarosław Burczyk*

*Katedra Genetyki, Instytut Biologii Eksperymentalnej, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego,
ul. Chodkiewicza 30, 85-064 Bydgoszcz, *jankowska-wroblewska@ukw.edu.pl*

Zmienność genetyczna jest istotnym komponentem funkcjonowania populacji drzew leśnych. Duża zmienność genetyczna pozwala populacjom przetrwać niekorzystne warunki środowiska oraz przystosować się do zmian środowiskowych w drodze adaptacji. Z drugiej strony, naturalna zmienność genetyczna populacji jest źródłem zmienności wykorzystywanej w hodowli selekcyjnej drzew leśnych. W związku z tym ocena struktury genetycznej populacji jest ważna dla racjonalnej ochrony i zarządzania leśnymi zasobami genowymi.

Buk zwyczajny (*Fagus sylvatica* L.) jest jednym z głównych gatunków lasotwórczych Polski i Europy, ma szeroki zakres występowania, a w warunkach Polski jest jednym z nielicznych gatunków wykazujących duży potencjał naturalnego odnowienia. Badania zmienności genetycznej i różnicowania populacji buka zwyczajnego w Polsce są ważne dla określenia potencjału adaptacyjnego tego gatunku oraz mogą być pomocne w ocenie przebiegu procesów genetycznych i demograficznych warunkujących jego przyszłą kondycję w polskich lasach.

Celem badań była ocena zmienności genetycznej, w tym przestrzennego rozkładu tej zmienności w skali całego kraju. Do badań genetycznych wykorzystano materiał pochodzący z 201 drzew doborowych buka zwyczajnego, z północnej i południowej części Polski. Jako markery genetyczne zastosowano 19 jądrowych markerów mikrosatelitarnych.

W badanych loci stwierdzono od 4 do 24 alleli (średnio 13). Heterozygotyczność obserwowana ($H_o=0,677$) była niższa od heterozygotyczności oczekiwanej ($H_e=0,755$), sugerując istnienie wsobności u badanego gatunku. Niemniej jednak estymacja wsobności i alleli zerowych (null) wykazała, że przyczyną nadmiaru homozygot są wyłącznie allele zerowe. Tym samym nie stwierdzono wsobności u badanego gatunku. Genetyczna analiza skupień nie wykazała wyraźnego podziału na dyskretne pule genowe. Mimo to dzięki analizie autokorelacji przestrzennej stwierdzono ciągły (klinalny) spadek podobieństwa genetycznego wraz ze wzrostem odległości. Chociaż wśród osobników z północnego obszaru Polski odnotowano wyraźnie niższy poziom heterozygotyczności obserwowanej niż wśród osobników z zasięgu południowego (0,638 vs. 0,712), nie stwierdzono istotnego różnicowania genetycznego między północnym i południowym zasięgiem buka, z wyjątkiem locus Fs3-04. Wśród możliwych przyczyn należy wymienić intensywny przepływ genów między populacjami lub współdzielenie ancestralnego polimorfizmu, wynikające z faktu pochodzenia obu populacji z re-

fugium bałkańskiego. Jednak ze względu na niewielką i nielosową reprezentację populacji z obu obszarów występowania buka konieczne wydaje się przeprowadzenie szczegółowych analiz zmienności genetycznej gatunku w oparciu o szerszą reprezentację polskich populacji.

Zmienność wybranych cech nasion z drzewostanów zachowawczych sosny zwyczajnej w Polsce

Szymon Jastrzębowski, Paweł Przybylski*

*Zakład Hodowli Lasu i Genetyki Drzew Leśnych, Instytut Badawczy Leśnictwa, ul. Braci Leśnej 3, 05-090 Raszyn, *s.jastrzebowski@ibles.waw.pl*

Drzewostany zachowawcze stanowią względnie nową formę ochrony leśnych zasobów genowych w Polsce. Przy wyborze drzewostanów zachowawczych jednym z głównych kryteriów uznawania jest wiek populacji pozwalający na wnioskowanie o jej rodzimości. Dla gatunków iglastych minimalny wiek drzewostanu określono na 150 lat. Ciągłość występowania na danym obszarze skutkuje wytworzeniem się form najlepiej dostosowanych do lokalnych warunków siedliskowych i klimatycznych. Drzewostany zachowawcze, będące pozostałością po naturalnych populacjach, zaadaptowanych do lokalnych warunków poprzez długotrwałą selekcję, stanowią wyjątkowo cenne obiekty dla ochrony leśnych zasobów genowych. Brak jednakże badań nad rozpoznaniem zarówno wartości hodowlanej, jak i struktury genetycznej tych populacji.

Prezentowane wyniki badań nad zmiennością cech nasion wybranych populacji zachowawczych sosny zwyczajnej są pierwszą próbą określenia poziomu zróżnicowania tych drzewostanów pod względem anatomiczno-morfologicznym. Istotnym elementem badań jest także analiza cech nasion w odniesieniu do wieku drzewostanów rodzicielskich i weryfikacja ogólnie przyjętego poglądu o obniżaniu się żywotności nasion wraz z wiekiem.

Analizowano zmienność 6 cech nasion 32 populacji zachowawczych sosny zwyczajnej z 10 regionów testowania. Parametry morfologiczno-anatomiczne określano za pomocą programu WinSEEDLE™ na wykonanych wcześniej rentgenogramach. Określono także masę 1000 nasion dla wszystkich analizowanych populacji. Istotność różnic ustalono za pomocą analizy wariancji. Grupy jednorodne wyznaczono za pomocą testu Tukeya ($p \leq 0,05$). Stwierdzono istotne różnice pomiędzy poszczególnymi drzewostanami zachowawczymi pod względem analizowanych cech nasion. Średnie wartości masy 1000 nasion, długości i szerokości prabielma oraz długości i szerokości zarodka nasion populacji zachowawczych były większe od wymiarów standardowych dla sosny zwyczajnej w Polsce. W wyniku przeprowadzonych analiz nie stwierdzono wyraźnego geografizmu rozmieszczenia wartości cech nasion. Potwierdził się także brak istotnej

statystycznej zależności pomiędzy wiekiem drzewostanów rodzicielskich a którąś z cech nasion.

W wyniku analizy skupień uzyskano trzy grupy populacji wykazujących największe podobieństwo pod względem analizowanych cech. W celu określenia wzajemnego wpływu wszystkich analizowanych cech nasion wykonano analizę składowych głównych. Pierwsza składowa, w której główny udział miały długość prabielma, długość zarodka oraz grubość okrywy nasiennej, wyjaśniała 53,4% całkowitej zmienności analizowanych cech nasion. Współrzędne czynnikowe długości prabielma i zarodka oraz grubości okrywy nasiennej miały przeciwne znaki. Oznacza to, że przy wzroście długości prabielma rosła także długość zarodka, natomiast wzrost wartości obu tych cech indukował mniejsze wartości grubości okrywy nasiennej. Druga składowa wyjaśniała 39,6% zmienności cech nasion. Największy udział w drugiej składowej miały: szerokość prabielma, masa nasion oraz szerokość zarodka. Współrzędne czynnikowe wszystkich tych cech miały ten sam znak. Oznacza to, że zmiany wartości tych cech następowały w tym samym kierunku. Łącznie obie składowe wyjaśniały 93% całkowitej zmienności nasion.

Wiązki amfiwazalne draceny smoczej. Związek struktury z funkcją

Joanna Jura-Morawiec^{1*}, Justyna Wiland-Szymańska²

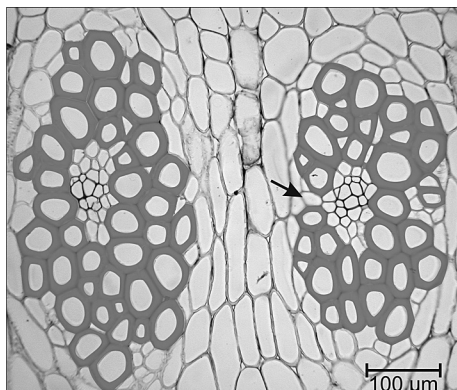
¹Ogród Botaniczny – Centrum Zachowania Różnorodności Biologicznej w Powsinie, Polska
Akademia Nauk, ul. Prawdziwka 2, 02-973 Warszawa, *j.jura@op.pl

²Zakład Taksonomii Roślin, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, ul. Umultowska 89,
61-614 Poznań

Dracena smocza (*Dracaena draco* L.) należy do nielicznej grupy drzewiastych roślin jednoliściennych, które charakteryzuje wtórny przyrost pnia na grubość. Przyrost ten jest związany z aktywnością merystemu określanego jako tzw. kambium anomalne. Merystem odkłada pochodne głównie dośrodkowo, a te różnicują się w zamknięte wiązki typu amfiwazalnego oraz otaczający je miękisz, nazywany wtórną tkanką koniunktywną. Zwrócono uwagę na różnicę w budowie wiązek amfiwazalnych dotyczącą ułożenia elementów drewna (cewek) (ryc. 1). Celem badań był opis oraz próba wyjaśnienia funkcji takiej struktury wiązek.

Materiał do badań stanowiły próbki tkanek wtórnych pobrane z pni dwóch osobników *D. draco* pochodzących ze szklarni PAN Ogrodu Botanicznego – CZRB w Powsinie oraz z Palmiarni Poznańskiej. Próbkę utrwalono, odwodniono i zatopiono w eponie, a następnie pokrojono przy użyciu mikrotomu na serie półcienkich skrawków poprzecznych, barwiono metodą PAS i błękitem toluidyny.

Na podstawie obserwacji preparatów w mikroskopie świetlnym stwierdzono, że ułożenie cewek w wiązkach ulega zmianie w zależności od poziomu, na któ-



Ryc. 1. Przekrój poprzeczny wtórnych wiązek amfiwazalnych *Dracaena draco*. Cewki tworzą pierścień wokół komórek łyka (po lewej) lub są przedzielone pasmem komórek parenchymatycznych (zaznaczono strzałką)

rym został wykonany przekrój poprzeczny. Tak więc każda wiązka, analizowana na danym odcinku wzdłuż osi pnia, składa się z sektorów, w których cewki tworzą pierścień wokół komórek łyka, oraz takich, w których cewki są przedzielone pasmem komórek parenchymatycznych. W oparciu o badania anatomiczne opracowano przestrzenny model wiązki amfiwazalnej.

Sformułowano hipotezę roboczą, że taka budowa wiązek amfiwazalnych *D. draco* umożliwia transport boczny (radialny) asymilatów z rurek sitowych do akceptora, czyli kambium anomalnego, w celu utrzymania jego aktywności, a tym samym przyrostu łodygi na grubość. W literaturze niewiele jest danych na temat transportu promieniowego u roślin jednoliściennych z przyrostem wtórnym. Zwykle podaje się, że transport w tym kierunku odbywa się drogą waskularną, tj. wzdłuż wiązek, które powstają jako przedłużenie śladów liściowych nowo tworzonych liści i są połączone mostkami z sąsiednimi wiązkami waskularnymi. Warto jednak podkreślić, że ten wniosek oparto na obserwacjach młodych łodyg, natomiast jak dotąd nie wiadomo, w jaki sposób transport odbywa się w bezlistnych pniach starszych roślin. Wydaje się, że drzewiaste rośliny jednoliścienne, które w odróżnieniu od drzew dwuliściennych i iglastych nie mają promieni, wykształciły alternatywną drogę transportu bocznego dzięki specyficznej budowie wiązek amfiwazalnych. Hipoteza jest weryfikowana w ramach dalszych badań.

Wpływ uszkodzeń oksydacyjnych białek typu karbonylacja na żywotność przechowywanych nasion buka zwyczajnego (*Fagus sylvatica* L.)

Ewa M. Kalemba*, Ewelina Ratajczak, Stanisława Pukacka

Pracownia Biochemii Nasion, Instytut Dendrologii, Polska Akademia Nauk, ul. Parkowa 5,
62-035 Kórnik, *kalemba@man.poznan.pl

Reaktywne formy tlenu (RFT) wprowadzają do białek kilka spośród ponad dwustu modyfikacji potranslacyjnych. W wyniku bezpośredniego utleniania powstają pochodne karbonylowe, które można oznaczyć przy użyciu 2,4-dinitrofenylohydrazyny (DNPH) (Reznick, Packer 1994). Karbonylacja jest nieodwracalną modyfikacją, a białka tak zmodyfikowane podlegają proteolizie lub tworzą agregaty białkowe, które odkładają się w komórkach z wiekiem, dlatego karbonylacja białek jest szeroko stosowanym markerem stresu oksydacyjnego (Dalle-Donne i in. 2003; Dębska i in. 2012; Grune i in. 2013). Buk zwyczajny (*Fagus sylvatica* L.) wytwarza nasiona o charakterze pośrednim (*intermediate*), a obfite obrządzanie występuje raz na 5–10 lat (Suszka i in. 1996). Karbonylacja białek badana była w aspekcie utraty żywotności i starzenia się nasion buka, ponieważ nasiona przechowywane przez 13 lat charakteryzowały się niską zdolnością do kiełkowania (28%). Poziom karbonylacji białek oznaczono w osiach zarodkowych i liścieniach nasion buka przechowywanych przez 2, 5, 8, 11, 13 lat i skorelowano z parametrami opisującymi kiełkowanie nasion. Ilość białek karbonylowanych wzrastała w miarę wydłużania czasu przechowywania i była prawie 4-krotnie wyższa w nasionach przechowywanych przez 13 lat niż w nasionach przechowywanych przez 2 lata. Współczynnik korelacji pomiędzy ilością białek karbonylowanych a zdolnością kiełkowania ($r=-0,9$, $p=0,012$) jednoznacznie wskazuje, że karbonylacja białek negatywnie wpływa na żywotność nasion buka. Współczynnik korelacji pomiędzy ilością białek karbonylowanych i RFT: anionorodnika ponadtlenkowego ($r=0,87$, $p\leq 0,01$) i nadtlenu wodoru ($r=0,81$, $p\leq 0,01$) wskazuje, że akumulacja RFT jest przyczyną utleniania białek i starzenia się nasion buka. Przy użyciu elektroforezy dwukierunkowej, DNPH – specyficznych przeciwciał i spektrometrii mas zidentyfikowano białka ulegające karbonylacji w osiach zarodkowych nasion buka przechowywanych przez 2 i 13 lat, które charakteryzowały się przeciwstawnymi wartościami zdolności kiełkowania, zawartości RFT i ilości białek karbonylowanych. Ponad 37% zidentyfikowanych białek związane było z syntezą białek, ich zwijaniem i proteolizą, dlatego najbardziej zaburzonym procesem w długoterminowo przechowywanych nasionach buka było zachowanie właściwej konformacji białek. Blisko 20% białek karbonylowanych stanowiły enzymy zaangażowane w produkcję energii. Karbonylacja białek związanych z odpornością na stres: dehydryn, USP, TCP-1, RAD23-3, i 14-3-3, zdecydowanie obniża szanse nasion na zwalczanie stresu, który towarzyszy naturalnemu procesowi starzenia się. Ponadto przypuszcza się, że długoterminowo przechowywane

nasiona buka nie podejmują kiełkowania z powodu utraty odporności na desykację ze względu na karbonylację i wyeliminowanie białek, takich jak: TCP-1 i USP, silnie związanych z odpornością na desykację.

Literatura

- Dalle-Donne I., Giustarini D., Colombo R., Rossi R., Milzani A. 2003. Protein carbonylation in human diseases. *Trends in Molecular Medicine* 9(4): 169–176.
- Dębska K., Bogatek R., Gniazdowska A. 2012. Karbonylacja białek i jej znaczenie dla procesów fizjologicznych u roślin. *Postępy Biochemii* 58(1): 34–43.
- Grune T., Catalgol B., Jung T. 2013. *Protein Oxidation and Aging*. [W:] V.N. Uverski (red.), Wiley Series in Protein and Peptide Science. John Wiley & Sons, New Jersey, s. 295–370.
- Reznick A.Z., Packer L. 1994. Oxidative damage to proteins: spectrophotometric method for carbonyl assay. *Methods in Enzymology* 233: 357–363.
- Susza B., Muller C., Bonnet-Masimbert M. 1996. Seeds of forest broadleaves, from harvest to sowing. Institut National de la Recherche Agronomique, Paris.

Pionierskie grzyby ektomykoryzowe – sprzymierzeńcy rekultywacji leśnej

Izabela Kałucka

*Katedra Algologii i Mikologii, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki,
ul. Banacha 12/16, 90-237 Łódź, ikalucka@biol.uni.lodz.pl*

Zagospodarowanie znacznych obszarów gruntów przemysłowych i porolnych stanowi poważny problem w wielu krajach Europy i na świecie. Często są to tereny silnie przekształcone, zdewastowane, zaburzone pod względem ekologicznym, wymagające intensywnej i przemysłowej rekultywacji. Szeroko stosowanym sposobem zagospodarowania tych tzw. gruntów trudnych jest zalesianie, przy czym drzewa wprowadza się drogą odnowienia sztucznego lub zdając się na procesy naturalnej sukcesji i obsiew spontaniczny. W obu przypadkach koniecznym uczestnikiem i sprzymierzeńcem rekultywacji leśnej są grzyby ektomykoryzowe, tworzące z drzewami związki symbiotyczne niezbędne obu partnerom do normalnego funkcjonowania. Obecność właściwych grzybów w postaci mykoryz na korenkach drzew warunkuje nie tylko odżywienie, wzrost i dobrą kondycję upraw, ale wpływa na rozwój i funkcjonowanie całego zbiorowiska leśnego.

Wieloletnie badania prowadzone przez autorkę na zalesianych gruntach porolnych oraz podlegających rekultywacji leśnej zwałowiskach odkrywkowych kopalni węgla brunatnego potwierdzają zjawisko sukcesji i kierunkowych zmian zbiorowisk grzybów ektomykoryzowych towarzyszące rozwojowi zalesień. Zmiany te obejmują zarówno skład gatunkowy grzybów, ich różnorodność, jak i para-

metry ilościowe, w tym produkcję owocników, przy czym są one zależne od wieku i kondycji drzewostanu, a także warunków siedliskowych. Szczególnie ważną i zarazem dynamiczną grupą grzybów ektomykoryzowych są gatunki związane z drzewami we wczesnych fazach sukcesji, w pierwszych 10–20 latach rozwoju lasu. W przypadku zalesień na górze Kamieński, będącej zwałowiskiem zewnętrznym Kopalni Węgla Brunatnego „Bełchatów”, jest to ok. 80 gatunków, wśród których wiele ma właściwości pionierskie. Należą do nich m.in. liczne gatunki z rodzaju *Hebeloma* i *Inocybe*, które szczególnie często tworzą symbiozę z młodymi drzewami w nowych nasadzeniach i na terenach wcześniej niezalesionych. Występują w ekosystemach rozwijających się, zarówno naturalnych, jak i antropogenicznych, niestabilnych lub zaburzonych, wymagają gleby mineralnej, znoszą też glebę inicjalną i zdegradowaną, wspomagając wzrost drzew w tych trudnych warunkach. Są wśród nich gatunki pospolite i kosmopolityczne, takie jak: *Hebeloma mesophaeum*, *H. cavipes*, *Inocybe dulcamara* czy *I. lacera*, a także wiele gatunków rzadkich, które znacząco podnoszą bioróżnorodność. Prócz wymienionych rodzajów we wczesnych etapach rozwoju zalesień obserwuje się również obecność niektórych workowców, np. *Geopora arenosa*, a także grzybów z rodzajów: *Laccaria*, *Suillus*, *Rhizopogon* oraz *Thelephora*. Pojawienie się grzybów z rodzaju *Tricholoma* jest charakterystyczne dla etapu zwierania się koron drzew, przyspieszonej akumulacji ściółki i tworzenia poziomu organicznego w glebie. Wymienione taksony z czasem ustępują gatunkom typowo leśnym, np. z rodzajów: *Russula*, *Lactarius*, *Amanita* czy *Xerocomus*, które dominują w drzewostanach starszych, o dobrze rozwiniętej strukturze pionowej i bogatszych w materię organiczną.

Obecność w środowisku grzybów ektomykoryzowych, które gotowe są w trudnych, pionierskich warunkach nawiązać symbiozę z drzewami, jest niezbędna dla efektywnej rekultywacji w kierunku leśnym. Wydaje się, że dzięki zróżnicowanemu, w dużej części leśnemu krajobrazowi naszego kraju oraz zachowaniu jego mozaikowej struktury dostępność propagul tych grzybów nie ulega ograniczeniu i nie jest przyczyną niepowodzeń w zalesianiu.

Badania wykonano w ramach grantów Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego nr 3 P04G 031 23, N N305 299640 oraz projektu „Środowiskowo-genetyczne uwarunkowania produktywności ekosystemów leśnych na gruntach leśnych i poprzemysłowych” finansowanego przez Dyрекcję Generalną Lasów Państwowych w Warszawie (2011–2015).

Roztocze (*Acari*, *Mesostigmata*) w ściółce wybranych gatunków drzew liściastych w różnych fazach rozkładu

Jacek Kamczyc^{1*}, Katarzyna Strzymińska¹, Andrzej M. Jagodziński^{1,2}

¹Katedra Łowiectwa i Ochrony Lasu, Wydział Leśny, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu,
ul. Wojska Polskiego 71c, 60-625 Poznań, *jkam@up.poznan.pl

²Instytut Dendrologii, Polska Akademia Nauk, ul. Parkowa 5, 62-035 Kórnik

Wprowadzanie drzew i krzewów liściastych na ubogie siedliska, gdzie dominuje sosna zwyczajna (*Pinus sylvestris*), przyczynia się do poprawy warunków glebowych i wodnych. Drzewa i krzewy liściaste stanowią ważne źródło ściółki zróżnicowanej zarówno pod względem struktury, jak i składu chemicznego, która przyspiesza dekompozycję trudno rozkładalnej martwej materii organicznej w drzewostanach sosnowych (Berg, McClaugherty 2008). Korzystne oddziaływanie gatunków liściastych w monokulturach sosnowych poprzez opad ścióły obejmuje także wzmożenie aktywności fauny glebowej.

Celem pracy było poznanie wpływu gatunków liściastych na kształtowanie zgrupowań akarofauny glebowej w monokulturach sosny zwyczajnej. Doświadczenie założono w 35-letnim drzewostanie sosnowym na terenie Leśnego Zakładu Doświadczalnego w Siemianicach (Skorupski i in. 2003). Teren ten porasta zbiorowisko roślinne zaklasyfikowane do zespołu *Leucobryo-Pinetum*. Jesienią 2008 r. zebrano opadające liście buka (*Fagus sylvatica*), dębu (*Quercus robur*) i lipy (*Tilia cordata*) w drzewostanach położonych w pobliżu powierzchni doświadczalnej. Materiał roślinny wysuszone w 65°C, próbki liści o masie ok. 10 g umieszczono w woreczkach z włókna szklanego (15 × 15 cm, średnica oczek 1 mm) i wyłożono w drzewostanie sosnowym (październik 2008). Woreczki zebrano po sześciu (kwiecień 2009), dziewięciu (lipiec 2009) i dwunastu (październik 2009) miesiącach od wyłożenia. Z pobranych prób materiału roślinnego w różnych stadiach rozkładu pozyskano faunę glebową, z której wyselekcjonowano i oznaczono roztocze z rzędu *Mesostigmata*.

W całym okresie badań stwierdzono występowanie 23 gatunków roztoczy na ściółce analizowanych gatunków drzew. Skład gatunkowy roztoczy zasiedlających różne rodzaje ściółek był podobny. Największą średnią liczebność roztoczy z trzech terminów zbioru odnotowano w ściółce dębowej (40 osobników/próbę), mniejszą w ściółce lipowej (31) i bukowej (27). Średnia liczebność roztoczy w ściółce po sześciu miesiącach od wyłożenia w drzewostanie sosnowym wynosiła 65 osobników/próbę w ściółce dębowej, 49 osobników w ściółce lipowej, 38 osobników w ściółce bukowej. Mniejsze średnie liczebności roztoczy odnotowano po dziewięciu miesiącach od wyłożenia prób każdego z badanych gatunków drzew (dąb – 44 osobniki, lipa – 30, buk – 29), natomiast najmniejsze – w październiku (buk i lipa – po 14 osobników/próbę, dąb – 13). W dwóch pierwszych terminach

zbioru materiału roślinnego wyraźnie dominującym gatunkiem był *Zercon peltatus*, zaś w trzecim – *Veigaia nemorensis*.

Uzyskane wyniki potwierdzają zróżnicowany wpływ opadu organicznego pochodzącego z drzew liściastych wprowadzanych jako podszyt w ubogich drzewostanach sosnowych na liczebność mezofauny glebowej.

Literatura

- Berg B., McClaugherty C. 2008. Plant Litter. Decomposition, Humus Formation, Carbon Sequestration. Springer-Verlag, Berlin–Heidelberg.
- Skorupski M., Dalik J., Ceitel J. 2003. Species composition of mites from the order Mesostigmata in experimental pine and spruce tree stands planted in various initial spacing. Scientific Papers of Agricultural University of Poznań, Forestry 6: 49–56.

Wpływ 11 obcych gatunków drzew na strukturę i różnorodność gatunkową roślinności runa grądu

Marek Kasprowicz*, Maria Wojterska

Zakład Ekologii Roślin i Ochrony Środowiska, Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, ul. Umultowska 89, 61-614 Poznań, *mkas@amu.edu.pl

Słaby stan rozpoznania wpływu wprowadzania obcych gatunków drzew na skład gatunkowy runa leśnego i funkcjonowanie całego ekosystemu był głównym motywem podjęcia badań na stałych powierzchniach, obejmujących nasadzenia gatunków drzew różnej proveniencji na obszarze siedliskowym wielogatunkowego kontynentalnego lasu dębowo-grabowego *Tilio-Carpinetum*.

Badaniami objęto nasadzenia 11 gatunków: *Abies cephalonica*, *A. grandis*, *A. procera*, *Acer rubrum*, *A. saccharum*, *Betula alleghaniensis*, *Chamaecyparis pisifera*, *Pinus peuce*, *Pseudotsuga menziesii*, *Quercus rubra* i *Thuja plicata* w Arboretum Leśnego Zakładu Doświadczalnego SGGW w Rogowie. Drzewostany te liczyły od 36 do 61 lat. Analizie poddano 26 powierzchni, w tym 22 z jednym gatunkiem drzewa (w dwóch powtórzeniach) i 4 powierzchnie grądowe, z różnym udziałem sosny (5–25%) w drzewostanie, jako obiekty odniesienia. Powierzchnie miały areal 400 m² i były jednolite pod względem struktury runa. Szczegółowy opis warunków eksperymentu podają Skorupski i in. (2012). Badania terenowe przeprowadzono w trzech kolejnych sezonach wegetacyjnych, od 2007 do 2009 r.; aby uwzględnić sezonową zmienność runa i udział tzw. wczesnowiosennych geofitów, zdjęcia fitosocjologiczne wykonano w pierwszej połowie maja, a następnie powtarzano je, w kolejnych latach badań, w pełni sezonu wegetacyjnego.

Bogactwo florystyczne 26 badanych powierzchni obejmowało 183 taksony roślin, w tym 1 gatunek wątrobowca, 20 gatunków mchów i 162 taksony roślin naczyniowych, z których 139 jest trwale zdomowionych w Polsce. W tej grupie

dominowały (130) gatunki rodzime – spontaneofity. Liczba gatunków na poletkach wynosiła od 15 do 55, a pokrycie runa od 1 do 70%. Najbogatsze florystycznie były poletka pod drzewostanami *Chamaecyparis pisifera* (średnia 45 gatunków), *Pseudotsuga menziesii* (45), *Abies grandis* (44). Liczby te są nieco wyższe niż na grądowych powierzchniach odniesienia (41). Do poletek najuboższych w gatunki należą nasadzenia *Pinus peuce* (19), *Quercus rubra* (22) i *Thuja plicata* (26).

Struktura florystyczna fitocenozy, w tym obecność dwóch gatunków regionalnie wyróżniających (*Euonymus verrucosa* i *Galium schultesii*), pozwala zdiagnozować je jako reprezentujące grąd subkontynentalny *Tilio-Carpinetum*, a udział gatunków acydofilnych klasy *Quercetea robori-petraeae* (*Carex pilulifera*, *Calamagrostis arundinacea*) oraz *Vaccinio-Piceetea* (*Vaccinium myrtillus*) jako ubogi podzespół T.-C. *calamagrostietosum*. Większość analizowanych płatów zdiagnozowano jako zniekształcone (zdegenerowane) fitocenozy tego właśnie syntaksonu. Dotyczy to obu poletek z *Abies grandis*, *A. procera*, *Acer rubrum*, *Chamaecyparis pisifera* i *Pseudotsuga menziesii* oraz jednego z *Abies cephalonica*, *Acer saccharum*, *Betula alleghaniensis*, *Pinus peuce* i *Quercus rubra*. Pozostałe poletka z tymi gatunkami oraz oba poletka z *Thuja plicata* ze względu na brak gatunków diagnostycznych określono jako leśne zbiorowiska zastępcze.

Nie stwierdzono zależności między strukturą florystyczną płatów i stopniem zachowania fitocenozy grądu a pochodzeniem geograficznym drzew, ich wiekiem oraz charakterem ulistnienia (iglaste i liściaste).

Prace prowadzone były w ramach grantu MNiSW (N304 071 32/2761). Dziękujemy panu mgr. inż. Piotrowi Banaszcakowi za oznaczenie alegatów siewek i podrostów drzew i krzewów uprawianych w Arboretum, a pani dr Annie Rusińskiej za oznaczenie gatunków mchów oraz wątrobowców.

Literatura

Skorupski M., Jagodziński A.M., Żytkowiak R., Karolewski P. 2012. Differences in chemical composition of needle and leaf litter from exotic and native tree species stands. *Dendrobiology* 68: 101–112.

Powierzchnia rzutu korony drzewa miarą energii jego wzrostu na przykładzie wybranych drzewostanów sosnowych

Katarzyna Kaźmierczak^{1*}, Tomasz Najgrakowski^{2**}

Zakład Dendrometrii i Produkcyjności Lasu, Katedra Urządzania Lasu, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 71c, 60-625 Poznań,

*kkdendro@up.poznan.pl, **dentomn@up.poznan.pl

Korona w życiu drzewa odgrywa ogromną rolę. Związane jest to przede wszystkim z wielkością aparatu asymilacyjnego w niej rozmieszczonego. Jest też orężem drzewa w walce o przestrzeń wzrostu. Jej wielkość zatem może być zaliczona do miar energii wzrostu drzewa w drzewostanie.

Materiał badawczy został zebrany na zrębach zupełnych założonych w litych drzewostanach sosnowych w wieku 35, 50 i 88 lat na terenie Nadleśnictwa Doświadczalnego Zielonka. Na drzewach stojących pomierzono pierśnicę w korze $d_{1,3}$ (cm) oraz powierzchnię rzutu korony p_k (m²) na podstawie rzutowanych charakterystycznych punktów koron drzew. Dla każdego drzewa zgodnie z kryteriami klasyfikacji Krafta określono stanowisko biosocjalne. Po ścięciu ustalono długość drzewa i przyjęto ją za jego wysokość h (m) oraz miąższość grubizny sposobem sekcyjnym V_{grub} (m³). Ustalono też 5-letnie przyrosty: wysokości Zh_5 (m), pierśnicy Zd_5 (cm), pola przekroju pierśnicowego Zg_5 (m²) i miąższości Zv_5 (m³).

Celem pracy jest opisanie wielkości powierzchni rzutu korony drzewa drzewostanów trzech klas wieku w klasach Krafta i omówienie jej związku z wybranymi cechami drzewa oraz ocena przydatności tej cechy korony jako miary energii wzrostu drzewa. Zajmowane przez drzewo stanowisko biosocjalne (klasa Krafta) w istotny sposób różnicowało wielkość cech sosn badanych drzewostanów. Z obniżeniem pozycji biosocjalnej drzewa wszystkie badane cechy malały. Jedną z tych cech była powierzchnia rzutu korony. Średnia powierzchnia rzutu koron sosn 50-letnich I klasy Krafta przewyższała 35-letnie sosny górujące niemal dwukrotnie, zaś w odniesieniu do sosn 88-letnich różnica była większa, bo blisko pięciokrotna. Z pogarszaniem się pozycji drzewa w drzewostanie różnice ulegały redukcji. Powierzchnia rzutu korony była silnie związana z miąższością grubizny drzewa. Prezentowane badania dowiodły ponadto wpływu powierzchni rzutu korony na badane rodzaje przyrostów. Można zatem stwierdzić, że powierzchnia rzutu korony jest miarą energii wzrostu drzewa.

Zróżnicowanie adaptacyjne polskich pochodzeń buka zwyczajnego (*Fagus sylvatica* L.) w warunkach Beskidu Sądeckiego

Marta Kempf, Anna Hebda, Mateusz Dydyński*

*Zakład Genetyki, Nasiennictwa i Szkółkarstwa Leśnego, Instytut Bioróżnorodności Leśnej,
Wydział Leśny, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, al. 29 Listopada 46, 30-425 Kraków,*

**m.kempf@ur.krakow.pl*

Poznanie zdolności adaptacyjnych buka jest ważne ze względu na strategiczny charakter tego gatunku. Rola buka w lasach Europy wzrasta zarówno w perspektywie prognozowanych zmian zasięgów występowania drzew leśnych, jak i w obliczu problemów związanych z przebudową monokultur. Dla uzyskania stabilności przyszłych drzewostanów najważniejszy jest wybór odpowiednich pochodzeń o największym potencjale adaptacyjnym. Praca dotyczy oceny zdolności adaptacyjnych 30 pochodzeń buka w wieku 20 lat, testowanego na powierzchni ogólnopolskiego doświadczenia Bk 92–95 w Krynicy. Dokonano oceny przeżywalności, pomiaru wysokości, pierśnicy, oceny fenologii jesiennej oraz pokroju drzew. Średnia przeżywalność buka kształtowała się na poziomie 55,1%, a rozpiętość cechy wahała się od 33,2% do 74,4%. Średnia wysokość potomstwa badanych buczyn wyniosła 480,7 cm, zaś średnia pierśnica 53,99 mm. Dla powierzchni zlokalizowanej w Beskidzie Sądeckim najwyższe wartości indeksów selekcyjno-hodowlanych, opartych na cechach adaptacyjnych, osiągnęły, podobnie jak we wcześniejszych badaniach, dwa pochodzenia buka z zasięgu północnego: Wpisowo (19) oraz Kwidzyń (17). Ze względu na obserwowaną stabilizację cech adaptacyjnych w warunkach badanej powierzchni i wysokie pozycje rankingowe zajmowane przez te proveniencje na innych uprawach doświadczenia można uznać je za elitę selekcyjną i sprawdzoną bazę nasienną dla działań hodowlanych.

Korelacja genetyczna gęstości drewna młodocianego z drewnem dojrzałym – narzędzie selekcji jakościowej modrzewia europejskiego

Marcin Klisz^{1*}, Paweł Przybylski¹, Joanna Ukalska²

¹Zakład Hodowli Lasu i Genetyki Drzew Leśnych, Instytut Badawczy Leśnictwa, ul. Braci Leśnej 3, Sękocin Stary, 05-090 Raszyn, *m.klisz@ibles.waw.pl

²Zakład Biometrii, Katedra Ekonometrii i Statystyki, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa

Gęstość drewna zaliczana jest do najważniejszych cech opisujących jakość surowca drzewnego, dlatego możliwość jej kształtowania poprzez celowe zabiegi selekcji populacyjnej leży u podstaw poprawy jakości drewna. Długi okres osiągania przez drzewa wieku umożliwiającego ich użytkowanie sprawia trudność w szybkiej ocenie skuteczności prowadzonych działań selekcyjnych. Obserwowana wysoka korelacja właściwości drewna młodocianego z drewnem dojrzałym umożliwia przyspieszenie i poprawę efektywności działań selekcyjnych. W prowadzoną w Lasach Państwowych selekcję najlepszych genotypów drzew leśnych włączono badania uwarunkowań genetycznych właściwości drewna. Do badań parametrów genetycznych gęstości drewna modrzewia europejskiego wybrano generatywne potomstwo drzew matecznych z plantacyjnej uprawy nasiennej. Badaniami objęto osiem rodów modrzewia europejskiego w wieku 25 lat. W analizach korelacji genetycznych uwzględniono słoje roczne odpowiadające wiekowi 9–20 lat. Pozwoliło to na ocenę możliwości przewidywania właściwości drewna dojrzałego w oparciu o właściwości drewna młodocianego. Ma to szczególnie istotne znaczenie w przypadku modrzewia europejskiego rosnącego w warunkach plantacji i charakteryzującego się dynamicznym wzrostem promieniowym. Do określenia komponentów gęstości drewna dla każdego słoja rocznego (gęstość ogólna, gęstość drewna wczesnego i późnego, gęstość minimalna i maksymalna słoja) użyto x-ray skanera. Współczynniki korelacji genetycznych oszacowano w programie SAS za pomocą MANOVA procedury GLM. Dla większości komponentów gęstości drewna zaobserwowano, zgodnie z oczekiwaniami, wysokie, dodatnie wartości współczynników korelacji ($>0,8$), co potwierdza dotychczasowe badania prowadzone na innych gatunkach drzew (Hannrup i in. 1998; Kumar, Lee 2002; Fujimoto i in. 2006). Najwyższe wartości korelacji genetycznych zaobserwowano pomiędzy wiekiem 9 a 20 lat. Wyniki te wskazują na możliwość podejmowania trafnych decyzji o doborze osobników propagowanych podczas selekcji ukierunkowanej na poprawę właściwości drewna już po pierwszych 10 latach wzrostu drzew.

Literatura

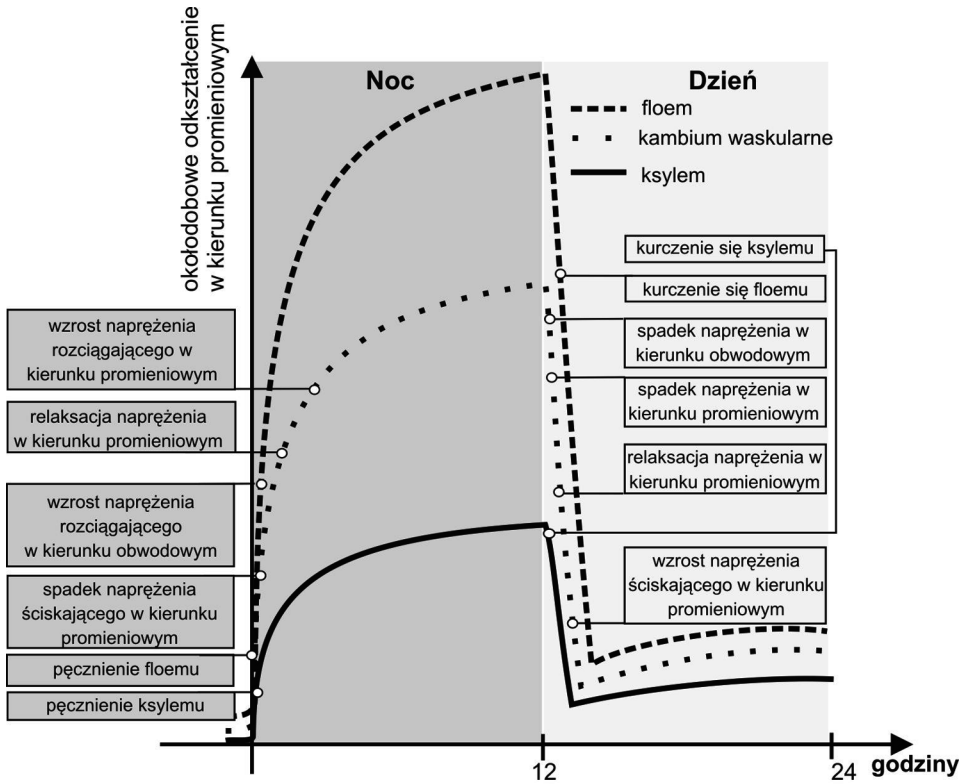
- Fujimoto T., Kita K., Uchiyama K., Kuromaru M., Akutsu H., Oda K. 2006. Age trends in the genetic parameters of wood density and the relationship with growth rates in hybrid larch (*Larix gmelinii* var. *japonica* × *L. kaempferi*) F1. *Journal of Forest Research* 11: 157–163.
- Hannrup B., Wilhelmsson L., Danell Ö. 1998. Time trends for genetic parameters of wood density and growth traits in *Pinus sylvestris* L. *Silvae Genetica* 47: 214–219.
- Kumar S., Lee J. 2002. Age-age correlations and early selection for end-of-rotation wood density in Radiata pine. *Forest Genetics* 9(4): 323–330.

Ogólna hipoteza przyrostu wtórny drzew liściastych

Paweł Kojs

Ogród Botaniczny – Centrum Zachowania Różnorodności Biologicznej w Powsinie,
Polska Akademia Nauk, ul. Prawdziwka 2, 02-973 Warszawa, pkojs@op.pl

Wzrost promieniowy drzew jest mechanizmem adaptacyjnym do cyklicznie pojawiającego się i ustępującego wewnętrznego stresu mechanicznego, którego główną przyczyną jest transpiracja. Powoduje ona spadek potencjału wodnego w naczyniach, który przesuując się bazypetalnie, odpowiada za niewielkie kurczenie się poszczególnych organów. Kurczenie to jest związane z częściową utratą wody przez żywe i martwe tkanki drzewa. Odpowiedzią żywych komórek jest adaptacja do stresu osmotycznego poprzez zwiększenie potencjału osmotycznego. Po zapadnięciu zmierzchu i zamknięciu się aparatów szparkowych wzrasta potencjał wodny w naczyniach. Woda wnika do żywych komórek o elastycznych ścianach, powodując wzrost turgoru. W znacznie mniejszym stopniu pęcznią ściany martwych komórek drewna. Różnica w pęcznieniu żywych i martwych komórek drewna powoduje powstanie naprężenia rozciągającego pomiędzy drewnem i łykiem. W tym samym czasie po zewnętrznej stronie łyka powstaje naprężenie ściskające pomiędzy floemem i perydermą. Zatem w nocy po wewnętrznej stronie łyka rozciągane jest kambium waskularne, a po jego zewnętrznej stronie ściskane jest kambium korkotwórcze. W przypadku drzew liściastych kambium waskularne rośnie w nocy, a wzrost fellogenu jest w nocy hamowany. Rozciągane ściany promieniowe kambium waskularnego odkształcają się plastycznie (rosną) i w ten sposób adaptują się do stresu mechanicznego. Odkształcanie to jest jednak pod kontrolą dwóch systemów – promieni łykodrzewnych oraz perydermy, a następnie martwicy korkowej. W ciągu nocy naprężenie rozciągające systematycznie rośnie. W pierwszej fazie odkształcenie ma charakter elastyczny, następnie elastoplastyczny, a po osiągnięciu wartości progowej, pomiędzy ścianami stycznymi, zaczynają rozklejać się blaszki środkowe i powstają mikropeknięcia. Jest to faza



Ryc. 1. Dobowe odkształcenia w pniu drzewa. Naprężenie rozciągające jest generowane przez pęczniący w nocy floem, natomiast naprężenia ściskające kambium waskularne generowane są wówczas, gdy floem się kurczy w dzień

odkształcenia schizogenicznego. Mikropęknięcia powstają między godziną 12.00 a 2.00 w nocy i są wypełniane rosnącymi końcami komórek sąsiednich (wzrost intruzywny). Końce komórek są zaokrąglone, wskazując na istnienie w tym miejscu wolnej przestrzeni.

Jednak odkształcenie w kierunku promieniowym nadal zachodzi i w strefie różnicowania osiąga wartość krytyczną. Pomiędzy drewnem i kambium powstają pęknięcia pomiędzy ścianami stycznymi nawet kilku komórek kambium (pomiędzy 3–5 godziną w nocy). Ich propagację zatrzymują dopiero najbliższe promienie łykodrzewne. Duże pęknięcia po stronie drewna rozprzestrzeniają się w kambium nie tylko obwodowo, ale i osiowo. Powstałe przestrzenie wypełniane są przez sąsiednie, rozrastające się komórki merystematyczne (wzrost intruzywny członów naczyń). Pęknięcia te relaksują lokalne naprężenia krytyczne w kierunku promieniowym. W tym samym czasie w miejscach, w których skumulowane są naprężenia ścinające (powstające w wyniku oddziaływania rozciągających naprężeń obwodowych, promieniowych i osiowych), formuje się szereg stycznych, wydłużonych osiowo pęknięć, które wypełniane są rosnącymi osiowo końcami komórek (wzrost intruzywny włókien). W strefie, gdzie naprężenia zostają zre-

laksowane, komórki wrzecionowate nie rosną, lecz dzielą się poprzecznie i różnicują się w komórki parenchymatyczne.

W dzień komórki floemu kurczą się i zaczynają ścisnąć kambium waskularne. Kurczenie się floemu powoduje, że mikropęknięcia częściowo są zaciskane, a wypełniające je końce komórek wypychane. Końce komórek merystematycznych plastycznie dopasowują się do kształtu powstałych w nocy pęknięć i stają się ostre. Obniżenie turgoru w komórkach floemu prowadzi również do powstania naprężenia rozciągającego pomiędzy korą a floemem i umożliwia wzrost kambium korkotwórczego. Zatem w przypadku drzew liściastych w nocy przyrasta kambium waskularne, w dzień kambium korkotwórcze.

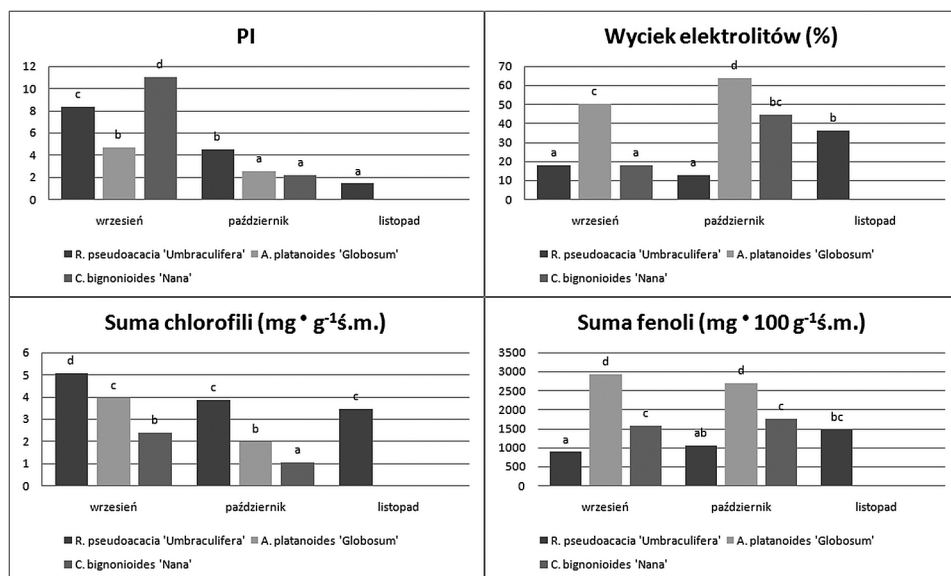
Zmiany zachodzące w liściach drzew pod koniec sezonu wegetacyjnego

Anna Kołton^{1*}, Monika Czaja², Piotr Muras², Gabriela Wyżgolik¹

¹Katedra Botaniki i Fizjologii Roślin, Wydział Ogrodniczy, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, al. 29 Listopada 54, 31-425 Kraków, *koltona@ogr.ar.krakow.pl

²Katedra Dendrologii i Architektury Krajobrazu, Wydział Ogrodniczy, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, al. 29 Listopada 54, 31-425 Kraków

Badania prowadzono na trzech gatunkach drzew: *Robinia pseudoacacia* 'Umbraculifera', *Catalpa bignonioides* 'Nana' oraz *Acer platanoides* 'Globosum' w latach 2011



i 2012. Liście drzew pobierane były od września do listopada z części zewnętrznej korony zawsze od strony północnej. Sprawdzano fluorescencję chlorofilu *a* wyrażoną parametrami Fv/Fm, Fv/Fo, PI i RC/ABS, jak również wyciek elektrolitów, zawartość barwników asymilacyjnych, fenoli i suchej masy. Prowadzono monitoring warunków pogodowych – średnia temperatura oraz radiacja obniżały się od września do listopada.

W kolejnych miesiącach obserwowano obniżanie wartości PI oraz RC/ABS u wszystkich badanych gatunków, natomiast wartości parametrów Fv/Fm i Fv/Fo zmniejszały się, choć nie zawsze statystycznie istotnie. Obserwowano zwiększony wyciek elektrolitów w kolejnych miesiącach prowadzenia badań oraz obniżającą się zawartość chlorofilu w liściach badanych drzew. Odnotowano wzrost zawartości związków fenolowych u *Robinia pseudoacacia* 'Umbraculifera', natomiast nie wykazano takiej tendencji u pozostałych dwóch gatunków. Najdłużej pozostały na drzewie liście *Robinia pseudoacacia* 'Umbraculifera' oraz zachowywały one najwięcej chlorofilu.

Badania dotyczące zmian zachodzących w liściach drzew w trakcie ich starzenia pozwalają lepiej poznać mechanizmy ich funkcjonowania.

Oddziaływanie na siebie drzew leśnych na przykładzie doświadczenia w Morawinie

Robert Korzeniewicz

Katedra Hodowli Lasu, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 69,
60-625 Poznań, korzon@up.poznan.pl

Współwystępowanie w ekosystemie leśnym różnych organizmów powoduje ich wzajemne oddziaływanie, które tworzą układ złożonych powiązań. Wpływ statycznych i dynamicznych czynników sprawia, że mogą one przybrać charakter korzystnych, neutralnych lub niekorzystnych interakcji (Odum 1963). Zdecydowanie większą uwagę przyrodników przyciągają oddziaływania o charakterze konkurencyjnym, które w widoczny sposób wpływają na kształtowanie ekosystemów leśnych, w tym na dynamikę populacji, skład gatunkowy, strukturę czy produktywność (Szwagrzyk 1997). W przypadku dużych długowiecznych organizmów, jakimi są drzewa w lesie, badania prowadzone nad oddziaływaniem i konkurencją, mimo że są bardzo szczegółowe i długotrwałe, napotykają na trudności. Związane są one głównie ze sprzężeniem niemożliwych do oddzielenia czynników wywołujących ten proces. Do określenia ilościowego wpływu poziomu oddziaływań konkurencyjnych, jaki wywierają na siebie drzewa rosnące w sąsiedztwie, stworzono indeksy konkurencji. Badacze ekosystemów leśnych w różny sposób obliczają ich wartość. Zazwyczaj są one matematyczną funkcją wybranych cech biometrycznych, takich jak: pierśnica, wysokość, odległość między konku-

rującymi drzewami, liczba konkurujących drzew, powierzchnia przekroju korony, powierzchnia strefy nakładania się koron, relacja między długością i wysokością osadzenia korony a wysokością konkurujących drzew.

W prezentowanej pracy przedstawiono wyniki badań nad oddziaływaniem na siebie różnych gatunków drzew z wykorzystaniem rzędowego indeksu wysokości (i_{hrz}). Matematyczna formuła rzędowego indeksu wysokości wykorzystuje relację pomiędzy wysokością drzew w rzędach w pobliżu granicy z gatunkiem sąsiadującym a przeciętną wysokością drzew na poletku pomiarowym. Korelacja rzędowego indeksu wysokości z odległością od gatunku sąsiadującego (potencjalnego konkurenta) pozwoliła na ustalenie kierunku i siły oddziaływania na siebie par sąsiadujących gatunków (Korzeniewicz 2006). Badania przeprowadzono na dwóch stałych powierzchniach doświadczalnych Katedry Hodowli Lasu Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, które powstały na początku lat 70. XX w. z inicjatywy profesora Stanisława Szymańskiego. Powierzchnie są zlokalizowane na terenie Nadleśnictwa Doświadczalnego Siemianice, przy nieistniejącej już stacji doświadczalnej Morawina, i pierwotnie posłużyły do realizacji badań nad rytmem i tempem wzrostu różnych gatunków drzew leśnych w pierwszej młodości, rosnących w warunkach siedliskowych BMśw i LMśw. Na każdej powierzchni, w trzech powtórzeniach, w więźbie 1×1 m posadzono po 9 gatunków drzew leśnych. Łącznie na obu powierzchniach posadzono 14 gatunków drzew.

Analiza wyników pomiarów z 5, 10 i 30 roku życia drzew dowodzi istnienia trzech zasadniczych typów reakcji drzew na sąsiedztwo innych gatunków drzewiastych. Negatywna reakcja na sąsiedztwo (konkurencja) przejawia się ograniczeniem wysokości lub przeżywalności gatunku biologicznie słabszego. Drugi rodzaj oddziaływania to dodatnia reakcja, która jest związana z korzystnym wpływem jednostronnym lub obustronnym sąsiadów. Wyraża się ona na przykład ich większą wysokością w strefie bezpośredniego sąsiedztwa. Trzeci rodzaj zależności między sąsiadującymi gatunkami drzew to brak reakcji na obecność sąsiada. Korelacja liniowa rzędowego indeksu wysokości (i_{hrz}) z odległością od granicy z gatunkiem sąsiadującym pozwoliła na ustalenie statystycznie istotnych reakcji drzew na sąsiedztwo innego gatunku. Do najważniejszych spostrzeżeń należy fakt, że z wiekiem możliwa jest zmiana kierunku i siły oddziaływania.

Literatura

- Korzeniewicz R. 2006. Wzrost i stosunki konkurencyjne wybranych gatunków drzew leśnych w ciągu 30 lat na powierzchniach doświadczalnych w Leśnym Zakładzie Doświadczalnym Siemianice. AR Poznań, Katedra Hodowli Lasu – rozprawa doktorska.
- Odum E.P. 1963. Podstawy ekologii. PWRiL, Warszawa.
- Szwagrzyk J. 1997. Modelling competition among trees in mixed stands of complex structure. Zeszyty Naukowe AR w Krakowie. Rozprawy nr 222. Kraków.

Jeżyny jako marker procesów fitogeograficznych związanych z ocieplaniem się klimatu, na przykładzie obszarów leśnych środkowej części Pomorza Zachodniego

Piotr Kosiński

*Instytut Dendrologii, Polska Akademia Nauk, ul. Parkowa 5, 62-035 Kórnik; Katedra Botaniki,
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 71c, 60-625 Poznań,
kosinski@man.poznan.pl*

Jeżyny ze względu na dużą liczbę taksonów o zróżnicowanych i na ogół dość dobrze wyodrębnionych zasięgach, urozmaiconych preferencjach ekologicznych i zdolności do szybkiej kolonizacji nowych obszarów stanowią cenne źródło informacji o aktualnych procesach zachodzących w szacie roślinnej pod wpływem zmian klimatycznych. Centra zasięgowe większości europejskich jeżyn znajdują się w regionach Europy poddanych wyraźnym wpływom łagodnego klimatu oceanicznego. Przez Polskę przechodzi północno-wschodnia granica zasięgu europejskiego kompleksu agamicznego jeżyn ujętego jako całość i zaledwie kilka gatunków o najszerszych zasięgach dotarło dalej na wschód. Także w strukturze polskiej batoflory widoczny jest spadek bogactwa gatunkowego w kierunku północnym i wschodnim. To zróżnicowanie świadczy o tym, że ekspansja jeżyn jest stosunkowo niedawna i że zachodzi również obecnie. W północnej części Polski rodzaj *Rubus* jest zaskakująco słabo reprezentowany, a w szczególności dotyczy to środkowej części Pomorza Zachodniego, gdzie możemy mówić o lokalnej „pustyni jeżynowej”. Jednym z istotnych czynników hamujących migrację jeżyn na te tereny mógł być surowszy klimat wzgórz morenowych, który był jeszcze bardziej niekorzystny w nieodległej przeszłości – tzw. małej epoce lodowej, która zakończyła się mniej więcej w połowie XIX w. Od tego czasu następuje ocieplanie się klimatu, szczególnie wyraźne właśnie na pojezierzach zachodniopomorskich. Rolę klimatu potwierdzać może zauważalnie większy udział jeżyn na wąskim pasie wybrzeży, gdzie ich migracji z zachodu mógł sprzyjać łagodniejszy klimat w bezpośrednim sąsiedztwie morza. Na dzisiejszy obraz rozmieszczenia jeżyn na Pomorzu Zachodnim pewien wpływ mogły również wywrzeć warunki edaficzne – przez południową część Pojezierza Pomorskiego przebiega szeroki pas z przewagą gleb rdzawych, bielcowych i biellic. Ubogie zbiorowiska leśne występujące na tych siedliskach stanowią barierę utrudniającą wędrówkę bardziej wymagających gatunków z Wielkopolski.

Przeprowadzono analizę danych historycznych uzupełnioną szczegółowymi badaniami nad florą jeżyn mniejszego obszaru, który byłby reprezentatywny pod tym względem dla całego regionu. Jako poligon doświadczalny posłużyły lasy Nadleśnictwa Złocieniec. Stwierdzono tu występowanie zaledwie 16 gatunków jeżyn, tj. nawet ponadtrzykrotnie mniej niż na porównywalnych obszarach Polski południowej. Aż dziewięć z nich nie było stąd wcześniej podawanych. Jako że

prawie wszystkie nowe taksony były bardzo rzadkie, ich tak duży udział można wyjaśnić niedostateczną eksploracją florystyczną w przeszłości. Bardziej zastanawiający jest fakt, że są one jednocześnie nowe dla znacznie większego obszaru, na którym z dużym prawdopodobieństwem pojawiają się z podobną frekwencją, wtedy bowiem powinny być odnalezione nawet w trakcie bardziej ekstensywnych obserwacji. Mogłoby to sugerować, że ich obecność na tym terenie jest efektem stosunkowo niedawnej kolonizacji. Relatywnie krótka historia badań batoflorystycznych i brak szczegółowych obserwacji w innych częściach Pomorza Zachodniego nie pozwalają wysnuć definitywnych wniosków na temat przebiegu ewentualnej zmiany zasięgów jeżyn, jednak biorąc pod uwagę klimat, warunki edaficzne, a także gradient spadku bogactwa gatunkowego, należy przypuszczać, że będzie przeważała migracja z zachodu na wschód, co będzie powodowało nie tylko wzrost znaczenia jeżyn w szacie roślinnej Pomorza Zachodniego, ale też pojawianie się nowych dla flory Polski gatunków z sąsiadujących obszarów Niemiec.

Zmienność buka zwyczajnego (*Fagus sylvatica* L.) w 47-letnim polskim doświadczeniu proveniencyjnym

Wojciech Kowalkowski*, Władysław Barzdajn

Katedra Hodowli Lasu, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 69,
60-625 Poznań, *wojkowal@up.poznan.pl

Omawiane doświadczenie jest najstarszym w Polsce projektem badawczym z bukiem zwyczajnym, założonym jako doświadczenie wielokrotne. Powierzchnie doświadczone utworzono w pięciu lokalizacjach na terenie następujących Nadleśnictw: Starogard Gdański, Gryfino, Zielonka, Torzym i Śnieżka. Materiał siewny zebrano w siedmiu drzewostanach (Gryfino, Świerczyna, Torzym, Łopuchówko, Staszów, Piwniczna i Ustrzyki Dolne) wytypowanych przez pracowników Lasów Państwowych jesienią 1964 r. W wyborze kierowano się przede wszystkim rodzimością populacji oraz jej jakością i zdrowotnością jako cechami prawdopodobnie wskazującymi na przystosowanie do lokalnych warunków siedliskowych. Doświadczenie każdorazowo założono w układzie bloków kompletnie zrandomizowanych w sześciu powtórzeniach. Analiza statystyczna uzyskanych wyników układu wielokrotnego pozwala na szacowanie komponentów wariancji w ramach zarówno każdej powierzchni, jak i całego doświadczenia. Każda z obecnych na powierzchni porównawczej proveniencji była reprezentowana przez 720 sadzonek, po 120 na pojedynczym poletku. Zastosowano więźbę 1×1 m. Analizowane populacje krajowych proveniencji różnią się istotnie w ramach każdej z badanych cech adaptacyjnych i przyrostowych (przeżywalność, wysokość, pierśnica oraz obliczona miąższość). Pochodzenia z południowo-wschodniej Polski (Brzegi Dolne i Ryto) charakteryzowały się wyjątkowo niskimi wartościami analizowa-

nych cech, co sugeruje brak możliwości ich uprawy w warunkach zachodniej Polski, zarówno na niżu, jak i w górach. Otrzymane wyniki wskazują, że nie zawsze lokalne proveniencje są najlepsze, możliwe jest także, iż osiągają one względnie lepsze wyniki poza miejscem swojego pochodzenia.

Problemy chorologii roślin drzewiastych na terenach zurbanizowanych na przykładzie badań dotyczących rodzaju *Ulmus* na obszarze miasta Wrocławia

Agata Krężel^{1*}, Maciej Filipiak^{1,2}

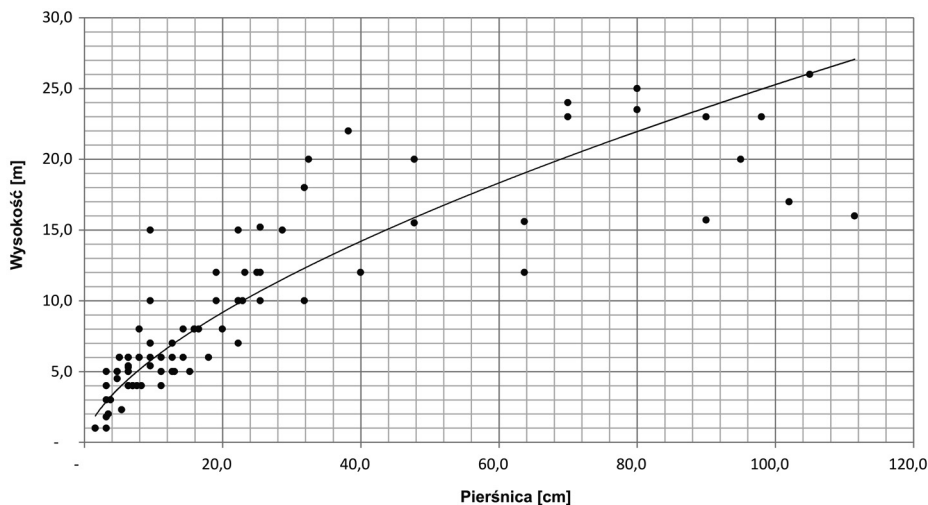
¹*Instytut Architektury Krajobrazu, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, pl. Grunwaldzki 24, 50-363 Wrocław, *agata.krezel@up.wroc.pl*

²*Instytut Dendrologii, Polska Akademia Nauk, ul. Parkowa 5, 62-035 Kórnik*

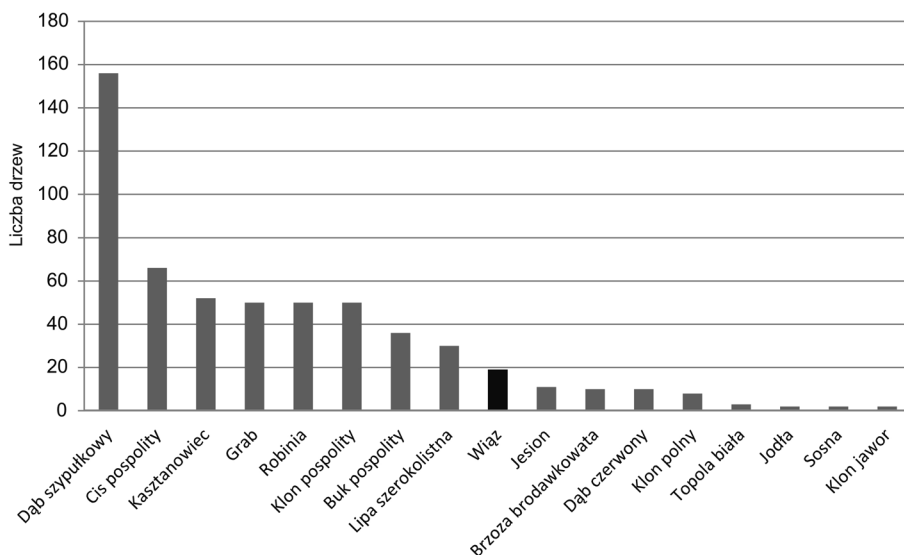
Zarówno ze względów przyrodniczych, jak i estetycznych wskazane byłoby zwiększenie udziału w składzie zadrzewień miejskich przedstawicieli rodzaju *Ulmus*. Z uwagi na specyfikę poszczególnych przedstawicieli rodzaju *Ulmus* i zagrożenie ze strony holenderskiej choroby wiązków konieczny jest staranny dobór gatunków i odmian oraz stanowisk pod uprawę badanych drzew. Głównym celem przedstawianych tu badań jest ustalenie preferencji siedliskowych poszczególnych gatunków i odmian wiązków oraz ocena ich roli i walorów wizualno-krajobrazowych w środowisku zurbanizowanym.

Chorologia to dział nauki zajmujący się rozmieszczeniem organizmów żywych, na podstawie którego ocenia się właściwości badanych organizmów oraz formułuje wnioski dotyczące procesów, które odpowiadają za obecny stan ich zasobów. Czynniki te mogą mieć charakter zarówno przyrodniczy, jak i antropogeniczny.

W środowisku miejskim drzewa rosną często w warunkach, w których natężenie niektórych czynników jest znacznie wyższe niż w naturze. W takich sytuacjach mogą ujawniać się cechy roślin trudne do zaobserwowania w przypadku typowych dla nich siedlisk. Ważnym zagadnieniem jest rozpoznanie najważniejszych cech zmieniającego się na małej przestrzeni siedliska oraz określenie powierzchni, na której cechy te występują. Wskazane jest także ustalenie rozmieszczenia i frekwencji w danym typie siedliska obiektów o określonych cechach. W przypadku naszych badań określamy takie cechy stanowisk, jak: gatunek wiązku, liczba drzew, wymiary, wiek, stopień i rodzaj uszkodzenia korony, znaczenie w krajobrazie, walory dekoracyjne czy prawdopodobne pochodzenie drzew. Dane charakteryzujące stanowiska porównujemy z cechami miejsc występowania. Jedną z podstawowych wielkości, którą się posługujemy, jest liczba stanowisk przypadająca na jednostkę powierzchni określonej kategorii siedliska (np. siedliska potencjalnie łąkowe, grądowe itd.; obszary zwartej zabudowy centrum, tereny



Ryc. 1. Struktura pierśnic i wysokości *Ulmus laevis* na obszarze drugiej strefy rozwoju miasta



Ryc. 2. Udział wiązów w składzie dendroflory Parku Szczytnickiego

peryferyjne itd.; zadrzewienia przyuliczne, zieleń parkowa, tereny leśne; strefa doliny rzecznej itd.). Analizujemy też udział wiązów w składzie dendroflory.

Z przeprowadzonych dotychczas badań wynika między innymi, że w populacji wiązów na terenie Wrocławia zdecydowanie przeważa wiąz szypułkowy, czyli gatunek najmniej chętnie zasiedlany przez ogłódki związane z wiązem – wektora DED. Odnotowano zaskakująco mało przedstawicieli stosunkowo odpornego na DED wiązu syberyjskiego, pomimo propagowania tego gatunku w ostatnich

latach przez firmy ogrodnicze. Pomimo występowania drzew z objawami grafiozy w wielu punktach miasta zdecydowana większość drzew nie ma objawów choroby. Najwięcej stanowisk wiązów występuje na peryferyjnych, parkowo-leśnych obszarach miasta. Jeśli jednak uwzględni się powierzchnię zadrzewień oraz udział w składzie dendroflory, różnice między strefami miasta zmniejszają się, a w niektórych przypadkach tereny zwartej zabudowy uzyskują nawet przewagę, co można wiązać ze stosunkowo dużą odpornością wiązów na zanieczyszczenia powietrza i gleby. Z przeprowadzonych badań wynika, że istnieje możliwość szerszego niż do tej pory wykorzystania wiązów do kształtowania krajobrazu miasta.

Literatura

- Danielewicz W. 2008. Ekologiczne uwarunkowania zasięgów drzew i krzewów na aluwialnych obszarach doliny Odry. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego, Poznań.
- Kosiński P. 2007. Rozmieszczenie oraz warunki występowania drzew i krzewów w polskiej części Sudetów Wschodnich. *Acta Botanica Silesiaca, Monographiae* 1: 1–411.

Fenologia kwitnienia i charakterystyka stężeń pyłku *Alnus L.*, *Corylus L.* i *Betula L.* w powietrzu atmosferycznym Szczecina w sezonie 2013

Aleksandra Kruczek*, Małgorzata Puc

Katedra Botaniki i Ochrony Przyrody, Wydział Biologii, Uniwersytet Szczeciński, ul. Felczaka 3c, 71-412 Szczecin, *aleksandra.kruczek@univ.szczecin.pl

Znajomość przebiegu kwitnienia oraz koncentracji pyłku roślin alergennych w powietrzu jest konieczna w profilaktyce, diagnozowaniu i leczeniu pyłkowicy. Badania cyklicznie następujących po sobie faz rozwoju kwiatów i kwiatostanów są niezbędne do interpretacji bieżących wartości stężeń pyłku w powietrzu, oceny przekraczania wartości progowych koncentracji, przy których obserwuje się objawy alergii, oraz przy tworzeniu prognoz.

Celem badań była ocena przebiegu kwitnienia oraz wieloaspektowa analiza koncentracji alergogennych ziaren pyłku olszy, leszczyny i brzozy w aeroplanktonie Szczecina w roku 2013. Badania aeropalinologiczne prowadzono w oparciu o metodę wolumetryczną (aparaty VPPS Lanzoni i Burkard). Czas trwania sezonu pyłkowego wyznaczono metodą 95%, przyjmując za początek i koniec sezonu dni, w których pojawiło się odpowiednio 2,5% i 97,5% rocznej sumy ziaren pyłku. Na podstawie danych z literatury wyznaczono liczbę dni ze stężeniem pyłku przekraczającym wartość progową, przy której u osób z nadwrażliwością obserwuje się objawy chorobowe.

Sezon pyłkowy olszy trwał od 2 marca do 18 kwietnia. Maksymalne stężenie (1095 z/m^3 powietrza) odnotowano 5 marca. Roczna suma stężeń dobowych wyniosła 5875 z/m^3 . Sezon pyłkowy leszczyny przypadł na okres od 6 lutego do 16 kwietnia. Roczna suma stężeń dobowych wyniosła 669 z/m^3 , a najwyższe stężenie (97 z/m^3) odnotowano 5 marca. Sezon pyłkowy brzozy trwał od 22 kwietnia do 5 maja. Roczna suma stężeń dobowych wyniosła 8178 z/m^3 , a 25 kwietnia zanotowano maksymalne stężenie pyłku brzozy (2091 z/m^3).

Aklimatyzacja kuningamii chińskiej (*Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook.) w Ogrodzie Dendrologicznym w Glinnej

Marcin Kubus

Katedra Meteorologii i Kształtowania Terenów Zieleni, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny, ul. Papieża Pawła VI 3A, 71-459 Szczecin, Marcin.Kubus@zut.edu.pl

Kuningamia chińska (*Cunninghamia lanceolata*) jest drzewem z rodziny *Cupressaceae* mającym naturalne stanowiska w Chinach Środkowych i Południowych. W Polsce jest ona sporadycznie uprawiana głównie w kolekcjach ogrodów botanicznych i dendrologicznych. Celem pracy jest ocena aklimatyzacji kuningamii chińskiej uprawianej w Ogrodzie Dendrologicznym w Glinnej koło Szczecina. Ogród położony jest w podstrefie 7a mrozoodporności roślin drzewiastych (Heinze, Schreiber 1984), a jego łagodny mikroklimat jest wynikiem konfiguracji terenu i osłonięcia przez kompleks Puszczy Bukowej oraz występowania cieków wodnych i stawów. Obserwacje własne wzrostu i rozwoju, mrozoodporności i pomiarów drzew prowadzone w latach 2006–2013 uzupełniono danymi innych autorów (Tumiłowicz 1994, 2009, 2011; Nowakowska, Baran 2007).

W kolekcji arboretum w Glinnej znajduje się pięć 32–43-letnich okazów kuningamii rozmnożonych z nasion drzew rosnących na naturalnych stanowiskach w Chinach (prowincja Zhejiang) i uprawianych w Arboretum w Boyce (Wirginia) oraz w ogrodach botanicznych w Wuhan i Zagrzebiu (Tumiłowicz 2011). W 2013 r. drzewa osiągnęły wymiary (wys./średnica korony/obwód pnia na wys. 1,3 m n.p.g.): 15 m/7,5 m/121, 106, 80, 46 cm (okaz 4-pniowy, największe drzewo w Polsce), 8,5 m/6 m/104, 80 cm (okaz 2-pniowy), 12,5 m/4,5 m/95 cm, 11,5 m/5,5 m/93 cm, 9,5 m/6 m/92, 73, 47 cm (okaz 3-pniowy).

Wzrost drzew jest umiarkowanie szybki: w ciągu 10 lat drzewa osiągały 4,0–5,0 m przyrostu wysokości, a rocznych przyrostów pędów nawet do 0,5–0,6 m długości. W latach uprawy nie odnotowano większych uszkodzeń mrozowych roślin, które ograniczały się do przemarzania końców niedrewniejących przed zimą jednorocznych przyrostów oraz antocyjanowej zmiany barwy najmłodszych

igieł. Jest to efekt nie w pełni zsynchronizowanej rytmiki sezonowej kuningamii chińskiej z fenologicznymi porami roku. W wieku 11–22 lat kuningamie wytworzyły pierwsze szyszki, które u tego gatunku pozostają na drzewach po wysypaniu się nasion do następnego roku. Obserwowane zbrązowienie pędów i igieł wewnątrz korony drzew wynika m.in. z odnawiania ulistnienia.

Bardzo istotnym elementem decydującym o mrozoodporności tych drzew są ich cechy osobnicze i pochodzenie materiału rozmnożeniowego. Okazy o bardziej sztywnych igłach są odporniejsze na niskie temperatury. Uprawiana w Arboretum w Wojsławicach kuningamia chińska odmiany 'Glauc', podawana jako wyróżniająca się większą odpornością mrozową, faktycznie wykazuje większą wrażliwość od gatunku (Grzeszczak-Nowak, inf. ustna).

Wyniki obserwacji własnych i innych autorów wskazują na to, że kuningamia chińska może być uprawiana w warunkach podstrefy 7a naszego kraju, w miejscach o łagodnym mikroklimacie.

Literatura

- Heinze W., Schreiber D. 1987. Eine neue Kartierung der Winterhärtezonen für Gehölze in Europa. Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft 75: 11–56.
- Nowakowska M., Baran J. 2007. Uszkodzenia mrozowe drzew i krzewów rosnących w Ogrodzie Dendrologicznym w Glinnej podczas zimy 2005/2006. Rocznik Dendrologiczny 55: 129–140.
- Tumiłowicz J. 1994. Wyniki uprawy drzew i krzewów obcego pochodzenia w Ogrodzie Dendrologicznym w Glinnej. Rocznik Dendrologiczny 42: 49–61.
- Tumiłowicz J. 2009. Ogród Dendrologiczny w Glinnej – w 40-lecie jego odnowienia. Rocznik Dendrologiczny 57: 75–83.
- Tumiłowicz J. 2011. Dokumentacja kolekcji Ogrodu Dendrologicznego w Glinnej. Mps.

Aklimatyzacja późno kwitnących roślin drzewiastych w Ogrodzie Dendrologicznym w Glinnej

Marcin Kubus

Katedra Meteorologii i Kształtowania Terenów Zieleni, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny, ul. Papieża Pawła VI 3A, 71-459 Szczecin, Marcin.Kubus@zut.edu.pl

Kolekcja Ogrodu Dendrologicznego w Glinnej koło Szczecina liczy ponad 840 taksonów roślin drzewiastych (stan na rok 2011), wśród których przeważający udział (ok. 82,6%) mają gatunki i odmiany drzew i krzewów pochodzące z różnych regionów Ziemi.

Czynnikiem determinującym zdolność aklimatyzacji roślin jest, obok ich cech osobniczych i zdolności przystosowawczej, zakres zróżnicowania warunków klimatyczno-ekologicznych panujących na stanowiskach naturalnych w stosunku do

tych w miejscu uprawy. Wpływają one bezpośrednio na zgodność rytmiki sezonowej roślin z fenologicznymi porami roku i mrozoodporność. Niską zdolność aklimatyzacji szczególnie często obserwuje się u roślin drzewiastych, które w naszych warunkach klimatycznych fazę generatywną przechodzą dopiero późnym latem i jesienią, a często ich faza wegetatywna przerywana jest przez warunki zewnętrzne (niskie temperatury).

Celem pracy jest ocena aklimatyzacji w warunkach Ogrodu Dendrologicznego w Glinnej koło Szczecina wybranych rzadko uprawianych w Polsce roślin drzewiastych kwitnących późnym latem (od połowy VIII) do jesieni. W latach 2006–2013 prowadzono własne obserwacje wzrostu i rozwoju, mrozoodporności wybranych roślin, a wnioski wysunięto także na podstawie danych innych autorów (Tumiłowicz 1994, 2009, 2011; Nowakowska, Baran 2007).

Rośliny przechodzące pełny cykl rozwoju generatywnego kończący się wytwarzaniem dojrzałych owoców i nasion to: *Aralia spinosa* L., *A. stipulata* Franch., *Cephalanthus occidentalis* L., *Eleutherococcus leucorrhizus* Oliv., *E. senticosus* Maxim., *Oplopanax horridus* Miq., *Oxydendrum arboreum* (L.) DC., *Sophora flavescens* Aiton, *Trochodendron aralioides* Siebold & Zucc. Roślinami, których faza rozwoju generatywnego kończyła się na kwitnieniu, są: *Clerodendrum trichotomum* Thunb., *Clethra barbinervis* Siebold & Zucc., *Franklinia alatamaha* Marshall, *Heptacodium miconioides* Rehder, *Perovskia atriplicifolia* Benth. 'Blue Spire'.

Największe uszkodzenia mrozowe po mroźnej zimie 2005/06 (absolutna temp. min. -26°C) odnotowano u *Clerodendrum trichotomum*, *Eleutherococcus senticosus*, *Franklinia alatamaha*, *Oplopanax horridus*. Rośliny te w kolejnych latach w pełni się zregenerowały (nawet po przemarznięciu do powierzchni ziemi czy śniegu), oprócz okazu *Zanthoxylum ailanthoides* Siebold & Zucc., który po całkowitych uszkodzeniach po zimie 2005/06 wykazał zdolność regeneracji, lecz zimą 2009/10 przemarzył. W arboretum rosną też inne późno kwitnące rośliny, tj. *Styphnolobium japonicum* (L.) Schott i *Koelreuteria paniculata* Laxm., które z racji młodego wieku jeszcze nie kwitły.

Literatura

- Nowakowska M., Baran J. 2007. Uszkodzenia mrozowe drzew i krzewów rosnących w Ogrodzie Dendrologicznym w Glinnej podczas zimy 2005/2006. *Rocznik Dendrologiczny* 55: 129–140.
- Tumiłowicz J. 1994. Wyniki uprawy drzew i krzewów obcego pochodzenia w Ogrodzie Dendrologicznym w Glinnej. *Rocznik Dendrologiczny* 42: 49–61.
- Tumiłowicz J. 2009. Ogród Dendrologiczny w Glinnej – w 40-lecie jego odnowienia. *Rocznik Dendrologiczny* 57: 75–78.
- Tumiłowicz J. 2011. Dokumentacja kolekcji Ogrodu Dendrologicznego w Glinnej. Mps.

Porównanie cech jakościowych owoców *Diospyros virginiana* L. i *Diospyros kaki* L.f. uprawianych w południowej Bułgarii

Marcin Kubus¹*, Ireneusz Ochmian², Anton Yordanov³

¹Katedra Meteorologii i Kształtowania Terenów Zieleni, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny, ul. Papieża Pawła VI 3A, 71-459 Szczecin, *Marcin.Kubus@zut.edu.pl

²Katedra Ogrodnictwa, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny, ul. Słowackiego 17, 71-434 Szczecin

³Katedra Sadownictwa, Uniwersytet Rolniczy w Plovdiv, Mendeleev 12, 4000 Plovdiv, Bułgaria

Hebanowiec wirginijski (*Diospyros virginiana* L.) i hebanowiec kaki (*Diospyros kaki* L.f.) są drzewami z rodziny hebankowatych (*Ebanaceae*), pochodzącymi z ciepłych stref klimatycznych, które w naszym kraju są rzadko uprawiane, głównie ze względu na przemarzanie (*D. kaki* polecana wyłącznie do uprawy pod osłonami) (Seneta 1996). Ich walory użytkowe przejawiają się w dostarczaniu cennego drewna oraz owoców wykorzystywanych na cele konsumpcyjne. Hebanowiec kaki już od wieków na różnych kontynentach uprawiany jest jako drzewo owocowe; hebanowiec wirginijski jest pod tym względem mniej popularny. Niniejsze badania podjęto z uwagi na możliwość uprawy hebanowca wirginijskiego jako drzewa owocowego do uprawy amatorskiej w warunkach Pomorza Zachodniego.

Celem badań jest określenie cech jakościowych owoców hebanowca wirginijskiego i hebanowca kaki, których owoce pozyskano w Ogrodzie Botanicznym w Plovdiv i w Stacji Badawczej Uniwersytetu Rolniczego w Plovdiv (Bułgaria). W doświadczeniu porównano wielkość, jędrność, barwę i połysk owoców oraz ich skład chemiczny (kwasowość ogólną, zawartość witamin C, D, NO₂⁻, NO₃ oraz zawartość ekstraktu ogólnego).

Drzewa hebanowca wirginijskiego osiągnęły znacznie większe rozmiary niż uprawne odmiany hebanowca kaki, natomiast ich owoce były dużo mniejsze (masa 8 g) od owoców odmian uprawnych hebanowca kaki, tj. 'Kaki Tipo' i 'Hyakume' (średnia masa 220 g). Owoce miały również różne kształty – kulisty (*D. virginiana* i *D. kaki* odmiany 'Kaki Tipo', 'Hyakume', 'Moro') lub lekko spłaszczony (odm. 'Jiro', 'Sharon'). Obserwowano dużą zmienność wybarwienia skórki: od barwy jasnej, żółtopomarańczowej (*D. kaki* 'Hyakume', parametr L* 63,19, parametr b* 31,34) do ciemnej, pomarańczowej (*D. virginiana*, parametr L* 42,43, parametr a* 37,32). Najniższą wartość a* na poziomie 24,16 stwierdzono w owocach *D. kaki* odmiany 'Sharon', których skórka była żółtopomarańczowa. Owoce, niezależnie od gatunku i odmiany, cechowała niska zawartość kwasów organicznych wynosząca od 0,71 do 0,37 g kwasów w 100 g owoców. Poziom ekstraktu w dojrzałych owocach *D. kaki* był wyższy i przekraczał 16,6%, w porównaniu z owocami *D. virginiana* (12,7%). Potwierdzono doniesienia (Testoni 2002; Jang i in. 2010) o wysokiej zawartości witaminy C w owocach *D. kaki* zwłaszcza u odmian 'Sharon', 'Jiro' C24276 i 'Kaki Tipo' oraz *D. virginiana* (od 67 do 112 mg/100

g). Ponadto owoce charakteryzowały się niską zawartością szkodliwych azotanów i azotynów.

Literatura

- Jang I., Jo E., Bae M.S., Lee H., Jeon G., Park E., Yuk H., Ahn G., Lee S. 2010. Antioxidant and antigenotoxic activities of different parts of persimmon (*Diospyros kaki* cv. Fuyu) fruit. *Journal of Medicinal Plants Research* 4(2): 155–160.
- Seneta W. 1996. Drzewa i krzewy liściaste. T. 3 D–H. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, s. 46–50.
- Testoni A. 2002. Post-harvest and processing of persimmon fruit. [W:] E. Bellini, E. Giordani (red.), First Mediterranean symposium on persimmon. Options Méditerranéennes: Série A. Séminaires Méditerranéens, n. 51. CIHEAM, Zaragoza, s. 53–70.

Norowiska lisów i borsuków jako miejsca koncentracji endozoochorycznych drzew i krzewów

Przemysław Kurek*, Paweł Kapusta, Jan Holeksa

Zakład Ekologii, Instytut Botaniki, Polska Akademia Nauk, ul. Lubicz 46, 31-512 Kraków,

*p.kurek@botany.pl

Na podstawie najnowszych badań można stwierdzić, że rola ssaków drapieżnych w ekosystemie sprowadza się do kilku zasadniczych funkcji. Należą do nich m.in.: 1. regulacja i ograniczanie liczebności ofiar, 2. endozoochoryczne rozprzestrzenianie nasion, 3. generowanie zaburzeń dna lasu przez kopanie i użytkowanie nor. Efekt dwóch ostatnich zjawisk można zaobserwować w rejonie użytkowanych norowisk lisów i borsuków.

Lisy i borsuki – oportuniści pokarmowi – wykorzystują owoce jako źródło pożywienia praktycznie przez cały okres wegetacji i ich dostępności w terenie (od czerwca do listopada i nawet dłużej). Tym samym przenoszą znaczne ilości nasion w odchodach, które służą im do zapachowego znakowania terenu. Depozycja odchodów (w tym odchodów zawierających nasiona) jest zatem zdeterminowana przestrzennie przebiegiem granic terytoriów i położeniem strategicznych elementów w obrębie tego terytorium. Kluczowym miejscem w obrębie terytorium są norowiska, również znakowane odchodami. Wraz z odchodami w rejon norowisk przenoszone są nasiona. Przez lata użytkowania nor (zwłaszcza w przypadku borsuka) następują zmiany w składzie gatunkowym roślin endozoochorycznych w obrębie norowisk w porównaniu z otoczeniem (powierzchniami referencyjnymi). Zmiany te (zarówno w sensie ilościowym, jak i jakościowym) dotyczą tylko wybranych gatunków roślin. Na szczególną uwagę zasługują gatunki wielkoowocowe, takie jak *Pyrus* sp. oraz *Prunus cerasifera* – istotnie częściej notowane w obrębie norowisk. Nasiona tych roślin mogą być przenoszone głównie przez

ssaki drapieżne, ponieważ żaden krajowy gatunek ptaka nie jest w stanie połykać całych owoców wraz z nasionami tych gatunków – nie licząc incydentalnych przypadków zjadania przez ptaki nasion wraz z kawałkami owocni (np. u *Pyrus* sp.).

W efekcie powyższego zjawiska w populacjach roślin endozoochorycznych na norowiskach można zaobserwować procesy zwiększania ich bogactwa gatunkowego przy jednoczesnym zmniejszaniu ilościowości i dominacji. Relacjom tym towarzyszą permanentne zaburzenia powierzchni gruntu na norowiskach.

Bioróżnorodność zbiorowisk grzybów ektomykoryzowych w szkółkach leśnych i ekosystemach leśnych

Tomasz Leski, Maria Rudawska, Leszek Karliński, Marcin Pietras*

Instytut Dendrologii, Polska Akademia Nauk, ul. Parkowa 5, 62-035 Kórnik,

**tleski@man.poznan.pl*

W Pracowni Badania Mikoryz Instytutu Dendrologii PAN od szeregu lat prowadzone są badania nad zbiorowiskami grzybów mykoryzowych towarzyszących drzewom leśnym rosnącym w różnorodnych uwarunkowaniach ekologicznych. Jako główne narzędzie służące do poznania bogactwa i składu gatunkowego analizowanych zbiorowisk grzybów symbiotycznych wykorzystywane są metody molekularne, opierające się na sekwencjonowaniu regionu ITS rDNA grzybowego, zamplifikowanego uprzednio w reakcji PCR.

Efektem badań przeprowadzonych w ponad 100 szkółkach leśnych z terenu całej Polski, produkujących materiał z odkrytym systemem korzeniowym, jest szczegółowy opis zbiorowisk grzybów mykoryzowych towarzyszących takim drzewom, jak: sosna, świerk, modrzew, dęby i buk. Stwierdzono, że najwyższym bogactwem gatunkowym symbiontów grzybowych odznaczają się sadzonki buka (27 gatunków) i dębów (24 gatunki), najniższym natomiast sadzonki modrzewia (7 gatunków). Na sośnie i świerku zidentyfikowano odpowiednio 11 i 17 gatunków grzybów mykoryzowych. Nasze badania wykazały bardzo wysoki stopień naturalnego zmykoryzowania sadzonek oraz znaczną różnorodność gatunkową grzybów mykoryzowych w polskich szkółkach leśnych i zaprzeczyły powszechnie panującemu przekonaniu o złej kondycji symbiozy mykoryzowej w długotrwale użytkowanych szkółkach leśnych.

Drugim, szerokim nurtem badań wykonywanych w naszej pracowni są analizy zbiorowisk grzybów mykoryzowych towarzyszących różnym gatunkom drzew, rosnących w zróżnicowanych ekosystemach leśnych. Badania objęły takie gatunki drzew, jak: sosna, świerk, modrzew, jodła, kosodrzewina, dęby, topole i wiązy. W pracach tych uwzględniono wpływ różnych czynników kształtujących struk-

turę jakościową i ilościową zbiorowisk grzybów mykoryzowych, takich jak: wiek drzew (badania w układzie chronosekwencji drzewostanów), położenie w ramach naturalnego zasięgu i poza zasięgiem, wysokość nad poziomem morza, genotyp gospodarza, skażenie środowiska, wilgotność podłoża. Szczegółowo opisano m.in. dynamikę zbiorowisk grzybów mykoryzowych w układzie chronosekwencji drzewostanów sosnowych, modrzewiowych i dębowych. Wykazano również, że wysokość n.p.m. nie wpływa istotnie na strukturę zbiorowisk grzybów mykoryzowych towarzyszących modrzewiowi w Górach Izerskich. Nie zaobserwowano także istotnych różnic pomiędzy zbiorowiskami grzybów mykoryzowych związanych z różnymi proveniencjami modrzewia, rosnącymi na powierzchni doświadczalnej w Beskidzie Sądeckim.

Należy podkreślić, że nasze badania w wielu przypadkach miały charakter pionierski, a dzięki analizom molekularnym byliśmy w stanie rozszerzyć listę gatunków grzybów wchodzących w związki symbiotyczne z modrzewiem, jodłą czy kosodrzewiną o kilkadziesiąt nowych gatunków, jak również zweryfikować status mykoryzowy wiązów, udowadniając, że są to drzewa tworzące zarówno mykoryzę arbuskularną, jak i ektomykoryzę.

Roztocze i owady obcego pochodzenia w arboretach i ogrodach botanicznych

Gabriel Łabanowski*, Grażyna Soika

Instytut Ogrodnictwa, ul. Konstytucji 3 Maja 1/3, 96–100 Skierniewice,

*Gabriel.Labanowski@inhort.pl

Obserwacje nad występowaniem roztoczy i owadów na drzewach i krzewach prowadzono w latach 1995–2003 na terenie arboretów w Kórniku (K), Rogowie (R) i Wojsławicach (W) oraz w ogrodach botanicznych w Krakowie (KR), Wrocławiu (WR), Warszawie (WA) i Powsinie (PO).

Pośród roztoczy obcego pochodzenia stwierdzono po raz pierwszy w Polsce szpeciele: *Aculus atlanazaleae* (Keifer) na *Rhododendron japonicum* (WA, 1995), *Calepitrimerus darrowi* Keifer na *Viburnum carlesii* i *V. lantana* (K, 1995), *Eriophyes brownei* Keifer na *Symphoricarpos albus* (K, 1996), *Aceria caliberberis* Keifer na *Berberis thunbergii* (K, 1997), *Trisetacus cupressi* (Keifer) na *Thuja occidentalis* (K, 1998), *Cecidophyes quercialbae* Keifer na *Quercus robur* (PO, 1999), *Nalepella tsugae* Keifer na *Tsuga canadensis* (WA, 1999), a także opisano nowy gatunek szpeciele dla fauny świata – *Epitrimerus taxifoliae* Łabanowski na *Pseudotsuga taxifolia* (K, 1997) oraz stwierdzono po raz pierwszy w Polsce przedziorka – *Oligonychus laricis* Reeves na *Larix decidua* (PO, 1995).

Pośród owadów odnotowano po raz pierwszy w Polsce mączlika – *Massilieuroides chittendeni* (Lanig) na *Rhododendron* spp. (PO, 1995), skoczka – *Graphocephala*

fenahi Young na *Rhododendron* spp. (K, 1996), prześwietlika – *Stephanitis rhododendri* Horvath na *Rhododendron catawbiense* i *R. smirnowii* (WO, 1998), przyszczaraka – *Dasineura gleditschiae* (Osten-Sacken) na *Gleditschia triacanthos* (PO, 2000), kibitnika – *Phyllonorycter issikii* (Kumata) na *Tilia cordata* (WA, 2003) oraz mszyce – *Aphrastasia pectinatae* (Cholodkovsky) na *Abies concolor* (R, 1997) i *Appendiseta robinae* (Gillette) na *Robinia pseudoacacia* (K, 1995).

Ogółem zebrano po raz pierwszy w arboretach i ogrodach botanicznych na terenie Polski 9 obcych gatunków roztoczy, w tym jeden nowy dla fauny świata, oraz wykryto w tych obiektach po raz pierwszy 7 obcych gatunków owadów. Arboreta i ogrody botaniczne są dobrym miejscem do wykrywania obcych gatunków roztoczy i owadów ze względu na nasadzenia obcych gatunków drzew i krzewów.

Literatura

- Łabanowski G., Soika G. 1997. Nowe i mniej znane szkodniki występujące na drzewach i krzewach ozdobnych. *Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin* 37(1): 219–224.
- Łabanowski G., Soika G. 2002. Aktualne problemy w ochronie roślin ozdobnych przed szkodnikami. *Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin* 42(1): 188–195.
- Łabanowski G., Soika G. 2004. Review of coccids (Homoptera, Coccoidea) occurring on ornamental plants in nurseries and botanical gardens. *Aphids and other hemipterous insects* 10: 119–133.
- Łabanowski G., Soika G. 2006. The occurrence of scale insects (Hemiptera, Coccinea) on ornamental plants in nurseries, botanical and home gardens. *Aphids and other hemipterous insects* 12: 137–146.
- Skoracka A., Lewandowski M., Boczek J. 2005. Eriophyoid mites (Acari: Eriophyoidea) of Poland. *Katalog fauny Polski*, vol. 1 ns. Museum and Institute of Zoology Polish Academy of Sciences, Warszawa.
- Soika G., Łabanowski G. 1997. Skoczek różanecznikowy – nowy szkodnik różanecznika w Polsce. *Ochrona Roślin* 41(12): 20–21.
- Soika G., Łabanowski G. 1998. Nowe dla fauny Polski gatunki owadów występujące na drzewach i krzewach ozdobnych w Polsce. *Wiadomości Entomologiczne* 17, supl.: 187.
- Soika G., Łabanowski G. 2000. Pests of Ericaceae plants in botanical garden in Poland and proposals for their control. *Protection of Plant Collections Against Pests and Diseases* 1: 71–76.

Procesy erozyjne zainicjowane stosowaniem ciężkiego sprzętu w lasach górskich na przykładzie zlewni Wilczego Potoku w Beskidzie Śląskim

Włodzimierz Łukasik, Piotr Kubiesa, Tomasz Staszewski*

Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych, ul. Kossutha 6, 40-844 Katowice,

**stasz@ietu.katowice.pl*

Od roku 2004 w związku z rozpadem drzewostanów świerkowych w Beskidzie Śląskim następuje wzmożone wycinanie drzew wiążące się z przebudową antropogenicznych świerczyn. Stosowana tradycyjnie w górach zrywka konna została zastąpiona przez użycie ciągników typu LKT, które operują na całym obszarze, łącznie z partiami podszczytowymi, i wloką za sobą do kilkunastu pni świerków. Pozostawienie głębokich rynien po pracach zrywkowych przyczynia się do zwiększonego i znacznie szybszego odprowadzania wody z terenów górskich. Głównym problemem związanym z zagadnieniem rynien erozyjnych powstałych wskutek eksploatacji lasów jest erozja gleby.

W pracy przedstawiono wyniki badań przeprowadzonych w Brennej w zlewni Wilczego Potoku (138 ha) w latach 2009–2011. Wykonano inwentaryzację rynien erozyjnych, określono ich objętość oraz tempo erozji.

Na terenie zlewni zlokalizowano 40 rynien erozyjnych, z których najdłuższa ma 1337 m. Łączna długość zinwentaryzowanych rynien wynosi 10 198 m. Przy założeniu, że średnia szerokość rynny erozyjnej w tym terenie to 3,5 m, w wyniku prac zrywkowych w zlewni o powierzchni 138 ha pozbawione runa zostało 3,6 ha. Z obserwacji terenowych wynika, że jedynie niewielkie początkowe fragmenty rynien erozyjnych regenerują się samoczynnie w drodze sukcesji. Na ogromnej większości przebiegu rynien zachodzą procesy erozyjne, których rezultatem jest spłyniecie gleby i trwałe wyłączenie tych obszarów z produkcji leśnej.

Z wykonanych pomiarów wynika, że jeden metr bieżący rynny erozyjnej na tym terenie ma średnio objętość 0,891 m³. Taką wartość przyjęto dla obliczenia całkowitej objętości gleby i materiału skalnego wyniesionego w efekcie erozji spowodowanej pracami zrywkowymi w zlewni Wilczego Potoku. Ze zlewni o powierzchni 138 ha „wypłynęło” na skutek przyspieszenia procesów erozyjnych 9083 m³ gleby i skały macierzystej.

Analiza wyników wskazuje na znaczną dynamikę procesów erozyjnych zachodzących w zlewni. W ciągu jednego roku – o niewielkiej ilości opadów – objętość rynny erozyjnej zwiększa się od 5% (rynny płytke) do 10% (rynny głębokie). Wskazuje to na konieczność poprawy zarządzania w tym zakresie, gdyż stosowana dotychczas praktyka prac zrywkowych spowoduje dalsze pogłębianie się rynien erozyjnych.

Praca naukowa finansowana ze środków na naukę w latach 2009–2012, grant nr N N309 193037, jako projekt badawczy, oraz projekt EnvEurope Life+ LIFE08 ENV/IT/000399.

Szacowanie wieku drzew ulicznych na podstawie wybranych parametrów dendrometrycznych

Jan Łukasziewicz

Katedra Architektury Krajobrazu, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego,
ul. Nowoursynowska 159/37, 02-776 Warszawa, jan_lukasziewicz@sggw.pl

Problematyka wzrostu drzew na obszarach miejskich jest przedmiotem badań na całym świecie. Opracowywane są matematyczne modele wzrostu drzew w celu przewidywania ich rozmiarów i określenia wpływu na przestrzeń i środowisko w funkcji czasu (np. Larsen, Kristoffersen 2002; Linsen i in. 2005; Brasch i in. 2009). Badania związków wieku i parametrów dendrometrycznych wykorzystuje się do prognozowania ich wpływu na środowisko miejskie (np. McPherson 2007). Wiedza o rozmiarach i kondycji drzew będących w określonym wieku pozwala określać rodzaj, częstotliwość i opłacalność stosowania niektórych zabiegów pielęgnacyjnych. Ponadto łatwiej jest planować prace związane z usuwaniem drzew i wprowadzaniem w to miejsce nowych nasadzeń. Wiek i zależna od niego faza wzrostu są również dodatkowymi przesłankami pozwalającymi określać stopień zagrożenia powodowanego przez drzewa.

Wzrost i rozmiary drzew są bez wątpienia zależne od ich wieku. Badania przeprowadzone przez autora koncentrują się w pierwszej kolejności na możliwościach określenia wieku drzew opartego jednocześnie na pierśnicy i wysokości drzew. Do badań wytypowano trzy gatunki drzew często sadzonych w ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat wzdłuż ulic w Warszawie: lipę drobnolistną (*Tilia cordata* Mill.), jesion wyniosły (*Fraxinus excelsior* L.) oraz kasztanowiec pospolity (*Aesculus hippocastanum* L.). W celu ustalenia rzeczywistego wieku drzew ulicznych zgromadzono dane dotyczące dat ich posadzenia. Każda z wyodrębnionych jednorodnych klas wieku w obrębie danego gatunku została losowo podzielona na grupę badaną i grupę kontrolną. Następnie wszystkie badane grupy z danego gatunku zostały użyte do budowy wykładniczego modelu regresji wielorakiej (dwie zmienne niezależne – pierśnica i wysokość). Drugą połowę zbioru przeznaczono do przeprowadzenia praktycznej weryfikacji modelu. Przyjęte zostały dwa sposoby prezentacji opracowanego modelu regresji: w postaci równania, którego parametry zostały ustalone za pomocą oprogramowania statystycznego STATISTICA 7.0, oraz w postaci graficznej (nomogramy). Konstrukcja nomogramu umożliwia przedstawienie na płaszczyźnie układu trzech parametrów: wieku, pierśnicy i wysokości. Zaletą nomogramów jest czytelność i prostota, co ułatwia ich wykorzystanie w warunkach terenowych. Weryfikacja opracowanego mode-

lu regresji opierała się na statystyce porównawczej wartości parametru „wiek” otrzymanego przy użyciu testowanego na grupach kontrolnych modelu z wartością rzeczywistą wieku drzew.

Prezentowana metoda określania wieku populacji drzew ulicznych w oparciu o wykładniczy model regresji wielorakiej może znaleźć zastosowanie w sytuacjach, kiedy wiek zadrzewienia ulicznego nie jest znany, ale istnieją przesłanki na temat jednolitej struktury wieku zadrzewienia (jednakowa – podobna data posadzenia drzew). Opracowany model regresji wykazuje dobrą dokładność określania średniego wieku populacji drzew rosnących w niewielkim zwarcu, jakie występuje w zadrzewieniach ulicznych i przydrożnych. Uzyskane do tej pory wyniki są punktem wyjścia do zakrojonych na szerszą skalę badań populacji drzew ulicznych w celu ustalenia zależności ich parametrów dendrometrycznych od wieku.

Literatura

- Brasch S., McPherson E.G., Linsen L. 2009. Interactive data visualization for animating urban tree growth. *International Journal of Modelling and Simulation* 29(3): 306–314.
- Larsen F.K., Kristoffersen P. 2002. Tilia's physical dimensions over time. *Journal of Arboriculture* 28(5): 209–214.
- Linsen L., Karis B.J., McPherson G., Hamann B. 2005. Tree Growth Visualization. *The Journal of WSCG* 13: 81–88.
- McPherson E.G. 2007. Benefit-based Tree Valuation. *Arboriculture and Urban Forestry* 33(1): 1–11.

Dynamika przekształceń drzewostanów w parkach historycznych Królikarnia i Ursynów w Warszawie

Jan Łukaszkiwicz, Beata Fortuna-Antoszkiewicz*

*Katedra Architektury Krajobrazu, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego,
ul. Nowoursynowska 159/37, 02-776 Warszawa, *jan_lukaszkiwicz@sggw.pl*

Badania na temat wzrostu drzew w miejskich parkach historycznych mają kluczowe znaczenie dla pielęgnacji i dalszego utrzymania tych założeń. Drzewostany wchodzące w fazę senilną znajdują się w stanie delikatnej równowagi biologicznej i ekologicznej (Siewniak 1990; Majdecki 1993), którą łatwo zachwiać nieprzemyślanymi działaniami związanymi z utrzymaniem parku lub procesem jego rewitalizacji czy modernizacji (Fortuna-Antoszkiewicz i in. 2012a; Fortuna-Antoszkiewicz, Łukaszkiwicz 2012).

Problematykę dynamiki przekształceń drzewostanów parkowych omówiono na przykładzie dwóch warszawskich parków historycznych – Królikarni i Ursynowa (fot. 1, 2). Cechuje je wyraźne podobieństwo pod względem lokalizacyjnym, historycznym, funkcjonalnym, kompozycyjnym (Kwiatkowski 1971; Zielonko



Fot. 1. Historyczne założenie pałacowo-parkowe Królikarnia – filia Muzeum Narodowego w Warszawie (autor: B. Fortuna-Antoszkiewicz, 2013)



Fot. 2. Historyczne założenie pałacowo-parkowe Ursynów – siedziba Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie (autor: J. Łukaszkiewicz, 2008)

1982) oraz przyrodniczym (Chojnacki 1990). Królikarnia nie doczekała się jeszcze współczesnej rewaloryzacji parku i prezentuje stan zachowania niewiele różniący się od tego sprzed pół wieku. Park ursynowski natomiast podlegał w ostatnich latach modernizacji infrastruktury, co odcisnęło się piętnem na vitalności drzew parkowych.

Przeprowadzane na przestrzeni lat szczegółowe inwentaryzacje drzewostanów obu parków (Wysocka 1970; Fortuna-Antoszkiewicz, Kimic 2003; Rabuszak 2006; Fortuna-Antoszkiewicz i in. 2012b) są cennym źródłem wiedzy na temat procesu wzrostu drzew oraz przekształceń zadrzewień w ogólności. Uzyskane wyniki dają podstawę do określenia dynamiki przekształceń struktury ilościowej, jakościowej i przestrzennej drzewostanów obu parków, a pośrednio mogą stać się przyczynkiem do formułowania zasad pielęgnacji i gospodarki drzewostanami parkowymi w podobnych obiektach.

Literatura

- Chojnacki J. 1990. Dzisiejsza potencjalna roślinność naturalna Warszawy, mapa: 1:50 000. Zakład Fitosocjologii i Ekologii Roślin, Instytut Botaniki Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa.
- Fortuna-Antoszkiewicz B., Gawłowska A., Łukaszkiewicz J., Roślon-Szeryńska E. 2012a. Problemy rewaloryzacji i ochrony parków historycznych w centrum miasta na przykładzie Ogrodu Kasińskich w Warszawie. [W:] Historyczne i współczesne ogrody w krajobrazie miasta. Czasopismo Techniczne 8/110: 21–43.
- Fortuna-Antoszkiewicz B., Kimic K. 2003. Inwentaryzacja drzew i krzewów. Park SGGW w Ursynowie, Warszawa, ul. Nowoursynowska 166. Rkps w zbiorach autorów.
- Fortuna-Antoszkiewicz B., Łukaszkiewicz J. 2012. Wybrane aspekty oddziaływania prac technicznych na kondycję drzew w parkach zabytkowych. Rocznik PTD 60: 77–83.
- Fortuna-Antoszkiewicz B., Łukaszkiewicz J., Wasilewski M. 2012b. Inwentaryzacja szaty roślinnej wraz z gospodarką drzewostanem. Park SGGW, Warszawa, ul. Nowoursynowska 166. Rkps w zbiorach autorów.

- Kwiatkowski M. 1971. Królikarnia. PWN, Warszawa.
- Majdecki L. 1993. Ochrona i konserwacja zabytkowych założeń ogrodowych. PWN, Warszawa.
- Rabuszak I. 2006. Założenie pałacowo-parkowe w Królikarni. Inwentaryzacja dendrologiczna parku. Rkps.
- Siewniak M. 1990. Gospodarka drzewostanem w założeniach parkowo-ogrodowych. Komunikaty Dendrologiczne 16. Zarząd Ochrony i Konserwacji Zespołów Pałacowo-Parkowych, Warszawa.
- Wysocka D. 1970. Królikarnia – inwentaryzacja zieleni i projekt konserwacji. Liga Ochrony Przyrody, Zakład Zadrzewień i Zieleni. Rkps.
- Zielonko A. 1982. Przeobrażenia Rozkoszy – Ursynowa. Ogrodnictwo 19(4). [W:] Jubileusz 90-lecia urodzin Profesora Alfonsa Zielonko. 1998. Wyd. SGGW, Warszawa, s. 113–120.

Wpływ warunków świetlnych na namiotnika czeremszaczka – głównego szkodnika czeremchy zwyczajnej

Adrian Łukowski^{1,2}, Ewa Mąderek¹, Piotr Karolewski^{1*}

¹Instytut Dendrologii, Polska Akademia Nauk, ul. Parkowa 5, 62-035 Kórnik,
*pkarolew@man.poznan.pl

²Katedra Łowiectwa i Ochrony Lasu, Wydział Leśny, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu,
ul. Wojska Polskiego 71c, 60-625 Poznań

Namietnik czeremszaczek (*Yponomeuta evonymellus* (Linnaeus, 1758); *Lepidoptera*, *Yponomeutidae*) – monofagiczny motyl – jest obok polifagicznego chrząszcza szubargi pięcioplamki (*Gonioctena quinquepunctata* (Fabricius, 1787)) najgroźniejszym szkodnikiem liści czeremchy zwyczajnej (*Prunus padus* L.) (Leather 1986; Menken i in. 1992). Zaobserwowaliśmy, że kolonizacja przez larwy i tworzenie przez nie oprzędów (tzw. namiotów) następuje głównie na krzewach rosnących w warunkach dużego nasłonecznienia. W ostatnich latach mamy do czynienia z globalnym ociepleniem klimatu i występowaniem wysokich temperatur letnich, dlatego też postanowiliśmy zbadać wpływ warunków świetlnych wzrostu krzewów czeremchy na tego owada. Pobraliśmy z miejsc w pełni nasłonecznionych oraz silnie zacienionych sosy poczwerek z krzewów rosnących w lesie na terenie Arboretum Kórnickiego, Leśnictwa Pałędzie oraz Leśnictwa Kobylepole. Stwierdziliśmy, że: (1) owady dorosłe (*imagines*) powstałe z larw żerujących na liściach typu słonecznego mają większą masę (niezależnie od płci i powierzchni badawczej), (2) warunki świetlne wzrostu krzewów czeremchy zwyczajnej nie mają istotnego wpływu na procent przeobrażania do postaci dorosłej i procent spasożytoowania poczwerek, (3) dynamika rozwoju owadów dorosłych, wyrażona procentem powstałych motyli w czasie, jest istotnie zależna od typu liści (słonecznego i cie-

nistego), na których żerowały gąsienice. *Imagines* powstałe z larw żerujących na liściach typu słonecznego w krótszym czasie przeszły proces przepoczwarczenia.

Owady żerujące na krzewach rosnących w warunkach większego oświetlenia doświadczają jednocześnie wpływu wysokiej temperatury. Dlatego określiliśmy także w warunkach kontrolowanych bezpośredni wpływ temperatury na tego owada, na etapie przepoczwarczania, kiedy to najczęściej występują letnie upały. Zebrane z krzewów stosy poczwarek, na przełomie czerwca i lipca, umieściliśmy pojedynczo w pojemnikach i poddawaliśmy codziennie przez 7 dni (2 godziny dziennie) wpływowi temperatur zróżnicowanych o 1°C w zakresie 33–41°C. Po kolejnych 2 tygodniach określiliśmy liczebność powstałych motyli. Stwierdziliśmy, że niewralgiczną temperaturą jest 36°C, powyżej której procent przepoczwarczeń zmniejszył się drastycznie, aż o połowę (z ok. 70% do 35%).

Wyniki naszych badań pozwalają na stwierdzenie, że warunki dużego nasłonecznienia są korzystniejsze dla wzrostu i rozwoju namiotnika czeremszaczka. Jednak z drugiej strony, ekstremalne letnie temperatury, związane z globalnym ociepleniem klimatu, mogą ograniczać występowanie gradacji namiotnika czeremszaczka – jednego z głównych szkodników czeremchy zwyczajnej. Może to rokować pozytywnie dla czeremchy zwyczajnej w aspekcie konkurencji z czeremchą amerykańską, której niekontrolowaną ekspansję z oczywistym niepokojem obserwują w ostatnich latach ekolodzy i leśnicy (Halarewicz 2011).

Badania były przeprowadzone w ramach projektu badawczego pt. „Wpływ warunków świetlnych krzewów czeremchy zwyczajnej i amerykańskiej na żerowanie foliofagów – szubargi pięcioplamki i namiotnika czeremszaczka” nr N N304 037640, przyznanego przez NCN, finansowanego ze środków MNiSW.

Literatura

- Halarewicz A. 2011. Przyczyny i skutki inwazji czeremchy amerykańskiej *Prunus serotina* w ekosystemach leśnych. *Leśne Prace Badawcze* 72(3): 267–272.
- Leather S.R. 1986. Insects on bird cherry 1: the bird cherry ermine moth, *Yponomeuta evonymellus* (L.) (*Lepidoptera: Yponomeutidae*). *Entomologist's Gazette* 37: 209–215.
- Menken S.B.J., Herrebout W.M., Wiebes J.T. 1992. Small ermine moths (*Yponomeuta*) – their host relations and evolution. *Annual Review of Entomology* 37: 41–66.

Zwiększanie odporności na mróz trzech odmian uprawnych *Malus domestica* Borgh.

Grzegorz Łysiak*, Robert Kurlus

Katedra Sadownictwa, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Dąbrowskiego 159,
60-594 Poznań, *głysiak@up.poznan.pl

W latach 2006–2009 w Stacji Doświadczalnej Katedry Sadownictwa Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu przeprowadzono doświadczenie oceniające wpływ dolistnych aplikacji aminokwasu 5-alfa-aminolewulinowego na mrozoodporność jednorocznych elementów pędów jabłoni. Kwas 5-ALA naturalnie występuje w roślinach i spełnia rolę prekursora chlorofilu (Morales-Payan, Stall 2005), aplikowany dolistnie zwiększa między innymi aktywność fotosyntetyczną roślin (Memon i in. 2009).

Materiał doświadczalny stanowiły drzewa trzech odmian uprawnych: ‘Golden Delicious’, ‘Gala’ i ‘Šampion’, rosnące na podkładce M.26 i będące w pełni owocowania. W kolejnych latach w okresie wegetacji badanym drzewom dostarczano w formie 9 zabiegów opryskiwania dolistnego, w odstępach tygodniowych, kwas 5-ALA w stężeniu 100 ppm wraz z azotem, magnezem, manganem oraz borem. Kontrolę stanowiły drzewa, na których przeprowadzano wszystkie te same zabiegi agrotechniczne z wyjątkiem aplikacji 5-ALA.

Corocznie od grudnia do marca pobierano pędy i przeprowadzano test przeżyciowy, mroząc w temperaturach -20°C , -25°C oraz -30°C . Następnie pędy umieszczano w substracie torfowym w temperaturze 21°C w wysokiej wilgotności powietrza. Dodatkowo oceniano pędy niepoddane mrożeniu pobrane z sadu. Po 2-tygodniowej inkubacji oceniano stopień uszkodzeń mrozowych trzech organów wskaźnikowych: pąków, nasad pąków oraz drewna.

Na efektywność zabiegów wpływały wszystkie podstawowe czynniki, a mianowicie odmiana, termin mrożenia i temperatura. Spośród wszystkich 243 kombinacji uwzględniających odmianę, rok, miesiąc i temperaturę tylko w 3 stwierdzono negatywny efekt stosowania 5-ALA. Było to w pierwszym roku zabiegów, wyłącznie dla odmiany ‘Gala’ w czasie pierwszego, grudniowego mrożenia. W 85 kombinacjach stwierdzono ograniczenie uszkodzeń spowodowanych niskimi temperaturami, natomiast w pozostałych wypadkach wpływ nie został statystycznie udowodniony. Najmniejszy efekt aplikacji wystąpił przy zastosowaniu najniższej temperatury (-30°C), która w wielu wypadkach całkowicie niszczyła badane organy bez względu na termin i odmianę. Spośród badanych odmian najkorzystniejszy wpływ stosowanych zabiegów na mrozoodporność organów stwierdzono u odmiany ‘Golden Delicious’. W ostatnim terminie oceny, wykonywanej w marcu, we wszystkich latach do temperatur -20°C i -25°C w 15 kombinacjach na 18 badanych pozytywny efekt był istotny.

Literatura

- Morales-Payan J.P., Stall W.M. 2005. Papaya transplant growth as affected by 5-aminolevulinic acid and nitrogen fertilization. *Proceedings of the Florida State Horticultural Society* 118: 263–265.
- Memon S.A., Hou X., Wang L., Li Y. 2009. Promotive effect of 5-aminolevulinic acid on chlorophyll, antioxidative enzymes and photosynthesis of Pakchoi (*Brassica campestris* ssp. *chinensis* var. *communis* Tsen et Lee). *Acta Physiologiae Plantarum* 31: 51–57.

Wpływ zagospodarowania zbiorników alimentacyjnych o płytkim zasilaniu na chemizm wód źródłanych w wybranych obszarach przyszczytowych Beskidu Śląskiego, Gorców i Gór Świętokrzyskich

Stanisław Małek*, Katarzyna Krakowian, Michał Jasik

Katedra Ekologii Lasu, Wydział Leśny, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, al. 29 Listopada 46,
31-425 Kraków, *rlmalek@cyf-kr.edu.pl

Skład chemiczny wód podziemnych, w tym również wód wypływających ze źródlisk, kształtuje się w wyniku procesów fizykochemicznych zachodzących w strefie aeracji, tj. w warstwie skalno-zwietrzelinowej pomiędzy powierzchnią terenu a zwierciadłem wód podziemnych. Głównymi czynnikami wpływającymi na skład chemiczny wód w strefie aeracji są: skład chemiczny wód opadowych i wnoszony przez nie ładunek substancji chemicznych, skład mineralogiczny utworów strefy aeracji (obecność rozpuszczalnych minerałów, które przechodzą do roztworu), czas kontaktu woda-skała oraz oddziaływanie organizmów żywych, głównie roślin. Kluczowy wpływ na procesy zachodzące w obrębie strefy aeracji ma szata roślinna i systemy korzeniowe roślin, które z jednej strony odbierają wodę z systemu, z drugiej zaś zmieniają warunki fizykochemiczne warstwy glebowej (czy też warstw skalnych i skalno-zwietrzelinowych) i sprzyjają przechodzeniu składników chemicznych do roztworu.

Wpływ pokrywy roślinnej na chemizm wód źródłanych wpisuje się w zagadnienia Strategii IUFRO na lata 2010–2014, w której jako piąty widnieje temat interakcji między wodą a lasem, oraz w postanowieniach Rezolucji Warszawskiej „Lasy i Woda” – jedno z jej zobowiązań dotyczy „zwiększenia wiedzy o zależnościach między lasami a wodą, a także wykorzystania potencjału lasów oraz zrównoważonej gospodarki leśnej do poprawy zasobów i ekosystemów wodnych”. W pracy podjęto próbę odpowiedzi na to pytanie w oparciu o wyniki badań realizowanych w Beskidzie Śląskim, Gorcach oraz w Górach Świętokrzyskich.

Praca była częściowo finansowana w ramach grantu NCN 2011/01/B/NZ9/04615 „Wpływ wylesień spowodowanych klęską ekologiczną na zróżnicowanie przestrzenne i zmiany chemizmu wód źródłanych i powierzchniowych w Beskidzie Śląskim”.

Literatura

- Astel A., Małek S., Krakowian K. 2008. Sustainable Afforestation as a Tool of Spring Water Sources Protection in the Mountain Ecosystem. *Polish Journal of Environmental Studies* 17: 22–27.
- Astel A., Małek S., Krakowian K. 2009. Multivariate exploration and classification applied to the chemical composition of spring waters in sanctuary forest areas. *International Journal of Environmental Analytical Chemistry* 89: 597–620.
- Astel A., Małek S., Makowska S. 2008. Linear discriminant function analysis in assessment of chemical profiles for Black and White Vistula rivers in “Barania Góra” sanctuary forest area (Poland, Silesian Beskid). *Water, Air, and Soil Pollution* 195: 137–149.
- Jasik M., Małek S. 2012. Wpływ drzewostanu na jakość wypływów wód podziemnych w górnej części zlewni potoku Jaszcze w Gorczańskim Parku Narodowym. *Episteme* 15: 329–336.
- Jasik M., Małek S. 2013. Quality assessment of spring water from the area of the Łysogóry Mts. in Świętokrzyski National Park in 2010. *Folia Forestalia Polonica, series A* 55(1): 27–32.
- Małek S., Astel A., Krakowian K., Opałacz J. 2010. Ocena jakości wód źródłanych w rejonie Skrzycznego i Baraniej Góry. *Sylvan* 154(7): 499–505.
- Małek S., Gawęda T. 2006. Charakterystyka chemiczna źródeł Potoku Dupniańskiego w Beskidzie Śląskim. *Sylvan* 150(3): 39–46.
- Małek S., Krakowian K. 2009. The effect of environmental conditions on surface water quality in the Żimnik and Czarna catchments of the Beskid Śląski. *Journal of Water and Land Development* 13: 205–223.
- Małek S., Krakowian K. 2012. The effect of deforestation on springs water chemistry on Skrzyczne (Silesian Beskid Mountains Poland). *Journal of Forest Science* 58(7): 308–313.

Dynamika odnowień *Abies alba* na północnych krańcach zasięgu gatunku

Paweł Marciniuk*, Lidia Borkowska, Jolanta Marciniuk, Agata Trębicka

Zakład Botaniki, Instytut Biologii, Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach,
ul. Prusa 12, 08-110 Siedlce, *pawelm@uph.edu.pl

Północny zasięg *Abies alba* w Polsce pokrywa się mniej więcej z izohietą 600 mm opadów rocznie. Do najdalej wysuniętych na północny wschód należą stanowiska jodły w Lasach Łukowskich na północnej Lubelszczyźnie (Zajac, Zajac 2001), jednocześnie znajduje się tu północna granica zasięgu mieszanych borów jodłowych *Abietetum polonicum* (Marciniuk, Wierzba 2004). W lasach państwowych lite

drzewostany jodłowe oraz drzewostany mieszane ze znacznym udziałem jodły objęte są ochroną w rezerwacie częściowym Topór i w rezerwacie Jata, którego najstarsza część o powierzchni 337,44 ha od 1952 r. objęta jest ochroną ścisłą.

Dynamikę odnawiania się jodły w naturalnych lukach drzewostanów grądowych rezerwatu ścisłego Jata badała Dobrowolska (2006a, b, 2007a, b). Nasze badania poświęciliśmy dynamice odnawiania się jodły w lasach prywatnych nieobjętych ochroną, położonych na północnych krańcach kompleksu Lasów Łukowskich. Występujące tu licznie luki drzewostanu powstały wskutek wycięcia pojedynczych starych drzew. Luki te są całkowicie pozbawione leżącego martwego drewna. W lasach prywatnych założyliśmy trzy powierzchnie próbne, każda po 100 m². Na każdej zinwentaryzowano wszystkie drzewa, określając ich przynależność do gatunku, wysokość, średnicę, a w przypadku siewek i podrostów – wielkość rocznego przyrostu. Wszystkie osobniki naniesiono na dokładny plan powierzchni, na którym zaznaczono także rzuty koron drzew. Podobne powierzchnie założono na zbliżonych siedliskach rezerwatu ścisłego Jata w celu określenia różnic w dynamice odnawiania się jodły w lukach sztucznych i naturalnych.

Literatura

- Dobrowolska D. 2006a. Warunki mikroklimatyczne w lukach w drzewostanach mieszanych w rezerwacie Jata. *Leśne Prace Badawcze* 3: 45–56.
- Dobrowolska D. 2006b. Dynamika luk w drzewostanach mieszanych rezerwatu Jata. *Leśne Prace Badawcze* 4: 61–75.
- Dobrowolska D. 2007a. Wpływ wielkości luki na wzrost i rozwój jodły pospolitej (*Abies alba* Mill.) w drzewostanach mieszanych w rezerwacie Jata. *Sylvan* 151(3): 29–35.
- Dobrowolska D. 2007b. Rola luk w odnawianiu drzewostanów mieszanych w rezerwacie Jata. *Sylvan* 4: 14–25.
- Marciniuk P., Wierzbza M. 2004. The silver fir *Abies alba* Mill. in the communities of the Vaccinio-Picetea class in the Południowopodlaska Lowland. [W:] A. Brzeg, M. Wojterska (red.), Coniferous forest vegetation – Differentiation, Dynamics and Transformation. Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań, s. 75–79.
- Zajac A., Zajac M. (red.) 2001. Atlas rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce. Nakładem Pracowni Chorologii Komputerowej Instytutu Botaniki, Uniwersytet Jagielloński, Kraków.

Wpływ warunków pogodowych na kwitnienie modrzewia europejskiego (*Larix decidua* Mill.)

Piotr Markiewicz

Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary, ul. Braci Leśnej 3, 05-090 Raszyn,
p.markiewicz@ibles.waw.pl

Celem badań było określenie wpływu trzech czynników pogodowych (temperatury powietrza, ilości opadów i promieniowania słonecznego) na intensywność kwitnienia modrzewia europejskiego. Badania prowadzone były na plantacji nasiennej i plantacyjnej uprawie nasiennej tego gatunku w Nadleśnictwie Syców.

Obserwacje intensywności kwitnienia modrzewia prowadzono w ciągu 5 kolejnych lat, kwitnienie żeńskie oceniane było według 10-stopniowej, a kwitnienie męskie według 6-stopniowej skali oceny. Dane meteorologiczne pochodziły z oddalonej mniej więcej o 300 m od plantacji automatycznej stacji pomiarowej na terenie Arboretum Leśnego w Sycowie. Dla każdego roku z pięciu lat obserwacji kwitnienia zostały obliczone współczynniki korelacji Pearsona pomiędzy średnimi wartościami kwitnienia żeńskiego i męskiego a średnimi wartościami każdego badanego czynnika pogodowego z 28 miesięcy poprzedzających kwitnienie, tj. od kwietnia w roku kwitnienia (Y-0) wstecz poprzez cały rok poprzedzający kwitnienie (Y-1) i cały rok na 2 lata przed kwitnieniem (Y-2).

W roku Y-2 szczególnie istotny wpływ temperatury powietrza na kwitnienie modrzewia zaznaczył się w lutym (korelacja dodatnia) i lipcu (korelacja ujemna), natomiast natężenie promieniowania słonecznego oddziaływało najbardziej w lutym, maju i sierpniu (korelacja ujemna dla wszystkich trzech miesięcy). Wpływ opadów atmosferycznych uwidocznił się najsilniej w marcu (korelacja dodatnia) i lipcu (korelacja ujemna) roku Y-2.

W roku poprzedzającym kwitnienie Y-1, kiedy formują się pąki kwiatowe modrzewia, najistotniejszy wpływ temperatury powietrza na intensywność kwitnienia uwidocznił się pod koniec maja, a korelacja była dodatnia. Promieniowanie słoneczne wpływało na kwitnienie najbardziej w marcu i maju (dodatnio) oraz w styczniu (ujemnie). Obfitość opadów atmosferycznych natomiast wywierała najistotniejszy wpływ na kwitnienie w czerwcu (niekorzystny) i lipcu, a zwłaszcza w trzeciej dekadzie tego miesiąca (korzystny), oddziaływała korzystnie również w pierwszej dekadzie maja i drugiej dekadzie września.

W roku kwitnienia Y-0 korzystne dla obfitego kwitnienia modrzewia okazały się zimny, ale słoneczny i suchy styczeń oraz chłodny, pochmurny luty i marzec.

Podsumowując, modrzew europejski wymaga do obfitego kwitnienia specyficznego układu następujących po sobie odmiennych warunków pogodowych, kształtowanych przez trzy badane czynniki meteorologiczne w ciągu dwóch lat poprzedzających kwitnienie. Taki optymalny układ czynników pogodowych występuje raczej rzadko, co może być jedną z przyczyn nieregularnego kwitnienia

tego gatunku. W efekcie obfite obradzanie modrzewia zwykle nie występuje w dwóch kolejnych latach.

Polimorfizm DNA i wzrost wybranych proveniencji świerka pospolitego testowanych w doświadczeniu IPTNS-IUFRO 1964/68 w Krynicy

Katarzyna Masternak^{1}, Janusz Sabor^{2†}*

¹*Instytut Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin, Wydział Agrobioinżynierii, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin, *katarzyna.masternak@up.lublin.pl*

²*Katedra Genetyki, Nasiennictwa i Szkółkarstwa Leśnego, Wydział Leśny, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, al. 29 Listopada 46, 31-425 Kraków*

Analizowano zmienność genetyczną i cechy wzrostowe (wysokość, pierśnica) wybranych proveniencji świerka pospolitego doświadczenia IPTNS-IUFRO 1964/68 w Krynicy w wieku 45 lat. Zmienność genetyczną oszacowano za pomocą 8 starterów losowo amplifikujących fragmenty DNA (technika RAPD). Średnia oraz efektywna liczba alleli w locus wyniosły od 0,342 i 1,005 do 1,228 i 1,295. Heterozygotyczność oczekiwana osiągnęła wartość od 0,004 do 0,166, a indeks Shannona od 0,006 do 0,241. Najwyższym zróżnicowaniem genetycznym charakteryzowały się populacje ze wschodniej części Karpat. Świerki pochodzące z tego regionu geograficznego miały najwyższe wartości badanych parametrów zmienności genetycznej, a zatem średniej i efektywnej liczby alleli w locus oraz heterozygotyczności oczekiwanej i indeksu Shannona. Najniższe wartości wymienionych parametrów zanotowano dla świerków z Austrii. Wykazano istotną korelację wszystkich analizowanych parametrów genetycznych z wysokością oraz pierśnicą świerków w wieku 45 lat. Wysoki dodatni współczynnik korelacji Spearmana wskazuje, że wyższymi parametrami wzrostu charakteryzują się proveniencje o wysokim polimorfizmie genetycznym.

Praca finansowana przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Numer projektu N N309 070136.

Czeremcha amerykańska i zwyczajna równoważnym pokarmem dla polifagicznego foliofaga – szubargi pięcioplamki

Ewa Mąderek¹, Adrian Łukowski^{1,2}, Piotr Karolewski^{1*}

¹Instytut Dendrologii, Polska Akademia Nauk, ul. Parkowa 5, 62-035 Kórnik,

*pkarolew@man.poznan.pl

²Katedra Łowiectwa i Ochrony Lasu, Wydział Leśny, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu,
ul. Wojska Polskiego 71c, 60-625 Poznań

Polifagiczny chrząszcz – szubarga pięcioplamka (*Gonioctena quinquepunctata* (Fabricius, 1787)) – jest na terenie Europy Wschodniej najgroźniejszym szkodnikiem liści obydwu gatunków czeremch, nie tylko rodzimej czeremchy zwyczajnej (*Prunus padus* L.) (Wąsowska 1999), ale też obcego pochodzenia, bardzo inwazyjnej czeremchy amerykańskiej (*Prunus serotina* Ehrh.) (Halarewicz, Jackowski 2011). Istotny wpływ na wielkość zgryzień liści mają warunki świetlne wzrostu krzewów (Karolewski i in. 2013). U obydwu gatunków w większym stopniu zgryzane są liście typu cienistego.

Celem badań było określenie, jak gatunek czeremchy oraz warunki świetlne wzrostu krzewów wpływają na wzrost i rozwój szubargi pięcioplamki. Weryfikowaliśmy dwie hipotezy: (1) owady żerujące na liściach czeremchy zwyczajnej będą charakteryzować się lepszym wzrostem i rozwojem, (2) wzrost i rozwój owada na liściach typu cienistego będzie lepszy niż na liściach typu słonecznego ze względu na niższą zawartość w nich związków obronnych oraz delikatniejszą strukturę i budowę tych liści.

Badania przeprowadziliśmy w warunkach kontrolowanych (bez możliwości wyboru pokarmu) u owadów w całym cyklu rozwojowym oraz w terenie na dorosłych owadach żerujących na krzewach rosnących w warunkach pełnego nasłonecznienia i w cieniu (pod okapem drzew). W doświadczeniu kontrolowanym larwy hodowane oddzielnie na szalkach Petriego karmione były liśćmi sadzonek czeremch rosnących w pełnym, naturalnym oświetleniu (100%) oraz przy zredukowanym świetle do 15%. Określone zostały: masy larw co 2 dni, końcowe masy larw, poczwerek i chrząszczy, płeć owadów oraz masa zjedzonego pokarmu. Wyliczone zostały: względny współczynnik wzrostu masy larw, masa całkowita zjedzonego pokarmu oraz współczynnik wykorzystania pokarmu. W przypadku badań terenowych określono masy oraz płeć owadów.

Na podstawie otrzymanych wyników stwierdziliśmy, że: (1) gatunek czeremchy nie wpływał istotnie na masę finalną wszystkich trzech stadiów rozwojowych szubargi w warunkach kontrolowanych oraz na masę chrząszczy w warunkach terenowych, a (2) warunki świetlne wzrostu krzewów czeremch wpływały na masę chrząszczy jedynie w warunkach naturalnych. Masa chrząszczy żerujących na liściach krzewów oświetlonych była wyższa o 5% ($p < 0,0001$). (3) Zarówno gatunek czeremchy, jak i warunki świetlne istotnie wpływały na niektóre para-

metry wzrostu i rozwoju larw szubargi w warunkach kontrolowanych. Istotnie ($p < 0,0001$) efektywniej wykorzystywały pokarm larwy skarmiane liśćmi czerwemchy amerykańskiej, a w przypadku obydwu gatunków czerwemch karmione liśćmi sadzonek rosnących przy zredukowanym świetle ($p < 0,0001$). Larwy karmione liśćmi sadzonek czerwemchy zwyczajnej oraz liśćmi typu słonecznego u obydwu gatunków czerwemch mniejszą efektywność wykorzystania pokarmu rekompensowały większą masą zjedzonego pokarmu (odpowiednio $p = 0,0005$ i $p < 0,0001$). (4) Uwzględniając parametry wzrostu i rozwoju larw w warunkach kontrolowanych, możemy stwierdzić, że spośród wszystkich wariantów najkorzystniejszym pokarmem dla szubargi były liście czerwemchy amerykańskiej rosnącej w warunkach zredukowanego oświetlenia. (5) Płeć owadów nie różnicowała istotnie wpływu gatunku czerwemchy i warunków świetlnych na ich wzrost i rozwój.

Generalnie wyniki badań w warunkach kontrolowanych i terenowych wskazują, że mimo pewnego zróżnicowania we wpływie gatunku czerwemchy i warunków świetlnych na wzrost i rozwoju szubargi pięcioplamki liście obydwu gatunków czerwemch są podobnie dobrym pokarmem dla tego foliofaga.

Badania były przeprowadzone w ramach projektu badawczego pt. „Wpływ warunków świetlnych krzewów czerwemchy zwyczajnej i amerykańskiej na żerowanie foliofagów – szubargi pięcioplamki i namiotnika czerwemszaczka” nr N N304 037640, przyznanego przez NCN, finansowanego ze środków MNiSW.

Literatura

- Halarewicz A., Jackowski J. 2011. Leaf damage of the black cherry, *Prunus serotina* Ehrh., by the leaf beetle, *Gonioctena quinquepunctata* Fabr.: an accidental foraging on a neophytic host, or an established trophic link? Polish Journal of Ecology 59(3): 589–597.
- Karolewski P., Giertych M.J., Żmuda M., Jagodziński A.M., Oleksyn J. 2013. Season and light affect constitutive defenses of understory shrub species against folivorous insects. Acta Oecologica 53: 19–32.
- Wąsowska M. 1999. Chrysomelid communities (Coleoptera, Chrysomelidae) of linden-oak-hornbeam forests of the Wierzbanówka Stream valley in Pogórze Wielickie. Fragmenta Faunistica 42: 57–70.

Morfologiczne zróżnicowanie i molekularna filogenia niektórych gatunków *Tilia* L. hodowanych w polskich ogrodach botanicznych i arboretach (wstępne rezultaty)

Iwona Melosik^{1*}, Magdalena Ciupińska², Katarzyna Winnicka¹,
Agata Woźnicka³

¹Zakład Genetyki, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, ul. Umultowska 89, 61-614 Poznań,

*melosik1@amu.edu.pl

²Zakład Ekologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, ul. Umultowska 89, 61-614 Poznań

³Katedra Botaniki, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 71c, 60-625 Poznań

Celem pracy była morfologiczna i molekularna charakterystyka taksonów rodzaju *Tilia* L. rosnących w Ogrodzie Botanicznym w Poznaniu oraz w Arboretum Kórnickim.

Analizowano pod względem morfologicznym i molekularnym 21 taksonów należących do trzech sekcji: *Henryana*, *Anaestrea*, *Astrophilyra*. Materiał badawczy pochodził z Ogrodu Botanicznego w Poznaniu i z Arboretum Kórnickiego. Studiowane taksony reprezentowane były przez 43 osobniki, z których do analizy morfologicznej pozyskano po 30 liści (w sumie 1290). Analizowano morfologiczne cechy liści: wielkość, kształt oraz charakter i usytuowanie włosków. Do analizy morfologicznej wykorzystano analizę głównych składowych (PCA), tablice wielodzzielcze wraz z testem niezależności chi-kwadrat oraz testy nieparametryczne: ANOVA rang Kruskalla-Wallisa i test Manna-Whitneya. Korzystano z programu STATISTICA 10 (StatSoft Inc., Tulusa, OK, USA).

Aby zweryfikować poprawność identyfikacji gatunku dokonanej w oparciu o cechy morfologiczne, a także aby skonstruować drzewo filogenetyczne analizowanych taksonów, sekwencjonowano rDNA (nrITS1, 5.8S, ITS2) dla 28 izolatów. Chromatografy sekwencji edytowano w programie Finch TV, a poprawione sekwencje porównano w programie MEGA v. 5 z ręczną korektą (Tamura i in. 2007). Poprawność identyfikacji gatunkowej sekwencji porównywano z dostępnymi danymi z GenBank Sequence Database przy użyciu programu BLAST. Drzewa filogenetyczne skonstruowano przy użyciu metody największej oszczędności (parsymonii), stosując metodę heurystyczną. Wartość bootstrap obliczono dla 1000 replikacji (typ wyszukiwania Branch and Bound). Dopasowanie danych do topologii drzewa sprawdzono, obliczając współczynniki konsystencji. Jako grupę zewnętrzną wykorzystano *Craigia yunnanensis*. Ponadto w analizowanych sekwencjach wyszukano motywy mikrosatelitarne za pomocą programu Microsatellite Repeat Finder, które mogłyby być użyte do identyfikacji gatunkowej.

Statystyka Lambda Wilksa całkowitej dyskryminacji wykazała istotne zróżnicowanie morfologicznych cech ciągłych w zależności od afiliacji gatunkowej

(Lambda Wilksa 0,09–0,10, $p < 0,001$). Graficzna prezentacja struktury wielowymiarowego zbioru danych oparta na modelu składowych głównych wskazuje, że możliwe jest klarowne wydzielenie kilku taksonów na podstawie cech ciągłych. Również cechy jakościowe okazały się przydatne do identyfikacji gatunkowej, np. obecność lub brak bocznych kłap, liczba i kształt ząbków na brzegu blaszki liściowej, a w mniejszym stopniu kształt nasady liścia. Jedynie kilka gatunków (np. *T. henryana*) można zidentyfikować, korzystając z wykrytych sekwencji mikrosatelitarnych.

Analizowane zestawy cech morfologicznych i molekularnych pozwalają na zidentyfikowanie niektórych taksonów należących do rodzaju *Tilia*. Istnieje niewielka zgodność pomiędzy wynikami analiz morfologicznych i molekularnych.

Literatura

Tamura K., Dudley J., Nei M., Kumar S. 2007. MEGA4: Molecular Evolutionary Genetics Analysis (MEGA) software version 4.0. *Molecular Biology and Evolution* 24: 1596–1599.

Wpływ fazy dojrzałości pędów i preparatów pochodzenia roślinnego na ukorzenianie sadzonek *Rosa helenae* ‘Semiplena’

Marta Joanna Monder¹*, Andrzej Pacholczak², Paweł Kozakiewicz²,
Maciej Niedzielski¹, Agnieszka Jankowska², Konrad Woliński¹

¹Ogród Botaniczny – Centrum Zachowania Różnorodności Biologicznej w Powsinie, Polska
Akademia Nauk, ul. Prawdziwka 2, 02-973 Warszawa, *mondermarta@obpan.pl

²Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa

Róże historyczne są cenne ze względu na zachowanie bioróżnorodności i dziedzictwa roślin ogrodowych. Wiele charakteryzuje wysoka odporność na niekorzystne warunki wzrostu oraz mroz i do nich należy róża Heleny ‘Semiplena’. Pomimo licznych badań dotyczących rozmnażania róż odmiany historyczne, zróżnicowane pod względem pochodzenia i biologii, stwarzają trudności ograniczające produkcję szkółkarską. Celem niniejszego doświadczenia było określenie możliwości efektywnego rozmnażania wybranych odmian w standardowych warunkach szkółki w sposób przyjazny dla środowiska oraz poznanie działania badanych czynników na kondycję sadzonek. Dyrektywa Rady Unii Europejskiej (z dn. 15.07.1991 r. nr 91/414/EWG) propaguje ograniczanie stosowania środków chemicznych w uprawie.

Badano wpływ fazy dojrzałości pędów ciętych na sadzonki oraz biostymulatorów produkowanych na bazie alg na efektywność ukorzeniania się sadzonek

i zawartość w materiale roślinnym składników biologicznie aktywnych. Jedno-pąkowe sadzonki z liściem cięto z pędów: o pąkach kwiatowych zamkniętych, kwiatach otwartych, 7–14 dni po opadnięciu płatków; sadzono w wielodoniczkach w dwóch podłożach: torf-perlit i torf-piasek (1:1, pH 6–6,5) i umieszczano w tuneliku foliowym tunelu foliowego (23–25°C, ϕ 80–90%). Zastosowano kombinacje (14): kontrola, standardowe preparaty pudrowe Ukorzeniacz A_{aqua} (0,4% IBA) i Ukorzeniacz B_{aqua} (0,2% NAA) (Himal); podlewanie BioRhizotonic (Canna) (1-, 2- lub 3-krotne 0,4 i 0,6%), RootJuice (BioBizz) (0,1, 0,2 i 0,4%), BioRoots (GHE) (0,012 i 0,02%). Przedmiotem oceny były: procent ukorzenionych sadzonek, ich masa i jakość systemu korzeniowego, zawartość białka ogółem, chlorofilu a i b, karotenoidów, kwasów polifenolowych, cukrów redukujących i ogółem, analiza SDS-page oraz analiza budowy anatomicznej pędów w miejscu powstawania korzeni.

Najwięcej ukorzenionych sadzonek otrzymano z pędów ciętych tuż po opadnięciu płatków (średnia 87,1%; w podłożu torf-piasek 91,6%, torf-perlit 82,7%), a najmniej – z pędów 7–14 dni po opadnięciu płatków (59,3%). Użycie biostymulatorów korzystnie wpłynęło na procent ukorzenionych sadzonek, ich masę oraz jakość systemu korzeniowego. Silnie rozrośnięty kalus w miejscu cięcia do wewnątrz i rozepchnięcie tkanek rdzenia, aż do pustych przestrzeni, a przy tym niższy procent ukorzenionych sadzonek, obserwowano po użyciu NAA. W okresie cięcia sadzonek zawartość białek i kwasów polifenolowych w materiale roślinnym była zbliżona we wszystkich fazach dojrzałości, a dla barwników najwyższa w 7–14 dni po przekwitnięciu. Koncentracja węglowodanów w liściach rosła wraz z kolejną fazą, a w pędach największa była tuż po opadnięciu płatków. Po ukorzenieniu nastąpił spadek zawartości białek, chlorofilu a/b, karotenoidów, kwasów polifenolowych, przy czym zastosowanie środków stymulujących ukorzenianie nieznacznie powstrzymywało ten proces. Stwierdzono wzrost poziomu zawartości cukrów redukujących i ogółem, zarówno w liściach, jak i w pędach, a podanie preparatów skutkowało jego podwyższeniem. Nie odnotowano zróżnicowania jakościowego białek w analizie SDS-page dla faz dojrzałości i użytych preparatów. Sadzonki róży ‘Semiplena’ ukorzeniały się w wysokim procencie i były dobrej jakości. Badane biostymulatory, w odpowiednich stężeniach, mogą być stosowane z powodzeniem do poprawy ukorzeniania tej róży. Działanie preparatów zależało także od fazy dojrzałości pędów. Najlepsze efekty otrzymano, używając: 0,4% BioRhizotonic, 0,1% RootJuice i 0,012% BioRoots.

Badania finansowane przez NCN, projekt NN 310008240.

Wpływ szczepionek mykoryzowych Mycoplant i Mycor Tree na rozwój hortensji ‘Blue Bird’ uprawianej w pojemnikach

Piotr Muras^{1*}, Agnieszka Lis-Krzyścin^{2**}

¹Katedra Dendrologii i Architektury Krajobrazu, Wydział Ogrodniczy, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, al. 29 Listopada 54, 31-425 Kraków, *romuras@cyf-kr.edu.pl

²Katedra Uprawy Roli i Nawożenia Roślin Ogrodniczych, Wydział Ogrodniczy, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, al. 29 Listopada 54, 31-425 Kraków, **a.lis@ogr.ur.krakow.pl

Wprowadzenie do podłoża grzybów mykoryzowych może przyspieszyć rozwój systemu korzeniowego (Appleton 2002; Davies 2002), zwiększyć przyjęcia (Hilszczańska 1997; Rudawska 2000) i poprawić odżywienie roślin w ubogich glebach i podłożach (Werner 1999). W latach 2002–2004 badano wpływ mykoryz na wzrost *Hydrangea serrata* ‘Blue Bird’. Krzewy uprawiano w podłożu o odczynie pH 5,6 będącym mieszaniną torfu wysokiego i kory sosnowej (v/v 1:1). Corocznie nawożono na początku maja, stosując Osmocote standard (3–4 m-ce) w dawce 1,5 g dm⁻³ podłoża. Do podłoża dodawano preparaty Mycoplant w dawce 5 cm³ dm⁻³ podłoża oraz Mycor Tree w dawce 2 g dm⁻³. We wrześniu liczono pędy jednoroczne i kwiatostany, mierzono wysokość roślin oraz długość pędów.

W 2003 r. najwięcej pędów wytworzyły krzewy uprawiane z dodatkiem preparatu Mycoplant (tab. 1).

W 2004 r., po ciężkiej zimie, nie odnotowano kwitnienia w żadnym obiekcie. Natomiast krzewy mykoryzowane wytworzyły dłuższe przyrosty, a w podłożu z dodatkiem preparatu Mycor Tree rośliny były zdecydowanie najwyższe. Stwierdzono w nim największe zawartości P, K, Ca i Mg. Z wyjątkiem magnezu zawartości głównych składników pokarmowych (NPK) były niższe od standardowych podawanych przez różnych autorów. Przyczyną mógł być późny termin pobrania prób do analizy, tzn. po zakończeniu wegetacji.

Tabela 1. Wpływ preparatów mykoryzowych na wysokość krzewów, liczbę i długość pędów jednorocznych hortensji *Hydrangea serrata* ‘Blue Bird’ oraz liczbę kwiatostanów w 2003 r. (wartości oznaczone tymi samymi literami nie różnią się statystycznie istotnie; test Duncana dla $\alpha=0,05$)

Obiekty	Wysokość [cm]	Liczba pędów	Długość pędów [cm]	Liczba kwiatostanów
Kontrola	22,6 a	5,8 a	15,8 a	0,9 a
Mycor Tree	22,7 a	6,1 ab	15,9 a	0,4 a
Mycoplant	23,8 a	7,1 b	16,1 a	0,9 a

Literatura

- Appleton B. 2002. Silver Burlet or silver Slug. Learn what mycorrhizae can and can't do before inoculating the rhizosphere. *American Nurseryman* 1: 49–53.
- Davies F.T. 2002. Mycorrhizal fungi can benefit nursery propagation systems. *American Nurseryman* 15: 32–40.
- Hilszczańska D. 1997. Mikoryzy i ich rola w środowisku. *Sylwan* 141(2): 59–63.
- Rudawska M. 2000. Możliwości wykorzystania grzybów ektomikoryzowych i ektomikoryz w kontroli biologicznej patogenów glebowych w szkołkach leśnych. Konferencja. Nowe technologie w szkołkarstwie ozdobnym. Poznań–Kórnik, s. 28–33.
- Werner A. 1999. Rola i funkcje mikoryz w szkołkach. IV Konferencja Szkółkarska. Nowe tendencje w szkołkarstwie ozdobnym. Skierniewice, s. 19–27.

Charakterystyka zasobów drzew z rodzaju *Ulmus* w Krainie Wielkopolsko-Pomorskiej

Anna Napierała-Filipiak^{1*}, Maciej Filipiak^{1,2}

¹*Instytut Dendrologii, Polska Akademia Nauk, ul. Parkowa 5, 62-035 Kórnik,*

**annafil@man.poznan.pl*

²*Instytut Architektury Krajobrazu, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, pl. Grunwaldzki 24a, 50-363 Wrocław*

Wiąz (*Ulmus*), niegdyś ceniony zarówno przez leśników, jak i ogrodników, po okresie masowego zamierania wywołanego epidemią DED stał się na długie lata drzewem zapomnianym. Dlatego obecnie niewiele wiemy o jego zasobach.

Pomimo że Kraina (III) Wielkopolsko-Pomorska ma największy w Polsce udział siedlisk borowych, a najmniejszy lasowych, to na jej terenie odnotowano najwięcej drzewostanów, w których występują wiązy i w których badane drzewo obecnie dominuje. Analizując dane z dokumentacji leśnej, nie zaobserwowano wyraźnego preferowania przez wiąz któregoś z rejonów Polski, dlatego dane dotyczące Wielkopolski mogą w znacznej mierze charakteryzować ogólne zasoby wiązu w Polsce.

W porównaniu z danymi z lat 70. XX w. (Głaz 1986) stwierdzono znaczący, bo ponadstuprocentowy wzrost powierzchni drzewostanów, w których drzewo to jest gatunkiem panującym, jego udział w składzie lasów Wielkopolski jest jednak niewielki (zaledwie 0,23% ogólnej powierzchni lasów). Chociaż najczęściej wiązy spotykane są na siedliskach łęgowych, zdecydowana większość drzew rośnie w rozproszaniu na siedliskach łąkowych. Najwięcej stanowisk z dużym udziałem wiązu występuje w najmłodszych klasach wieku. Biorąc jednak pod uwagę ogół stanowisk, najwięcej ich przypada na klasy średniowiekowe (50–70 lat).

Wszystkie trzy rodzime gatunki wiązów swoim zasięgiem obejmują całą Wielkopolskę i wszystkie rosną na jej terenie, ich udział jest jednak bardzo różny. Zdecydowanie najczęściej notowany jest wiąz szypułkowy uważany za najbardziej

odporny na DED. Drzewo to występuje na ponad 90% stanowisk. Można więc mówić o monotypizacji zasobów wiązowych. Największe drzewa o pierśnicy do 120 cm i wysokości do 35 m występują na siedliskach łęgowych, tu też wiązy te mogą tworzyć małe drzewostany. Co najmniej kilkanaście procent starszych i średniowiekowych wiązów rosnących w lasach pochodzi od drzew parkowych lub (częściej) alejowych, które obsiały się na powierzchni pobliskiego lasu lub opuszczonego pola. Pomimo że *U. laevis* uważany jest za najmniej wartościowy dla leśnictwa, zdecydowanie przeważa on obecnie w uprawach leśnych i szkółkach. W przypadku 26% stanowisk odnotowano objawy typowe dla grafiozy występujące jednak przeważnie na pojedynczych egzemplarzach.

Wiąz polny (*U. minor*), który według literatury (np. Matuszkiewicz 2002) warunki optymalne znajduje w lasach łęgowych środkowych biegów rzek, czyli teoretycznie właśnie w krainie III, pojawia się tu znacznie rzadziej i raczej na siedliskach grądowych. Gatunek ten najczęściej występuje w formie niewielkich drzew lub krzewów tworzących liniowe i pasowe zadrzewienia przy położonych wśród pól rowach, drogach i niewielkich drzewostanach. W takich warunkach sporadycznie można spotkać też większe drzewa – do 60 cm pierśnicy i 30 m wysokości, tworzące niewielkie kępy z wyraźnym drugim piętrem również złożonym z tego samego gatunku. Udział stanowisk z objawami DED przekracza tu 50%.

Wiąz górski (*U. glabra*), najrzadszy z rodzimych wiązów, w Wielkopolsce występuje częściej na północy tego regionu, szczególnie na stromych stokach jezior, prawie wyłącznie jako kilkumetrowe drzewo drugiego lub trzeciego piętra. Starsze drzewa sporadycznie rosną w parkach i zadrzewieniach miejskich. Większość drzew nie ma objawów chorobowych.

Przewaga drzew zdrowych także w miejscach niewątpliwego występowania DED może sugerować, że obecnie nie jest to choroba powodująca zamieranie wiązów w takiej skali jak w przeszłości.

Praca powstała w ramach projektu badawczego nr 2011/01/B/NZ9/02883 „Ocena wielkości, rozmieszczenia i stanu zasobów rodzaju *Ulmus* w Polsce”, finansowanego przez NCN.

Literatura

- Głaz J. 1986. Wiąz w Lasach Państwowych. Sylwan 130(1): 23–33.
Matuszkiewicz J.M. 2002. Zespoły leśne Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, s. 358.

Zmienność cisa w wybranych rezerwatach Polski

Urszula Nawrocka-Grześkowiak^{1*}, Lidia Skuza², Izabela Szućko²

¹Katedra Dendrologii i Kształtowania Terenów Zieleni, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny, ul. Papieża Pawła VI 3A, 71-459 Szczecin, *urszula.nawrocka@onet.eu

²Katedra Biologii Komórki, Wydział Biologii, Uniwersytet Szczeciński,
ul. Wąska 13, 71-415 Szczecin

W celu scharakteryzowania populacji cisa pospolitego (*Taxus baccata* L.) stosowano markery DNA, które niezależnie od warunków środowiska ujawniają wysoki poziom polimorfizmu. Przebadano zmienność cisów rosnących w rezerwatach w: Jasieniu, Czarnem Czluchowskim – Cisy w Czarnem, Choczewie – Choczewskie Cisy, Wierchlesie – Cisy Staropolskie im. Leona Wyczółkowskiego, Rokicie – Cisy Rokickie oraz Cisy w Mogilnie koło Nowego Sącza. Oprócz cisów w rezerwatach przebadano rośliny charakterystyczne dla gatunku *Taxus baccata* rosnące w Arboretum w Wirtach oraz egzemplarze męski i żeński w rezerwacie Rokita i na terenie rezerwatu w starym żywopłocie otaczającym dawną leśniczówkę. Uzyskane wyniki pozwalają stwierdzić wysokie zróżnicowanie genetyczne badanych populacji. Na podstawie analiz RAPD dendrogram podobieństwa genetycznego z użyciem metody najbliższego sąsiedztwa (NJ, ang. *Neighbour Joining*) dzieli badane populacje na 3 grupy podobieństwa.

Aktualne problemy zagospodarowania obszarów pokłeskowych w Beskidach

Stanisław Niemtur*, Sławomir Ambroży, Elżbieta Chomicz

Zakład Gospodarki Leśnej Regionów Górskich, Instytut Badawczy Leśnictwa,
ul. Aleksandra Fredry 39, 30-605 Kraków, *zrg@ibles.waw.pl

Występowanie obszarów pokłeskowych w lasach górskich wiąże się najczęściej z popełnionymi wcześniej błędami w zagospodarowaniu drzewostanów. Jest to problem, który nasila się od lat 70. XX w., początkowo w lasach sudeckich, a od lat 90. również w Beskidach. Obumieranie i rozpad drzewostanów zmusza do przedwczesnego wyrębu i zagospodarowania odkrytych powierzchni zagrożonych erozją i degradacją siedlisk. W warunkach gospodarki bezzrębowej, obowiązującej w lasach górskich, obszary pokłeskowe wymagają szczególnej troski i znacznych nakładów finansowych na odnowienia i pielęgnację upraw i nowych drzewostanów. Podstawowe problemy związane z zagospodarowaniem obszarów pokłeskowych to kształtowanie właściwych składów gatunkowych dla danego siedliska oraz dobór metod pielęgnacji.



Ryc. 1. Obszary pokłeskowe w Beskidach

Kształtowanie składów gatunkowych upraw pokłeskowych jest procesem wieloletnim i wymaga uwzględnienia siedlisk Natura 2000. Jednak wymagania stawiane przez Naturę 2000 mogą być spełnione dopiero w przyszłości, na etapie dojrzałego drzewostanu, zagospodarowanego odpowiednią rębnią złożoną. Aby taki drzewostan wyhodować w warunkach obszarów pokłeskowych, konieczne jest postępowanie etapowe od stosowania przedplonów i stopniowej przebudowy pojawiających się odnowień naturalnych do kształtowania struktury przestrzennej i wiekowej drzewostanu.

Główny cel wstępnego etapu zagospodarowania obszarów pokłeskowych to niedopuszczenie do zachwaszczenia gleby i stworzenie warunków do rozwoju gatunków docelowych. Etap ten nie powinien podlegać rygorystycznym zaleceniom i zakazom Natury 2000, a nawet zasadom klasycznej hodowli lasu. Przykładem może być wprowadzanie jodły i buka na otwartych powierzchniach czy też pozostawianie naturalnych odnowień świerkowych w ilości przekraczającej docelowy udział świerka. Wszystkie niezbędne z ekologicznego i hodowlanego punktu widzenia zalecenia i zakazy, włącznie z Naturą 2000, powinny obowiązywać po „wyleczeniu pacjenta”, czyli po przywróceniu poprawności ekologicznej odnowień na etapie młodnika lub dopiero na etapie drzewostanu dojrzałego.

W referacie autorzy przedstawiają ekologiczno-hodowlane warianty zagospodarowania obszarów pokłeskowych w zróżnicowanych warunkach wybranych Nadleśnictw Beskidu Śląskiego i Żywieckiego.

Zastosowanie tomografii komputerowej do oceny zagrożenia jodły (*Abies alba* Mill.) zgnilizną odziomkową w parkach narodowych i rezerwach

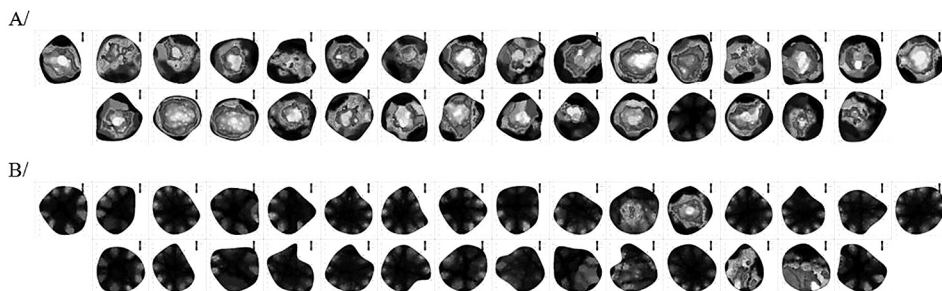
Stanisław Niemtur*, Elżbieta Chomicz, Mariusz Kapsa

Zakład Gospodarki Leśnej Regionów Górskich, Instytut Badawczy Leśnictwa,
ul. Aleksandra Fredry 39, 30-605 Kraków, *zrg@ibles.waw.pl

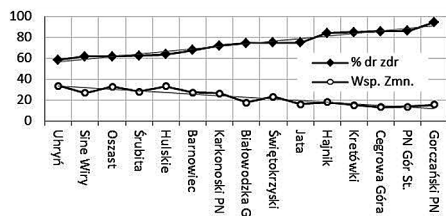
Badania prowadzono w latach 2010–2013 w ramach projektu MNiSW N N309 100839: „Zastosowanie tomografii komputerowej do analizy zagrożenia zgnilizną odziomkową jodły (*Abies alba* L.) w drzewostanach objętych ochroną rezerwatową w Karpackiej Krainie Przyrodniczo-Leśnej”. Przebadano 450 jodeł w 15 rezerwach i parkach narodowych z zastosowaniem tomografu PICUS SONIC.

Powierzchnie badawcze zostały wybrane w drzewostanach z udziałem jodły na obszarze 10 rezerwatów karpackich oraz w Gorczańskim PN. Dla porównania uwzględniono również drzewostany w Karkonoskim PN, PN Gór Stołowych oraz w Świętokrzyskim PN. Dodatkowo do badań włączono powierzchnię w drzewostanie jodłowym położonym poza zwartym zasięgiem, w rezerwacie Jata.

Spośród przebadanych 450 jodeł w 15 rezerwach i parkach narodowych stwierdzono 73 drzewa bez uszkodzeń, 159 drzew z uszkodzeniami do 25% po-



Ryc. 1. Porównanie tomogramów 30 jodeł z rezerwatu Uhryń (A) i z Gorczańskiego PN (B)



Ryc. 2. Średni procent drewna zdrowego na przekroju poprzecznym dla 30 jodeł w 15 drzewostanach

wierzchni na przekroju poprzecznym, 162 drzewa z uszkodzeniami od 25% do 50% oraz 56 drzew ze zgnilizną obejmującą powyżej 50% powierzchni przekroju. Oznacza to, że pomimo zaawansowanego wieku znaczna część badanych drzew nie wykazywała żadnych uszkodzeń na przekroju poprzecznym.

Wyjaśnienie przyczyn różnej podatności jodeł na działanie patogenów grzybowych może mieć istotne znaczenie dla selekcji i hodowli tego gatunku w warunkach restrukturyzacji gatunkowej lasów górskich.

Limba (*Pinus cembra* L.) w doświadczeniu proweniencyjnym

Stanisław Niemtur*, Mariusz Kapsa

Zakład Gospodarki Leśnej Regionów Górskich, Instytut Badawczy Leśnictwa,
ul. Aleksandra Fredry 39, 30-605 Kraków, *zrg@ibles.waw.pl

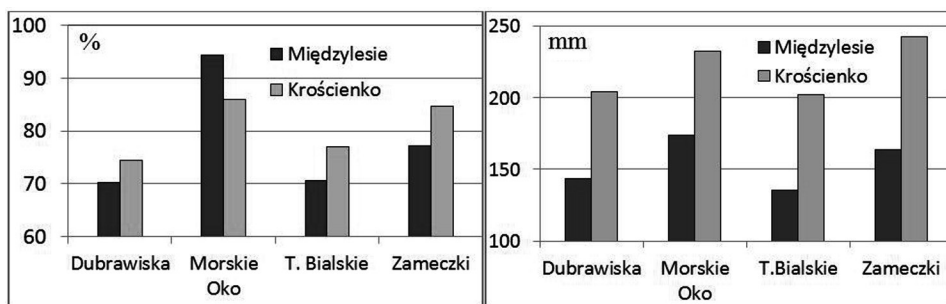
Sosna limba w Tatrzańskim Parku Narodowym zajmuje obecnie od 25% do 50% swoich pierwotnych siedlisk na powierzchni ok. 100 ha (Witkowska-Żuk 1997). Kilkanaście stanowisk limby (*P. cembra* L.) w polskiej części Tatr to jedyne naturalne stanowiska tego gatunku w Polsce.

Szyszki limby zebrano w październiku 1999 r. z czterech stanowisk tatrzańskich. Bezpośrednio po zbiorze i wyluszczeniu nasiona zostały wysiane w szkółce Nadleśnictwa Nawojowa. Z wyhodowanych trzyletnich sadzonek jesienią 2002 r. założono powierzchnię doświadczalną w górnym reglu w masywie Śnieżnika w Nadleśnictwie Międzyzlesie (ryc. 1), na której posadzono łącznie 3780 sadzonek z 42 rodów w trzech blokach (Niemtur 2002). Z pozostałych sadzonek założono wiosną 2004 r. drugą powierzchnię w Nadleśnictwie Krościenko, na której w pięciu blokach posadzono łącznie ponad 7000 sadzonek limby z 45 rodów.

Na podstawie inwentaryzacji sadzonek, którą wykonano w roku 2012, stwierdzono dobrą przeżywalność limby zarówno w warunkach regła górnego (Nadleśnictwo Międzyzlesie), jak i w reglu dolnym (Nadleśnictwo Krościenko). Przyrosty roczne były większe dla sadzonek tych proweniencji, które wykazywały większy procent przeżywalności (ryc. 2).



Ryc. 1. Limba na powierzchni doświadczalnej w Nadleśnictwie Międzyzlesie



Ryc. 2. Przeżywalność (%) oraz roczny przyrost wysokości (mm) 13-letnich sadzonek limby 4 proveniencji na powierzchniach doświadczalnych w Nadleśnictwach Międzyzlesie i Krościenko w 2012 r.

Potwierdzono, że populacje tatrzańskie limby wykazują znaczne ekotypowe zróżnicowanie cech morfologicznych i fitochemicznych. Dla określenia różnic genotypowych niezbędna jest kontynuacja badań laboratoryjnych (Chmiel 2008). Wykonano wstępne analizy.

Literatura

- Chmiel J. 2008. Ochrona naturalnej puli genowej rodzimej limby *P. cembra* L. z Tatr w świetle badań molekularnych. Roczniki Bieszczadzkie 16: 215–232.
- Niemtur S. 2002. Badania nad sosną limbą (*Pinus cembra* L.) z czterech stanowisk tatrzańskich. Zeszyty Naukowe AR w Krakowie 86: 65–80.
- Witkowska-Żuk L. 1997. Limba, królowa lasów tatrzańskich. Poznajmy Las 1: 15–17.

Występowanie jarzębu brekinii (*Sorbus torminalis* L.) w rezerwacie Kawęczyńskie Brzęki

Sławomir Nitecki, Wojciech Ciurzycki*, Jacek Zakrzewski,
Katarzyna Marciszewska

Samodzielny Zakład Botaniki Leśnej, Wydział Leśny, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego,
ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa, *Wojciech.Ciurzycki@wl.sggw.pl

Rezerwat Kawęczyńskie Brzęki w Nadleśnictwie Koło został utworzony w 1959 r. na powierzchni 49,86 ha celem zachowania fragmentu lasu liściastego z jarzębem brekinia (*Sorbus torminalis* L.). Jarząb brekinia, zwany też brzękiem, jest w Polsce dość rzadki i osiąga u nas południowo-wschodnią granicę zasięgu. W rezerwacie znajduje się najdalej na wschód wysunięte stanowisko tego gatunku na Nizinie Wielkopolsko-Kujawskiej (Kwiatkowski 1956).

Celem pracy była inwentaryzacja stanu ilościowego i jakościowego, porównanie wyników z inwentaryzacją dokonaną w 1992 r. (Komendarczyk 1993) oraz określenie tendencji w dynamice populacji brekinii w rezerwacie. W przeprowadzonych w 2008 r. badaniach uwzględniono wszystkie drzewa o pierśnicy równej i większej od 7 cm występujące na terenie rezerwatu i w jego otulinie. Określono liczbę drzew w poszczególnych klasach grubości, przyrost pierśnicy od ostatniej inwentaryzacji oraz stan zdrowotny jarzębów na podstawie stopnia ich przygięcia i ubytku aparatu asymilacyjnego. Wykonano także aktualną mapę występowania jarzębu brekinii w rezerwacie.

Populacja jarzębu brekinii na terenie rezerwatu Kawęczyńskie Brzęki wykazuje wyraźną dynamikę wzrostową. W ostatnich piętnastu latach stan ilościowy wzrósł z 76 do 144 drzew. Stan zdrowotny również się poprawił. Duży wpływ na poprawę liczebności i jakości brzęka miało rozluźnienie zwarcia górnego piętra lasu w niektórych fragmentach rezerwatu będące wynikiem licznych huraganów. Duże zagęszczenie jaworu w sąsiedztwie jarzębu brekinii wpływa niekorzystnie na jego wzrost i stan zdrowotny, dlatego należałoby w niektórych miejscach przedzić nalot jaworowy w celu promowania brzęków.

Literatura

- Kwiatkowski J. 1956. Zapiski florystyczne z okolic Izbicy Kujawskiej i Sompolna w powiecie kolskim. Poznańskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk, Poznań.
- Komendarczyk A. 1993. Plan Urządzania Gospodarstwa Rezerwatowego Rezerwatu Przyrody „Kawęczyńskie Brzęki” na okres od 1993-01-01 do 2002-12-31. Biuro Usług Techniczno-Leśnych, Toruń.

Ocena przydatności grujecznika japońskiego (*Cercidiphyllum japonicum* Siebold & Zucc.) dla miejskich terenów zieleni

Grzegorz Nowak*, Małgorzata Nowakowska

Katedra Dendrologii i Kształtowania Terenów Zieleni, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny, ul. Papieża Pawła VI 3A, 71-459 Szczecin, *grzegorz.nowak@zut.edu.pl

Grujecznik japoński (*Cercidiphyllum japonicum* Siebold & Zucc.) jest jednym z ciekawszych drzew introdukowanych. Uprawiany jest w Polsce w rejonach o łagodniejszym klimacie. W Szczecinie rośnie w parkach oraz – co jest rzadkością w Polsce – przy ulicy. W latach 2012–2013 podjęto badania dotyczące warunków uprawy i kondycji grujeczników japońskich rosnących na publicznych terenach zieleni. Wykonano pomiary wielkości drzew, oceniono ich walory dekoracyjne i stan zdrowotny. Oceniono zawartości całkowitego chlorofilu w liściach drzew

rosnących na wszystkich stanowiskach na podstawie tzw. indeksu zazielenienia przy użyciu analizatora Chlorophyll Meter SPAD-502 (firmy Minolta). Przeanalizowano stanowiska uprawy pod względem: sąsiedztwa, nasłonecznienia, rodzaju nawierzchni oraz warunków glebowych. Na podstawie wyników badań przeprowadzono ocenę przydatności grujecznika japońskiego do uprawy na miejskich terenach zieleni.

W Szczecinie rozpoznano pięć stanowisk z 20 grujecznikami japońskimi na terenach ogólnie dostępnych (trzy parki, teren przy przedszkolu i przy ulicy). Warunki wzrostu są zróżnicowane. Dotyczy to głównie nasłonecznienia i warunków glebowych. Gleby należą do antropogenicznych, w parkach mają wyższe uwilgotnienie oraz zawartość próchnicy niż na stanowisku przyulicznym. Na jednym ze stanowisk parkowych stwierdzono czarne ziemie kumulacyjne podścielone osadami torfowo-mułowymi; jest to miejsce wiosną okresowo zalewane. Grujeczniki, które rosną na różnych stanowiskach uprawy, są w dobrej kondycji zdrowotnej. Starsze drzewa osiągają znaczne rozmiary (np. o obwodzie w odziomku 375 cm, wyżej, na 1,4 m n.p.g., są dwa pnie – 231 i 226 cm, wysokość 33 m, średnica korony 21 m). Stwierdzono, że indeks zazielenienia liści w latach badań miał średnią rozpiętość od 40,3 (SPAD) w roku 2012 i 39,3 (SPAD) w roku 2013, u drzew rosnących przy ul. Wyspiańskiego, do 49,9 (SPAD) w roku 2012 i 49,4 w roku 2013, u drzew rosnących w parku Kasprowicza. Z obliczeń statystycznych wynika, że współczynnik zazielenienia liści u drzew rosnących w parku Kasprowicza różni się istotnie od współczynnika zazielenienia liści u drzew rosnących na pozostałych stanowiskach, tworząc w roku 2012 odrębną grupę jednorodną *c*; także w roku 2013 zaobserwowane różnice współczynnika zazielenienia liści u drzew rosnących na różnych stanowiskach były statystycznie istotne.

Dobra kondycja grujeczników japońskich rosnących na różnych terenach zieleni i w różnych warunkach siedliskowych świadczy o możliwości szerszego stosowania tego gatunku, również jako drzewa przyulicznego w rejonach Polski o łagodniejszym klimacie.

Cechy jakościowe owoców i liści rokitnika pospolitego *Hippophaë rhamnoides* L. rosnącego w warunkach miejskich Szczecina

Ireneusz Ochmian¹, Małgorzata Nowakowska^{2*}

¹Katedra Ogródnictwa, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny, ul. Słowackiego 17, 71-434 Szczecin

²Katedra Dendrologii i Kształtowania Terenów Zieleni, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny, ul. Papieża Pawła VI 3A, 71-459 Szczecin, *mnnowakowska@zut.edu.pl

Rokitnik pospolity (*Hippophaë rhamnoides* L.) jest krzewem należącym do rodziny oliwnikowatych (*Elaeagnaceae*), znoszącym suszę, zasolenie gleby i zanieczyszczenia powietrza (Krüssmann 1962; Seneta, Dolatowski 2012). Odporność rokitnika pospolitego na trudne warunki siedliskowe oraz ciekawe walory dekoracyjne, związane z utrzymywaniem się pomarańczowych owoców na krzewach nawet w miesiącach zimowych, predestynują go do stosowania na terenach zurbanizowanych. Rokitnik pospolity dobrze rośnie w warunkach klimatycznych Szczecina, spotykany jest w przydomowych ogrodach, rzadziej uprawiany jest na terenach przyulicznych (Stachak i in. 2000). Celem badań było określenie cech jakościowych owoców rokitnika pospolitego rosnącego w warunkach miejskich Szczecina.

Do badań wytypowano krzewy żeńskie rosnące w pasie rozdziału jednej z głównych ulic wyjazdowych z miasta (ul. Południowa: stanowiska 1–3) oraz krzewy uprawiane na terenie Sadowniczej Stacji Badawczej w Ostoi, które stanowią kontrolę (stanowisko 4). Krzewy rokitnika pospolitego rosną rzędowo w pasie rozdziału wzdłuż dwupasmowej ulicy na długości 800 m. Stanowiska 1 i 3 położone są na krańcach ulicy w rejonie rond Hackena i Uniwersyteckiego, stanowisko 2 w połowie długości ulicy. W fazie pełnej dojrzałości porównano wielkość owoców, ich skład chemiczny (zawartość ekstraktu i kwasów organicznych, azotanów i azotynów oraz kadmu i ołowiu) w zależności od miejsca zebrania owoców. Określono również wielkość, barwę oraz indeks zazielenienia liści.

Owoce zebrane z krzewów uprawianych w sadzie były istotnie większe od owoców zebranych na stanowiskach 1–3. Zawartość składników mineralnych i organicznych była zróżnicowana w zależności od miejsca pozyskania owoców. Najwięcej ekstraktu miały owoce zebrane na stanowisku 3 (11,35%), natomiast kwasu askorbinowego (231 mg·100 g⁻¹), kwasów organicznych (1,02 g·100 g⁻¹), ale również szkodliwych azotanów (10,2 mg·100 g⁻¹) – na stanowisku 1. Wszystkie owoce charakteryzowały się bardzo niskim poziomem azotynów, poniżej zakresu pomiarowego (<0,3 mg). Owoce, które rosły w pasie rozdziału ulic, zawierały znacznie mniej kadmu (0,032–0,035 mg·kg⁻¹) w porównaniu z owocami zebranymi w sadzie (0,040 mg·kg⁻¹). Jednak na dużo wyższym poziomie była zawartość ołowiu, zwłaszcza w owocach zebranych na stanowiskach 1 i 3 (średnio 0,376 mg·kg⁻¹). Krzewy, które rosły w Stacji Badawczej, miały liście większe oraz ciemniejsze (parametr L* 35,6), bardziej zielone – szczególnie na górnej powierzchni

(parametr a^* 22,4). Cechowały się też większym indeksem zazielenienia (44,7). Wpływ na to mogło mieć podłoże, w którym rosły krzewy. Gleba w Stacji Badawczej była zasobniejsza w składniki pokarmowe, głównie w azot, potas i magnez, oraz mniej zasolona w porównaniu z próbkami pobranymi w mieście, a zwłaszcza na stanowisku 3.

Literatura

- Krüssmann G. 1962. Handbuch der Laubgehölze. Paul Parey, Berlin–Hamburg.
Seneta W., Dolatowski J. 2012. Dendrologia. PWN, Warszawa.
Stachak A., Grinn U., Haas-Nogal M., Kubus M., Nowak G., Nowakowska M. 2000. Zieleń Szczecina. Oficyna in Plus, Szczecin.

Aleje i szpalery w parkach dworskich Pomorza Środkowego

*Magdalena Opalińska, Paulina Śmierzchalska, Anna Dygulska,
Ewelina Kasińska*

*II rok studiów stacjonarnych – kierunek Ochrona Środowiska, Zakład Botaniki i Ochrony Przyrody,
Instytut Biologii i Ochrony Środowiska, Akademia Pomorska, ul. Arciszewskiego 22b,
76-200 Słupsk, ochrona123123@wp.pl*

Badania terenowe w parkach dworskich na Pomorzu Środkowym prowadzono w latach 2010–2012. Podczas badań wykonano inwentaryzację przyrodniczą 42 alei i 35 szpalerów proponowanych do objęcia ochroną. Zinwentaryzowano łącznie 4896 drzew, z których 3564 przypadają na aleje, a 1332 rosną w szpalerach. Do szczególnie interesujących należy aleja lipowa w parku dworskim w Kwasowie, licząca 290–340 lat i zaliczana do najstarszych w Polsce (Pacyniak, Surmiński 1962). Spośród 24 lip drobnolistnych (*Tilia cordata*) najokazalsza ma 630 cm obwodu, powyżej 500 cm mają dwa drzewa (510 i 560 cm), powyżej 400 cm ma sześć drzew (405, 425, 430, 445, 490 i 500 cm). Między lipami rosną olbrzymie kasztanowce pospolite (*Aesculus hippocastanum*), z których sześć ma obwód powyżej 300 cm (trzy drzewa po 310 cm, jedno 325 cm i dwa po 370 cm) oraz trzy piękne graby pospolite (*Carpinus betulus*): 255 cm i dwa drzewa po 290 cm. Podwójna aleja lipowa w Tychowie była wymieniana w dokumentach jako droga do jazdy konnej (zewnętrzne pasy) i jako „Aleja Pańska” (pas środkowy) (Schulz 1989). Według przekazów mieszkańców Tychowa pasy zewnętrzne alei służyły również dla konduktów żałobnych, stąd nazwa „Aleja Duchów”. Aleja liczy 208 drzew. Po prawej stronie od nieistniejącego pałacu do drogi Sławno–Korzybie rośnie 99 drzew, z czego 10 ma obwody powyżej 300 cm, najokazalsze z nich ma 370 cm. 5 lip jest oplecionych bluszczem pospolitym (*Hedera helix*) podlegającym

ochronie prawnej. Lewa strona alei liczy 109 drzew, 12 z nich ma obwody powyżej 300 cm, 5 drzew 350–375 cm i 7 drzew 310–345 cm (Sobisz 2013).

Wiele okazów drzew wchodzących w skład alei i szpalerów zaliczono do pomnikowych. Najokazalsze osiągają ponad 4 m w obwodzie, czego przykładami są: lipy drobnolistne (*Tilia cordata*) (630, 560, 510, 500, 490, 445, 430, 425 i 405 cm), buki pospolite (*Fagus sylvatica*) (500, 460, 440, 430 i 415 cm), dęby szypułkowe (*Quercus robur*) (540, 515 i 420 cm), kasztanowce (*Aesculus hippocastanum*) (520 cm) oraz klony jawory (*Acer pseudoplatanus*) (460 i 410 cm).

Do rzadkich przedstawicieli dendroflory alei i szpalerów występujących na terenie gminy należą: klon srebrzysty (*Acer saccharinum*) w Tychowie, porzeczka alpejska (*Ribes alpinum*) w Gwiazdowie, głóg szypułkowy (*Crataegus pedicellata*) w Starym Krakowie i bluszcz pospolity (*Hedera helix*) w Noskowie, Starym Krakowie i Tychowie.

Z gatunków zielnych, rzadkich w regionie, stanowiących warstwę c, godne odnotowania są: czosnek niedźwiedzi (*Allium ursinum*) w Starym Krakowie, komosa strzałkowata (*Chenopodium bonus-henricus*) w Kwasowie oraz śnieżyczka przebiśnieg (*Galanthus nivalis*) i przylaszczka pospolita (*Hepatica nobilis*) w Wyszku.

Opiekun naukowy: dr hab. prof. nadzw. Zbigniew Sobisz.

Literatura

- Pacyniak C., Surmiński J. 1965. Najstarsza aleja lipowa w Polsce. *Zapiski Koszalińskie* 3(23): 102–103.
- Schulz P. 1989. Tychow. [W:] M. Vollack (red.), *Der Kreis Schlawe. Ein pommersches Heimatbuch*. Bd. II: Husum. ss. 1238–1248.
- Sobisz Z. 2013. Flora naczyniowa alei i szpalerów gminy Sławno. [W:] W. Rączkowski, J. Sroka (red.), *Historia i kultura Ziemi Sławieńskiej*. Fundacja Dziedzictwo, Darłowo–Sławno, s. 109–123.

The development of microbial growth stimulants to be used in the raising of micropropagated planting stock of broadleaved species

Vladimir E. Padutov¹, Emilia I. Kolomiets², Zinaida M. Aleschenkova², Marina Ya. Ostrikova¹, Galina V. Saphronova², Vladislav N. Kuptsov², Natalia V. Melnikova², Dmitry V. Kulagin^{1*}, Liudmila A. Boginskaya¹, Andrei V. Konstantinov¹

¹Forest Institute of NAS of Belarus, 71 Proletarskaya St., 246001 Gomel, Belarus,
*aqua32@mail.ru

²Institute of Microbiology of NAS of Belarus, 2 Kuprevich St., 220141 Minsk, Belarus

The objective of the study was to develop a multicomponent microbial preparation to be used to encourage adaptation of micropropagated plants to soil conditions.

Early in our research we began efforts to select the most suitable microbial components. Also, we studied twenty-four strains of rhizosphere microorganisms belonging to the genera: *Bacillus*, *Klebsiella*, *Rahnella*, *Pseudomonas*, *Streptococcus*, *Enterobacter* and *Agrobacterium*. Best strains were selected by their activities against phytopathogens as well as their nitrogen fixing, phosphate mobilizing and growth-promoting activities. We selected one *Bacillus subtilis* strain and two *Enterobacter* sp. strains. *Bacillus subtilis* strain is very antagonistic to the fungus *Fomitopsis annosa* and the agents that cause cancers of woody plants. Applications of bacterial suspensions to rhizosphere of micropropagated *Betula pendula* and *B. pubescens* plants resulted in a 1.1–1.8-fold statistically significant increase in the dimensions of the aboveground parts of plants as compared to the control. *Enterobacter* sp. strains show high phosphate mobilizing and nitrogen fixing activities. However, growth-promoting activity was the highest only towards micropropagated *B. pubescens* plants. Applications of bacterial suspensions to rhizosphere of the plants resulted in a 1.5-fold increase in dimensions of the aboveground parts of plants and 1.7-fold increase in the number of survived plants as compared to the control.

It is found that the representatives of the genus *Enterobacter* alone can be collectively cultivated. Therefore we decided to mix bacterial suspensions immediately prior to applications to the soil substrates or prior to cell immobilization in peat. Analysis of the cumulative effect of the bacterial strains on micropropagated plants of four birch clones showed that in most cases applications of bacterial suspensions encouraged the growth of transplants, applications of standardized suspensions of *Enterobacter* sp. and *B. subtilis* strains in the ratio of 1:2 having the most profound effect on transplants of *B. pubescens*. After one-month cultivation, we recorded a 1.4-fold statistically significant increase in dimensions of the aboveground parts of the transplants as compared to the control. This suggests

that the above standardized suspension of *Enterobacter* sp. strain: standardized suspension of *B. subtilis* strain ratio is the best.

Among the methods of application studied, viz., application of peat form of the preparation, preplanting treatment of roots of plants and irrigation of substrates with bacterial suspensions the latter appeared to be the most efficient. This is evident from the fact that after six-month cultivation leading shoots of test micropropagated plants (37.9 ± 15.8 cm) were significantly higher as compared to the control (29.2 ± 11.7 cm). The microbial preparation was also found to promote acclimatization of micropropagated plants of aspen and encourage their growth. After one-month adaptation the percentage of survived plants was 25–30% and their aboveground parts were 1.3 times higher as compared to the control.

Hence we managed to select the microbial strains that encourage the growth of the plants adapting to soil conditions and protect them against phytopathogens. On the basis of the strains selected we developed the microbial preparation, optimized the dosage and the method of application.

Ekspansja grabu pospolitego (*Carpinus betulus* L.) a kierunek i tempo zmian roślinności wybranych zbiorowisk naturalnych w Puszczy Białowieskiej

Rafał Paluch

*Europejskie Centrum Lasów Naturalnych, Instytut Badawczy Leśnictwa, ul. Park Dyrekcyjny 6,
17-230 Białowieża, rpaluch@las.ibl.bialowieza.pl*

Głównym celem badań było określenie zmian składu gatunkowego i struktury drzewostanów na stałych powierzchniach badawczych w okresie minionych 30–40 lat w powiązaniu ze zmianami roślinności runa oraz ich konsekwencji dla ochrony przyrody i gospodarki leśnej. Badaniami objęto najważniejsze zbiorowiska leśne: różne postacie grądów, łęg olszowo-jesionowy, bory mieszane świeże, bory świeże, subborealną świerczynę na torfie i świetlistą dąbrowę. Najważniejszym czynnikiem bezpośrednio wpływającym na kierunek i tempo zmian roślinności we wszystkich badanych zespołach leśnych była ekspansja grabu, która w ostatniej dekadzie się nasiliła. Powoduje to ujednolicenie składu gatunkowego zbiorowisk leśnych, mniejsze lub większe ich upodobnienie do grądu. Świerk wycofał się do najbardziej oligotroficznych zbiorowisk leśnych. W ostatnich dekadach gatunek ten uległ drastycznej redukcji w wielu drzewostanach borów mieszanych, grądów i łęgów, a wraz z nim gatunki oligotroficzne. W analizowanych zespołach leśnych częstym zjawiskiem było pojawienie się gatunków eutroficznych. W warunkach naturalnych w składzie gatunkowym zespołów leśnych stwierdzono pogłębiają-

cą się tendencję zaniku wielu gatunków o wąskich wymaganiach ekologicznych, w tym rzadkich składników naszej flory, np. *Pulsatilla patens*. Zanikające gatunki należą do grup gatunków oligotroficzných, np. *Anthericum ramosum*, *Antennaria dioica*, lub światłożądnych, charakterystycznych dla zbiorowisk ciepłolubnych, np. *Serratula tinctoria*, *Potentilla alba* czy *Melittis melissophyllum*.

Stwierdzono pogłębiający się proces wzrostu żyzności siedlisk. Nastąpiły zmiany kierunkowe w składzie zespołów leśnych, w wyniku których poprzednie diagnozy fitosocjologiczne należało zaktualizować. Grąd miodownikowy wyraźnie zmniejszył swój areal występowania, uległ bowiem przeobrażeniu w grąd typowy *Tilio-Carpinetum* Tracz. 1962. Zanikł zupełnie zespół świetlistej dąbrowy *Potentillo albae-Quercetum* Libb. 1933, który występował jeszcze 30 lat temu w szczątkowej postaci. Zespół grądu miodownikowo-grabowego *Melitti-Carpinetum* Sokoł. 1976 występował obecnie w niewielu miejscach i prawdopodobne w ciągu następnych 20–30 lat również ulegnie całkowitemu zanikowi. W zespołach oligo- i mezotroficzných zmiany warunków ekologicznych w czasie były największe. Wiążą się one silnie z ekspansją grabu. W analizowanych zbiorowiskach leśnych łęgowych i grądowych z udziałem jesionu wyniosłego zaobserwowano w krótkim okresie, ok. 15 lat, silną redukcję udziału tego gatunku we wszystkich warstwach drzewostanu.

W warunkach ochrony ścisłej, przy założeniu utrzymania się obecnych tendencji zmian, niektóre zbiorowiska leśne, zwłaszcza borowe i ciepłolubne, ulegną redukcji lub zanikowi wraz z gatunkami charakterystycznymi, stenotypowymi i rzadkimi. W rezultacie nastąpi zmniejszenie się różnorodności biologicznej na poziomie gatunkowym i ekosystemowym, w ramach ochrony konserwatorskiej procesów naturalnych nie można bowiem chronić wszystkich gatunków. W Puszczy Białowieskiej ograniczono znacznie zakres ochrony aktywnej, co zwiększy ryzyko utraty części różnorodności biologicznej tego terenu, niektórym roślinom i zespołom leśnym bowiem umiarkowana działalność człowieka wyraźnie sprzyja.

W celu ochrony zagrożonych zanikiem leśnych siedlisk przyrodniczych (np. świetlistej dąbrowy) i rzadkich gatunków (np. sasanki otwartej) należałoby konsekwentnie prowadzić ochronę czynną zgodną z ich wymaganiami ekologicznymi, wiedzą i doświadczeniem z zakresu teorii i praktyki ekologii lasu.

Artykuł powstał na podstawie wyników badań uzyskanych w ramach projektu badawczego nr N N309 703540 sfinansowanego przez MNiSW ze środków przeznaczonych na naukę w latach 2011–2013.

Ocena zawartości wybranych metali ciężkich w igliwiu sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) na terenie Słowińskiego Parku Narodowego

Agnieszka Parzych^{1*}, Zbigniew Sobisz²

¹Zakład Chemii Środowiskowej, Instytut Biologii i Ochrony Środowiska, Akademia Pomorska, ul. Arciszewskiego 22b, 76-200 Słupsk, *parzycha1@op.pl

²Zakład Botaniki i Ochrony Przyrody, Instytut Biologii i Ochrony Środowiska, Akademia Pomorska, ul. Arciszewskiego 22b, 76-200 Słupsk

Metale ciężkie, jako naturalne składniki ekosystemów, są potrzebne w śladowych ilościach do prawidłowego funkcjonowania *Pinus sylvestris*, jednakże nadmierna ich koncentracja w środowisku jest szkodliwa. Przy wysokim stężeniu zaburzają funkcjonowanie ekosystemów, stwarzając zagrożenie dla organizmów żywych. Metale ciężkie podlegają bioakumulacji w tkankach roślinnych i zwierzęcych, wskutek czego zagrożenie ich zatruciem wzrasta w kolejnych ogniwach łańcucha troficznego. Rośliny w różny sposób reagują na podwyższone stężenia metali ciężkich w środowisku. *Pinus sylvestris* jest gatunkiem mało wrażliwym na wpływ większości metali ciężkich, jednakże ich zawartość w igliwiu wykazuje ścisłe korelacje z ich stężeniem w powietrzu (Grodzińska i in. 1990; Čeburnis, Steinnes 2000; Lamppu, Huttunen 2002). Analiza składu chemicznego igliwia sosny zwyczajnej może być podstawą do oceny zanieczyszczenia środowiska metalami ciężkimi.

Badaniami objęto bory sosnowe na Mierzei Łebskiej (Słowiński Park Narodowy). Celem podjętych badań była ocena zawartości Zn, Mn i Fe w igliwiu *Pinus sylvestris* w zależności od wieku igliwia oraz wpływu warunków siedliskowych na kumulację metali ciężkich w igliwiu sosny zwyczajnej.

Drzewostan sosny zwyczajnej (120–140-letni) w Słowińskim Parku Narodowym porastał ubogie gleby bielcowe wytworzone z głębokich piasków wydmych. Gleby te charakteryzowały się odczynem kwaśnym i silnie kwaśnym. Zawartości badanych metali w igliwiu sosny zwyczajnej były różnicowane w zależności od metalu, wieku igliwia oraz wilgotności podłoża. Średnie zawartości Zn utrzymywały się na poziomie 53,9 mg/kg w igliwiu 1-rocznym i 65,4 mg/kg w igliwiu 2-letnim. Współczynniki zmienności koncentracji metali w igliwiu na terenie parku wynosiły: 13–30% (Zn), 13–34% (Mn) oraz 12–30% (Fe) w zależności od wieku igliwia. Większe stężenia Zn, Fe i Mn stwierdzono w igliwiu 2-letnim. Bory sosnowe Słowińskiego Parku Narodowego ze względu na lokalizację z dala od źródeł zanieczyszczenia, stosunkowo niewielki ruch turystyczny oraz znikome zawartości badanych metali ciężkich w glebie nie wykazywały obciążeń tymi pierwiastkami, a relacje pomiędzy nimi były następujące: Mn > Fe > Zn. Poziom koncentracji powyższych metali w igliwiu *Pinus sylvestris* i glebie wpływał na kształtowanie wartości współczynników wzbogacenia (EF).

Literatura

- Čeburnis D., Steinnes E. 2000. Conifer needles as biomonitors of atmospheric heavy metal deposition: comparison with mosses and precipitation role of the canopy. *Atmospheric Environment* 34: 4265–4271.
- Grodzińska K., Szarek G., Godzik B. 1990. Heavy metal deposition in Polish National Parks – changes during ten years. *Water, Air, and Soil Pollution* 49: 409–419.
- Lamppu J., Huttunen S. 2002. Relations between Scots pine needle element concentrations and decreased needle longevity along pollution gradients. *Environmental Pollution* 122: 119–126.

Markery ustępowania spoczynku i kiełkowania nasion

Tomasz A. Pawłowski, Aleksandra M. Staszak, Sylwia Masłowska*

Instytut Dendrologii, Polska Akademia Nauk, ul. Parkowa 5, 62-035 Kórnik,

**tapawlow@man.poznan.pl*

Spoczynek jest mechanizmem adaptacyjnym pozwalającym nasionom przetrwać niekorzystne warunki zewnętrzne i siewkować w momencie odpowiednim dla wzrostu i przetrwania siewek. Spoczynek jest cechą charakteryzującą wiele gatunków drzew klimatu umiarkowanego o dużym znaczeniu ekologicznym i ekonomicznym, np. buka zwyczajnego czy klonu zwyczajnego. W kwestii wykorzystania nasion drzew w celach komercyjnych, np. w szkółkarstwie, fenomen ten rodzi wiele trudności w procesie przygotowywania siewek do wysadzeń.

Przełamywanie spoczynku trwa kilka miesięcy; proces ten, nazywany stratyfikacją, polega na inkubacji nasion w niskich temperaturach dodatnich. Stworzenie możliwości kontrolowania głębokości spoczynku nasion i efektywności stratyfikacji wpływa na rozwój badań nad markerami procesu przełamywania spoczynku i kiełkowania, które pomocne by były w określaniu jakości, zdrowotności i energii kiełkowania materiału reprodukcyjnego i wschodów siewek.

Dzięki zastosowaniu narzędzi proteomicznych (elektroforeza dwukierunkowa SDS-PAGE, spektrometria mas MS) wytypowane zostały białka-markery powiązane z przełamywaniem spoczynku i kiełkowaniem nasion klonu zwyczajnego, klonu jawora, buka zwyczajnego i jodły pospolitej. Do puli białek wytypowanej jako markery można zaliczyć: białka związane z transdukcją sygnału (kalretikulina), transkrypcją (białko bogate w glicynę wiążące RNA GRRBP, białko szlaku transdukcji sygnału kwasu abscysynowego AIP1, ABI3), związane z syntezą białek (EIF 5α–2) oraz metabolizmem metioniny (syntaza metioniny, syntetaza SAM, adenozylohomocysteinaza). Wykorzystanie zidentyfikowanych białek jako podstawy testów praktycznych wymaga dalszych badań w warunkach laboratoryjnych oraz szkółkarskich.

Praca została sfinansowana z Narodowego Centrum Nauki, grant 2011/01/B/NZ9/02868.

Zbiorowiska grzybów mykoryzowych dębów na obszarze Płyty Krotoszyńskiej

Marcin Pietras*, Maria Rudawska

Instytut Dendrologii, Polska Akademia Nauk, ul. Parkowa 5, 62-035 Kórnik,

*mpietras@man.poznan.pl

Dąb szypułkowy (*Quercus robur* L.) i bezszypułkowy (*Q. petraea* (Matt.) Liebl.) należą do najważniejszych ekonomicznie i ekologicznie drzew lasów strefy umiarkowanej Europy. W Polsce drzewostany dębowe zajmują 6,9% powierzchni leśnej kraju (GUS 2010). Zarówno dąb szypułkowy, jak i bezszypułkowy zaliczane są do drzew obligatoryjnie ektomykoryzowych, co oznacza, że nawiązanie symbiozy mykoryzowej jest niezbędne dla ich prawidłowego wzrostu i rozwoju rośliny. Jak dotąd badania zbiorowisk grzybów ektomykoryzowych (GEM) dębów dotyczyły głównie gatunków północnoamerykańskich (*Quercus rubra*, *Q. garryana* czy *Q. douglasii*) i skupiały się na opisanu składu gatunkowego zbiorowiska w różnych ekosystemach i warunkach siedliskowych. Celem prezentowanych badań było kompleksowe opisanie jakościowej i ilościowej struktury zbiorowisk GEM dębów rosnących na terenie Płyty Krotoszyńskiej, uważanym za największy obszar drzewostanów dębowych w Polsce.

Badania zostały przeprowadzone dla 15 drzewostanów, z których 12 reprezentowało cztery fazy rozwojowe drzew, natomiast trzy kolejne – różne stadia zamierania lasu. Do identyfikacji mykoryz wykorzystano metodę łączącą klasyczną ocenę morfologiczną mykoryz z identyfikacją molekularną, dokonaną w oparciu o izolację DNA, a następnie amplifikację i sekwencjonowanie fragmentu ITS rDNA.

Na obszarze Płyty Krotoszyńskiej łącznie zidentyfikowano 92 taksony GEM. Najliczniej reprezentowane były grzyby z rodzin: *Thelephoraceae* (17 taksonów), *Russulaceae* (10 taksonów) oraz *Boletaceae* (5 taksonów). Badania przeprowadzone w drzewostanach w różnym wieku wykazały, że struktura zbiorowisk GEM dębu szypułkowego i bezszypułkowego różniła się statystycznie pomiędzy analizowanymi fazami rozwojowymi ($r=0,231$; $p<0,001$). Największe różnice stwierdzono pomiędzy uprawami a młodnikami, natomiast najmniej różniły się fazy tyczkowi i drzewostanu dojrzałego. Nie wykazano statystycznie istotnych różnic pomiędzy strukturą zbiorowisk GEM obu badanych gatunków dębów. Wyniki badań przeprowadzonych w zamierających drzewostanach dębowych wskazują, że wraz ze wzrostem stopnia uszkodzeń drzew nie maleje stopień skolonizowania korzeni drobnych dębów przez GEM. Zmienia się natomiast struktura ilościowa i jakościowa zbiorowiska GEM. Maleje całkowite i średnie bogactwo gatunkowe, wzrasta zaś współczynnik dominacji, który mówi o tym, że pewne gatunki zwiększają obfitość występowania i zaczynają dominować w zbiorowisku. Taksonem, którego obfitość występowania wzrastała wraz ze spadkiem zdrowotności drzew, był *Lactarius quietus*. Wyższy udział tego grzyba na korzeniach drzew o gorszym

stanie zdrowotnym można tłumaczyć tym, że występowanie jego mykoryz nie jest zależne całkowicie od węglowodanów przekazywanych z koron do korzeni. W przypadku ograniczenia dopływu asymilatów grzyb ten czerpie związki węgla z materii organicznej. Przedstawione badania pokazują, że struktura zbiorowisk GEM jest determinowana przez kondycję partnera roślinnego. Inaczej mówiąc, zmiany w zbiorowisku GEM są skutkiem, a nie przyczyną pogarszającego się stanu zdrowotnego drzew i drzewostanów.

Wykorzystanie metod molekularnych w prezentowanych badaniach w dużym stopniu umożliwiło identyfikację grzybów jak dotąd w Polsce nienotowanych (*Tomentella castanea*, *T. lilacinogrisea* i *T. italica*) lub rzadkich (*Tomentelopsis submollis*, *Pseutotomentella tristis*, *Byssocorticium atrovirens*, *Tuber puberulum* i *Russula graveolens*).

Polskie odmiany derenia jadalnego wyhodowane w Arboretum Bolestraszyce

Narcyz Piórecki

Arboretum i Zakład Fizjografii w Bolestraszytach, Bolestraszyce 130, 37-700 Przemyśl;
Katedra Turystyki i Rekreacji, Uniwersytet Rzeszowski, ul. Towarnickiego 3, 35-959 Rzeszów
arboretum@poczta.onet.pl

Pierwsze kolekcje derenia jadalnego w Polsce, zawierające najcenniejsze formy zebrane w południowo-wschodniej Polsce, założył Jerzy Piórecki w Arboretum w Bolestraszytach na przełomie lat 70. i 80. XX w. Spośród tych roślin Narcyz Piórecki wyselekcjonował do tej pory 15 odmian derenia, z których pięć zarejestrowano w 2008 i 2010 r. wspólnie z Arboretum Leśnym w Sycowie; trzy z czterech kolejnych, zgłoszonych do rejestracji w roku 2008, zarejestrowano na początku 2013 r. Następne odmiany gotowe są już do zgłoszenia. Wyselekcjonowane odmiany różnią się między sobą zarówno terminem dojrzewania i zbioru, jak i właściwościami fizykochemicznymi owoców (Kucharska i in. 2011; Kucharska 2012). Dojrzewanie i zbiór owoców trwa od połowy sierpnia (odmiany wczesne) do połowy października (odmiany późne). Średnia długość okresu zbioru owoców wynosi do 20 dni. Owoce derenia jadalnego są najczęściej owalne, kuliste, gruszkowe lub butelkowe. Wśród odmian z kolekcji bolestraszyckiej przeważają owoce gruszkowe ('Bolestraszycki', 'Dublany', 'Paczoski' i 'Szafer'). Owoce odmiany 'Juliusz' są kuliste, odmiany 'Florianka' i 'Podolski' – owalne, a odmiany 'Słowianin' – butelkowo-gruszkowe. Największymi owocami charakteryzują się odmiany: 'Bolestraszycki', 'Dublany', 'Florianka' i 'Szafer', a najmniejszymi – odmiana 'Juliusz' (Piórecki 2007). Procentowy udział pestki w masie owocu wynosi od 11% ('Dublany') do 14% ('Paczoski'). Barwa owoców wyselekcjonowanych odmian, w zależności od ilości i jakości barwników antocyjanowych oraz nasłonecznienia, waha się od czerwonoróżowej ('Juliusz'), poprzez czerwoną ('Paczo-

ski' i 'Słowianin'), wiśniową ('Podolski'), do ciemnowiśniowej ('Bolestraszycki' i 'Szafer'). Wyselekcjonowane w Bolestraszycach odmiany derenia to pierwsze zarejestrowane lub zgłoszone do rejestracji w Polsce odmiany tej rośliny. Charakteryzują się odpornością na mróz i mogą być uprawiane na terenie prawie całej Polski (poza północno-wschodnią częścią kraju). Są to rośliny o niewielkich wymaganiach uprawowych. Rosną i owocują na glebach średnio żyznych (lessowych, piaszczysto-gliniastych), zasobnych w wapń. Zdecydowanie gorzej rosną na glebach kwaśnych, wymagają wtedy nawożenia organicznego i wapnowania (Piórecki i in. 2012).

W Arboretum wyselekcjonowano następujące odmiany derenia jadalnego (*Cornus mas*): 'Bolestraszycki', 'Dublany', 'Florianka', 'Juliusz', 'Kresowiak', 'Paczoski', 'Podolski', 'Szafer' i 'Słowianin'.

Literatura

- Kucharska A.Z. 2012. Związki aktywne owoców derenia (*Cornus mas* L.). Active compounds of cornelian cherry fruit (*Cornus mas* L.). Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, Wrocław.
- Kucharska A.Z., Sokół-Łętowska A., Piórecki N. 2011. Morfologiczna, fizykochemiczna i przeciwutleniająca charakterystyka owoców polskich odmian derenia właściwego (*Cornus mas* L.). Żywność. Nauka. Technologia. Jakość 3(76): 78–89.
- Piórecki N. 2007. Dereń jadalny – właściwości i możliwości. Szkółkarstwo 3: 86–88.
- Piórecki J., Zarzycki K., Piórecki N. 2012. Arboretum Bolestraszyc. Arboretum i Zakład Fizjografii w Bolestraszycach, Bolestraszycy.

Zasoby i zagrożenie *Taxus baccata* przy wschodniej granicy zasięgu w Górach Świętokrzyskich

Marek Podsiedlik

Katedra Botaniki, Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 71c, 60-625 Poznań, marek.podsiedlik@up.poznan.pl

Zasięg *Taxus baccata* obejmuje głównie środkowo-zachodnią i południową część Europy oraz południową Skandynawię. Poza Europą rośnie w północnej Afryce, Azji Mniejszej i górach Kaukazu. Wszędzie uważany jest za gatunek rzadki w stanie dzikim. W Polsce jest gatunkiem narażonym na wyginięcie (VU) na stanowiskach naturalnych, ze wschodnią granicą zasięgu (Jalas, Suominen 1973; Kruszelnicki 2001).

Obszar badań leży w granicach Wyżyny Małopolskiej, gdzie cis ma kategorię zagrożenia (VU), oraz Krainy Świętokrzyskiej (E) (Bróż 1990; Bróż, Przemyski 2009). W Górach Świętokrzyskich *Taxus baccata* występuje na kilku stanowiskach. Należą tu populacje zlokalizowane w Świętokrzyskim Parku Narodowym, rezer-

watach przyrody oraz pomniki przyrody. Z czterech naturalnych stanowisk na ziemi kieleckiej w Górach Świętokrzyskich jedno znajduje się w rezerwacie przyrody Radomice (Kruszelnicki 2001). Badania pozwoliły na oszacowanie liczby osobników oraz poznanie warunków występowania i zagrożeń na poszczególnych stanowiskach. Do najważniejszych zagrożeń należą: zamieranie siewek, zmiany utrwalonych stosunków wodnych i działalność turystyczna. Zaobserwowano również „powrót” cisa do rezerwatu Cisów im. prof. Zygmunta Czubińskiego w postaci siewek, pochodzących z pomnikowego starodrzewu, znajdującego się na terenie pobliskiej wsi.

Literatura

- Bróz E. 1990. Lista wymierających i zagrożonych gatunków roślin naczyniowych Krainy Świętokrzyskiej. *Rocznik Świętokrzyski* 17: 97–106.
- Bróz E., Przemyski A. 2009. The red list of vascular plants in the Wyżyna Małopolska Upland (S Poland). [W:] Z. Mirek, A. Nikel (red.), *Rare, relic and endangered plants and fungi in Poland*. Instytut Botaniki PAN im. W. Szafera, Kraków, s. 123–136.
- Jalas J., Suominen J. 1973. *Atlas Florae Europaeae*. Distribution of vascular plants in Europe. 2. Gymnospermae. (Pinaceae to Ephedraceae). The Committee for Mapping the Flora of Europe & Societas Biologica Fennica Vanamo, Helsinki, s. 40.
- Kruszelnicki J. 2001. *Taxus baccata* L. Cis pospolity. [W:] R. Kaźmierczakowa, K. Zarzycki (red.), *Polska Czerwona Księga Roślin*. Instytut Botaniki PAN im. W. Szafera, Instytut Ochrony Przyrody, Kraków, s. 68–70.

Ektomykoryzy sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) naturalnie zasiedlającej grunty porolne

Michał Procner¹, Lidia Trocha²

¹Katedra Łowiectwa i Ochrony Lasu, Wydział Leśny, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 71d, 60-625 Poznań

²Instytut Dendrologii, Polska Akademia Nauk, ul. Parkowa 5, 62-035 Kórnik

Zbadano zbiorowiska gatunków grzybów ektomykoryzowych (ECM) zasiedlających korzenie sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris*) na gruntach porolnych. Próby pobrano z sześciu powierzchni porośniętych drzewami w 6 grupach wiekowych: 1–5 lat, 6–10 lat, 11–13 lat, 20 lat, 40 lat i 130 lat, reprezentujących kolejne etapy sukcesji wtórnej ekosystemu borowego. Za pomocą metod morfologicznych wyodrębniono 18 morfotypów ektomykoryzowych, spośród których metodą molekularną zidentyfikowano 14 gatunków grzybów ECM. Stwierdzono różnice zarówno w składzie gatunkowym symbiontów ECM na poszczególnych powierzchniach, jak i obfitości ich występowania i dominacji w zbiorowisku. Powierzchnie we wczesnym stadium sukcesji wtórnej miały najuboższe zbiorowiska gatunków

grzybów ECM, podczas gdy najbogatsze stwierdzono w drzewostanie w wieku 40 lat. Wyniki te stanowią potwierdzenie zmian zachodzących w środowisku glebowym w trakcie sukcesji wtórnej.

Markery DArT w ocenie tożsamości gatunkowej *Salix L.*

Jerzy A. Przyborowski¹, Paweł Sulima^{1*}, Anna Kuszewska¹,
Dariusz Załuski¹, Andrzej Kilian²

¹Katedra Hodowli Roślin i Nasiennictwa, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, pl. Łódzki 3/432,
10-724 Olsztyn, *pawel.sulima@uwm.edu.pl

²Diversity Arrays Technology Pty Limited, Australia

Ocena tożsamości gatunkowej wierzby (*Salix L.*) od wieków sprawia wiele trudności botanikom, a stworzenie właściwej systematyki jest obiektem wielu naukowych sporów aż po czasy obecne (Linneaus 1753; Nakai 1920; Skvortsov 1999; Argus 2007; Chen i in. 2010). Niniejsze problemy związane są głównie z wysokim zróżnicowaniem gatunkowym (według Argusa (1997) ok. 450 gatunków) oraz niezwykle zdolnością do wzajemnego krzyżowania się gatunków wierzby i tworzenia wielu rozmaitych mieszańców międzygatunkowych. Nie bez znaczenia jest także wysoka zmienność sezonowa oraz środowiskowa wierzby. Ocena przynależności gatunkowej na podstawie jedynie cech morfologicznych jest niejednokrotnie problematyczna (Skvortsov 1999; Hörandl i in. 2002; Chen i in. 2010). Obecnie coraz większą rolę w badaniach nad systematyką oraz identyfikacją gatunkową organizmów żywych odgrywają techniki molekularne, które wspomagają dotychczasowe osiągnięcia taksonomiczne (Bachmann 2001; Stuessy 2009; Hollingsworth i in. 2011). Techniki oparte na analizie DNA okazały się skutecznym narzędziem badawczym głównie ze względu na czułość i powtarzalność wyników.

W badaniach własnych za główny cel postawiono ocenę przydatności markerów DArT w identyfikacji gatunkowej wierzby. Materiał roślinny stanowiło 78 genotypów z 8 gatunków wierzby oraz 4 różnych rodzajów mieszańców międzygatunkowych. Wszystkie badane formy pochodziły z kolekcji Katedry Hodowli Roślin i Nasiennictwa Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie. W wyniku zastosowania metody DArT dla 78 badanych genotypów wierzby wygenerowano 1443 markery. Analiza wariancji molekularnej (AMOVA) wykazała 31% zmienności molekularnej w obrębie badanych gatunków oraz 69% pomiędzy nimi, co umożliwiło prawidłową ocenę przynależności gatunkowej badanych form wierzby. Zarówno analiza PCoA, jak i stworzony dendrogram dystansu genetycznego właściwie pogrupowały badane genotypy do poszczególnych gatunków oraz mieszańców międzygatunkowych. Uzyskane wyniki badań własnych

wskazują jednoznacznie na przydatność markerów DArT w badaniach nad tożsamością gatunkową wierzy, wpisują się w obszar prac nad ujednoliceniem systematyki rodzaju *Salix* oraz stanowią źródło wiedzy na temat relacji genetycznych w obrębie badanych gatunków oraz pomiędzy nimi.

Opisane badania były finansowane z budżetu zadania badawczego nr 4 „Opracowanie zintegrowanych technologii wytwarzania paliw i energii z biomasy, odpadów rolniczych i innych” w ramach strategicznego programu badań naukowych i prac rozwojowych „Zaawansowane technologie pozyskiwania energii” realizowanego ze środków NCBiR i ENERGIA S.A.

Literatura

- Argus G.W. 1997. Infrageneric classification of *Salix* L. (Salicaceae) in the New World. Systematic Botany Monographs 52: 1–121.
- Argus G.W. 2007. *Salix* (Salicaceae) distribution maps and a synopsis of their classification in North America, north of Mexico. Harvard Papers in Botany 12(2): 335–368.
- Bachmann K. 2001. Evolution and the genetic analysis of populations: 1950–2000. Taxon 50: 7–45.
- Chen J.H., Sun H., Wen J., Yang Y.P. 2010. Molecular phylogeny of *Salix* L. (Salicaceae) inferred from three chloroplast datasets and its systematic implications. Taxon 59: 29–37.
- Hollingsworth P.M., Graham S.W., Little D.P. 2011. Choosing and using a plant DNA barcode. PLoS ONE 6: e19254.
- Hörandl E., Florineth F., Hadacek F. 2002. Weiden in Österreich und angrenzenden Gebieten. Arbeitsbereich Ingenieurbiologie u. Landschaftsbau, Universität für Bodenkultur, Wien.
- Linnaeus C. 1753. Species plantarum. Impensis Laurentii Salvii, Holmiæ, Stockholm.
- Nakai T. 1920. Chosenia, a new genus of Salicaceae. Botanical Magazine 34: 66–69.
- Skvortsov A.K. 1999. Willows of Russia and Adjacent Countries. Taxonomical and Geographical Revision. University Of Joensuu Faculty of Mathematics and Natural Sciences Report Series 39. University of Joensuu, Joensuu.
- Stuessy T.F. 2009. Plant taxonomy: The systematic evaluation of comparative data. Ed. 2. Columbia University Press, New York.

Analiza porównawcza zmienności genetycznej klonów i szczepów plantacji nasiennej w Nadleśnictwie Susz na podstawie mikrosatelitarnego DNA

Paweł Przybylski

Zakład Hodowli Lasu i Genetyki Drzew Leśnych, Instytut Badawczy Leśnictwa, ul. Braci Leśnej 3, Sękokin Stary, 05-090 Raszyn, p.przybylski@ibles.waw.pl

Plantacje nasienne są końcowym ogniwem prowadzonej w lasach hodowli selekcyjnej drzew leśnych, a nasiona z nich pozyskane mają wdrażać efekty działań selekcyjnych do praktyki hodowlanej. Dlatego też praca z plantacją, od jej założenia do zbioru nasion, jest niezwykle skomplikowana. Niestety, na plantacjach nasiennych w Polsce i za granicą pojawiają się błędy (Gomory i in. 2003; Burczyk i in. 2000; Trojankiewicz 2006; Cieśliewicz 2009), które prawdopodobnie zmniejszają oczekiwane zyski hodowlane. Opisywane pomyłki sadzenia podzielono na dwa rodzaje – błąd pierwszego typu, będący typową zamianą miejsca sadzenia (wpływający na strukturę przestrzenną plantacji), i błąd drugiego typu, mówiący o genotypie niepasującym do wzorca żadnego z drzew matecznych rosnących w ramach plantacji (zmieniający skład puli genetycznej plantacji). W literaturze mało jest prac na temat wpływu błędów drugiego rodzaju na strukturę genetyczną plantacji nasiennej.

W prezentowanej pracy badanym materiałem roślinnym były szczepy z kwatery 4 i 5 plantacji nasiennej w Nadleśnictwie Susz. Jako narzędzie analiz molekularnych wykorzystano wysoce polimorficzne markery mikrosatelitarnego DNA, Spac 12.5 i Spag 7.14. Na plantacji opisano 72 genotypy, z których 41 nie pasowało do wzorca genotypu drzewa matecznego. Błędne szczepy nieznacznie, o 0,05, podwyższyły heterozygotyczność plantacji, co skutkowało obniżeniem poziomu wsobności. Należy jednak podkreślić, że efektywna liczba alleli była wyższa, gdy analizom poddano jedynie szczepy o genotypie drzewa matecznego. Badania wskazały, że obce genotypy dodały do puli genetycznej 10 nowych alleli, co wpłynęło istotnie na poziom równowagi. Podsumowując, należy stwierdzić, że błędy istotnie oddziałują na pulę genetyczną plantacji nasiennych, zwiększając jej heterozygotyczność i liczbę alleli. Z drugiej jednak strony „nowe” genotypy mają wpływ na poziom równowagi Hardy’ego-Weinberga oraz prawdopodobnie zmniejszają oczekiwany zysk hodowlany.

Literatura

- Burczyk J., Działuk A., Lewandowski A. 2000. Zmienność genetyczna sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) na klonowej powierzchni w Gniewkowie. Sylwan 144(7): 47–65.
- Cieśliewicz A. 2009. Charakterystyka wybranych loci mikrosatelitarnych u sosny zwyczajnej i ich wykorzystanie do identyfikacji szczepów drzew matecznych. Rozprawa doktorska UAM, manuskrypt.

- Gomory D., Bruchanik R., Longauer R. 2003. Fertility variation and flowering asynchrony in *Pinus sylvestris*: consequences for the genetic structure of progeny in seed orchards. *Forest Ecology and Management* 174: 117–126.
- Trojankiewicz M. 2006. Efektywna wielkość populacji na plantacji nasiennej sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) w Nadleśnictwie Gniewkowo. Rozprawa doktorska UKW Bydgoszcz, manuskrypt.

Występowanie peroksyredoksyn w dojrzewających nasionach drzew

Ewelina Ratajczak*, Ewa M. Kalemba, Stanisława Pukacka

Pracownia Biochemii Nasion, Instytut Dendrologii, Polska Akademia Nauk, ul. Parkowa 5,
62-035 Kórnik *eratajcz@man.poznan.pl

Peroksyredoksyny (Prxs) to tiolowo specyficzne antyoksydanty, które katalizują reakcję detoksykacji nadtlenu. Prxs odgrywają ważną rolę w procesach metabolicznych, w ramach których uczestniczą w modulowaniu sygnału redoks podczas rozwoju roślin i ich przystosowania do warunków środowiska. Pod względem właściwości strukturalnych i biochemicznych Prxs dzieli się na 4 grupy wzajemnie spokrewnionych białek: 1-Cys peroksyredoksyny (1-Cys Prx), 2-Cys peroksyredoksyny (2-Cys Prx), peroksyredoksyny typu II (PrxIIF, PrxIIE, PrxIIC) oraz białka migrujące z bakterioferrytyną (PrxIIQ). Celem badań była identyfikacja Prxs w nasionach drzew podczas ich dojrzewania. Materiał badawczy stanowiły nasiona, które charakteryzują się różną tolerancją na desykację. Nasiona klonu zwyczajnego (*Acer platanoides* L.) tolerują podsuszanie do niskiej zawartości wody i zaliczane są do kategorii *orthodox*, nasiona klonu jaworu (*Acer pseudoplatanus* L.) zaliczane są do kategorii *recalcitrant* i nie tolerują podsuszania poniżej 30% zawartości wody. Do analiz wybrano także nasiona buka zwyczajnego (*Fagus sylvatica* L.) należące do kategorii pośredniej (*intermediate*).

Stwierdzono występowanie następujących peroksyredoksyn: 1-Cys Prx, PrxIIC, PrxIIE, PrxIIF oraz PrxIIQ, co może sugerować, że są one ważnym i nowym elementem regulacji redoks w komórce i ważnym elementem w systemie antyoksydacyjnym. System antyoksydacyjny jest aktywny w nasionach już na wczesnych etapach ich rozwoju. Jednakże biosynteza niskocząsteczkowych antyoksydantów zależy od obecności w komórce szkieletów węglowych, co często jest ograniczone na wczesnych etapach rozwoju nasion. W związku z tym aktywność cyklu askorbinowo-glutationowego może być ograniczona. Uzyskane wyniki wskazują, że to właśnie Prxs mogą pełnić ważną funkcję w usuwaniu reaktywnych form tlenu (RFT) na wczesnych etapach dojrzewania nasion, natomiast wzrost efektywności cyklu askorbinowo-glutationowego następuje dopiero w późniejszych etapach dojrzewania (Pukacka, Ratajczak 2007). Analizy densytometryczne wykazały istotne różnice w zawartości poszczególnych peroksyredoksyn pomiędzy

nasionami buka i dwóch gatunków klonów podczas kolejnych etapów ich rozwoju. Różny poziom ekspresji Prxs w analizowanych nasionach może wskazywać na udział tych białek w definiowaniu różnic fizjologicznych pomiędzy nasionami kategorii *orthodox*, *recalcitrant* oraz *intermediate*. Najistotniejsze zmiany zaobserwowano w ekspresji PrxIIF, która pełni ważną rolę antyoksydacyjną w regulowaniu metabolizmu i utrzymaniu równowagi redoks w mitochondriach. Wysoki poziom PrxIIF może być ważny w modulowaniu sygnału redoks podczas rozwoju tych nasion i ich dostosowania do warunków środowiska. W nasionach buka zwyczajnego zaobserwowano wzrost ekspresji PrxIIF w 16 tygodniu po kwitnieniu (WAF), kiedy nasiona te nabywają tolerancję na desykację.

Podczas dojrzewania w nasionach wzrasta aktywność metaboliczna, co wpływa na generowanie RFT. W analizowanych nasionach obserwowano zmiany w poziomie dwóch RFT – anionorodnika ponadtlenkowego i nadtlenu wodoru (H₂O₂). Szczególnie istotne zmiany stwierdzono w poziomie H₂O₂ nasion klonu zwyczajnego oraz buka między 16 a 18 WAF, kiedy to nasiona te uzyskują odporność na desykację. Obserwowane zmiany mogą potencjalnie wskazywać na udział RFT w sygnalizacji podczas nabierania odporności na desykację oraz udział Prxs w selektywnym wyciszaniu tego sygnału.

Literatura

Pukacka S., Ratajczak E. 2007. Ascorbate and glutathione metabolism during development and desiccation of orthodox and recalcitrant seeds of the genus *Acer*. *Functional Plant Biology* 34: 601–613.

Biologiczne aspekty kwitnienia i owocowania potrójnego mieszańca *Crataegus monogyna* × *C. rhipidophylla* × *C. laevigata*

Anastazja Rogus, Matylda Wróbel, Krzysztof Oklejewicz

Zakład Botaniki, Uniwersytet Rzeszowski, ul. Zelwerowicza 4, 35-601 Rzeszów

Biologia polskich gatunków z rodzaju *Crataegus* jest dość skomplikowana. Szczegółowe informacje dotyczące embriologii i cytogenetyki tych gatunków podaje Ptak (1986, 1989). Dotyczą one jednakże podstawowych gatunków (*C. monogyna*, *C. laevigata* i *C. rhipidophylla*) oraz mieszańców między nimi. Brak jest natomiast informacji na temat potrójnego mieszańca. Wiadomo, że *C. monogyna* i *C. laevigata* są diploidami, jednakże zachodzące u nich procesy embriologiczne znacznie się różnią. Ma to odzwierciedlenie m.in. w biologii kwitnienia i owocowania (np. w liczbie szyjek słupka w kwiatach lub pestek w owocach). Z kolei *C. rhipidophylla* jest tetraploidem, a jego mieszańce, np. *C. ×macrocarpa*, są triploidami. Autorka

ta wspomina także o występowaniu u głógów płodnych woreczków zalążkowych oraz procesach apomiksji i samopylności.

W trakcie badań chcieliśmy sprawdzić, na ile w budowie morfologicznej kwiatów i owoców widoczne są cechy gatunków rodzicielskich oraz czy ma miejsce proces samozapylenia. Badania prowadzono w latach 2012–2013 na wybranych w południowo-wschodniej Polsce 4 stanowiskach (Nowosielce k. Przeworska, Puławy Dolne, góra Cieklinka wraz z górą Perehybą oraz Góra Franków). Na wiosnę na wybranych gałązkach zliczano kwiaty, zwracając uwagę na liczbę szyjek słupka, a pod koniec lata liczono owoce (także ze zwróceniem uwagi na liczbę szyjek). Inną gałązkę po zliczeniu pąków osłaniano gęstą tkaniną (przepuszczającą światło), aby uniemożliwić dostęp zwierzętom zapylającym kwiaty.

Uzyskane przez nas wyniki pokazały, że kwiaty potrójnego mieszańca mają od 1 do 3 szyjek słupka, przy czym na stanowiskach w Puławach Dolnych, na górze Cieklinie i Górze Franków dominowały kwiaty z 1 szyjką słupka, a w Nowosielcach i na górze Perehybie – z dwiema szyjkami (kwiaty z 3 szyjkami występowały sporadycznie). Nawet obficie kwitnące krzewy produkowały stosunkowo niedużo owoców – dojrzałe owoce powstawały mniej więcej z 10–20% kwiatów na analizowanych gałązkach. Na poszczególnych gałązkach częściej odnotowywano przewagę owoców z 2 szyjkami niż z 1, nie stwierdzono natomiast owoców, które powstałyby z kwiatów z 3 szyjkami słupka. Badania potwierdziły, że u głógów powstawanie nasion może odbywać się dzięki samopylności, choć zjawisko to występuje sporadycznie i nie ma większego znaczenia, co sugerowali już wcześniej Jacobs i in. (2009). Wydaje się także słuszne stwierdzenie powyższych autorów, że największą rolę w procesie zapylenia odgrywają owady.

Literatura

- Jacobs J.H., Clark S.J., Denholm I., Goulson D., Stoate C., Osborne J.L. 2009. Pollination biology of fruit-breeding hedgerow plants and the role of flower-visiting insects in fruit-set. *Annals of Botany* 104(7): 1397–1404.
- Ptak K. 1986. Cyto-embryological investigations on the Polish representatives of the genus *Crataegus* L. I. Chromosome numbers; embryology of diploid and tetraploid species. *Acta Biologica Cracoviensia, Ser. Botanica* 28: 107–122.
- Ptak K. 1989. Cyto-embryological investigations on the Polish representatives of the genus *Crataegus* L. II. Embryology of triploid species. *Acta Biologica Cracoviensia, Ser. Botanica* 31: 97–112.

Wpływ dominującego gatunku drzewa na stosunki stechiometryczne u bezkręgowców glebowo-ściółkowych

Anna Rożen, Łukasz Sobczyk, January Weiner*

Instytut Nauk o Środowisku, Uniwersytet Jagielloński, ul. Gronostajowa 7, 30-387 Kraków,

*january.weiner@uj.edu.pl

Dominujące gatunki drzew silnie wpływają na chemiczne właściwości ściółki i gleby, można zatem postawić hipotezę, że dominujący gatunek drzewa może oddziaływać na właściwości całego łańcucha troficznego detrytusojadów. Porównaliśmy charakterystyki stechiometryczne 17 taksonów bezkręgowców ściółki i gleby ze stechiometrycznymi właściwościami ich potencjalnych pokarmów, biorąc pod uwagę 10 pierwiastków: C, N, P, Fe, Mg, Cu, Zn, Mn, K i Ca, w 5 spośród 14 doświadczalnych monokultur leśnych w Siemianicach (Reich i in. 2005): *Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Larix decidua*, *Quercus robur* i *Tilia cordata*. Wielowymiarowa analiza stosunków stechiometrycznych wykazała, że próbki ściółki i detrytusu grupują się według taksonu drzewa (*Gymnospermae* vs. *Angiospermae*), ale ten wzorzec nie propaguje się dalej do grzybów i bezkręgowców składających się na sieć troficzną ściółkowo-glebową. Bezkręgowce utrzymują homeostazę typowych dla taksonu stosunków stechiometrycznych; na wykresie PCA rozkłady dla poszczególnych taksonów nakładają się tylko w niewielkim stopniu. Ewentualny wpływ pozycji troficznej (detrytusojady, roślinożercy, drapieżniki) trudno oddzielić od wpływu pozycji taksonomicznej, która u większości badanych taksonów ściśle określa pozycję troficzną.

Heterotrofy mogą zbilansować swój budżet pokarmowy, jeżeli stechiometryczne stosunki zawartości pierwiastków w przyrastającej biomase ich ciał i w pokarmie nie przekraczają pewnego progu (Sterner, Elser 2002). Porównując zawartość badanych pierwiastków w ciele bezkręgowców ściółkowych i glebowych z ich potencjalnymi pokarmami (świeża ściółka, detrytus, grzyby z 5 monokultur), oszacowaliśmy stopień stechiometrycznej niezgodności (Urabe, Watanabe 1992). Poszczególne taksony różnią się strategiami bilansowania zapotrzebowania pokarmowego, przy czym roślinożercy i detrytusojady mają do przekroczenia najwyższy próg stechiometryczny, szczególnie jeżeli chodzi o pierwiastki: N, P i Cu. Różne gatunki drzew dostarczają ściółki o odmiennych stosunkach stechiometrycznych, skutkiem czego trudność pokonania wysokich progów stechiometrycznych dla detrytusojadów może zależeć od składu drzewostanu. Jak się wydaje, niezbędnym warunkiem dla funkcjonowania detrytusowej sieci troficznej jest działalność grzybów, które wzbogacają detrytus w niezbędne makro- i mikroelementy importowane spoza puli martwej materii organicznej.

Literatura

- Reich P.B., Oleksyn J., Modrzyński J., Mrozinski P., Hobbie S.E., Eissenstat D.M., Chorover O.A., Hale C.M., Tjoelker M.G. 2005. Linking litter calcium, earthworms and soil properties: a common garden test with 14 tree species. *Ecology Letters* 8: 811–818.
- Sterner R.W., Elser J.J. 2002. *Ecological stoichiometry: the biology of elements from molecules to the biosphere*. Princeton University Press, Princeton.
- Urabe J., Watanabe Y. 1992. Possibility of N or P limitation for planktonic cladocerans: an experimental test. *Limnology and Oceanography* 37: 244–251.

Zmienność cech adaptacyjnych buka zwyczajnego (*Fagus sylvatica* L.) w testach potomstwa

Roman Rożkowski, Daniel J. Chmura, Marzenna Guzicka,
Władysław Chałupka*

*Pracownia Genetyki Populacyjnej, Instytut Dendrologii, Polska Akademia Nauk, ul. Parkowa 5,
62-035 Kórnik, *roman.rozkowski@gmail.com*

Wiosną 2008 r. w ramach programu testowania potomstwa drzew leśnych na terenie Nadleśnictwa Okonek (RDLP Piła) Instytut Dendrologii PAN założył dwie powierzchnie doświadczalne testujące potomstwo drzew matecznych oraz wyłączonych drzewostanów nasiennych buka zwyczajnego. Jesienią 2012 r. wykonano pomiary i obserwacje cech związanych z adaptacją do warunków siedliskowych, czyli przeżywalności i przyrostu wysokości.

Na powierzchni testującej potomstwo drzew matecznych średnia przeżywalność wynosiła 86,4%, a wysokość drzew 101 cm, natomiast na powierzchni testującej potomstwo wyłączonych drzewostanów nasiennych odpowiednio 89,6% i 120 cm.

Dla obu badanych cech wykazano, że w początkowym stadium rozwoju drzewostanu kluczową rolę odgrywa zmienność mikrosiedliskowa. W przypadku przeżywalności analiza wariancji nie wykazała istotnych różnic ani między populacjami, ani między rodami. W przypadku wysokości zaś nie stwierdzono zmienności populacyjnej, z kolei indywidualna zmienność między rodami była wysoce istotna statystycznie.

Wstępne wyniki sugerują, że pod względem wysokości drzew selekcja indywidualna może być bardziej efektywna niż populacyjna.

Badania wykonano w ramach „Programu testowania potomstwa wyłączonych drzewostanów nasiennych, drzew doborowych, plantacji nasiennych i plantacyjnych upraw nasiennych”, będącego częścią „Programu zachowania leśnych zasobów genowych i hodowli selekcyjnej drzew leśnych na lata 2011–2035”, realizowanego przez Lasy Państwowe.

Drzewa i krzewy z kolekcji kórnickiej w dendroflorze Ogrodu Botanicznego UMCS w Lublinie

Ryszard Sawicki*, Grażyna Szymczak**

Ogród Botaniczny, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, ul. Sławinkowska 3, 20-810 Lublin,

*rsawicki@op.pl, **grazyna.szymczak@poczta.umcs.lublin.pl

Ogród Botaniczny w Lublinie został wydzielony jako jednostka ogólnouczeniowa Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w 1965 r. i od tego czasu zaczęło się intensywne zagospodarowanie powierzonych terenów. Z biegiem czasu ogród powiększył swój areal i obecnie zajmuje 21,25 ha. Podzielony jest na kilka działów o charakterze ekologicznym, systematycznym, użytkowym i ozdobnym. Drzewa i krzewy gromadzone są głównie w dziale arboretum, którego powierzchnia wynosi 5,5 ha. Zbiór dendrologiczny ogrodu liczy ok. 1600 taksonów uprawianych w gruncie, które należą do 225 rodzajów i 80 rodzin.

W gromadzeniu zasobów roślinnych ogromną pomoc okazało Arboretum Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk w Kórniku. Celem niniejszej pracy jest przekazanie, jak doniosłą rolę odegrał ośrodek kórnicki w tworzeniu Ogrodu Botanicznego w Lublinie, i pamięć o honorowym długu wobec przeszłości. Pierwsze zamówienie do Gospodarstwa Doświadczalnego w Kórniku wysłano w grudniu 1965 r. Zrealizowane zostało wiosną 1966 r. i dało to początek obecnym zbiorom dendrologicznym Ogrodu Botanicznego UMCS. Materiał roślinny z Kórnika sprowadzano w latach 1966–1998. W tym okresie pozyskano 483 gatunki i odmiany, z tego 121 to rośliny nagozalążkowe (25%). Część padła ofiarą złoździei, część nie przetrwała wschodnich zim. Do dziś utrzymało się 356 (73,7%) otrzymanych taksonów, co stanowi 22,25% naszych dendrologicznych zbiorów. Z kolekcji rodzajowych najliczniejsze grupy sprowadzone z Kórnika stanowią: *Taxus* (19 odmian), *Thuja* (18), *Malus* (23), *Syringa vulgaris* (28) i *Juniperus* (31). Na szczególną uwagę zasługują odmiany wyhodowane w Kórniku *Syringa × prestoniae* (9) oraz *Philadelphus* (5). Bardzo duże znaczenie naukowe i dydaktyczne ma kolekcja jabłoni ozdobnych darowana przez prof. W. Bugałę i H. Straus. Niektóre kilkudziesięcioletnie okazy (*Abies grandis*, *Liquidambar styraciflua*, *Magnolia acuminata*, *Quercus imbricaria*) stanowią osobliwości dendrologiczne w naszym regionie. Wiele z nich jest cennym materiałem do prac naukowych z botaniki, entomologii i fitopatologii.

Literatura

- Fijałkowski D. 2007. Wspomnienia z Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej. Morpol, Lublin, s. 27–29.
- Kozak K. 1994. Ogród Botaniczny UMCS. Streszczenia Międzynarodowego Sympozjum „Zagrożone i ginące gatunki roślin, ich ochrona i restytucja” oraz Zjazdu Sekcji Dendrologicznej PTB, 7–9 czerwca 1994, Lublin, s. 1–2.

Zróżnicowanie taksonomiczne rodzaju *Abies* w ostojach plejstocénskich wokół Morza Śródziemnego

Katarzyna Sękwicz^{1*}, Monika Dering¹, Monika Litkowiec¹,
Grzegorz Iszkuło^{1,2}, Krystyna Boratyńska¹, Adam Boratyński¹

¹Pracownia Systematyki i Geografii, Instytut Dendrologii, Polska Akademia Nauk, ul. Parkowa 5,
62-035 Kórnik, *kasia.klajbor@vp.pl

²Wydział Nauk Biologicznych, Uniwersytet Zielonogórski, ul. Prof. Z. Szafrana 1,
65-516 Zielona Góra

Obiektem badań były jodły występujące wokół Morza Śródziemnego, z sekcji *Abies*: *A. alba*, *A. ×borisii-regis*, *A. cephalonica*, *A. cilicica* (*A. cilicica* subsp. *cilicica* i *A. cilicica* subsp. *isaurica*), *A. nordmanniana* (*A. nordmanniana* subsp. *nordmanniana* i *A. nordmanniana* subsp. *equi-trojani*) oraz sekcji *Piceaster*: *A. pinsapo* (*A. pinsapo* var. *pinsapo*, *A. pinsapo* var. *maroccana*, *A. pinsapo* var. *tazaotana*). Większość wykazuje charakter reliktowy i endemiczny, a ich zasięgi przypadają na tereny ostoi plejstocénskich flor trzeciorzędowych (z wyjątkiem *A. alba*).

Głównym celem projektu było określenie filogeograficznych zależności pomiędzy badanymi taksonami w celu uściślenia ich pozycji taksonomicznej. Analizy przeprowadzono na materiale pochodzącym z 37 populacji z zastosowaniem markerów mikrosatelitarnych nSSR oraz metod biometrycznych opartych na cechach morfologicznych i anatomicznych igieł. Wykazano znaczną dywergencję populacji występujących w zachodniej części regionu (*A. pinsapo* var. *pinsapo*, *A. pinsapo* var. *maroccana*, *A. pinsapo* var. *tazaotana*) w porównaniu z pozostałymi taksonami. Odnotowano również istotne różnice pomiędzy europejską *A. pinsapo* var. *pinsapo* i afrykańskimi *A. pinsapo* var. *maroccana* i *A. pinsapo* var. *tazaotana*, natomiast stwierdzono niewielkie różnice pomiędzy dwoma ostatnimi. Badania wykazały ponadto, że *A. cilicica* ze wschodniej części badanego regionu różni się od pozostałych gatunków, oraz potwierdziły istotne różnice między podgatunkami tego taksonu. Wykazano też wyraźną dywergencję między populacjami libańskimi i tureckimi w obrębie *A. cilicica* subsp. *cilicica*.

Uzyskane wyniki w większości potwierdzają obecną strukturę taksonomiczną oraz geograficzne trendy zróżnicowania międzypopulacyjnego wykazane wcześniej w rodzaju *Abies* w skali całego regionu śródziemnomorskiego.

Wpływ czynników świetlnych i wilgotnościowych na wzrost i przeżywalność siewek buka, jodły i świerka

Maciej Sękiewicz^{1*}, Maciej Filipiak^{1,2}, Katarzyna Sękiewicz¹

¹Instytut Dendrologii, Polska Akademia Nauk, ul. Parkowa 5, 62-035 Kórnik,

*maciej.sekiewicz@o2.pl

²Instytut Architektury Krajobrazu, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, pl. Grunwaldzki 24a, 50-363 Wrocław

Buk zwyczajny (*Fagus sylvatica*), jodła pospolita (*Abies alba*) i świerk pospolity (*Picea abies*) to ważne gatunki lasotwórcze wchodzące w skład wielu naturalnych i półnaturalnych zbiorowisk w różnych częściach zarówno Polski, jak i Europy. Wymienione gatunki często występują wspólnie. Zjawiskami powszechnymi w naturze są: dominacja jednego z nich w zbiorowisku, wzajemna konkurencja, a także wikaryzacja, czyli zastępowanie jednego przez drugi. Taki stan, przynajmniej częściowo, związany jest z faktem, że skala wymagań ekologicznych wymienionych gatunków w dosyć dużym zakresie się pokrywają. Jednym z najważniejszych czynników wpływających na udział danego gatunku w zbiorowisku leśnym jest zdolność do skutecznego obsiewu oraz konkurowania z siewkami innych taksonów. Rozwój młodego pokolenia drzew uzależniony jest również od czynników abiotycznych: poziomu światła fotosyntetycznie czynnego (PPFD), typu podłoża glebowego oraz poziomu jego uwilgotnienia. Celem prezentowanych badań jest bliższe poznanie mechanizmów, jakie decydują o sukcesie odnowieniowym jodły, świerka oraz buka. W badaniach zastosowano wspólny wysiew omawianych gatunków, dotychczas niepraktykowany. Nasiona wysiane wiosną kiełkowały przy wysokiej wilgotności podłoża, a siewki wzrastały w warunkach 40% i 80% maksymalnej wilgotności polowej. Zarówno wschodzenie, jak i wzrost siewek odbywały się w dwóch wariantach oświetlenia – 90% PPFD (oświetlenie zbliżone do pełnego) oraz 8% PPFD (warunki dużego ocienienia). Dla wszystkich gatunków odnotowano nieco wyższy poziom wschodów, ale i wyraźnie wyższą śmiertelność przy oświetleniu 8% PPFD. W przypadku buka więcej siewek zamierało przy wilgotności niskiej, a u świerka przy wyższej. We wszystkich wariantach doświadczenia dominował buk, który wykazywał najwyższy procent wschodów, najszybszy wzrost oraz najniższą śmiertelność siewek. Największe zróżnicowanie wysokości siewek odnotowano dla buka, a najmniejsze dla jodły. Poziom wilgotności podłoża oraz rodzaj gleby w mniejszym stopniu niż światło wpływały na parametry wzrostowe siewek.

Praktyczna weryfikacja metody znakowania drzew z wykorzystaniem technologii RFID (*Radio Frequency Identification*)

Jarosław Sęktas

Arboretum Leśne im. Prof. S. Białoboka, Nadleśnictwo Syców, ul. Leśna 6, 56-504 Stradomia
Dolna, arboretum@poznan.lasy.gov.pl

W Arboretum Leśnym im. Prof. S. Białoboka w Sycowie zgromadzono liczącą ponad 41 tys. obiektów kolekcję drzew obejmującą klony drzew matecznych i zachowawczych. Prace związane z prowadzeniem tak licznej kolekcji drzew w warunkach *ex situ* wymagały opracowania i wdrożenia rozbudowanego systemu ewidencji zgromadzonych zasobów genowych.

Stworzony i stosowany system integruje wykorzystywane dotychczas modele GIS z metodami znakowania drzew poprzez zaimplementowanie poszczególnym drzewom transponderów (metek, chipów) RFID, które umożliwiają ich precyzyjną identyfikację za pomocą fal radiowych. Technologia RFID stanowi obecnie obiekt badań jako narzędzie o dużej przydatności w różnych dziedzinach produkcji roślinnej (Ruiz-Garcia, Loredana 2011). Doświadczenia wskazują także na ogromny potencjał zastosowania tej techniki do długookresowego, trwałego znakowania roślin drzewiastych (Bowman 2005).

Przy wdrażaniu systemu przetestowano dwie metody znakowania drzew. Metoda inwazyjna polega na znakowaniu egzemplarzy drzew starszych klas wieku przez wszczepienie pod korowinę metki RFID typu *Nail Tag Unique* o częstotliwości pracy 125 kHz. Przy weryfikacji przydatności metody przez okres 3 lat testowano trwałość oznakowania 90 drzew matecznych zlokalizowanych na terenie Nadleśnictwa Syców. Metoda ta, mimo pozytywnych wyników testów, wymaga kontynuacji obserwacji w wieloletnim horyzoncie czasowym; dotychczasowe analogiczne badania trwałości mikrochipów RFID (Bowman 2010) były realizowane przez stosunkowo krótki okres 5 lat.

Większe zastosowanie praktyczne miała metoda znakowania drzew metkami typu TAG501EPEM o częstotliwości pracy 125 kHz, umieszczanymi w glebie w bezpośrednim sąsiedztwie systemu korzeniowego 2- i 3-letnich szczepów drzew matecznych. Próby polowe systemu przeprowadzane w latach 2006–2010 na 13 tys. obiektów pozwoliły na praktyczną weryfikację przydatności omawianej metody.

Znakowanie drzew z wykorzystaniem technologii RFID stanowi niezwykle przydatne narzędzie w akwizycji danych z dużej liczby pojedynczych egzemplarzy drzew o rozproszonej lokalizacji, wymagających dużej częstotliwości wykonywania pomiarów i ocen.

Literatura

- Bowman K.D. 2005. Identification of woody plants with implanted microchips. *HortTechnology* 15: 352–354.
- Bowman K.D. 2010. Longevity of radiofrequency identification device microchips in citrus trees. *HortScience* 45(3): 451–452.
- Ruiz-Garcia L., Loredana L. 2011. The role of RFID in agriculture: Applications, limitations and challenges. *Computers and Electronics in Agriculture* 79(1): 42–50.

Wpływ *Beauveria brongniartii* (Sacc.) Petch na strukturę mykoryz sadzonek *Pinus sylvestris* L. zagrożonych przez pędraki chrabąszczy *Melolontha* ssp.

Alicja Sierpińska^{1*}, Dorota Hilszczańska², Hanna Szmidla¹, Lidia Sukovata¹, Bernadetta Janik-Sowińska¹, Andrzej Sierpiński¹

¹Zakład Ochrony Lasu, Instytut Badawczy Leśnictwa, ul. Braci Leśnej 3, 05-090 Raszyn, *A.Sierpinska@ibles.waw.pl

²Zakład Ekologii Lasu, Instytut Badawczy Leśnictwa, ul. Braci Leśnej 3, 05-090 Raszyn

Celem badań było określenie wpływu grzyba *Beauveria brongniartii* (szczep BIPE-SCO 2) o działaniu owadobójczym na stan mykoryz u sadzonek sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.). Jednoroczne sadzonki sosny wysadzono w uprawę w Nadleśnictwie Lubartów, w terenie zagrożonym przez pędraki chrabąszczy *Melolontha* ssp. Wymierne straty ekonomiczne powstałe w wyniku żerowania pędraków zgryzających korzenie sadzonek są podstawą do poszukiwania środków biologicznych, które pozwoliłyby niwelować skutki działalności wymienionych szkodników. W badaniach położono nacisk na badanie stanu mykoryz po zastosowaniu grzybnia *B. brongniartii*, której użyto w formie mycelium porastającego sterylne ziarno jęczmienia. Zabieg w uprawie jednorocznej sosny zwyczajnej założonej w kwietniu 2012 r. wykonano w maju 2012 r. Sadzonki pochodziły ze szkółki produkującej materiał z odkrytym systemem korzeniowym. Doświadczenie prowadzono w trzech wariantach: I – grzybnia *B. brongniartii* aplikowana bezpośrednio pod korzenie rosnących sadzonek; II – grzybnia aplikowana między rosnącymi sadzonkami (w odległości 40–50 cm od sadzonek); K – kontrola (sadzonki nietraktowane *B. brongniartii*). Doświadczenie założono w układzie blokowym, każdy wariant w czterech powtórzeniach (poletkach). Cztery miesiące po aplikacji biopreparatu z każdego poletka pobrano losowo po 4 sadzonki (16 sztuk/wariant) i w doniczkach przewożono do laboratorium, gdzie standardowymi metodami wykonywano ocenę ilościową i jakościową mykoryz. Do oceny udziału

korzeni autotroficznych, mykoryz żywych, mykoryz martwych, wytworzonych ektomykoryz i ektendomykoryz zastosowano jednoczynnikową analizę wariancji i test post hoc NIR. W celu pokazania struktury powiązań między mykoryzami a stosowanymi zabiegami przeprowadzono analizę korespondencji zbiorowiska grzybów ektomykoryzowych. Analizy statystyczne wykonano za pomocą pakietu STATISTICA 8.0 (StatSoft Inc. 2007).

Po 4 miesiącach od aplikacji *B. brongniartii* na uprawie sosny zwyczajnej we wszystkich wariantach doświadczalnych dominowały ektendomykoryzy. Ich udział w całkowitej liczbie mykoryz w wariantach (I), (II) i (K) wynosił odpowiednio 89%, 87% i 71%. Nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic ($F=3,07$; $p=0,0569$) w strukturze ilościowej ektendomykoryz u sosny z poszczególnych wariantów doświadczenia. Natomiast dla ektomykoryz wykazano istotność różnic ($F=3,36$; $p=0,0442$). Najniższym udziałem ektomykoryz charakteryzowały się sadzonki sosny w wariancie I, zaś najwyższy ich udział stwierdzono u sadzonek w wariancie kontrolnym.

Wstępne wyniki badań wykazały zmniejszenie się liczby ektomykoryz pod wpływem stosowanej grzybni *B. brongniartii*. Kontynuacja badań pozwoli na odpowiedź, czy i w jaki sposób można stosować badaną grzybnię do zwalczania pędraków *Melolontha* ssp., nie ograniczając jednocześnie rozwoju mykoryz.

Określenie statyki drzew nakazem współczesnej arborikultury

Marek Siewniak^{1*}, Wojciech Bobek²

¹Centrum Dendrologiczne, ul. Topolowa 39, 05-555 Tarczyn-Pawłowice, *m.siewniak@gmail.com

²Instytut Architektury Krajobrazu, Politechnika Krakowska, ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków

Drzewa są największymi i najtrwalszymi żywymi elementami krajobrazu i otoczenia człowieka. Budzą wśród ludzi podziw i szacunek, ale także obawę i zagrożenie. Jednocześnie chcemy, by istniały, były jak najbliżej, a zarazem w pewnym dystansie, ze względu na wielkość i poczucie bezbronności w relacji człowiek–dojrzałe drzewo. Współczesna arborystyka dąży do uporządkowania tych relacji przez różnego rodzaju działania, od wyboru miejsca i okazu do posadzenia, przez zabiegi pielęgnacyjne, aż po usunięcie drzewa. Koniecznością staje się uzupełnienie zasad arborikultury o możliwie najbardziej obiektywne określanie stanu statycznego drzewa, aby na tej podstawie podejmować racjonalne decyzje o przyszłości drzew. Jednocześnie koniecznością staje się uwzględnienie wymogów i potrzeb drzew przez planistów i urbanistów oraz pozostałych użytkowników przestrzeni.

Spośród licznych metod oceny statyki drzew warte zainteresowania i stosowania są te, które spełniają cztery podstawowe kryteria co do sposobu bada-

nia i otrzymywanych wyników: obiektywność, bezinwazyjność, powtarzalność i holistyczność. Te kryteria pozwalają na wybór metod, które dają porównywalne wyniki dotyczące całego drzewa, nie tylko jego części, oraz tych, które im nie szkodzą ani ich nie niszczą. Badanie, z założenia, nie powinno generować skutków ubocznych, takich jak np. otwory (Siewniak i in. 2009). Wiele metod wizualnych, z definicji bezinwazyjnych, przy zachowaniu jednolitych kryteriów oceny drzew daje dobre wyniki co do powtarzalności w ujęciu statystycznym, ale nie jest w stanie wystarczająco dokładnie i obiektywnie opisać stanu drzew trudnych, o wielu zróżnicowanych symptomach, zwłaszcza jeśli dotyczą one części wzrokowo niedostępnych, takich jak system korzeniowy czy wnętrze pnia. Pomocne okazują się metody pomiarowe. Należy wszakże odrzucić te, które naruszają drzewo (wiercenie drewna) i osłabiają je, tworząc wrota dla infekcji i przerywając naturalne bariery ochronne. Przydatne zatem stają się metody analizujące drzewo, np. tomografy soniczne. Są one bardzo sprawnym narzędziem, jednakże nie spełniają jednego z wyznaczonych kryteriów, czyli holistyczności. Określają stan wypróchnienia pnia, nie dostarczając informacji o stanie korzeni, które są często atakowane przez zwykle bardzo groźne huby i niszczone przez licznych branżowców. W przypadku wielu drzew stosowanie tomografu sonicznego nie da zadowalających wyników. Metodami, które obecnie najlepiej spełniają oczekiwania, są te, które opierają się na pomiarze całego drzewa, czyli tzw. metody pociągowe (pulling test). Należą do nich: metoda SIM (elasto-inklino), AfB, symulator Cobra, metoda Sterkena (Bobek 2013). Wszystkie wspomniane wyżej metody opierają się na symulacji obciążenia wiatrem i badaniu reakcji drzewa. Najbardziej dopracowaną i rozpowszechnioną metodą jest SIM (Static Integrated Measurement) autorstwa Wessollego (Wessolly, Erb 1998). W pracy zostaną zaprezentowane pomiary drzew tą metodą, to, jak uzyskane wyniki przekładają się na ocenę ryzyka zawadności drzew, oraz ich praktyczne wykorzystanie w procesie decyzji o ich przyszłości, a także w tworzeniu standardów, dendrologicznego i urbanistycznego, odpowiedzialnych za kreowanie właściwych, akceptowalnych zasad koegzystencji ludzi i drzew.

Literatura

- Bobek W. 2013. Wyniki badań statyki drzew w mieście jako podstawa wyznaczania stref ryzyka. Rozprawa doktorska. Kraków, s. 26–33.
- Siewniak M., Siewniak M., Bobek W. 2009. Bezinwazyjny pomiar wytrzymałości pnia i stabilności drzewa. *Aura. Ochrona środowiska* 1: 23–26.
- Wessolly L., Erb M. 1998. *Handbuch der Baumstatik und Baumkontrolle*. Patzer Verlag, Berlin–Hannover.

Wpływ gatunków drzew leśnych na kształtowanie się zespołów fauny glebowej

Łukasz Sobczyk^{1*}, Anna Rożen¹, Wanda Weiner², Danuta Syrek³,
Danuta Duda¹, Marta Krzeszowiak¹, January Weiner¹

¹Instytut Nauk o Środowisku, Uniwersytet Jagielloński, ul. Gronostajowa 7, 30-387 Kraków,
*lukasz.sobczyk@uj.edu.pl

²Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt, Polska Akademia Nauk, ul. Sławkowska 17,
31-016 Kraków

³Instytut Badawczy Leśnictwa, ul. św. Huberta 35, 40-952 Katowice

Celem badań było ustalenie, czy wybrane gatunki drzew poprzez zmianę właściwości fizykochemicznych gleby wpływają na kształtowanie się odrębnych zespołów mezofauny glebowej (wazonkowców i skoczogonków) oraz w jaki sposób funkcje ekosystemu glebowego (tempo respiracji gleby i aktywność mezofauny) zależą od różnorodności mezofauny. Badania przeprowadzono w 34-letnich monokulturach doświadczalnych w Siemianicach należących do Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu (Reich i in. 2005) oraz w wybranych monokulturach leśnych Puszczy Niepołomickiej. W Siemianicach pobrano 41 próbek gleby (pow. 16,6 cm², głęb. 10 cm) na 6 transektach wytyczonych pomiędzy przylegającymi poletkami (20×20 m) sześciu gatunków drzew (*Pinus sylvestris*, *Picea abies*, *Larix decidua*, *Quercus robur*, *Carpinus betulus* i *Tilia cordata*), każdy gatunek w 2 lub 3 powtórzeniach. Pobrano także próbki z lasu i boru mieszanego sąsiadujących z poletkami doświadczalnymi. W Puszczy Niepołomickiej próbki pobierano na transektach w 7 monokulturach (*Quercus robur* ×3, *Larix decidua*, *Pinus sylvestris*, *Picea abies* i *Betula pendula*) o podobnym wieku jak w Siemianicach.

Poszczególne gatunki drzew spowodowały wyraźne zmiany we właściwościach chemicznych gleby, jednakże nie znalazło to odzwierciedlenia w wykształceniu się odrębnych zespołów fauny w każdej monokulturze. W Siemianicach można wyróżnić trzy odrębne zespoły wazonkowców, w Puszczy Niepołomickiej dwa, jeden z nich jest podobny w obu rejonach. Tylko w monokulturach lipowych w Siemianicach wytworzył się charakterystyczny dla tego gatunku drzewa zespół wazonkowców.

Okres 34 lat wydaje się za krótki, by wykształciły się odrębne zespoły fauny, jednakże można zauważyć zapoczątkowanie takiego procesu. Czynnikiem środowiskowym najsilniej wpływającym na różnice między wyodrębnionymi zespołami fauny jest typ próchnicy. Kolejnym czynnikiem, wywierającym silny wpływ w obu rejonach, jest grupa taksonomiczna dominujących gatunków drzew – iglaste (*Gymnospermae*) bądź liściaste (*Angiospermae*). Działanie obu tych czynników jest powiązane z różnicami we właściwościach chemicznych gleb, jednakże zbadane właściwości gleb nie pozwalają na wyjaśnienie całej obserwowanej zmienności zespołów fauny. W skali regionalnej za różnice w składzie gatunkowym odpowiada przede wszystkim odczyn gleby, natomiast w skali lokalnej znaczenia nabie-

rają również inne czynniki. Tempo respiracji gleby mierzone *in situ* i aktywność mezofauny (mierzone metodą bait-lamina; Rožen i in. 2010) korelują z biomasą i zagęszczeniem wazonkowców.

Literatura

- Reich P.B., Oleksyn J., Modrzyński J., Mrozinski P., Hobbie S.E., Eissenstat D.M., Chorover O.A., Hale C.M., Tjoelker M.G. 2005. Linking litter calcium, earthworms and soil properties: a common garden test with 14 tree species. *Ecology Letters* 8: 811–818.
- Rožen A., Sobczyk Ł., Liszka K., Weiner J. 2010. Soil faunal activity as measured by the bait-lamina test in monocultures of 14 tree species in the Siemianice common-garden experiment, Poland. *Applied Soil Ecology* 45: 160–167.

Parki dworskie Pomorza ostoją bioróżnorodności

Zbigniew Sobisz^{1*}, Agnieszka Parzych²

¹Zakład Botaniki i Ochrony Przyrody, Instytut Biologii i Ochrony Środowiska, Akademia Pomorska, ul. Arciszewskiego 22b, 76-200 Słupsk, *sobisz@apsl.edu.pl

²Zakład Chemii Środowiskowej, Instytut Biologii i Ochrony Środowiska, Akademia Pomorska, ul. Arciszewskiego 22b, 76-200 Słupsk

W krajobrazie rolniczym Pomorza szczególną rolę w kształtowaniu różnorodności biologicznej pełnią zadrzewienia – skupiska drzew i krzewów rosnących poza lasem. Mogą one tworzyć wyspy śródpolne (parki dworskie) lub mieć charakter liniowy (aleje i szpalery), występując wzdłuż dróg dojazdowych lub między graniczących z parkami. Warto zaznaczyć, że wartość przyrodnicza parków, alei i szpalerów rośnie wraz z ich wiekiem. Im starsze drzewa, tym większą liczbę nisz ekologicznych można w nich znaleźć, dzięki czemu liczba zasiedlających je organizmów także się zwiększa. Dotyczy to zwłaszcza gatunków specjalnej troski, tj. organizmów zagrożonych, objętych ochroną prawną i figurujących na „czerwonych listach”.

Celem badań było określenie zróżnicowania gatunkowego założeń dworsko-parkowych Pomorza na podstawie inwentaryzacji florystycznej (dendroflory i flory zielnej) oraz analizy dendrochronologicznej. Badania prowadzono w latach 2009–2013 i objęto nimi 178 parków dworskich we wschodniej części Pomorza Zachodniego (między rzeką Łebą na wschodzie a rzeką Parsętą na zachodzie). Na terenie badanych obiektów największą grupę stanowią: klony pospolite (*Acer platanoides*) i jawory (*A. pseudoplatanus*), lipy drobnolistne (*Tilia cordata*) i graby pospolite (*Carpinus betulus*). Kolejne dwie duże grupy stanowiły jesiony wyniosłe (*Fraxinus excelsior*), topole kanadyjskie (*Populus × canadensis*) i świerki pospolite (*Picea abies*). Przeprowadzone analizy dendrochronologiczne drzewostanów pozwoliły wyróżnić sześć grup wiekowych. Ilościowo największą grupę wiekową

tworzą drzewa w wieku od 41 do 70 lat. Są to drzewa pochodzące z lat 1940–1970. Drzewa w wieku powyżej 120 lat są świadectwem czasu i historii Pomorza. W tej grupie znajdują się dęby szypułkowe (*Quercus robur*) i buki pospolite (*Fagus sylvatica*). Większość tych drzew ma parametry pomników przyrody (obwody 340–570 cm) i zasługuje na ochronę prawną. Szczególną uwagę należy zwrócić na aleję grabową w Podgórkach złożoną z 294 drzew, z których najokazalsze mają 230–305 cm obwodu, oraz szpaler 27 buków pospolitych (340–355 cm obwodu) w Dębogorach (Sobisz, Truchan 2010). Oprócz wymienionych, częstych składników dendroflory rodzimej ważnym elementem flory są taksony obcego pochodzenia. Do bardzo rzadkich i rzadkich należą: tulipanowiec amerykański (*Liriodendron tulipifera*), miłorząb dwukłapowy (*Ginkgo biloba*), gledicja trójcierniowa (*Gleditsia triacanthos*), kasztan jadalny (*Castanea sativa*) i cypryśnik błotny (*Taxodium distichum*). Spośród flory zielnej godne uwagi są gatunki rzadkie i zagrożone: kokorycz pełna (*Corydalis solida*), komosa strzałkowata (*Chenopodium bonus-henricus*), lilia złotogłów (*Lilium martagon*), podkolan biały (*Platanthera bifolia*) i przytulinka krzyżowa (*Cruciata laevipes*) (Żukowski, Jackowiak 1995; Markowski, Buliński 2004).

Literatura

- Markowski R., Buliński M. 2004. Ginące i zagrożone rośliny naczyniowe Pomorza Gdańskiego. *Acta Botanica Cassubica, Monographiae* 1: 1–75.
- Sobisz Z., Truchan M. 2010. Zabytkowe parki podworskie Pomorza Środkowego. Fundacja Współpracy Polsko-Niemieckiej w Warszawie, Akademia Pomorska w Słupsku, Słupsk, s. 5–280.
- Żukowski W., Jackowiak B. 1995. Lista roślin naczyniowych ginących i zagrożonych na Pomorzu Zachodnim i Wielkopolsce. [W:] W. Żukowski, B. Jackowiak (red.), *Ginące i zagrożone rośliny naczyniowe Pomorza Zachodniego i Wielkopolski*. Prace Zakładu Taksonomii Roślin UAM 3. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, s. 9–92.

Koncentracja pierwiastków chemicznych w jednorocznych pędach głównych sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.)

Kazimierz Sporek*, Monika Sporek

Pracownia Ekologii i Ochrony Przyrody, Samodzielna Katedra Biotechnologii i Biologii Molekularnej, Uniwersytet Opolski, ul. Kominka 6A, 45-035 Opole, *ksporek@uni.opole.pl

Przedmiotem badań były czyste rowieśne drzewostany sosnowe w wieku około 35 lat. Materiał doświadczalny zebrano z 3 powierzchni próbnych wielkości 0,25 ha każda, usytuowanych w województwie opolskim i znajdujących się pod wpływem emisji z takich zakładów, jak: koksownia, cementownia i wapienniki.

Na każdej z nich ścięto 15 drzew modelowych, pobierając łącznie do analizy 45 osobników. Prace terenowe wykonano późną jesienią, od 15 października do 15 grudnia. Jednym z wielu czynników analizowanych w tej pracy był skład chemiczny jednorocznych pędów głównych sosny (*Pinus sylvestris* L.). W warunkach laboratoryjnych oznaczono pierwiastki chemiczne w materiale roślinnym (m.in. Ca, K, Mg, Mn i Fe). Analizie chemicznej poddano ostatni przyrost pędu głównego, po zdarciu z niego kory i pozostawieniu łyka. Koncentracja zanieczyszczeń na powierzchni materiału roślinnego przewyższa wielokrotnie zawartość tych zanieczyszczeń w soku rośliny i jej ścianach komórkowych. W wielu publikacjach podaje się łączną ilość pierwiastków w fitomasie, na którą składa się zarówno osad na zewnętrznych częściach rośliny, jak i zawartość pierwiastków w tkankach (Panek, Szczepańska 2005; Dudzik i in. 2010). W naszych badaniach wraz z korą usunięty został pył znajdujący się na zewnętrznej części pędu, a oznaczone pierwiastki chemiczne odzwierciedlają ich zawartość w samej roślinie (Sporek 1983; Sporek, Sporek 2008).

W pędach sosny zaobserwowano różną, w zależności od rodzaju źródła zanieczyszczenia, koncentrację pierwiastków chemicznych. Określając stan równowagi kationowej w jednorocznych pędach głównych sosny, porównano koncentracje względne, tzn. koncentrację każdego kationu względem sumy koncentracji wszystkich kationów. Najwyższym współczynnikiem zmienności koncentracji w procentach charakteryzował się Mn, następnie Fe i Ca, a najmniejszym K i Mg. Dostrzeżono również wyraźne synergistyczne działanie na takie parametry tak-sacyjne sosny, jak kulminacyjny przyrost wysokości (h_A) czy też średnia długość pojedynczej szpilki.

Zakłócenie równowagi kationowej w jednorocznych pędach sosny (jako konsekwencja emisji przemysłowych) przekłada się na wysokość plonu. Obniżenie względnego rocznego przyrostu wysokości w stosunku do maksymalnego w danym roku wyniosło 21% dla cementowni i 70% dla koksowni.

Literatura

- Dudzik P., Sawicka-Kapusta K., Tybik R., Pacwa K. 2010. Ocena stopnia zanieczyszczenia środowiska Wolińskiego Parku Narodowego metalami, dwutlenkiem siarki i azotem. *Monitoring Środowiska Przyrodniczego* 11: 37–48.
- Panek E., Szczepańska M. 2005. Metale śladowe i siarka w wybranych gatunkach roślin w Małych Pieninach. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi* 21(1): 89–109.
- Sporek K. 1983. Wpływ zanieczyszczenia powietrza na przyrost wysokości sosny pospolitej. PWN, Warszawa–Wrocław.
- Sporek K., Sporek M. 2008. Zróżnicowanie koncentracji pierwiastków chemicznych w jednorocznych pędach głównych sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.). *Proceedings of XVII Central European Conference ECOpole'08*, 23–25.10.2008 Piechowice. Opole, s. 485–488.

Zróznicowanie igliwia sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.)

Monika Sporek

Pracownia Ekologii i Ochrony Przyrody, Samodzielna Katedra Biotechnologii i Biologii
Molekularnej, Uniwersytet Opolski, ul. Kominka 6A, 45-035 Opole, mebis@uni.opole.pl

Wielkość szpilek charakteryzujemy najczęściej poprzez ich masę i długość, które zależą od wielu czynników, przede wszystkim od ilości wody, światła i temperatury (Lemke, Woźniak 1992a, b; Białobok i in. 1993). W literaturze przedmiotu znajdujemy nieliczne dane dotyczące pola powierzchni szpilek (Przybylski 2002), które to decydują o przyroście biomasy, w tym drewna, czyli sortymentu ważnego z punktu widzenia gospodarczego. Akumulacja biomasy wykazuje silny związek z indeksem powierzchni liściowej (LAI) (Dean, Baldwin 1996; Jagodziński, Kałużka 2008; Jagodziński, Oleksyn 2009).

Celem badań było sprawdzenie, czy masa igliwia jest dobrym wskaźnikiem określenia wydajności produkcyjnej pojedynczego osobnika lub populacji.

Materiał do badań stanowiło igliwie z 48 drzew modelowych pobranych z 31 stanowisk badawczych. Wszystkie powierzchnie reprezentowały ten sam typ siedliskowy (BMśw), różniły się natomiast zagęszczeniem i wiekiem. Badania prowadzono w młodnikach, z których najmłodszy liczył 8 lat, a najstarszy 20. Stanowiska doświadczalne założono w województwie opolskim w Borach Niemodlińskich i Borach Stobrawskich.

Przeprowadzone pomiary – długości szpilek, liczby par szpilek w koronie drzewa, masy 1000 par, całkowitej masy i liczebności szpilek – wykazały duże zróżnicowanie tych charakterystyk zarówno w obrębie pojedynczych osobników, jak i pomiędzy populacjami sosny różniącymi się wiekiem.

Nie stwierdzono związku między średnią długością igieł a wiekiem drzew. Najkrótsze szpilki odnotowano w 8-letnim młodniku, najdłuższe w 9-letnim. Największe pole powierzchni aparatu asymilacyjnego odnotowano na drzewie modelowym pobranym w 20-letniej sośninie, co pokrywa się z kulminacyjnym przyrostem wysokości. W tym drzewostanie zarejestrowano również największą masę igliwia drzewa modelowego wynoszącą 21 kg (św. m.) oraz drzewo o najmniejszej masie liści wynoszącej zaledwie 0,20 kg (św. m). Świeża masa 1000 igieł w zależności od wieku drzewostanu kształtuje się w granicach 55–90 g.

Z przeprowadzonych badań porównawczych charakterystyk igliwia wynika, że dokładniejszą miarą od masy igliwia jest indeks liści, przy identycznej masie igliwia możemy bowiem otrzymać różną powierzchnię fotosyntetyzującą, co jest związane z długością igliwia.

Literatura

- Białobok S., Boratyński A., Bugała W. 1993. Biologia sosny zwyczajnej. PAN, Instytut Dendrologii, Sorus, Poznań-Kórnik.
- Dean T.J., Baldwin Jr. V.C. 1996. Growth in loblolly pine plantations as a function of stand density and canopy properties. *Forest Ecology and Management* 82: 49–58.
- Jagodziński A.M., Kałucka I. 2008. Age-related changes in leaf area index of young Scots pine stands. *Dendrobiology* 59: 57–65.
- Jagodziński A.M., Oleksyn J. 2009. Ekologiczne konsekwencje hodowli drzew w różnym zagęszczeniu. II. Produkcja i alokacja biomasy, retencja biogenów. *Sylvan* 153(3): 147–157.
- Lemke J., Woźniak A. 1992a. Charakterystyka niektórych ilościowych cech igieł nasłonecznionej i ocienionej części korony sosny zwyczajnej. *Sylvan* 136(1): 7–13.
- Lemke J., Woźniak A. 1992b. Szacowanie masy 1-, 2- i 3-letniego igliwia sosen różnych klas wieku. *Sylvan* 136(9): 89–98.
- Przybylski T. (kierownik projektu). 2002. Intensywność i zróżnicowanie wiązania energii słonecznej w drzewostanach sosnowych. Instytut Dendrologii PAN. Grant 6P04F02218.

Sezonowe zamieranie korzeni chłonnych *Populus trichocarpa* Torr. & A.Gray

Agnieszka Stelmasik*, Agnieszka Bagniewska-Zadworna,
Elżbieta Zenkteler

Zakład Botaniki Ogólnej, Instytut Biologii Eksperymentalnej, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza,
ul. Umultowska 89, 61-614 Poznań, *agaste@amu.edu.pl

Zmienność w obrębie systemu korzeniowego nie wynika wyłącznie z powstawania różnych typów korzeni, ale jest także wynikiem ich zamierania. Większość korzeni chłonnych pierwszego rzędu można sklasyfikować jako korzenie krótko żyjące, których długość życia waha się od kilku tygodni do 2 lat. Zmiany morfologiczne odnotowywane w zamierających korzeniach, tj. zmiany pigmentacji (brązowienie i czernienie) oraz obkurczanie się całych organów, pozwalają na wytypowanie korzeni starzejących się, które stopniowo obumierają, często wraz z końcem sezonu wegetacyjnego. Korzenie znajdują się pod stałym wpływem niezliczonych organizmów zamieszkujących ryzosferę. Niektóre z nich, takie jak np. grzyby mykoryzowe, mają pozytywny wpływ na system korzeniowy, zwiększając znacznie jego powierzchnię absorpcyjną, podczas gdy inne wykazują działanie patogeniczne. W literaturze przedmiotu brakuje natomiast jednoznacznych doniesień określających, w jakim stopniu obecność mikroorganizmów glebowych wpływa na długość życia korzeni.

Celem przeprowadzonych badań było opisanie i sklasyfikowanie symptomów sezonowego zamierania korzeni chłonnych topoli kalifornijskiej (*Populus trichocarpa* Torr. & A.Gray). Obiekt badań stanowiły korzenie drzew rosnących na terenie

Arboretum Instytutu Dendrologii PAN w Kórniku. Materiał, pobrany z warunków naturalnego wzrostu roślin, po uprzednim utrwaleniu oraz zatopieniu w żywicy typu Technovit i żywicy epoksydowej został poddany analizom przy użyciu technik mikroskopii świetlnej oraz elektronowej.

Analiza anatomiczna i cytologiczna ujawniła obecność symptomów autofagii w komórkach kory pierwotnej korzeni chłonnych, prowadzących do postępującej degradacji komórek, co jednoznacznie wskazuje na udział procesu PCD (ang. *Programmed Cell Death*) w zjawisku zamierania korzeni krótko żyjących. Ponadto stwierdzono obecność grzybów i bakterii na terenie komórek miękiszowych korzeni zamierających, których nie obserwowano w przypadku korzeni morfologicznie zaklasyfikowanych jako żywe. Podjęto próbę weryfikacji, czy kolonizacja ma charakter pierwotny i poprzedza proces zamierania korzeni, czy jest raczej skutkiem uruchomienia mechanizmów prowadzących do śmierci korzeni, które stają się sygnałem do intensywniejszej kolonizacji. Sprezycowanie roli mikroorganizmów w procesie zamierania korzeni chłonnych wymaga kontynuacji badań.

Autorzy serdecznie dziękują Instytutowi Dendrologii PAN w Kórniku za możliwość pozyskiwania materiału roślinnego do badań.

Symbiozy korzeniowe drzew o potencjale fitoremediacyjnym

Krzysztof Stobrawa*, Marta Walentynowicz, Agata Zemleduch,
Krzysztof Ufnalski, Gabriela Lorenc-Plucińska

Instytut Dendrologii, Polska Akademia Nauk, ul. Parkowa 5, 62-035 Kórnik, *kstobrawa@o2.pl

Wysztalcenie symbioz korzeniowych pomiędzy drzewami a różnymi mikroorganizmami (najczęściej grzybami lub bakteriami) jest powszechnie występującym zjawiskiem, korzystnie wpływającym na zaopatrzenie drzew w wodę i składniki mineralne, a także osłaniającym je przed negatywnym oddziaływaniem wielu czynników stresowych, np. niektóre grzyby mykoryzowe wykazują zdolność do immobilizacji metali ciężkich (Janoušková, Pavlíková 2010). W niekorzystnych warunkach środowiskowych wytworzenie symbioz może więc aktywnie zwiększać szansę drzew na przetrwanie, czasami wręcz to determinując (Sylvia, Williams 1992). Wydawać by się więc mogło, że drzewa rosnące w zanieczyszczonym środowisku bardziej będą inwestować w relacje symbiotyczne, jednak często bywa to utrudnione z powodu dużej wrażliwości symbiontów na czynniki toksyczne (Leyval i in. 1997). Przeprowadzone analizy przypadku (z udziałem topoli, wierzby i olsz uprawianych w różnych wariantach zanieczyszczenia: metalami ciężkimi pochodzącymi z huty miedzi, odpadami organicznymi z zakładów przetwórstwa ziemniaczanego lub przemysłu skórzanego) nie pozwalają na tak

jednoznaczne stwierdzenia, z jednej strony wskazując na przykłady, w których drzewa radzą sobie (w stopniu umożliwiającym przetrwanie) mimo braku, wyraźnie upośledzonych w danych warunkach środowiskowych, symbioz, z drugiej strony dostrzegając również takie, w których obserwuje się, co prawda, ilościowe ograniczenie symbioz na terenie zanieczyszczonym w stosunku do kontroli, nie związane jednak z obecnością w podłożu czynników bezpośrednio toksycznych. Reasumując: uzyskane wyniki nie podważają sensu indukowania symbioz korzeniowych (np. w postaci szczepionek mykoryzowych) u drzew uprawianych np. w celach fitoremediacji terenów zanieczyszczonych, jednak wskazują na potrzebę ścisłego dostosowania symbiozy (selekcji konkretnych gatunków grzybów mykoryzowych, szczepów promieniowców) do danego środowiska. Symbiozy, które wspomagają wzrost drzew w jednych warunkach, mogą się okazać nieodporne na warunki panujące w innym miejscu, zwłaszcza jeśli mamy do czynienia z silnym zanieczyszczeniem gleby. Ponadto powiązany z niektórymi rodzajami zanieczyszczeń wzrost zawartości węgla i azotu w podłożu powodować może osłabienie potrzeby angażowania się drzewa w relacje symbiotyczne.

Niniejsze badania zostały częściowo dofinansowane przez NCN w ramach projektów badawczych własnych nr N N305 036340 i N N303 799540 oraz przez NCBiR w ramach projektu rozwojowego nr N R14 0058 06.

Literatura

- Janoušková M., Pavlíková D. 2010. Cadmium immobilization in the rhizosphere of arbuscular mycorrhizal plants by the fungal extraradical mycelium. *Plant and Soil* 332: 511–520.
- Leyval C., Turnau K., Haselwandter K. 1997. Effect of heavy metal pollution on mycorrhizal colonization and function: physiological, ecological and applied aspects. *Mycorrhiza* 7: 139–153.
- Sylvia D.M., Williams S.E. 1992. Vesicular-arbuscular mycorrhizae and environmental stress. [W:] R.G. Linderman, G.J. Bethlenfalvay (red.), *Mycorrhizae in Sustainable Agriculture*. Special publication 54. American Society of Agronomy, Madison, s. 101–124.

Szacowanie biomasy drzew za pomocą naziemnego skanera laserowego

Paweł Strześliński, Krzysztof Arsyło, Kamil Kondracki,
Sławomir Sułkowski*

*Katedra Urządzania Lasu, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 71c,
60-625 Poznań, *strzelin@up.poznan.pl*

Informacja dotycząca biomasy drzew w konkretnych warunkach siedliskowych jest nierzadko jednym z podstawowych elementów poprawnego wnioskowa-

nia na temat funkcjonowania ekosystemów leśnych. Pozyskanie takich danych w sposób nieinwazyjny (bez ścinania drzew), zwłaszcza w odniesieniu do większej liczby drzew, jest czasochłonne i często (ze względu na stosowane metody) obciążone trudnym do dokładnego oszacowania błędem. Jednak bardzo dynamiczny w ostatnich latach rozwój metod teledetekcyjnych, a zwłaszcza technik lidarowych, udostępnił metody względnie szybkiej rejestracji drzew i przetwarzania pozyskanych obrazów do postaci trójwymiarowych brył (Listopad i in. 2011; Seidela i in. 2012). Mankamentem tej technologii (oprócz kosztownego sprzętu) jest prawie całkowity brak oprogramowania do automatycznego przetwarzania danych. Obok oprogramowania Autostem Forest (TreeMetrics Ltd., Cork, Ireland, www.treemetrics.com) tylko polski program – tScan (TAXUS SI, Warszawa, Polska, www.taxussi.com.pl) jest w stanie z nieprzetworzonej chmury punktów pozyskać informacje o cechach biometrycznych drzew oraz ich położeniu w przestrzeni 3D.

Opracowanie prezentuje możliwości wykorzystania zautomatyzowanych metod teledetekcyjnych poprzez zastosowanie algorytmów do analizy i przetwarzania trójwymiarowej chmury punktów pozyskanych naziemnymi skanerami laserowymi (FARO LS 880 oraz FARO Focus 3D). Badania przeprowadzono w ramach dwóch projektów: (1) projektu finansowanego przez Dyрекcję Generalną Lasów Państwowych „Bilans węgla w biomasie drzew głównych gatunków lasotwórczych Polski”, realizowanego w latach 2007–2011, (2) projektu współfinansowanego przez Unię Europejską „Opracowanie transgranicznego systemu wspomagania procesów decyzyjnych dla zdalnej i modelowej oceny biomasy drzewnej w lasach obszaru wsparcia Pomerania”, realizowanego w latach 2011–2013.

Praca zawiera wyniki obliczeń biomasy pojedynczych drzew modelowych oraz powierzchni próbnych zlokalizowanych w drzewostanach sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.). Pomiary i obliczenia podstawowych parametrów drzew oraz drzewostanów przeprowadzono w programach FARO Scene oraz tScan, a następnie porównano z pomiarami wykonywanymi na ściętych drzewach modelowych w sposób tradycyjny, które traktowane były jako dane referencyjne. Analizy porównawcze 30 drzew modelowych wykazały, że program tScan pozwala na dokładne określenie wysokości – średni błąd pomiaru wyniósł 0,10 m. Pomiary pierśnicy i miąższości były obciążone większym błędem; w odniesieniu do pomiarów tradycyjnych różnice wyniosły dla pierśnicy 1,7 cm, a dla miąższości 0,07 m³. Wyniki te, dotyczące parametrów pierśnicy oraz wysokości, nie odbiegają znacznie od zależności potwierdzonych przez innych autorów, korzystających z oprogramowania Autostem Forest (Acuna i in. 2009; Murphy i in. 2010).

Literatura

Acuna M., Murphy G., Rombout J. 2009. Determining Radiata pine tree value and log product yields using terrestrial LiDAR and optimal bucking in South Australia. [W:] Council on Forest Engineering (COFE) Conference Proceedings “Environmentally Sound Forest Operations”, Lake Tahoe, June 15–18, 2009 (http://web1.cnre.vt.edu/forestry/cofe/documents/COFE_2009_Acuna_et_al.pdf).

- Listopad C.M.C.S., Drake J.B., Masters R.E., Weishampel J.F. 2011. Portable and airborne small footprint lidar: forest canopy structure estimation of fire managed plots. *Remote Sensing* 3: 1284–1307.
- Murphy G.E., Acuna M., Dumbrell I. 2010. Tree value and log product yield determination in radiata pine plantations in Australia: comparisons of terrestrial laser scanning with a forest inventory system and manual measurements. *Canadian Journal of Forest Research* 40(11): 2223–2233.
- Seidela D., Alberta K., Fehrmann L., Ammera C. 2012. The potential of terrestrial laser scanning for the estimation of understory biomass in coppice-with-standard systems. *Biomass and Bioenergy* 47: 20–25.

Fenologia sosny zwyczajnej a rozwój brudnicy mniszki

Lidia Sukovata*, Andrzej Kolk

Instytut Badawczy Leśnictwa, ul. Braci Leśnej 3, Sękocin Stary, 05-090 Raszyn,

*L.Sukovata@ibles.waw.pl

Brudnica mniszka (*Lymantria monacha* L.) jest w Polsce najważniejszym i najgroźniejszym foliofagiem sosny zwyczajnej, który w okresie gradacji może spowodować duże szkody w lasach, polegające głównie na zmniejszeniu przyrostu i zamieraniu drzew. Gradacje tego owada mają charakter cykliczny. Masowe występowanie brudnicy mniszki w latach 1946–2012 stwierdzono 9-krotnie, a sumaryczna powierzchnia przeprowadzonych zabiegów ochronnych wyniosła 7,7 mln ha. Jedną z głównych hipotez powstawania gradacji brudnicy mniszki zakłada, że koincydencja wylęgania się gąsienic z jaj z obecnością męskich kwiatostanów sosny lub świerka ma pozytywny wpływ na rozwój gąsienic i płodność samic, a w konsekwencji na liczebność populacji kolejnej generacji (Wellenstein 1942; Bejer 1988; Schönherr 1989).

W celu sprawdzenia powyższej hipotezy dokonaliśmy oceny wpływu rodzaju pokarmu i genotypu (klonu) sosny zwyczajnej na przeżywalność, tempo rozwoju oraz płodność samic brudnicy mniszki. Doświadczenie przeprowadzono w 2007 r. na 14-letniej plantacji nasiennej w Nadleśnictwie Pniewy (RDLP Poznań). Gąsienice hodowano od momentu wylęgu z jaj przez okres dwóch miesięcy w rękawach z gazy młyńskiej (po 30 gąsienic w rękawie) na: I) jednorocznym igliwiu na 8 klonach; II) jednorocznym igliwiu i przyroście bieżącego roku na 8 klonach oraz III) gałązkach z jednorocznym igliwem, bieżącym przyrostem i kwiatostanami męskimi na 4 klonach. Każdy wariant założono w 3–5 powtórzeniach (3–5 drzew w ramach poszczególnych klonów). Później hodowlę kontynuowano w warunkach laboratoryjnych, początkowo na pędach ściętych z odpowiednich klonów, a następnie pochodzących z drzewostanu sosnowego w Sękocinie.

Analiza wpływu rodzaju pokarmu na gąsienice brudnicy mniszki wykazała, że na pokarmie III rozwijały się one znacznie szybciej niż na pokarmie I i II, przy czym na pokarmie I rozwój był najpowolniejszy. Dla przeżywalności stwierdzono podobny trend, a istotne różnice wykazano między I i III rodzajem pokarmu. Odwrotną zależność zaobserwowano w przypadku płodności, która była największa u osobników rozwijających się na pokarmie I, a najmniejsza na pokarmie III. Genotyp sosny również istotnie oddziaływał na oceniane parametry brudnicy mniszki. Najlepsze wskaźniki uzyskano na klonie 5048, a najgorsze – na klonie 5077. Analiza regresji pozwoliła określić, który z trzech badanych parametrów brudnicy mniszki, tzn. przeżywalność, tempo rozwoju czy płodność, ma większy wpływ na liczebność populacji następnej generacji. Stwierdzono, że przeżywalność gąsienic ma dwukrotnie większe znaczenie niż płodność i trzykrotnie większe niż tempo ich rozwoju.

Wyniki doświadczeń wskazują, że zarówno fenologia, jak i genotyp drzewa powinny być uwzględniane w przyszłościowych programach hodowli i selekcji odpornościowej, zwłaszcza w regionach, gdzie brudnica mniszka okresowo występuje w formie gradacji.

Literatura

- Bejer B. 1988. The nun moth in European spruce forests. [W:] A.A. Berryman (red.), Dynamics of forest insect populations. Patterns, causes, implications. Plenum Press, New York–London, s. 211–231.
- Schönherr J. 1989. Outbreak characteristics of Lymantriids. Proceedings, Lymantriidae: a comparison of features of New and Old World tussock moths, 26 June–1 July, 1988. New Haven, s. 171–181.
- Wellenstein G. 1942. Überwachung der Nonne und Vorhersage ihrer Massenvermehrung. Monographien zur angewandten Entomologie 15: 478–534.

Wpływ promieniowania laserowego na ukorzenianie sadzonek pędowych rodzaju *Weigela*

Hanna Szajsner¹, Przemysław Bąbelewski²

¹Katedra Genetyki, Hodowli Roślin i Nasiennictwa, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, pl. Grunwaldzki 24a, 53-363 Wrocław

²Katedra Ogrodnictwa, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, ul. Norwida 25/27, 50-375 Wrocław

W dobie rosnącego zapotrzebowania na rośliny ozdobne produkcja materiału szkółkarskiego wysokiej jakości to jedna z ważniejszych gałęzi szkółkarstwa. Wady rozmnażania generatywnego to fakt, że rośliny potomne nie zawsze zachowują pożądane cechy roślin rodzicielskich, oraz długość okresu potrzebnego na

otrzymanie pełnowartościowej rośliny. Inną stosowaną metodą jest rozmnażanie wegetatywne polegające na uzyskiwaniu rośliny z pobranego fragmentu formy matecznej (Chmiel 2000). Często w tej metodzie zachodzi konieczność wykorzystania ukorzeniaczy, czyli substancji chemicznych zawierających m.in. auksyny pobudzające proces ukorzenia sadzonek. Metodą stymulującą przebieg procesu wytwarzania korzeni jest również zastosowanie czynnika fizycznego, jakim jest promieniowanie laserowe (Kralik, Rauscherova 1990; Ashrafijou i in. 2010).

Krzewuszki rozmnażają się poprzez sadzonki zdrewniałe i zielne – do przyspieszenia procesu ryzogenezy wymagają użycia stymulatorów ukorzenia. Celem pracy było zbadanie wpływu promieniowania laserowego na proces ukorzenia wybranych odmian krzewuszek oraz porównanie otrzymanych efektów stymulacji laserowej z działaniem samego Ukorzeniacza AB i łącznego zastosowania obu metod. Zaletą promieniowania laserowego jest brak substancji chemicznych wprowadzanych do środowiska naturalnego, czyli jest to metoda ekologiczna (Vasilevski 2003).

Jako materiału do badań użyto ozdobnych gatunków krzewuszki (*Weigela* spp.). Wybrane zostały trzy odmiany: 'Newzako', 'Nana Purpurea' i 'Alexandra'. W doświadczeniu do naświetlania wykorzystano laser półprzewodnikowy, ponadto zastosowano Ukorzeniacz AB. Wykonano następujące kombinacje: K – kontrola, AB – Ukorzeniacz AB, dawka D3 (trzykrotność dawki podstawowej wynoszącej $2,5 \times 10^{-1} \text{ J/cm}^2$), D3+AB, D6 (sześciokrotność), D6+AB, D12 (dwunastokrotność) oraz D12 + AB.

Dla procentu ukorzenionych sadzonek obserwowano istotnie wyższe wartości po zastosowaniu ukorzeniacza oraz dawek D3 i D6. Spośród badanych odmian największy efekt stymulacji otrzymano u odmiany 'Nana Purpurea'. Dawka D3 stymulowała również wzrost sadzonek, powodując ich istotne przyrosty. Ukorzeniacz AB podobnie jak dawka D6 spowodował wzrost średniej liczby korzeni zawiązanych przez sadzonkę.

Literatura

- Ashrafijou A., Sadat Noori S.A., Izadi Darbandi A., Saghafi S. 2010. Effect of salinity and radiation on proline accumulation in seeds of canola (*Brasica napus* L.). *Plant, Soil and Environment* 56(7): 312–317.
- Chmiel H. (red.) 2000. *Uprawa roślin ozdobnych*. PWRiL, Warszawa.
- Kralik J., Rauscherova L. 1990. Vliv ozareni laserem na rhizogenezi rizku. *Lesnictvi* 35: 241–244.
- Vasilevski G. 2003. Perspectives of the application of biophysical methods in sustainable agriculture. *Bulgarian Journal of Plant Physiology, Special Issue*: 179–186.

Morfologia nasion przedstawicieli rodzajów *Philippia*, *Blaeria* i *Ericinella* (Ericaceae) na tle rodzaju *Erica*

Piotr Szkudlarz

Zakład Taksonomii Roślin, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, ul. Umultowska 89,
61-615 Poznań, szkudl@amu.edu.pl

Philippia, *Blaeria* i *Ericinella* to rodzaje należące do plemienia *Ericae* w rodzinie *Ericaceae*. Są to taksony blisko spokrewnione z rodzajem *Erica*. Różnice dotyczą głównie rozmieszczenia liści przykwiatowych. Oliver, w wyniku szczegółowych badań, włączył je do rodzaju *Erica* (Oliver 1987, 1993, 1994). Rodzaj *Philippia* liczył ok. 65 gatunków. Występuje on głównie na Madagaskarze, w południowej Afryce i górskich regionach Afryki tropikalnej. Rodzaj *Blaeria* obejmuje ok. 18 gatunków na obszarze Capensis i Afryki tropikalnej. Do rodzaju *Ericinella* zaliczane są 3 gatunki z południowej Afryki (Oliver 1989).

Celem badań było opracowanie i analiza struktury morfologicznej nasion 14 gatunków reprezentujących wspomniane taksony oraz przedstawienie ich na tle różnicowania nasion rodzaju *Erica* (Szkudlarz 2009). Badania wykazały, że opisywane nasiona pod względem morfologii nie tworzą jakichś wyodrębnionych jednorodnych grup odpowiadających taksonom, do których były przydzielane, lecz są silnie zróżnicowane i łączą się z różnymi grupami morfologicznymi nasion właściwych wrzośców.

Literatura

- Oliver E.G.H. 1987. Studies in the *Ericoideae* (Ericaceae). VII. The placing of the genus *Philippia* into synonymy under *Erica*; the southern African species. South African Journal of Botany 53(6): 455–458.
- Oliver E.G.H. 1989. The *Ericoideae* and the southern African heathers. Botanical Journal of the Linnean Society 101: 319–327.
- Oliver E.G.H. 1993. Studies in the *Ericoideae* (Ericaceae). XII. The placing of the genus *Blaeria* into synonymy under *Erica*; nomenclatural and taxonomic changes for the southern African region. Bothalia 23(1): 1–7.
- Oliver E.G.H. 1994. Studies in the *Ericoideae* (Ericaceae). XV. The generic relationship between *Erica* and *Ericinella*. Bothalia 24(2): 121–126.
- Szkudlarz P. 2009. Variation in seed morphology in the genus *Erica* L. (Ericaceae). Biodiversity: Research and Conservation 16: 1–106.

Analizy przestrzenne w badaniach ekologicznych

Janusz Szmyt^{1*}, Grzegorz Iszkulo^{2,3**}

¹Katedra Hodowli Lasu, Wydział Leśny, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska
Polskiego 69, 60-625 Poznań, *jszmyt@up.poznan.pl

²Instytut Dendrologii, Polska Akademia Nauk, ul. Parkowa 5, 62-035, **iszkulo@man.poznan.pl

³Wydział Nauk Biologicznych, Uniwersytet Zielonogórski, ul. Prof. Z. Szafrana 1,
65-516 Zielona Góra

Analizy przestrzenne stają się coraz bardziej istotną częścią szeroko pojętych badań ekologicznych. Rosnąca popularność tego typu analiz wynika z trzech czynników: 1) wzrastającej świadomości naukowców zajmujących się ekologią i potrzebą włączania aspektu przestrzennego do badań ekologicznych, 2) coraz szybciej zmieniającego się środowiska, co wymaga stałego szacowania przestrzennego zróżnicowania oraz 3) rosnącej dostępności specyficznego oprogramowania wspierającego analizy przestrzenne (Fortin, Dale 2005). Przedmiotem analiz przestrzennych jest nie tylko określenie wzorca rozmieszczenia osobników w populacji, ale także zbadanie przyczyn jego powstania (Lepš 1990), większość populacji charakteryzuje się bowiem mniejszym lub większym zróżnicowaniem przestrzennym wynikającym z zachodzących w różnej skali przestrzennej i w różnym czasie procesów ekologicznych (McIntire, Fajardo 2009). Większe zróżnicowanie populacji stwarza lepsze warunki bytowania dla szeregu organizmów, zwiększając jej stabilność, trwałość, wpływając na wzrost czy produktywność populacji i kształtując jej dynamikę (Motz i in. 2010; Bagchi i in. 2011).

Zastosowanie analiz przestrzennych zaprezentowano dla dwóch populacji cisa (*Taxus baccata* L.) zlokalizowanych w Arboretum Kórnickim. Testowano następujące hipotezy: 1) odnowienie naturalne oraz dojrzałe cisy charakteryzują się skupiskowością występowania wynikającą z ich właściwości ekologicznych; 2) istnieje zależność między występowaniem odnowienia naturalnego a osobnikami w okapie drzewostanu; 3) osobniki poszczególnych płci rozmieszczone są skupiskowo; 4) wzajemne występowanie osobników męskich i żeńskich jest procesem losowym. W analizach wykorzystano metody analiz procesów punktowych.

Wyniki potwierdziły hipotezę o grupowym występowaniu cisa w obu populacjach, także w przypadku płci tego gatunku. Zastosowany skupiskowy model teoretyczny o parametrach charakteryzujących wielkość skupień i ich ilość dobrze opisuje obie populacje. Różnice między populacjami wynikające m.in. z różnej ich liczebności przejawiają się np. w wielkości i ilości skupień.

Analizując zależności przestrzenne między osobnikami dojrzałymi cisa a odnowieniem naturalnym tego gatunku, można stwierdzić, że badane powierzchnie różnią się w sposób bardzo wyraźny. Podczas gdy w jednej z nich obie kategorie osobników wykazują wzajemną pozytywną korelację, w drugiej osobniki dojrzałe cisa są bardzo wyraźnie odseparowane od młodego pokolenia. Nie stwierdzono także zależności przestrzennego występowania między osobnikami męskimi i żeńskimi.

Literatura

- Bagchi R., Henrys P., Brown P.E., Burslem D.F.R.P., Diggle P.J., Gunatilleke S.C.V., Gunatilleke N.I.A.U., Kassim A.R., Law R., Noor S., Valencia R.L. 2011. Spatial patterns reveal negative density dependence and habitat associations in tropical trees. *Ecology* 92(9): 1723–1729.
- Fortin M.J., Dale M.R.T. 2005. *Spatial analysis: a guide for ecologists*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Lepš J. 1990. Can underlying mechanisms be deduced from observed patterns? [W:] F. Krahulec, A.D.Q. Agnew, S. Agnew, J.H. Willems (red.), *Spatial processes in plant communities*. APB Academic Publication, The Hague.
- McIntire E.J.B., Fajardo A. 2009. Beyond description: the active and effective way to infer processes from spatial patterns. *Ecology* 90(1): 46–56.
- Motz K., Sterba H., Pommerening A. 2010. Sampling measures of tree diversity. *Forest Ecology and Management* 260: 1985–1996.

Znaczenie grabu *Carpinus betulus* jako forofitu dla cennych porostów w kompleksach leśnych Polski północno-wschodniej

Justyna Szydłowska*, Anna Zalewska

Katedra Botaniki i Ochrony Przyrody, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, pl. Łódzki 1,
10-727 Olsztyn, *justyna.szydłowska@uwm.edu.pl

Północno-wschodnia część Polski (por. Kondracki 2009) odznacza się szczególnymi walorami przyrodniczymi, m.in. obecnością rozległych kompleksów leśnych. Na tym obszarze występuje w swoim naturalnym zasięgu grab pospolity (*Carpinus betulus*). Gatunek ten jest bardzo ważnym składnikiem drzewostanów grądowych regionu, gdzie w najlepiej zachowanych fragmentach dożywa sędziwego wieku. Na terenie otwartym występuje rzadko. *Carpinus betulus* stwarza specyficzne warunki dla zasiedlających go epifitów, głównie ze względu na brak łuszczenia kory, która pozostaje gładka lub nieznacznie spękana przez całe życie drzewa. Kora jest mezotroficzna, słabo kwaśna (Barkman 1958).

Informacje o występowaniu na grabie cennych gatunków porostów (prawnie chronionych, zagrożonych w Polsce, wskaźnikowych dla lasów puszczańskich) podano dla regionu Polski północno-wschodniej oraz oddzielnie dla wybranych kompleksów leśnych. Zestawienie wykonano na podstawie przeglądu publikacji (m.in. Kolanko, Matwiejuk 2001; Cieśliński 2003, 2010; Zalewska i in. 2004; Zalewska 2012) oraz wstępnych wyników badań własnych, realizowanych jako praca doktorska pt. „Znaczenie grabu *Carpinus betulus* w zachowaniu różnorodności biologicznej porostów epifitycznych w grądach subkontynentalnych *Tilio-Carpinetum* w kompleksach leśnych o różnym stopniu fragmentacji”.

Biota porostów grabu w regionie Polski północno-wschodniej liczy 205 gatunków, wśród których ponad połowa (52%) umieszczona jest na czerwonej liście (Cieśliński i in. 2006), a 25% objętych jest ochroną gatunkową (Rozporządzenie... 2004). Odnotowano 32 z 71 gatunków o statusie wskaźników niżowych lasów puszczańskich (Czyżewska, Cieśliński 2003). Puszcza Białowieska jako obszar o najwyższym stopniu naturalności siedlisk odznacza się największym bogactwem i częstością cennych gatunków. Nieco mniejsze liczby stwierdzono w Puszczech Boreckiej i Knyszyńskiej. Przedstawione wyniki świadczą o dużym znaczeniu grabu pospolitego dla zachowania zróżnicowanej bioty porostów epifitycznych, w tym dla gatunków najcenniejszych, silnie zagrożonych w Polsce.

Literatura

- Barkman J.J. 1958. Phytosociology and ecology of cryptogamic epiphytes. Van Gorcum & Comp., Assen.
- Cieśliński S. 2003. Atlas rozmieszczenia porostów (Lichenes) w Polsce Północno-Wschodniej. Phytocoenosis: Supplementum Cartographiae Geobotanicae 15: 1–426.
- Cieśliński S. 2010. Wykaz gatunków porostów (grzybów zlichenizowanych) Puszczy Białowieskiej (NE Polska). Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody 29(2): 3–39.
- Cieśliński S., Czyżewska K., Fabiszewski J. 2006. Czerwona lista porostów w Polsce. [W:] Z. Mirek, K. Zarzycki, W. Wojewoda, Z. Szelaąg (red.), Czerwona lista roślin i grzybów Polski. Instytut Botaniki im. W. Szafera, PAN, Kraków, s. 71–89.
- Czyżewska K., Cieśliński S. 2003. Porosty – wskaźniki niżowych lasów puszczańskich w Polsce. Monographiae Botanicae 91: 223–239.
- Kolanko K., Matwiejuk A. 2001. Porosty grabu w Parku Krajobrazowym Puszczy Knyszyńskiej (północno-wschodnia Polska). Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody 20(1): 25–33.
- Kondracki J. 2009. Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 lipca 2004 r. w sprawie gatunków dziko występujących grzybów objętych ochroną (Dz.U. nr 168, poz. 1765).
- Zalewska A. 2012. Ecology of lichens of the Puszcza Borecka Forest (NE Poland). W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- Zalewska A., Fałtynowicz W., Krzysztofiak A., Krzysztofiak L., Picińska-Fałtynowicz J. 2004. Lichens of Romincka Primeval Forest. [W:] A. Zalewska, W. Fałtynowicz (red.), Lichens of the protected areas in the Euroregion Niemen. Stowarzyszenie „Człowiek i Przyroda”, Suwałki, s. 51–109.

Czereśnia ptasia i jej genetyczna zmienność w Polsce

Iwona Szy-p-Borowska*, Anna Zawadzka, Kazimierz Zajączkowski

Zakład Hodowli Lasu i Genetyki Drzew Leśnych, Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary,
ul. Braci Leśnej 3, 05-090 Raszyn, *I.Szy-p@ibles.waw.pl

Rola dzikich drzew owocowych w gospodarce leśnej jest często pomijana i spowodza się do stwierdzenia, że ich udział w lasach dawniej był liczniejszy niż obecnie. Przez Polskę przebiega północna granica zasięgu czereśni ptasiej (Hryniewicz-Sudnik 1972). Największe skupienie stanowisk przypada na krainy przyrodniczo-leśne: małopolską, sudecką i karpacką. Jednak w lasach trzeźnię spotyka się także na północy, gdyż gatunek ten był sztucznie wprowadzany jako domieszka do upraw leśnych na terenie całego kraju (Zajączkowski, Zajączkowski 2008). Zagrożeniem dla naturalnych pochodzeń czereśni są występujące w lasach zdzi-czałe formy czereśni uprawnej oraz płodne mieszańce czereśni ptasiej (Hryniewicz-Sudnik 1972; Boratyńska 1990). Dlatego istnieje realne niebezpieczeństwo nie tylko zubożenia, ale nawet całkowitego zniszczenia zasobów genowych tego gatunku w Polsce. W celu uzyskania obrazu zmienności genetycznej polskich populacji *Prunus avium* posłużono się analizą polimorfizmu długości fragmentów restrykcyjnych oraz przeprowadzono analizę zmienności 6 regionów mikrosatelitarnych jądrowego DNA. Na terenie Polski zidentyfikowano dwa haplotypy, których rozmieszczenie geograficzne podzieliło populacje czereśni ptasiej. Analiza częstości poszczególnych alleli mikrosatelitarnych w trzech polimorficznych loci potwierdziła podobieństwo między stanowiskami czereśni ptasiej poza zasięgiem a populacją z Nadleśnictwa Chełm (Szy-p-Borowska i in. 2012). Podawane w literaturze informacje o zdolności rozmnażania wegetatywnego przez odrośla korzeniowe u czereśni może potwierdzać fakt znalezienia drzew blisko rosnących o identycznych genotypach. Poznanie struktury populacji i zróżnicowania genetycznego jest kluczowe dla ochrony i zarządzania zasobami genetycznymi czereśni ptasiej.

Literatura

- Boratyńska K. 1990. Dzikie drzewa owocowe. *Cerasus avium* (L.) Moench, *Pyrus communis* L., *Malus sylvestris* (L.) Miller. [W:] S. Białobok (red.), Nasze Drzewa Leśne. 18. Instytut Dendrologii PAN, Poznań, s. 63–95.
- Hryniewicz-Sudnik J. 1972. Studia nad rozmieszczeniem i zmiennością czereśni ptasiej (*Cerasus avium* L. Moench.). Acta Universitatis Wratislaviensis, Prace Botaniczne 123: 1–172.
- Szy-p-Borowska I., Zawadzka A., Zajączkowski K. 2012. Zróżnicowanie genetyczne czereśni ptasiej (*Prunus avium* L.) w Polsce. Sylwan 156(7): 502–510.
- Zajączkowski K., Zajączkowski G. 2008. Występowanie czereśni ptasiej (*Cerasus avium*) na terenach Lasów Państwowych. Leśne Prace Badawcze 69(3): 211–223.

Stan zdrowotny dębów szypułkowych (*Quercus robur* L.) – drzew pomnikowych w Kielcach

Anna Świercz

Katedra Ochrony i Kształtowania Środowiska, Uniwersytet Jana Kochanowskiego,
ul. Świętokrzyska 15, 25-406 Kielce, swierczag@poczta.onet.pl

Na terenie Kielc występuje 141 drzew pomnikowych należących do 22 gatunków. Chronione są okazy soliterowe (75), drzewa w grupach jednogatunkowych (39) oraz różnogatunkowych (66). Drzewa chronione znajdują się głównie w północno-wschodniej i centralnej części miasta, a ich wiek szacowany jest na 70–250 lat. W strukturze gatunkowej przeważają dęby bezszypułkowe (67), następnie dęby błotne (13), lipy drobnolistne (11) oraz dęby szypułkowe (10). Pod względem stanu zdrowotnego korony i aparatu asymilacyjnego analizowane sędziwe drzewa według klasyfikacji Pacyniaka (1992) należą do II, III i IV klasy, a według klucza witalności Roloffa należą w znakomitej większości do klasy 1 – drzew osłabionych, fazy degeneracyjnej (Dmyterko 1998; Roloff i in. 2009). Drzewa chronione jako pomniki przyrody podlegają biernej ochronie ścisłej, niewystarczającej dla drzew w zaawansowanej fazie senilnej i wzrastających w warunkach miejskich.

Wiadomo, że 35–75% substancji mineralnych pobieranych z gleby służy do budowy organów asymilacyjnych fanerofitów, zaś skład chemiczny liści pozwala określić stopień odżywienia drzewa i jego kondycję (Komosa, Roszczyk 2006; Breś 2007).

Celem badań prowadzonych na terenie Kielc było określenie stanu zaopatrzenia w makro- i mikroelementy dębów szypułkowych (*Quercus robur* L.), chronionych jako pomniki przyrody, na podstawie oznaczenia koncentracji wybranych pierwiastków w masie 100 liści pozyskanych z dolnej części korony drzew w sierpniu 2012 r. oraz w próbach glebowych pobranych za pomocą laski Egnera w rzucie korony. Uzyskane wyniki odnoszono do prób pobranych z drzew pomnikowych tego gatunku wzrastających na terenach o niewielkiej presji urbanizacyjnej. Stwierdzono wzbogacenie badanych gleb miejskich w cynk, ołów i chlorki, podwyższenie wartości pH, bardzo wysokie koncentracje przyswajalnych form potasu, fosforu oraz niską zawartość manganu. Organy asymilacyjne badanych dębów zawierały podwyższone zawartości ołowiu (4–7-krotnie), cynku (2–4-krotnie), miedzi i boru w stosunku do dębów wzrastających w warunkach wolnych od wpływu antropogenicznego. Na uwagę zasługuje bardzo niska zawartość manganu, spowodowana m.in. wysokimi wartościami pH gleby. Okazy dębów szypułkowych chronionych jako drzewa pomnikowe w Kielcach należy uznać za dobrze zaopatrzone w składniki pokarmowe. Na zróżnicowanie stanu zdrowotnego analizowanych drzew pomnikowych wpływają także inne czynniki, np. niedostateczne zaopatrzenie w wodę, przejawiające się niską wilgotnością gleby, zacienienie, pozostawienie zbyt małej przestrzeni wolnej od nawierzchni betonowej wokół korony drzewa czy intensywny ruch samochodowy. Większość

analizowanych drzew wymaga dla prawidłowego wzrostu nawadniania w miesiącach letnich i większego odsłonięcia gleby zapewniającego właściwą aerację.

Literatura

- Breś W. 2007. Przyczyny zamierania drzew w miastach. Przegląd Komunalny. Gospodarka Komunalna i Ochrona Środowiska 8(55): 38–42.
- Dmyterko E. 1998. Metody określania uszkodzeń drzewostanów dębowych. Sylwan 143(10): 29–38.
- Komosa A., Roszyk J. 2006. Przyczyny i zapobieganie zamieraniu dębów rogalińskich. Acta Agrophysica 7(4): 937–946.
- Pacyniak C. 1992. Najstarsze drzewa w Polsce. Przewodnik. Wydawnictwo PTTK Kraj, Warszawa.
- Roloff A., Korn S., Gillner S. 2009. The Climate-Species-Matrix to select tree species for urban habitats considering climate change. Urban Forestry & Urban Greening 8: 295–308.

Wpływ warunków wilgotnościowych na korzenie pionierskie dębu szypułkowego

Adrian Talaśka^{1,2}, Marcin Zadworny¹, Joanna Mucha^{1*}

¹Instytut Dendrologii, Polska Akademia Nauk, ul. Parkowa 5, 62-035 Kórnik,

*mucha_joanna@wp.pl

²Wydział Leśny, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 28, 60-637 Poznań

Czynnikiem ekologicznym w istotny sposób wpływającym na wzrost dębu szypułkowego (*Quercus robur* L.) są warunki hydrologiczne, a jednym z podstawowych mechanizmów, w jaki dęby przewyżają niedostatek wody, jest wykształcanie długiego korzenia głównego umożliwiającego podążanie za obniżającym się zwierciadłem wód gruntowych. Powszechnie stosowany w większości krajów na świecie system produkcji sadzonek dębów w szkółkach związany jest z podcinaniem korzenia głównego dębu na głębokości 10–15 cm. Zaburza to naturalny proces rozwoju systemu korzeniowego, należy bowiem pamiętać, że w obrębie systemu korzeniowego dębu żaden inny korzeń nie jest w stanie przejąć roli korzenia głównego ani też odcięty korzeń główny nie ulega regeneracji. W takim przypadku zwiększenie powierzchni chłonnej korzeni odbywa się poprzez wykształcenie korzeni pionierskich stanowiących szkielet umożliwiający powstanie i precyzyjną lokalizację korzeni chłonnych w glebie charakteryzującej się zróżnicowanym poziomem wilgotności.

Kluczowe wydaje się zatem udzielenie odpowiedzi na pytania, (i) na ile w zróżnicowanych warunkach wilgotnościowych gleby czynnikiem regulującym powstawanie i rozwój korzeni pionierskich jest korzeń główny, (ii) czy częstotliwość

występowania korzeni pionierskich jest czynnikiem bilansującym straty biomasy wynikające z podcięcia korzenia głównego. W celu odpowiedzi na powyższe pytania korzenie rocznych sadzonek dębów wzrastających w 120-litrowych pojemnikach wypełnionych pobraną spod drzewostanu dębowego glebą zostały przycięte zgodnie z Zasadami Hodowli Lasu DGLP. Ponadto w części beczek wprowadzono stres wodny. Pod koniec sezonu wegetacyjnego zbadano częstotliwość występowania oraz anatomię korzeni pionierskich, a także biomasę sadzonek w różnych wariantach doświadczalnych.

Warunki wilgotnościowe w istotny sposób wpływały na częstotliwość występowania korzeni pionierskich. Sadzonki dębów wzrastających w warunkach nadmiaru wody wykształcały niższą liczbę korzeni pionierskich. Najistotniejszym czynnikiem oddziałującym na powstawanie korzeni pionierskich oraz korzeni bocznych było jednakże przycięcie korzenia głównego. Korzenie pionierskie rosnące w warunkach zalanych charakteryzowały się średnicą $719,17 \mu\text{m}$ oraz średnicą walca osiowego $205,64 \mu\text{m}$, podczas gdy wyższa średnica korzeni ($1116,84 \mu\text{m}$) oraz walca osiowego ($277,36 \mu\text{m}$) została zaobserwowana u korzeni dębów wzrastających w warunkach kontrolnych. Większy udział średnicy walca osiowego w całkowitej średnicy korzenia charakteryzował korzenie rosnące w warunkach stresu w odróżnieniu od korzeni z warunków kontrolnych. Pozbawienie korzenia głównego wpłynęło dodatnio na wykształcenie się takich cech, jak średnica korzenia czy średnica walca osiowego oraz zwiększenie liczby grup naczyń. Biomasa korzeni dębu w wyższym stopniu była kształtowana stresem wodnym, natomiast samo odcięcie korzenia głównego w niewielkim zakresie wpływało na wartości osiągane przez tę cechę.

Projekt został sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych na podstawie decyzji nr 2011/01/D/NZ9/02871.

Zróżnicowanie warstwy woskowej w różnych stadiach rozwoju łodygi u wybranych gatunków drzew (*Acer negundo*, *A. rufrinerve*, *Gymnocladus dioica* i *Ginkgo biloba*)

Dominik Tomaszewski*, Jerzy Zieliński

Pracownia Systematyki i Geografii, Instytut Dendrologii, Polska Akademia Nauk, ul. Parkowa 5,
62-035 Kórnik, *dominito@man.poznan.pl

Woski epikutylarne na powierzchni organów roślin mogą występować w postaci warstwy amorficznego filmu. Mogą także tworzyć grubsze pokłady substancji lipidowych lub formować się w bardziej skomplikowane twory o charakterze kryształicznym lub zbliżonym do niego. Nie jest do końca wyjaśnione, w jaki sposób

powstają złożone nieraz struktury na powierzchni ciała rośliny, już poza wnętrzem komórek, na powierzchni hydrofobowej warstwy kutykuli. Większość badań zmierzających do wyjaśnienia skomplikowanych mechanizmów z pogranicza fizjologii, chemii i fizyki wykonywana jest na liściach. W ramach projektu przeprowadzono serię obserwacji mających na celu porównanie struktur woskowych wykształconych w różnych strefach łodygi, a więc i w kolejnych okresach sezonu wegetacyjnego.

Wykonano serie mikrografii elektronowych ukazujących struktury woskowe w różnych częściach łodygi w okresie jej intensywnego wzrostu dla następujących gatunków: *Acer negundo* L., *A. rufrinerve* Siebold & Zucc. (*Sapindaceae*), *Gymnocladus dioica* (L.) K.Koch (*Fabaceae*) i *Ginkgo biloba* L. (*Ginkgoaceae*).

Dane, które uzyskano na podstawie zdjęć z różnych stref łodygi, pozwalają na wysunięcie wniosku, że epikutylarne struktury woskowe pojawiają się na łodydze niezwykle szybko, ponieważ obecne są bardzo blisko jej szczytu w okresie intensywnego wzrostu, w pełni sezonu wegetacyjnego. Zostało to zaobserwowane u wszystkich badanych gatunków, choć występowały między nimi różnice.

Pod względem wykształcenia warstwy wosków epikutylarnych na pędzie *Ginkgo biloba* mamy do czynienia ze strefowością dwójakiego rodzaju: wzdłużną i poprzeczną. Pierwsza wiąże się, podobnie jak w przypadkach pozostałych taksonów, z różnym wiekiem (stopniem wykształcenia) komórek epidermy wzdłuż pędu. Strefowość poprzeczna wyraża się różnym wykształceniem warstwy woskowej na tej samej wysokości łodygi, co związane jest z oddaleniem od aparatu szparkowego. Znane jest zjawisko, że u wielu gatunków warstwa wosków epikutylarnych wykształca się inaczej w pobliżu szparek lub aparatów szparkowych. Szczególnie dobrze jest to widoczne u wielu iglastych roślin nagozalążkowych, u których występowanie struktur woskowych koncentruje się na igłach w pobliżu rzędów aparatów szparkowych: są one prawie nieobecne między tymi rzędami. U *Ginkgo biloba* na łodydze strefowość poprzeczna polega na tym, że w okolicach aparatów szparkowych występują gęsto upakowane rurki, natomiast dalej od nich ich ilość spada, a pojawiają się struktury o charakterze płytek z tendencją do tworzenia polimorficznych form przejściowych płytki-rurki.

Niezwykle szybka produkcja struktur woskowych lub warstwy ciągłej wosku na powierzchni kutykuli liści została wykazana we wcześniejszych badaniach u wybranych gatunków roślin. Mamy z nią do czynienia także na łodygach. W doświadczeniu, które polegało na mechanicznym usunięciu struktur woskowych z łodygi *Acer negundo*, a następnie na obserwacji takiej powierzchni w różnych odstępach czasu w SEM, wykazano, że również w przypadku łodyg regeneracja wosku zachodzi szybko. Już w ciągu kilku godzin powstawały nowe struktury nie odbiegające zasadniczo wyglądem od pierwotnych. Niemal pełna regeneracja struktur obserwowana była w ciągu kilku dni, przy czym pojawiały się tam też kryształoidy, których obecności nie stwierdzano wcześniej.

Praca naukowa finansowana ze środków na naukę w latach 2010–2013 jako projekt badawczy „Epikutylarne struktury woskowe na powierzchni łodyg oraz ich przydatność w systematyce” (N N303 615338).

Woski epikutykularne na łodygach i liściach oraz ich przydatność w badaniach systematycznych

Dominik Tomaszewski^{1*}, Jerzy Zieliński¹, Magdalena Gawlak²

¹Pracownia Systematyki i Geografii, Instytut Dendrologii, Polska Akademia Nauk, ul. Parkowa 5, 62-035 Kórnik, *dominito@man.poznan.pl

²Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, ul. Władysława Węgorka 20, 60-318 Poznań

Epiderma pokryta jest na ogół warstwą wosków epikutykularnych, na które składają się różne związki chemiczne o charakterze hydrofobowym. Woski występują w formie cienkiego filmu na powierzchni kutykuli, a wiele roślin wytwarza dodatkowo bardziej złożone struktury woskowe o naturze zbliżonej do krystalicznej. Warstwa woskowa pełni szereg ważnych funkcji, które wiążą się ściśle z charakterem substancji ją tworzących, miejscem jej lokalizacji, a także jej morfologią. Obiektem zainteresowań badaczy wosków epikutykularnych do tej pory były niemal wyłącznie liście, podczas gdy powierzchnia łodyg analizowana była w zaledwie 3% badań. Celem projektu było określenie zróżnicowania struktur woskowych na łodygach u wybranych gatunków roślin z szerokiego spektrum systematycznego, klasyfikacja tych struktur oraz znalezienie związku pomiędzy ich typami i pozycją systematyczną badanych roślin.

Za pomocą elektronowego mikroskopu skaningowego badano powierzchnię łodyg u 342 taksonów roślin wyższych (reprezentujących 80 rodzin), z czego 69% stanowiły drzewa, krzewy i drewniejące pnącza. Dla 319 taksonów określano także morfologię warstwy woskowej na liściach.

Wyniki wskazują na to, że: 1) na łodygach występują podstawowe typy struktur woskowych opisywanych dla liści; 2) najczęściej spotykanym typem struktur woskowych są płytki, co jest zbieżne z danymi dla liści; 3) liczne są struktury o charakterze przejściowym (o cechach dwóch lub więcej typów struktur); 4) u 81 taksonów krystaloidy występowały na łodydze, podczas gdy nie odnotowywano ich na liściach; 5) znacznie silniejsze podobieństwo morfologiczne istnieje między strukturami woskowymi obecnymi na doosiowej i odosiowej stronie liścia niż pomiędzy strukturami na łodydze i strukturami z powierzchni liścia; u większości badanych taksonów warstwa woskowa na łodydze jest tego samego typu co na którejś ze stron liścia, a u roślin wytwarzających krystaloidy 40% wytwarza ten sam typ struktur na łodydze i na liściu; 6) rośliny, które cechują się bardzo silnym owłosieniem lub ich kutykula jest silnie pofałdowana, na ogół nie wytwarzają struktur woskowych.

W przeciwieństwie do wosków epikutykularnych na liściach warstwa woskowa na łodydze nie była do tej pory uwzględniana w badaniach systematycznych, jednak z naszych badań wynika, że jej morfologia również może być wykorzystywana w analizach systematycznych, zwłaszcza na poziomie poniżej rodzaju, gdzie identyfikacja zróżnicowania oraz rozróżnianie gatunków mają szczególne znaczenie.

Praca naukowa finansowana ze środków na naukę w latach 2010–2013 jako projekt badawczy „Epikutylarne struktury woskowe na powierzchni łądyg oraz ich przydatność w systematyce” (N N303 615338).

Czynniki klimatyczne a zamieranie dębów w Polsce

Mirela Tulik*, Szymon Bijak**

Wydział Leśny, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, ul. Nowoursynowska 159,
02-776 Warszawa, *mirela.tulik@wl.sggw.pl, **szymon.bijak@wl.sggw.pl

Zamieranie dębów, które obserwowane jest w Europie od wielu lat, jest złożonym procesem skutkującym coraz większą śmiertelnością drzew tego gatunku (Siwecki, Liese 1991; Thomas 2008). Dotychczasowe badania sugerują, że jednym z głównych czynników sprawczych może być deficyt wody (Ważny i in. 1991; Wargo 1996). Celem pracy była ocena przyrostu radialnego dębu szypułkowego (*Quercus robur*) o różnym stanie zdrowotnym oraz analiza wpływu warunków klimatycznych, szczególnie niedoboru wody, na ten proces.

Materiał badawczy stanowiły kłázky drewna pobrane z pnia dębów 30–40-letnich rosnących w Krotoszynie oraz Zalesiu Górnym (po 15 drzew na stanowisku). Badane drzewa, na podstawie defoliacji korony, podzielono na trzy klasy zdrowotne: zdrowe, osłabione i martwe. Przy użyciu mikrotomu saneczkowego przygotowano przekroje poprzeczne, które następnie sfotografowano. Do pomiarów anatomicznych cech słoja przyrostu rocznego wykorzystano mikroskop OLYMPUS BX 61 oraz program Cell P. Przeanalizowano następujące parametry tkanki drzewnej: szerokość słoja, gęstość naczyń, średnicę naczyń drewna wczesnego, średnicę hydrauliczną oraz teoretyczną wydajność hydrauliczną. Cechy te zostały skorelowane ze średnią miesięczną temperaturą powietrza (T), miesięczną sumą opadów (P), wartościami wskaźnika intensywności suszy Palmera (PDSI) oraz prostym wskaźnikiem dostępności wody opadowej ($WAI = P/T$). Dane klimatologiczne obejmowały okres 1980–2008.

Przyrost roczny oraz wartości parametrów anatomicznych były istotnie większe u drzew zdrowych niż u osłabionych czy martwych. Szerokość słoja rocznego badanych dębów wykazała mniejszą zależność od warunków klimatycznych niż cechy anatomiczne. Wszystkie badane parametry, niezależnie od stanu zdrowotnego drzew, istotnie korelowały z temperaturą w okresie kwiecień–sierpień i wysokością opadów w okresie luty–czerwiec. Nie stwierdzono istotnej zależności przyrostu radialnego badanych dębów od wskaźnika PDSI, natomiast wartości współczynnika korelacji cech anatomicznych i wskaźnika WAI w kwietniu i czerwcu były istotne. Uzyskane wyniki wskazują, że susza nie miała bezpośredniego wpływu na proces zamierania dębów na badanych stanowiskach.

Literatura

- Siwecki R., Liese W. (red.) 1991. Oak decline in Europe. Proceedings of an International Symposium, Kórnik, Poland, May 15–18, 1990. PWRiL, Poznań.
- Thomas F.M. 2008. Recent advances in cause-effect research on oak decline in Europe. CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources 3(037).
- Wargo P.M. 1996. Consequences of environmental stress on oak: predisposition to pathogens. *Annales des Sciences Forestières* 53: 359–368.
- Ważny T., Siwecki R., Liese W. 1991. Dendroecological investigations on the oak decline on the Krotoszyn Plateau, Poland. [W:] R. Siwecki, W. Liese (red.), Oak decline in Europe. PWRiL, Poznań, s. 233–239.

Hydrauliczne cechy drewna pni zamierających jesionów (*Fraxinus excelsior* L.)

Mirela Tulik*, Katarzyna Marciszewska**

Samodzielny Zakład Botaniki Leśnej, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego,
ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa, *mirela.tulik@wl.sggw.pl,

**katarzyna.marciszewska@wl.sggw.pl

Chorobowe zamieranie jesionu jest zjawiskiem notowanym od lat 90. XX w. na terenie Europy, gdzie dotyczy jesionu wyniosłego, oraz w Ameryce Północnej, gdzie zamierają drzewostany z *Fraxinus nigra* i *F. velutina*. Obecnie przyjmuje się, że zamieranie jesionu ma charakter choroby kompleksowej (spiralnej), w której czynnik stresowy inicjuje rozwój procesu chorobowego, następnie nasilenie i synergistyczne działanie przekracza możliwości adaptacyjne drzewa (Gil i in. 2010). Mechanizmy adaptacyjne u wieloletnich roślin drzewiastych opierają się m.in. na odpowiedziach wzrostowych, wśród których tworzenie się wydajnego hydraulicznego drewna jest warunkiem niezbędnym dla podtrzymania szybkiego wzrostu (Tyree 2003). Można więc przypuszczać, że niekorzystne zmiany istotnych z punktu widzenia transportu wody parametrów strukturalnych tkanki drzewnej mogą być powiązane z nasileniem procesu zamierania.

W toku badań zmierzono oraz obliczono: (i) szerokości słoików rocznych, (ii) gęstość ułożenia naczyń drewna wczesnego, (iii) średnice i długość członów naczyniowych drewna wczesnego oraz (iv) indeks teoretycznego przewodnictwa hydraulicznego słoja, wykorzystując równanie Hagen-Poiseuille'a.

Materiał do badań w postaci krążków drewna pobrano z wysokości pierśnicy pni piętnastu drzew jesionu wyniosłego (*Fraxinus excelsior*) w wieku od 40 do 90 lat, rosnących na terenie Nadleśnictwa Srokowo (Mazury). W drzewostanie z dominującym udziałem jesionu oraz obserwowanymi od kilku lat objawami zamierania wybrano po pięć drzew różniących się stopniem nasilenia objawów

chorobowych w koronie, tj. zdrowe, zamierające i martwe (te obumarły w roku pobierania próbek, tj. 2010).

Niemalże w całym okresie życia naczynia najmniejsze pod względem średnicy oraz najwęższe słoje miały drzewa, które ostatecznie obumarły („martwe”). W okresie widocznego w drzewostanie procesu zamierania zarówno drzewa martwe, jak i zamierające tworzyły naczynia o zredukowanej średnicy w stosunku do okresu wcześniejszego, podczas gdy drzewa zdrowe miały naczynia nawet nieznacznie większe. Dzięki temu, przynajmniej potencjalnie, utrzymywały przewodnictwo wody na niezmnieszonej poziomie. Średnica wczesnych elementów naczyniowych i powiązane z nią przewodnictwo hydrauliczne wykazują korelację ze stopniem nasilenia procesu zamierania u jesionu wyniosłego. Najbardziej podatne na zamieranie okazały się drzewa wytwarzające naczynia drewna wczesnego o najmniejszej średnicy, co w powiązaniu z ich niższą niż u drzew zdrowych gęstością prowadzi do istotnego zmniejszenia przewodnictwa hydraulicznego.

Redukcja szerokości słoja rocznego drewna, obserwowana u wszystkich jesionów i dokonująca się kosztem drewna późnego, ma nieznaczny wpływ na przewodnictwo hydrauliczne, które zgodnie z prawem Hagena-Poiseuille’a zależy głównie od średnicy elementów przewodzących. Brak funkcjonalnych naczyń drewna późnego w bardzo wąskich słojach wytwarzanych w ciągu ostatnich 5 lat przez drzewa dotknięte zamieraniem może jednak dodatkowo ograniczać plastyczność reakcji drzew na warunki stresu środowiskowego.

Badania przeprowadzone w ramach projektu N N309 077438 finansowanego ze środków MNiSW.

Literatura

- Gil W., Łukasiewicz J., Paluch R., Zachara T. 2010. Jesion wyniosły. Hodowla i zagrożenia. PWRiL, Warszawa.
- Tyree M.T. 2003. Hydraulic limits on tree performance: transpiration, carbon gain and growth of tress. *Trees* 17: 95–100.

Ochrona czynna róży francuskiej (*Rosa gallica*)

Tadeusz Tylkowski, Barbara Bujarska-Borkowska***

Instytut Dendrologii, Polska Akademia Nauk, ul. Parkowa 5, 62-035 Kórnik,

**ttilkows@man.poznan.pl, **bbujarska-borkowska@wp.pl*

W Polsce przebiega północna granica zasięgu róży francuskiej. Ze względu na wysokie zagrożenie wyginięciem gatunek ten, rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 5 stycznia 2012 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin, został objęty ochroną ścisłą o statusie ochrony czynnej. Róża francuska występuje w Polsce w zbiorowiskach kserotermicznych, w świetlistych dąbrowach, na miedzach,

w przydrożnych rowach, w miejscach nasłonecznionych, przede wszystkim na południu kraju, m.in. na Nizinie Śląskiej, w Górach Pieprzowych na Wyżynie Małopolskiej i na Wyżynie Lubelskiej. Stanowiska tej róży notowano też w Wielkopolsce, koło Dolska (Czarna 1992), w przydrożnym rowie (ryc. 1). Obecnie, w wyniku niszczenia siedlisk i sukcesji roślinnej, wiele stanowisk zostało zredukowanych lub uległo całkowitemu zanikowi (Zieliński 2001).

Ochrona czynna róży francuskiej powinna polegać nie tylko na ochronie siedliska przyrodniczego *in situ* przez powstrzymywanie sukcesji, ale też na ochronie *ex situ* poprzez uprawę zachowawczą roślin i ewentualnie ich reintrodukcję.

Dla nasion róży francuskiej, pozostawionych w orzeszkach, pozyskanych z prywatnej szkółki róż, opracowano w Instytucie Dendrologii PAN warunki ciepłej stratyfikacji nasion w celu przewycięzania ich głębokiego spoczynku.

Wydobyte z hypancjów orzeszki charakteryzowały się dużymi rozmiarami i masą, w porównaniu z innymi gatunkami róż, nieregularnie rzeźbioną powierzchnią i zmienną na przekroju poprzecznym grubością okryw. Z ponad 40% hypancjów wydobyto tylko pojedyncze orzeszki, których masa 100 sztuk wynosiła ponad 5,1 g (ryc. 2), czyli była ok. 2,5 razy większa niż przeciętna masa orzeszków *R. canina*.

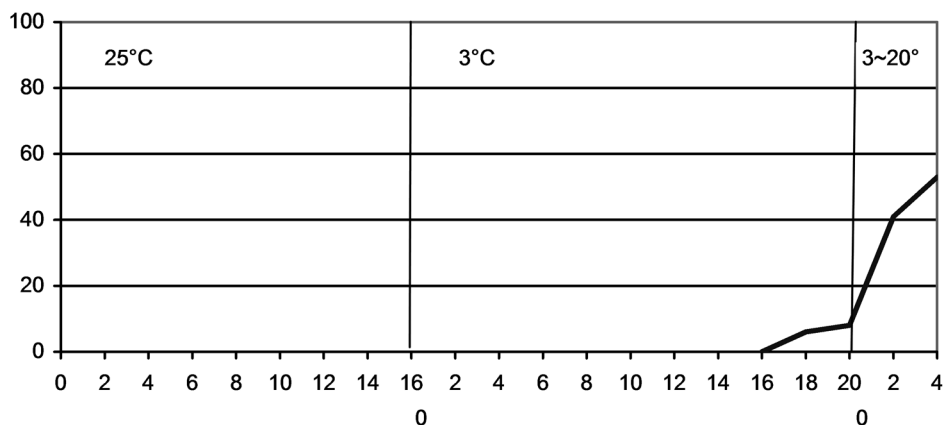
Orzeszki stratyfikowano w wilgotnej mieszance piaskowo-torfowej, w proporcji objętościowej 1:1. Zastosowano układ cieplny stratyfikacji 25°/3°C przez odpowiednio 16 i 16 tygodni, zgodnie z zaleceniami do nasion róży dzikiej (Suszka, Bujarska-Borkowska 1987). Układ ten nieco zmodyfikowano, wydłużając fazę chłodną do 20 tygodni, co miało na celu ustąpienie spoczynku nasion będących w końcowej fazie tego procesu. Po fazie chłodnej wobec nasion zastosowano temperaturę cyklicznie zmienną 3~20°C (tj. przez 16 godzin temperaturę 3° i 8 godzin temperaturę 20°C w ciągu doby). W ciągu 4 tygodni nasiona skiełkowały w tej temperaturze w ponad 50% (ryc. 3).



Ryc. 1. Stanowisko *R. gallica* w przydrożnym rowie przy drodze do Nowieczek



Ryc. 2. Orzeszki *R. gallica* wydobyte z hypancjów



Ryc. 3. Przebieg kiełkowania nasion w temperaturze cyklicznie zmiennej 3~20°C (po stratyfikacji 25°/3°C przez odpowiednio 16 i 20 tygodni)

Skiełkowane nasiona wypikowano do pojemników w tunelu foliowym. W uprawie uzyskano siewki, które mogą stanowić bazę zachowawczą w kolekcji Arboretum Kórnickiego. Opracowana metoda przewycięzania spoczynku nasion *Rosa gallica* pozwoli względnie łatwo pozyskać siewki do reintrodukcji gatunku na stanowiskach, gdzie rośliny wyginęły, oraz prowadzić badania nad hodowlą nowych odmian.

Literatura

- Czarna A. 1992. Interesujące stanowisko róży francuskiej *Rosa gallica* w Wielkopolsce. *Chrońmy Przyrodę Ojczystą* 48(4): 88–92.
- Suszka B., Bujarska-Borkowska B. 1987. Seed after-ripening, germination and seedling emergence of *Rosa canina* L. and of some of its rootstock selections. *Arboretum Kórnickie* 32: 231–296.
- Zieliński J. 2001. *Rosa gallica* L. [W:] R. Kaźmierczakowa, K. Zarzycki (red.), *Polska Czerwona Księga Roślin. Paprotniki i rośliny kwiatowe*. Polska Akademia Nauk, Instytut Botaniki im. W. Szafera, Instytut Ochrony Przyrody, Kraków, s. 195–196.

Zakres adaptacji populacji sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) wyrażony w zmienności cech morfologicznych igieł oraz w polimorfizmie mikrosatelitarnego chloroplastowego DNA

*Lech Urbaniak, Paulina Maria Lesiczka, Ewa Maria Pawlaczyk,
Marzena Szymańska*

*Zakład Genetyki, Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, ul. Umultowska 89,
61-614 Poznań*

Sosna zwyczajna ma zdolność do zasiedlania skrajnie odmiennych środowisk, np. gleb mineralnych, torfowisk, skał gipsowych i gleb zasolonych. Nie dziwi zatem obszar zasięgu tego gatunku, ciągnący się od Półwyspu Pirenejskiego po tereny Dalekiego Wschodu przylegające do Morza Ochockiego. W Europie Środkowo-Wschodniej sosna jest gatunkiem nierzadko dominującym, a prawie wszędzie zauważalnym. Z tego terenu, w transekcie północno-południowym, począwszy od północnej Rosji po górzyste tereny Słowacji zebrano materiał badawczy. Celem badań było opisanie zmienności cech morfologicznych igieł oraz analiza polimorfizmu mikrosatelitarnego chloroplastowego DNA. Badano siedem cech igieł: 1. długość igły, 2. liczbę rzędów aparatów szparkowych na płaskiej stronie igły, 3. liczbę aparatów szparkowych występujących na 2 mm długości na płaskiej stronie igły, 4. liczbę rzędów aparatów szparkowych na wypukłej stronie igły, 5. liczbę aparatów szparkowych występujących na 2 mm długości na wypukłej stronie igły, 6. liczbę ząbków na 2 mm długości na prawym brzegu igły oraz 7. liczbę ząbków na 2 mm długości na lewym brzegu igły. Na podstawie obliczonych odległości Mahalanobisa stwierdzono znaczne zróżnicowanie międzypopulacyjne. Populacje z północy zasięgu mają mniejszą liczbę aparatów szparkowych na długości 2 mm i mniejszą liczbę ich rzędów. Do badań molekularnych posłużyło 8 loci mikrosatelitarnego chloroplastowego DNA. Na podstawie analiz molekularnych wykryto istotne statystycznie zróżnicowanie międzypopulacyjne. Stwierdzono, że populacje rosnące na torfowiskach wykazują podobieństwo genetyczne. Niniejsze badania wskazują na odrębność genetyczną populacji z Polski i Estonii.

Praca naukowa finansowana ze środków budżetowych na naukę w latach 2011–2014 jako projekt badawczy nr NN 305 019 140.

Przestrzenne i ilościowe zależności pomiędzy gatunkami lasotwórczymi w procesie przebudowy drzewostanu na tle czynników klimatyczno-środowiskowych (Beskid Śląski, Polska)

Aldona K. Uziębło^{1*}, Tomasz Staszewski^{2**}, Danuta Limanówka³,
Alicja Barć¹, Barbara Kieliszewska-Rokicka⁴

¹Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Śląski, ul. Jagiellońska 28, 40-032 Katowice,
*aldona.uzieblo@us.edu.pl

²Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych, ul. Kossutha 6, 40-844 Katowice,
**stasz@ietu.katowice.pl

³Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, ul. Podleśna 61, 01-673 Warszawa

⁴Instytut Biologii Środowiska, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego, al. Ossolińskich 12,
85-093 Bydgoszcz

Zamieranie z powodów zarówno biologicznych, jak i środowiskowych ponadstuletnich monokultur świerkowych w Beskidzie Śląskim było przyczyną wielkopowierzchniowych cięć drzewostanów w celu ich przebudowy w kierunku składu gatunkowego zgodnego z potencjałem siedliska. Badania prowadzono na stałej powierzchni badawczej (0,25 ha) założonej przed wycięciem drzewostanu w 2005 r., zlokalizowanej w reglu dolnym (660 m n.p.m.). Objęto nimi roślinność, glebę oraz opady atmosferyczne. Obserwacje wykonywano w latach: 1996, 2001, 2006, 2010 i 2012. Celem pracy była analiza wzajemnych relacji przestrzenno-ilościowych pomiędzy gatunkami naturalnego odnowienia (*Picea abies* i *Fagus sylvatica*) oraz sztucznie wprowadzoną (w 2009 r.) sosną (*Pinus sylvestris*), a także określenie wpływu na nie wybranych czynników klimatyczno-środowiskowych. Od początku obserwacji zarówno buk, jak i świerk były obecne w nalotach, przy czym ten drugi występował w prawie 50-procentowej przewadze. Do roku 2006 frekwencja obu gatunków utrzymywała się na niemal stałym poziomie przy rosnącym stopniowo pokryciu. Pierwszy w warstwie podszytu pojawił się buk, bo już po pierwszych cięciach sanitarnych w 2001 r. Świerk osiągnął tę warstwę dopiero po roku 2006. W roku 2010 zaobserwowano wyraźny spadek frekwencji obu gatunków w nalotach. Mogło to być związane z mrozną i suchą zimą oraz wilgotnym i chłodnym latem, które wówczas wystąpiło, choć nie bezpośrednio, gdyż nie stwierdzono statystycznie istotnych korelacji pomiędzy temperaturą i opadami a pokryciem i frekwencją gatunków budujących odnowienie. Tendencja ta utrzymała się w przypadku obu gatunków do końca 2012 r. Nasadzona sosna w większości została zagłuszona przez podrost bukowo-świerkowy. W oparciu o analizy zawartości biowskaźników (lipidowe kwasy tłuszczowe i ergosterol) w okresie 2000–2011 zarejestrowano wzrost biomasy grzybów i bakterii glebowych w górnym poziomie profilu glebowego. Nie stwierdzono korelacji pomiędzy analizowanymi czynnikami środowiska oraz klimatu (średnie roczne, letnie i zimowe temperatury oraz średnie opady) a ilościowością poszczególnych ga-

tunków, poza dodatnią korelacją pomiędzy zarówno frekwencją, jak i pokryciem podrostu buka i świerka a zawartością azotu w roztworze glebowym.

Praca naukowa finansowana ze środków na naukę w latach 2009–2012, grant nr N N309 193037, jako projekt badawczy, oraz projekt EnvEurope Life+ LIFE08 ENV/IT/000399.

Genomika zmienności adaptacyjnej i demograficznej sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) i taksonów pokrewnych

Witold Wachowiak^{1*}, Stephen Cavers²

¹Instytut Dendrologii, Polska Akademia Nauk, ul. Parkowa 5, 62-035 Kórnik,

*witoldw@man.poznan.pl

²Centre for Ecology and Hydrology, Edinburgh, EH26 0QB, United Kingdom

Analizie polimorfizmu nukleotydowego rejonów kodujących DNA poddano szereg populacji z zasięgu europejskiego sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) oraz spokrewnionych taksonów kompleksu *Pinus mugo*. Dane sekwencyjne wskazują na bardzo zbliżony poziom polimorfizmu nukleotydowego ($\theta=0,006-0,007$) oraz przewagę miejsc polimorficznych o niskiej frekwencji (Tajima's D od $-0,24$ do $-0,84$, $p<0,05$) obserwowanych na poziomie poszczególnych taksonów i większości badanych populacji. Od 92% do 96% zmienności genetycznej obserwowano w obrębie poszczególnych populacji, wykazujących bardzo niski poziom zróżnicowania ich struktury genetycznej. Analiza clusterów metodą Bayesa pozwoliła na pogrupowanie populacji według ich klasyfikacji taksonomicznej z wyjątkiem *P. uliginosa* i *P. uncinata*. Analizy te wskazują również na admiksję pomiędzy *P. uliginosa* i *P. uncinata* względem pozostałych taksonów, w tym *P. mugo*. W badaniach zidentyfikowano geny, których wzór polimorfizmu nukleotydowego wskazuje na zmienność będącą wynikiem działania czynników selekcyjnych. Badane taksony, charakteryzujące się silnym zróżnicowaniem cech fenotypowych i adaptacją do odmiennych warunków środowiska oraz jednorodnym tłem genetycznym loci neutralnych, stanowią doskonały system eksperymentalny w badaniach genetycznych podstaw zmienności adaptacyjnej i specjacji.

Wpływ zarośli olszy zielonej (*Pulmonario-Alnetum viridis*) w Bieszczadach na dostępność azotu w glebach

Tomasz Wanic^{1*}, Elżbieta Muter², Agnieszka Rutkowska³

¹Katedra Gleboznawstwa Leśnego, Wydział Leśny, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie,
al. 29 Listopada 46, 31-425 Kraków, *rlwanic@cyf-kr.edu.pl

²Instytut Bioróżnorodności Leśnej, Wydział Leśny, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie,
al. 29 Listopada 46, 31-425 Kraków

³Katedra Zastosowań Matematyki, Wydział Inżynierii Środowiska i Geodezji, Uniwersytet Rolniczy
w Krakowie, ul. Balicka 253c, 30-198 Kraków

Badania wykonano w Bieszczadzkim Parku Narodowym na stanowiskach zlokalizowanych w oparciu o mapę zbiorowisk roślinnych BPN. Stanowisko tworzył płat gleb o powierzchni 1–5 arów pokryty zwartą roślinnością olszy zielonej (zespół *Pulmonario-Alnetum viridis*). Powierzchnie porównawcze znajdują się w sąsiadujących z zaroślami olszowymi płatach ziołoroślowego podzespołu wyższych położeń buczyny karpackiej *Dentario glandulosae-Fagetum athyrietosum distentifoliae*. Wszystkie stanowiska zlokalizowano w podobnych warunkach terenowych w sąsiedztwie górnej granicy lasu na wysokościach 1085–1205 m n.p.m. Przyległe do zarośli olszowych płaty buczyn były w stosunku do nich położone niżej (od 10 do 100 m).

W terenie wykonano zdjęcia fitosocjologiczne i odkrywki glebowe oraz pobrano próbki gleby do analiz laboratoryjnych. Na podstawie gatunków roślin runa występujących w badanych płatach zbiorowisk określono warunki siedliskowe, wykorzystując ekologiczne liczby wskaźnikowe. Oceniono trofizm, kwasowość i wilgotność płatów, a uzyskane wyniki porównano z wybranymi właściwościami powierzchniowych poziomów glebowych. Wyniki uzyskane dla zarośli olszy różnią się od wyników otrzymanych dla buczyn. Liczby wskaźnikowe roślin świadczą o lepszych warunkach troficznych i wilgotnościowych w zaroślach olszowych i nieco mniejszej kwasowości. Z kolei właściwości powierzchniowych poziomów glebowych (głębokość 2–6 cm) wskazują w zaroślach olszy zielonej na niższą zawartość materii organicznej oraz jej większą podatność na rozkład. Odczyn gleb pod oboma zbiorowiskami był kwaśny (olsza) i bardzo silnie kwaśny (buk), a udział kationów zasadowych w kompleksie sorpcyjnym gleby wynosił pod olszą średnio ponad 40%, a pod bukiem nie przekraczał 20%. Przy ogólnie niższej zawartości azotu całkowitego gleby pod olszą charakteryzowały się przeważnie wyższą aktualną zawartością mineralnych form azotu ($\text{N-NH}_4 + \text{N-NO}_3$). Pod olszą mineralne formy azotu miały zawsze większy udział w całkowitej puli azotu. Ponadto gleby zarośli olszowych charakteryzował znacznie większy udział azotu azotanowego (N-NO_3) niż amonowego.

Charakterystyka sezonów pylenia sosny (*Pinus L.*) w warunkach Lublina

Elżbieta Weryszko-Chmielewska¹, Krystyna Piotrowska-Weryszko^{2*}

¹Katedra Botaniki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin,

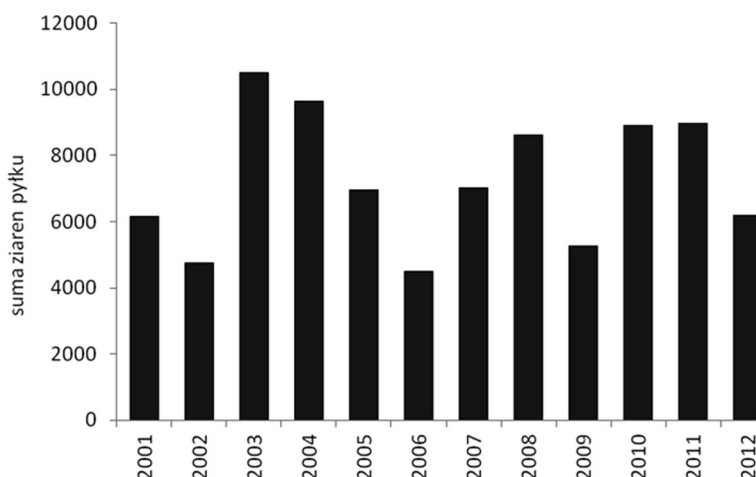
*elzbieta.weryszko@up.lublin.pl

²Zakład Ekologii Ogólnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin

W Polsce występuje ponad 10 gatunków z rodzaju *Pinus*. Do pospolitych drzew leśnych należy *Pinus sylvestris* L. Drzewo to osiąga do 40 m wysokości. Kwitnie w maju i uwalnia do atmosfery bardzo dużo ziaren pyłku. Kwitnienie większości pozostałych gatunków przypada również na maj, natomiast sosna limba, sosna wejmutka i kosodrzewina kwitną także w czerwcu, a sosna limba nawet w lipcu.

Celem pracy było porównanie sezonów pylenia sosny w ciągu 12 lat badań prowadzonych w Lublinie metodą wolumetryczną. W badaniach uwzględniono początek sezonu pyłkowego, jego długość, sumy roczne ziaren pyłku zawartych w 1 m³ powietrza oraz stężenia maksymalne rejestrowane w ciągu doby.

Stwierdzono, że początek sezonu pyłkowego sosny przypada między 2 a 15.05, zaś koniec wyznaczają daty 7.06–14.07. Sumy roczne bardzo się różniły w latach badań. Najwyższe wartości zanotowano w latach: 2003, 2004, 2008, 2010 i 2011 (ryc. 1). Wartości sum rocznych określa przedział 4509–10515 ziaren pyłku. Nie stwierdzono trendu wzrastającego. Wartości maksymalnych stężeń pyłku były zawarte w przedziale 517–2250 ziaren w 1 m³ w ciągu doby i z reguły przypadały w latach najwyższych sum rocznych. W przebiegu sezonów pyłkowych najczęściej zaznaczają się dwa lub trzy piki. Z badań wynika, że zarówno daty rozpoczę-



Ryc. 1. Porównanie rocznych sum ziaren pyłku sosny w Lublinie w latach 2001–2012

cia sezonów pyłkowych, jak i ich długość wykazują dużą zmienność w warunkach Lublina. Także sumy roczne różnią się w niektórych latach o ponad 100%.

Wzorce owocowania drzew w wielogatunkowym lesie liściastym: jak często, jak intensywnie, jak synchronicznie?

Tomasz Wesołowski¹*, Patryk Rowiński², Marta Maziarz¹

¹Pracownia Biologii Lasu, Uniwersytet Wrocławski, ul. Sienkiewicza 21, 50-335 Wrocław,
*tomwes@biol.uni.wroc.pl

²Zakład Zoologii Leśnej i Łowiectwa, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego,
ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa

W latach 2002–2012 ocenialiśmy intensywność owocowania pięciu gatunków drzew (*Acer platanoides*, *Carpinus betulus*, *Picea abies*, *Quercus robur* i *Tilia cordata*) w grądach, w ściśle chronionej części Białowieskiego Parku Narodowego. W referacie przedstawimy zakres wewnątrzsezonowej zmienności intensywności owocowania (między osobnikami, różnymi fragmentami lasu i między gatunkami), porównamy zmiany wytwarzania nasion przez osobniki i gatunki między latami, a także prześledzimy częstość występowania lat nasiennych u poszczególnych gatunków drzew i zakres ich synchronizacji między gatunkami. Przedyskutujemy, jak stwierdzone zależności przystają do teoretycznych modeli strategii reprodukcyjnej drzew.

Potencjał inwazyjny nasion tawuły kutnerowatej (*Spiraea tomentosa* L.)

Blanka Wiatrowska*, Władysław Danielewicz

Katedra Botaniki Leśnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 71d,
60-625 Poznań, *bwiatrowska@interia.pl

Tawuła kutnerowata naturalnie występuje na kontynencie północnoamerykańskim. Do Europy sprowadzono ją w 1736 r. (Hardtke, Ihl 2000), a w Polsce pierwsze informacje o introdukcji krzewu pochodzą z 1806 r. – z ogrodu botanicznego w Krakowie (Hereźniak 1992). Gatunek ze względu na atrakcyjny wygląd i duże, długo utrzymujące się kwiatostany chętnie sadzony był w ogrodach i przy leśniczówkach (Dajdok i in. 2011), z czasem zaczęto wykorzystywać go także w go-

spodarcze leśnej (Kujawa-Pawlaczyk 2009). Na przełomie XIX i XX w. ukazały się pierwsze wiadomości o zdziczałej tawule kutnerowatej na Dolnym Śląsku (Fiek 1881; Schube 1903). Obecnie *Spiraea tomentosa* jest uznawana za gatunek trwale zadomowiony w zbiorowiskach naturalnych – tzw. holoagrio fit w polskich lasach (Danielewicz, Maliński 2003). Z obserwacji i badań wynika, że krzew należy do roślin, które w specyficznych warunkach siedliskowych przejawiają cechy ekspansywności zarówno w granicach naturalnego zasięgu (Gille 1950), jak i w Polsce (Kujawa-Pawlaczyk 2009; Dajdok i in. 2011).

Zdolność do kolonizacji nowych terenów w krótkim czasie tawuła kutnerowata przejawia dzięki wielu właściwościom związanym głównie z tempem i intensywnością procesów rozmnażania. W procesie ekspansji, obok wysokiej zdolności reprodukcyjnej, istotne są: żywotność, energia i siła kiełkowania nasion – to one odpowiadają bowiem za faktyczny inwazyjny potencjał diaspor generatywnych. Na podstawie badań wybranych populacji tawuły kutnerowatej w Borach Dolnośląskich stwierdzono wysoką rozrodczość krzewu, zbadano także jego zdolność do tworzenia spoczynkowego banku nasion, który w istotny sposób wpływa na potencjał inwazyjny rośliny.

Literatura

- Dajdok Z., Nowak A., Danielewicz W., Kujawa-Pawlaczyk J., Bena W. 2011. NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *Spiraea tomentosa* (Online Database of the North European and Baltic Network on Invasive Alien Species – NOBANIS www.nobanis.org; data dostępu: 7.02.2013).
- Danielewicz W., Maliński T. 2003. Alien tree and shrub species in Poland regenerating by self-sowing. *Rocznik Dendrologiczny* 51: 205–236.
- Fiek E. 1881. Flora von Schlesien preussischen und österreichischen Antheils, enthaltend die wildwachsenden, verwilderten und angebauten Phanerogamen und Gefäss-Cryptogamen. J.U. Kerns, Breslau.
- Gille A. 1950. Le *Spiraea tomentosa* L. dans la région de Granby (Comté de Shefford, Québec, Canada): Étude écologique et phytosociologique. *Plant Ecology* 2(2): 166–196.
- Hardtke H.J., Ihl A. 2000. Atlas der Farn- und Samenpflanzen Sachsens. Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege. Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Dresden.
- Hereźniak J. 1992. Amerykańskie drzewa i krzewy na ziemiach polskich. [W:] M. Ławrynowicz, A.U. Warcholińska (red.), *Rośliny pochodzenia amerykańskiego zadomowione w Polsce*. Łódzkie Towarzystwo Naukowe, Szlakami Nauki, Łódź, s. 97–150.
- Kujawa-Pawlaczyk J. 2009. Tawuła kutnerowata – *Spiraea tomentosa* L. [W:] Z. Dajdok, P. Pawlaczyk (red.), *Inwazyjne gatunki roślin ekosystemów mokradłowych Polski*. Wydawnictwo Klubu Przyrodników, Świebodzin, s. 105–114.
- Schube T. 1903. Die Verbreitung der Gefäßpflanzen in Schlesien preussischen und österreichischen Antheils. Nischkovsky, Breslau.

Odnowienie naturalne jesionu (*Fraxinus excelsior* L.) w rezerwacie przyrody Czmoń

Katarzyna Wiczyńska^{1*}, Paweł Horodecki¹, Andrzej M. Jagodziński^{1,2}

¹Instytut Dendrologii, Polska Akademia Nauk, ul. Parkowa 5, 62-035 Kórnik,

*k.wicznyńska@wp.pl

²Katedra Łowiectwa i Ochrony Lasu, Wydział Leśny, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu,
ul. Wojska Polskiego 71c, 60-625 Poznań

Jesion wyniosły (*Fraxinus excelsior* L.) jest ważnym gatunkiem lasotwórczym Europy. W literaturze podkreśla się jego znaczną plastyczność ekologiczną, co potwierdza obecność jesionu w lasach rosnących na różnych siedliskach. Znaczenie tego gatunku w przyszłości może jeszcze wzrosnąć wobec prognozowanych zmian klimatycznych (Scherrer i in. 2011). Ze względu na niepokojące zjawisko masowego zamierania jesionu, spowodowane inwazją grzyba *Chalara fraxinea* (Kowalski 2006, 2012), istotny jest monitoring populacji jesionu w jego naturalnym środowisku. Celem przeprowadzonych badań było określenie struktury odnowienia naturalnego jesionu w różnych zbiorowiskach roślinnych ze szczególnym uwzględnieniem składu gatunkowego drzewostanu.

Badania wykonano w rezerwacie przyrody Czmoń w środkowej Wielkopolsce. W sierpniu i wrześniu 2012 r. na całym obszarze rezerwatu (23,65 ha) wyznaczono 142 powierzchnie badawcze o wymiarach 5 × 5 m (25 m²) każda. W granicach każdej z nich określono liczebność odnowienia naturalnego wszystkich gatunków roślin drzewiastych z uwzględnieniem wieku i wysokości poszczególnych osobników. Na każdym poletku odnotowano liczbę siewek (rośliny tegoroczne), roślin jednorocznych, roślin starszych niż jednoroczne (do wysokości 0,5 m) oraz drzew i krzewów o wysokości od 0,5 do 1,3 m. Stan odnowienia naturalnego określono w trzech głównych typach siedliskowych lasu: lesie świeżym związanym z zespołem *Galio sylvatici-Carpinetum betuli corydaletosum*, lesie wilgotnym związanym z zespołem *Quercu-Ulmetum minoris* oraz olsie jesionowym związanym z zespołem *Fraxino-Alnetum*. W analizach uwzględniono również osobniki martwe.

Stwierdzono znaczne zróżnicowanie zagęszczenia odnowienia naturalnego jesionu w poszczególnych wydzieleniach rezerwatu. Zagęszczenie siewek jesionu wahało się od 44 do 16 000 szt./ha, roślin jednorocznych od 89 do 3514 szt./ha, jesionów starszych o wysokości do 0,5 m od 909 do 70 750 szt./ha, a jesionów o wysokości od 0,5 do 1,3 m w granicach od 50 do 2908 szt./ha. Największe sumaryczne zagęszczenia jesionów stwierdzono w olsie jesionowym (88 350 szt./ha; wydzielenie 92b), gdzie drzewostan główny tworzy olsza czarna, w lesie świeżym (22 615 szt./ha; 92d), gdzie drzewostan tworzy głównie dąb szypułkowy, oraz w lesie świeżym (20571 szt./ha; 92f), gdzie drzewostan tworzy sosna zwyczajna (spinetyzowany grąd). W obrębie zbiorowisk grądowych oraz łęgów wiązowo-dębowych większe zagęszczenia jesionu odnotowano w niżej położonych płatach fitocenoz, cechujących się słabiej rozwiniętą warstwą krzewów. Udział martwych osobników jesionu o wysokości do 1,3 m w stosunku do sumarycz-

nej liczebności jesionów w poszczególnych wydzieleniach rezerwatu nie przekraczał 6%. Najwięcej martwych jesionów w odnowieniu naturalnym odnotowano w drzewostanie z dominacją jesionu w górnej warstwie drzewostanu oraz w spietyzowanej postaci grądu.

Mimo obserwowanego w rezerwacie zamierania jesionów w górnych warstwach drzewostanów odnowienie naturalne jest liczne i w dobrej kondycji.

Literatura

- Kowalski T. 2006. *Chalara fraxinea* sp. nov. associated with dieback of ash (*Fraxinus excelsior*) in Poland. Forest Pathology 36: 264–270.
- Kowalski T. 2012. Zamieranie jesionu – aspekty taksonomiczne sprawcy choroby. Sylwan 156: 262–269.
- Scherrer D., Bader M.K.F., Körner C. 2011. Drought-sensitivity ranking of deciduous tree species based on thermal imaging of forest canopies. Agricultural and Forest Meteorology 151: 1632–1640.

Charakterystyka klonów *Daphne* uzyskanych *in vitro* i stosowanych na terenach zieleni

Alina Wiszniewska*, Ewa Hanus-Fajerska**, Ewa Muszyńska, Ewa Sitek

Katedra Botaniki i Fizjologii Roślin, Wydział Ogrodniczy, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie,
al. 29 Listopada 54, 31-425 Kraków, *a.wiszniewska@ogr.ur.krakow.pl,

**e.hanus@ogr.ur.krakow.pl

Do rodzaju wawrzynek (*Daphne* L., *Thymelaeaceae*) należą krzewy i drzewa, zarówno zrzucające liście, jak i zimozielone, rosnące głównie w Europie i Azji (Herber 2003). Wawrzynki są roślinami o znacznych walorach ozdobnych ze względu na zabarwienie kwiatów i liści, zapach kwiatów czy zróżnicowany pokrój. Cechy te sprawiają, że oprócz komercyjnych odmian ozdobnych, także dziko rosnące gatunki są włączane do programów hodowlanych w celu wykorzystania ich na terenach zieleni. Uzupełnieniem tradycyjnej hodowli może być zastosowanie technik kultur tkankowych, zarówno w celu uzyskania nowych kombinacji cech, jak i do masowej propagacji wartościowych klonów. W Katedrze Botaniki i Fizjologii Roślin UR w Krakowie od kilku lat prowadzone są badania nad optymalizacją warunków kultur *in vitro* dla kilku dziko rosnących przedstawicieli rodzaju *Daphne*. W toku badań opracowano procedury pozwalające na efektywne mnożenie i ukorzenianie w pożywkach zarówno podstawowych (Hanus-Fajerska i in. 2012), jak i wzbogaconych (Wiszniewska i in. 2013), selekcję klonów pod kątem odporności na stres biotyczny (Hanus-Fajerska i in., w druku) i abiotyczny, a także wyprowadzenie i utrzymanie kultur korzeni, kalusa, zawieszinowych oraz pierwsze próby z kulturą protoplastów. W planach jest testowanie opracowanych protokołów na

kolejnych gatunkach wawrzynków w ramach współpracy z ogrodami botanicznymi i arboretami.

Istotnym aspektem produkcji roślin metodami *in vitro* jest etap aklimatyzacji klonów i ich zdolność adaptacji do warunków *ex vitro*. Z tego względu przeprowadzono charakterystykę klonów wawrzynka jaśminowego (*D. jasminea* Sibth. & Sm.) i wawrzynka kaukaskiego (*D. caucasica* Pall.) uzyskanych w warunkach *in vitro* i aklimatyzowanych do warunków szklarniowych. Porównano rośliny po roku, dwóch i trzech latach od aklimatyzacji oraz klony utrzymywane w ustabilizowanej kulturze na pożywce podstawowej WPM (Lloyd, McCown 1981), zmodyfikowanej przez Hanus-Fajerską i in. (2012). Ocenie poddano anatomię blaszki liściowej, zawartość barwników fotosyntetycznych w liściach, poziom zmienności klonów oraz efektywność rozmnażania generatywnego na podstawie żywotności pyłku. Otrzymane wyniki zostaną zaprezentowane i przedyskutowane podczas sesji posterowej.

Literatura

- Hanus-Fajerska E., Wiszniewska A., Czaicki P. 2012. Effectiveness of *Daphne* L. (Thymelaeaceae) *in vitro* propagation, rooting of microshoots and acclimatization of plants. *Acta Agrobotanica* 65(1): 21–28.
- Hanus-Fajerska E., Wiszniewska A., Riseman A. Elaboration of *in vitro* root culture protocol to efficiently limit *Daphne* Sudden Death Syndrome. *Acta Scientiarum Polonorum. Hortorum Cultus* (w druku).
- Herber B.E. 2003. Thymelaeaceae. [W:] V.K. Kubitzki, C. Bayer (red.), The families and genera of vascular plants. T. V. Springer-Verlag, Berlin–Heidelberg.
- Lloyd G., McCown B. 1981. Commercially-feasible micropropagation of mountain laurel, *Kalmia latifolia*, by use of shoot tip culture. *Combined Proceedings, International Plant Propagators' Society* 30: 421–437.
- Wiszniewska A., Hanus-Fajerska E., Grabski K., Tukaj Z. 2013. Promoting effects of organic medium supplements on the micropropagation of perspective ornamental *Daphne* species (Thymelaeaceae). *In Vitro Cellular and Developmental Biology* 49(1): 51–59.

Wpływ kwasu giberelinowego (GA₃) na kielkowanie nasion buka pospolitego (*Fagus sylvatica*)

Adrian Witczak^{1*}, Jacek Patykowski^{2**}

¹Instytut Nauk Leśnych, Filia Uniwersytetu Łódzkiego w Tomaszowie Mazowieckim, ul. Konstytucji 3 Maja 65/67, 97-200 Tomaszów Mazowiecki, *adrian.witczak@gmail.com

²Katedra Fizjologii i Biochemii Roślin, Instytut Biologii Eksperymentalnej, Uniwersytet Łódzki, ul. Banacha 12/16, 90-237 Łódź, **jacpat@biol.uni.lodz.pl

Buk (*Fagus sylvatica*) jest ważnym gatunkiem lasotwórczym w Polsce. Gatunek ten, rosnąc w zwartych drzewostanach, rozpoczyna okres kwitnienia w wieku

60–80 lat, a samotny wcześniej, ok. 40 roku życia. Nasiona buka bezpośrednio po zbiorze znajdują się w stanie głębokiego spoczynku i by mogły kiełkować, muszą przejść proces chłodnej stratyfikacji (Suszka i in. 2000). Inhibitory w nasionach spowalniają lub hamują proces kiełkowania oraz są odpowiedzialne za ich spoczynek. Niska temperatura powoduje ich rozkład i ustępowanie spoczynku. Nasiona można pobudzić do wzrostu przez zapewnienie im optymalnych warunków, jakimi są: odpowiednia wilgotność podłoża, temperatura 3°C i dostęp tlenu (Politycka 2007). Pomimo takiego przygotowania kiełkowanie jest niezwykle nierównomierne i może trwać do kilku miesięcy (Suszka i in. 2000).

Gibereliny stanowią liczną grupę związków hormonalnych. Są naturalnymi regulatorami wzrostu i rozwoju roślin. Najwyższe stężenia obserwuje się w organach szybko rosnących (Alpi 1990). Mogą wpływać na intensywność wielu różnych procesów fizjologicznych (Carlson, Croveti 1990). Kwas giberelinowy może przyspieszać lub inicjować kiełkowanie nasion, głównie przez aktywowanie enzymów hydrolizujących materiał zapasowy, niezbędny dla rozwijającego się zarodka (Politycka 2007).

W eksperymencie podsuszone i przechowywane nasiona buka o zdolności kiełkowania wynoszącej ok. 80% traktowano roztworami giberelin. Nasiona w trzech powtórzeniach liczących po 70 sztuk moczoło przez 48 godzin w stężeniach 100, 500, 1000 oraz 2000 ppm giberelin, próbę kontrolną moczoło w wodzie destylowanej. Nasiona umieszczono w sterylnym mokrym piasku w chłodni w temperaturze 3°C. Obserwacji kiełkowania dokonywano co 5 dni. Wykonywane były również pomiary łącznej długości korzenia i hipokotyli w 70, 100 i 130 dniu eksperymentu.

Stwierdzono, że pojedyncze nasiona kontrolne rozpoczęły proces kiełkowania dopiero w 40 dniu. Nasiona traktowane najwyższym stężeniem (2000 ppm) rozpoczęły proces kiełkowania już w 20 dniu, a traktowane mniejszym o połowę (1000 ppm) – po 25 dniach. Z nasion potraktowanych gibereliną najpóźniej kiełkowały traktowane najniższym stężeniem (100 ppm). Zaobserwowano także, że po 65 dniach skiełkowało ok. 30% nasion traktowanych najwyższym stężeniem i nieznacznie mniej w przypadku pozostałych stężeń, pozostawiając próbę kontrolną na poziomie ok. 7%. Po 130 dniach najliczniej skiełkowały nasiona poddane działaniu roztworu o stężeniu 500 i 100 ppm. Próby traktowane roztworem giberelin o stężeniu 1000 i 2000 ppm skiełkowały na podobnym poziomie jak kontrola. W porównaniu z próbą kontrolną łączna długość korzenia i hipokotyli siewek była istotnie większa u nasion traktowanych gibereliną.

Literatura

- Alpi A. 1990. Gibberellins in embryo development. [W:] R.P. Pharis, S.B. Rood (red.), *Plant Growth Substances* 1988. Springer, Berlin–Heidelberg, s. 468–475.
- Carlson R.D., Croveti A.J. 1990. Commercial uses of gibberellins and cytokinins and new areas of applied research. [W:] R.P. Pharis, S.B. Rood (red.), *Plant Growth Substances* 1988. Springer, Berlin–Heidelberg, s. 604–610.

- Politycka B. 2007. Kielkowanie. [W:] M. Kozłowska (red.), Fizjologia roślin. Od teorii do nauk stosowanych. PWRiL, Poznań, s. 251–286.
- Suszka B., Muller C., Bonnet-Masimbert M. 2000. Nasiona leśnych drzew liściastych od zbioru do siewu. PWN, Warszawa–Poznań.

Poszukiwanie biochemicznych mechanizmów odpowiedzialnych za zróżnicowaną podatność drzew z rodzaju *Aesculus* na szrotówka kasztanowcowiaczka (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimić)

Maja Witkowska*, Hanna Bandurska, Joanna Wysłouch

Katedra Fizjologii Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wołyńska 35,
60-637 Poznań, *maja.witkowska@o2.pl

Drzewa z rodzaju *Aesculus*, powszechnie występujące na terenach zieleni miejskiej, od ponad 20 lat atakowane są przez szrotówka kasztanowcowiaczka (*Cameraria ohridella*), który powoduje utratę ich walorów estetycznych. Zaobserwowano, że poszczególne drzewa kasztanowca cechuje zróżnicowana podatność na *C. ohridella*. Różnice te obserwuje się pomiędzy osobnikami różnych gatunków, a także w obrębie jednego gatunku występują osobniki o skrajnie różnej podatności na szrotówka kasztanowcowiaczka.

Celem niniejszej pracy było zbadanie różnic w składzie chemicznym drzew z rodzaju *Aesculus* i na tej podstawie określenie zależności między preferencjami szrotówka kasztanowcowiaczka a składem chemicznym atakowanych roślin.

Doświadczeniem objęto cztery osobniki kasztanowca cechujące się odmienną podatnością na szkodnika: dwa osobniki *Aesculus hippocastanum* (podatny i odporny), *A. turbinata* (podatny) i *A. ×neglecta* (odporny). Drzewa objęte doświadczeniem rosną na terenie Poznania, *A. hippocastanum* przy ulicy Wołyńskiej, natomiast *A. turbinata* oraz *A. ×neglecta* na terenie Ogrodu Botanicznego Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza. Materiał do badań stanowiły blaszki liściowe, które pobierano od początku maja do końca września 2011 oraz 2012 r., w odstępach 14-dniowych. Oznaczano zawartość barwników chloroplastowych (Hiscox, Israelstam 1979), barwników antocyjanowych (Wang i in. 2000), fenoli (Swain, Hillis 1959), flawonoli (Day 1993), wolnych α -aminokwasów (Baily 1962) oraz cukrowców (Luo, Huang 2011).

Istotne różnice w zawartości wszystkich badanych substancji stwierdzono pomiędzy zasiedlanym przez szkodnika gatunkiem *A. turbinata* a odpornym *A. ×neglecta*. W liściach *A. ×neglecta* odnotowano istotnie wyższą zawartość barwników chloroplastowych oraz wolnych α -aminokwasów, a niższą zawartość węglowodanów, barwników antocyjanowych oraz fenoli niż w liściach *A. turbinata*. Nie zauważono istotnych różnic w poziomie większości analizowanych substan-

cji pomiędzy osobnikami *A. hippocastanum*. Wszystkie drzewa zasiedlane przez szrotówka kasztanowcowiaczka cechowały się wysoką zawartością związków fenolowych, których ilość wzrastała wraz z postępem rozwoju szkodnika.

Uzyskane wyniki pozwoliły wskazać niektóre cechy roślin, które mogą wpływać na preferencje szkodnika. Istnieje potrzeba przeprowadzenia dalszych badań w celu zidentyfikowania związków chemicznych (saponiny, związki kumarynowe czy związki lotne) determinujących odporność/podatność kasztanowców na tego groźnego szkodnika.

Literatura

- Baily J.L. 1962. Techniques in protein chemistry. Elsevier, Amsterdam, s. 73–80.
- Day A. 1993. Relating UV-B radiation screening effectiveness of foliage to absorbing-compound concentration and anatomical characteristics in a diverse group of plants. *Oecologia* 95: 542–550.
- Hiscox J.C., Israelstam G.F. 1979. A method for the extraction of chlorophyll from tissue without maceration. *Canadian Journal of Botany* 57: 1332–1334.
- Luo X., Huang Q. 2011. Relationships between leaf and stem soluble sugar content and tuberous root starch accumulation in cassava. *Journal of Agricultural Science* 3(2): 64–72.
- Swain J., Hillis W.E. 1959. The phenolic constituents of *Prunus domestica*. The quantitative analysis of phenolic constituents. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 10: 63–68.
- Wang H., Arakawa O., Motomura Y. 2000. Influence of maturity and bagging on relationship between anthocyanin accumulation and phenylalanine ammonia-lyase (PAL) activity in 'Jonathan' apples. *Postharvest Biology and Technology* 19: 123–128.

Mieszańce *Salix fragilis* × *Populus simonii* w badaniach izoenzymatycznych i molekularnych

Maria Katarzyna Wojciechowicz¹, Łukasz Zarychta¹, Mirosława Dabert²,
Elżbieta Zenkteler¹

¹Zakład Botaniki Ogólnej, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, ul. Umultowska 89,
61-614 Poznań,

²Pracownia Technik Molekularnych, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, ul. Umultowska 89,
61-614 Poznań

Chociaż hybrydyzacja odgrywa znaczącą rolę w ewolucji świata roślin i zapewnia zachowanie jego bioróżnorodności, to jednak występowanie w naturze mieszańców międzyrodzajowych należy do rzadkości. Znacznie częściej hybrydy uzyskiwane są w warunkach eksperymentalnych poprzez zapylenie *in vitro* i stosowanie metody ratowania zarodków (embryo rescue). Próba krzyżowania dwu blisko spokrewnionych rodzajów powiodła się w przypadku (*Salix viminalis* × *Populus*

tremula). Otrzymano mieszańce przydatne do pozyskania biomasy przeznaczonej na źródło energii odnawialnej. W niniejszej pracy analizowano kolejny wynik, uzyskany w krzyżowaniu (*Salix fragilis* × *Populus simonii*) przy zastosowaniu tej samej metody. Identyfikację otrzymanych roślin mieszańcowych przeprowadzono w oparciu o badania markerów izoenzymatycznych i genetycznych (SSR – Simple Sequence Repeat).

Horyzontalną elektroforezę w żelu skrobiowym wykorzystano do analizy fenotypów elektroforetycznych białek izoenzymatycznych w homogenacie z liści badanych roślin. Enzymy na żelu barwiono metodą tetrazoliową. Wśród 5 analizowanych profili jako markery przydatne do typowania roślin mieszańcowych wskazano izomerazę fosfoglukonianową (PGI) oraz aminotransferazę glutaminianową (GOT).

Całkowity genomowy DNA izolowano z liści roślin rodzicielskich oraz liści czteromiesięcznych siewek otrzymanych w wyniku międzyrodzajowego krzyżowania. Reakcje amplifikacji markerów prowadzono w multipleksie przy użyciu starterów znakowanych fluorescencyjnie.

Wyselekcjonowane cztery markery SSR (WPMS09, WPMS14, WPMS18 i WPMS20) ulegały amplifikacji tylko w genomie osobnika *P. simonii*. W genomie ojca wybrane markery amplifikowały łącznie 7 alleli. Jedno z ojcowskich loci było homozygotyczne. W genomie mieszańcowych siewek *S. fragilis* × *P. simonii* wykazano obecność pojedynczych alleli pochodzących od osobnika ojcowskiego. Przeprowadzona identyfikacja molekularna siewek *S. fragilis* × *P. simonii* wykazała jednoznacznie pochodzenie mieszańcowe otrzymanych roślin.

Porównanie czasochłonności i kosztów identyfikacji izoenzymatycznej z analizą molekularną otrzymanych mieszańców *S. fragilis* × *P. simonii* wykazało, że pierwsza z metod stanowi efektywny i tani sposób wczesnej selekcji siewek mieszańcowych, a krzyżowanie międzyrodzajowe roślin z rodzajów *Salix* i *Populus* jest efektywne i będzie stanowiło źródło zmienności genetycznej w uzyskiwaniu roślin na potrzeby plantacyjne.

Zmienność cech hodowlanych brzozy brodawkowej (*Betula pendula* Roth) w doświadczeniach proveniencyjno-rodowych

Tomasz Wojda

*Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary, ul. Braci Leśnej 3, 05-090 Raszyn,
T.Wojda@ibles.waw.pl*

Celem badań była ocena zmienności brzozy brodawkowej na podstawie cech przyrostowych i jakościowych. Pomiary wykonano na trzech 6(5)-letnich pro-

wenienicyjno-rodowych powierzchniach doświadczalnych, zlokalizowanych w Nadleśnictwach: Wołów, Drygały i Krynki. Na każdej z nich znajduje się ten sam zestaw 10 polskich i 3 łotewskich proveniencji, łącznie ok. 200 rodów. Zmierzono wysokości, pierśnice oraz oceniono prostotę pnia wszystkich drzew w 3-stopniowej skali. Celem wyboru rodów z badanych proveniencji najlepszych pod względem kilku cech równocześnie obliczono wartości indeksowe rodów (WIR) na podstawie 4 cech: przyrostu wysokości w okresie 2009–2011, wysokości, pierśnicy oraz prostości w 2011 r.

Między proveniencjami i rodami wewnątrz proveniencji wystąpiły statystycznie istotne różnice w cechach. Do najwyższych proveniencji (odpowiednio w Drygałach i Krynkach) należą Augustów (4,55 m; 5,30 m) i Browsk (4,50 m; 5,09 m) oraz (w Wołowie) Lipinki (5,64 m) i Augustów (5,42 m). Proveniencjami o najniższych wysokościach (odpowiednio w Drygałach, Krynkach i Wołowie) są Chełm (4,18 m; 4,80 m; 5,09 m) i Runowo (4,21 m; 4,66 m; 5,09 m). Podobnie wygląda ranking proveniencji pod względem pierśnicy. Najbardziej plastyczną proveniencją, osiągającą w różnych warunkach klimatycznych Polski największą wysokość, jest Augustów, co potwierdza występowanie najbardziej plastycznych proveniencji brzozy brodawkowatej w Krainie Mazursko-Podlaskiej (Zajączkowski i in. 2002). Proveniencje Augustów i Browsk charakteryzują się najprostszymi pniami, co jest zgodne z wcześniejszymi pracami (Zajączkowski, Wojda 2010).

Odziedziczalność indywidualna we wszystkich doświadczeniach przyjmuje najmniejszą wartość dla przyrostu wysokości w latach 2009–2011 (0,091–0,142). Najwyższą wartość odziedziczalności indywidualnej (0,324) zaobserwowano w Drygałach dla prostości pnia. Również odziedziczalność rodowa we wszystkich doświadczeniach ma najmniejszą wartość dla przyrostu wysokości w latach 2009–2011 (0,427–0,672). Najwyższą wartość odziedziczalności rodowej (0,819) zaobserwowano w Drygałach dla prostości pnia. Wysokie wartości odziedziczalności prostości pnia świadczą o wysokiej przekazywalności tej cechy oraz o możliwościach przeprowadzenia skutecznej selekcji.

We wszystkich doświadczeniach pomiędzy cechami przyrostowymi występują silne dodatnie istotne statystycznie korelacje fenotypowe oraz jeszcze silniejsze korelacje genetyczne. Korelacje między prostością pnia a cechami przyrostowymi są znacznie słabsze i nie zawsze istotne statystycznie. Obliczone WIR wskazują, że w każdej proveniencji możliwe jest wyselekcjonowanie rodów o ponadprzeciętnych cechach hodowlanych. W niektórych proveniencjach (Chełm, Runowo) odsetek rodów z dodatnią WIR jest bardzo mały, a wartości kilkakrotnie niższe w porównaniu z najlepszymi rodami w innych proveniencjach (Augustów, Browsk).

Literatura

Zajączkowski K., Załęski A., Kowalczyk J., Wojda T., Zajączkowska B., Kantorowicz W., Zawadzki M. 2002. Zmienność wewnątrzgatunkowa brzozy brodawkowatej na doświadczalnych powierzchniach porównawczych Instytutu Badawczego Leśnictwa. Warszawa. Sprawozdanie końcowe z tematu BLP-907. Sękocin Stary.

Zajączkowski K., Wojda T. 2010. Wybór genotypów brzozy brodawkowatej i czereśni ptasiej do plantacyjnej uprawy. [W:] K. Szczygiel, K. Zajączkowski, T. Wojda (red.), Selekcja i wegetatywne rozmnażanie in vitro wybranych genotypów brzozy brodawkowatej i czereśni ptasiej do plantacyjnej uprawy. Sprawozdanie końcowe z tematu BLP-320. Sękocin Stary, s. 12–52.

Genetyczne zróżnicowanie proveniencji i rodów *Pinus cembra* z Tatr w aspekcie ochrony zasobów genowych gatunku

Aleksandra Wojnicka-Półtorak^{1*}, Konrad Celiński¹, Wiesław Prus-
Głowacki¹, Ewa Małgorzata Chudzińska¹, Stanisław Niemtur²

¹Zakład Genetyki, Instytut Biologii Eksperymentalnej, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza,
ul. Umultowska 89, 61-614 Poznań, *olawp@amu.edu.pl

²Zakład Gospodarki Leśnej Regionów Górskich, Instytut Badawczy Leśnictwa, ul. Fredry 39,
30-605 Kraków

Niniejsza praca dotyczy poziomu zmienności i zróżnicowania genetycznego (na poziomie rodów i populacji) potomstwa (F1) wybranych losowo starych drzew matecznych z czterech naturalnych populacji *Pinus cembra* w Tatrach. Badania te są częścią szeroko zakrojonego projektu, finansowanego przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Polsce, dotyczącego oceny przydatności różnych proveniencji sosny limby dla wzbogacenia różnorodności gatunkowej regla górnego w Sudetach.

Tatry są jedynym obszarem naturalnego występowania *P. cembra* w Polsce. W wyniku intensywnej działalności człowieka jej naturalny zasięg w Tatrach zdecydowanie zmniejszył się do małych izolowanych stanowisk w trudno dostępnych rejonach. Niekorzystnym zjawiskiem, pośrednio przyczyniającym się do erozji zasobów genowych tego gatunku, jest wypieranie limby przez świerk. Szacuje się, że limba w Tatrzańskim Parku Narodowym zajmuje od ¼ do ½ pierwotnych siedlisk o łącznej powierzchni ok. 100 ha.

Do analizy struktury genetycznej *P. cembra* wykorzystano potomstwo (3-letnie siewki, łącznie 229 osobników) wytypowanych 8–10 drzew matecznych z 4 tatrzańskich populacji: Morskie Oko, Dubrawiska, Zameczki i Tatry Bielskie. Przeanalizowano zmienność 25 loci izoenzymatycznych, z czego 10 okazało się monomorficznych we wszystkich badanych osobnikach.

Analizowane potomstwo limby wykazuje bardzo zróżnicowany polimorfizm zarówno na poziomie proveniencji (20–52%), jak i poszczególnych rodów (0–48%). Średnia heterozygotyczność obserwowana wahała się od 0,07 do 0,083. Stwierdzono rasy całkowicie monomorficzne i homozygotyczne oraz rasy o bardzo dużym bogactwie genetycznym i wysokiej heterozygotyczności ($F_{st} = 34$ –

50%). Struktura genetyczna proveniencji Morskie Oko wyraźnie odróżnia się od pozostałych pod względem najniższego bogactwa genetycznego, z drugiej zaś strony jako jedyna wykazuje stan równowagi Hardy'ego-Weinberga. Potomstwo tatrzańskich populacji *P. cembra* odznacza się wysokim poziomem zmienności genetycznej charakterystycznej dla refugium karpackiego tego gatunku, choć wykazuje większe niż we wcześniejszych doniesieniach zróżnicowanie pomiędzy populacjami. Stosunkowo duże bogactwo genetyczne i zróżnicowanie tych proveniencji sprawiają, że wydają się dobrym materiałem dla wzbogacenia różnorodności gatunkowej regla górnego w Sudetach.

Znaczenie taksonomiczne wielkości, kształtu i asymetrii pestek owoców u blisko spokrewnionych gatunków z rodzaju *Cornus* L.

Agata Woźnicka^{1*}, Iwona Melosik², Maria Morozowska¹

¹Katedra Botaniki, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 71c,
60-625 Poznań, *agawo@up.poznan.pl

²Zakład Genetyki, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, ul. Umultowska 89, 61-614 Poznań

Prezentujemy jedną z prac z cyklu studiów nad dereniami biało- lub niebieskowocowymi, które tworzą jedną z czterech monofiletycznych grup w obrębie rodzaju *Cornus*. Trzy gatunki: *Cornus sericea* L., *C. occidentalis* Coville oraz *C. alba* L., mimo odrębnych naturalnych zasięgów geograficznych, wykazują duże podobieństwo cech kwiatostanów/kwiatów i liści, co powoduje, że ich identyfikacja, a co za tym idzie – ich status gatunkowy jest problematyczny (Littre 1976, 1977; Schulz 2012). Celem niniejszej pracy jest skonstruowanie klucza do oznaczania tych blisko spokrewnionych gatunków w oparciu o cechy ilościowe pestek.

Studiowano trzy gatunki (47 osobników $\times$ 2–30 pestek, w sumie 597) w odniesieniu do 28 cech: ciągłych (8), dyskretnych (12) i ich współczynników (8). Materiał badawczy pochodził zarówno ze stanowisk w obrębie naturalnego zasięgu (23 osobniki), jak i ze stanowisk dzikich poza naturalnym zasięgiem (6), a także z ogrodów botanicznych i arboretów (18).

Aby zbadać strukturę danych, przedstawiono miary położenia i rozproszenia cech. Zastosowano analizę głównych składowych (PCA) w celu zredukowania złożoności danych ciągłych i uwidocznienia wzajemnych relacji pomiędzy badanymi obiektami (pestkami). Analiza dyskryminacyjna posłużyła do oceny mocy dyskryminacyjnej cech. Cechy dyskretne badano przy użyciu testu ANOVA rang Kruskalla-Wallisa oraz testu Manna-Whitneya. Drzewa klasyfikacyjne i ww. analizy wykorzystano do konstrukcji klucza do oznaczania gatunków. Korzystano z programu STATISTICA 10 (StatSoft Inc., Tulusa, OK, USA).

Statystyka Lambda Wilksa całkowitej dyskryminacji wykazała istotne zróżnicowanie cech ciągłych w zależności od afiliacji gatunkowej. Przybliżona wartość testu F wskazuje, że hipotezę o równości centroidów ośmiu badanych cech ciągłych dla analizowanych gatunków należy odrzucić na poziomie $\alpha=0,0001$. Rozpatrując indywidualne wkłady zmiennych do mocy dyskryminacyjnej modelu, można stwierdzić, że największą (statystycznie istotną) moc dyskryminacyjną ma cecha opisująca asymetrię pestek.

Studiowane cechy pestek pozwalają na skonstruowanie klucza do oznaczania *C. alba* i *C. sericea*, natomiast nie pozwalają na odróżnienie *C. alba* od *C. occidentalis*.

Literatura

- Little E.L. Jr. 1976. Atlas of United States trees. Vol. 3. Minor Western hardwoods: Miscellaneous Publication 1314. U.S. Department of Agriculture, Washington.
- Little E.L. Jr. 1977. Atlas of United States trees. Vol. 4. Minor Eastern hardwoods. Miscellaneous Publication 1342. U.S. Department of Agriculture, Washington
- Schulz B. 2012. Die Gattung *Cornus* (Cornaceae), Hartriegel und Kornelkirsche, Teil 3. Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft 97: 91–132.

Porównanie cech biometrycznych liści długopędów *Crataegus* $\times$ *subsphaericea* i jego gatunków rodzicielskich

Matylda Wróbel, Anastazja Rogus, Krzysztof Oklejewicz

Zakład Botaniki, Uniwersytet Rzeszowski, ul. Żelwerowicza 4, 35-601 Rzeszów

Taksonomia oraz nazewnictwo gatunków głógów w Europie zostały zaprezentowane w pracach Christensena (1992, 1997). Zgodnie z jego koncepcją w Polsce występują 3 gatunki podstawowe (*C. monogyna*, *C. rhipidophylla* i *C. laevigata*) oraz 3 pochodzenia mieszańcowego (*C. $\times$ subsphaericea*, *C. $\times$ macrocarpa* i *C. $\times$ media*). Christensen (1992) opisuje metodykę pomiarów biometrycznych liści, która stanowi ważny element w podziale taksonomicznym rodzaju *Crataegus*, jednakże pomiary te odnoszą się wyłącznie do liści krótkopędów, gdyż tylko one uznawane są za diagnostyczne. Podobnie uważają inni autorzy europejscy (np. Bryatt 1975; Depypere i in. 2006). Poruszany przez nas problem morfologicznego zróżnicowania liści na długopędach może okazać się bardzo pomocny przy określaniu przynależności taksonomicznej okazów, na których nie zaobserwowano krótkopędów. Do pomiarów zebrano w różnych siedliskach z okazów kwitnących i owocujących 78 długopędów (23 dla *C. $\times$ subsphaericea*, 27 dla *C. monogyna* i 28 dla *C. rhipidophylla*). Dla każdego liścia mierzono: długość i szerokość blaszki, odległość od

nasady liścia do pierwszego ząbka, długość ząbkowanej dolnej części kłapy podstawnej, liczono także liczbę ząbków dolnej części kłapy podstawnej.

Uzyskane przez nas wyniki wskazują, że na podstawie długopędów trudno jednoznacznie zaklasyfikować okazy głogów do poszczególnych gatunków. Jednakże biorąc pod uwagę całe spektrum liści na długopędzie oraz cały kompleks ich cech morfologicznych, możemy z dość dużym prawdopodobieństwem określić przynależność taksonomiczną tych okazów, np. 3 analizowane gatunki wykazują różnice statystyczne w liczbie ząbków na klapach podstawnych. Brak ząbków lub ich niewielka liczba (od 1 do 5) na większości liści długopędu sugerują przynależność do *C. monogyna*. Z kolei duża liczba ząbków (powyżej 10) oraz brak liści z całobrzegimi klapami wskazuje na *C. rhipidophylla*, natomiast u *C. ×subsphaericea* często występują liście z 5–11 ząbkami na klapach podstawnych. Także suma ząbków na lewej i prawej klapie podstawnej jest tu istotną informacją – mała liczba (do 11) wskazuje na *C. monogyna*, liczby powyżej 20 ząbków jednoznacznie wskazują na *C. rhipidophylla*, zaś zróżnicowanie liczebności ząbków na poszczególnych liściach długopędu może być przesłanką do zaliczenia okazu do *C. ×subsphaericea*, choć w tym przypadku najczęściej jest ich od 9 do 15. W odniesieniu do pozostałych mierzonych przez nas cech wyniki nie są jednoznaczne, stąd aby wyciągnąć na ich podstawie jakiegokolwiek wnioski, konieczne jest wykonanie pomiarów na liściach kolejnych długopędów.

Literatura

- Bryatt J.I. 1975. Hybridization between *Crataegus monogyna* Jacq. and *C. laevigata* (Poir.) DC. in south-eastern England. *Watsonia* 19: 253–264.
- Christensen K.I. 1992. Revision of *Crataegus* Sect. *Crataegus* and *Nothosect*. *Crataeguinae* (Rosaceae-Maloideae) in the Old World. *Systematic Botany Monographs* 35: 1–199.
- Christensen K.I. 1997. Typification of *Crataegus kyrtostyla* Fingerh. [W:] R. Wisskirchen (red.), *Notulae ad Floram Germanicam I. Feddes Repertorium* 108(1–2): 104.
- Depypere L., Vander Mijnsbrugge K., De Cock K., Verschelde P., Quataert P., van Slycken J., Goetghebeur P. 2006. Indigenous species of *Crataegus* (Rosaceae-Maloideae) in Flanders (Belgium). An explorative morphometric study. *Belgian Journal of Botany* 139(2): 139–152.

Budowa anatomiczna liści zimozielonych drzew i krzewów i jej konsekwencje dla fotosyntezy

Tomasz Wyka^{1*}, Roma Żytkowiak², Jacek Oleksyn²

¹Zakład Botaniki Ogólnej, Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza,
ul. Umultowska 89, 61-614 Poznań, *twyka@amu.edu.pl

²Instytut Dendrologii, Polska Akademia Nauk, ul. Parkowa 5, 62-035 Kórnik

Drzewiaste rośliny okrytozalążkowe utrzymujące liście w okresie zimowym są w klimacie umiarkowanym reprezentowane przez stosunkowo nieliczne gatunki. Przedłużony czas życia liści zapewnia roślinie dłuższą retencję składników pokarmowych oraz umożliwia wykorzystanie okresów sprzyjających fotosyntezie w porze, gdy dominujące gatunki drzew w okapie pozostają w stanie bezliśtnym. Z drugiej strony zimotrwałość liści wymaga wykształcenia szeregu przystosowań strukturalno-funkcjonalnych zapewniających zwiększoną odporność na stresowe warunki pogodowe oraz presję roślinożerców. Przystosowania takie zwiększają jednostkowy koszt konstrukcji powierzchni liścia oraz mogą ograniczać zdolność fotosyntetyczną liścia, np. redukując przewodnictwo dyfuzyjne mezofilu dla CO₂.

Hipotezę tę weryfikowano, badając budowę anatomiczną i właściwości fotosyntetyczne liści 9 gatunków krzewów i drzew zimozielonych reprezentujących rodziny *Aquifoliaceae*, *Araliaceae*, *Berberidaceae*, *Caprifoliaceae*, *Celastraceae*, *Ericaceae*, *Magnoliaceae*, *Myricaceae* i *Rosaceae* oraz porównując je z blisko spokrewnionymi gatunkami o liściach opadających na zimę. Taki dobór taksonów zapewnił filogenetyczne zrównoważenie badanej próby.

Liście gatunków zimozielonych miały generalnie wyższy wskaźnik LMA (leaf mass per area), a zdolność fotosyntetyczna w przeliczeniu na masę liścia była w tej grupie ujemnie skorelowana z LMA i niższa niż u gatunków o liściach opadających na zimę. U większości rodzin do różnicy tej przyczyniło się silniejsze pogrubienie ścian komórek epidermy oraz warstwy kutykularnej w liściach zimozielonych, zaś u *Aquifoliaceae* i *Berberidaceae* także obecność sklerenchymatycznej hipodermis, co łącznie dawało efekt „rozcieńczenia biomasy” tkankami nieaktywnymi fotosyntetycznie. Jak wykazała analiza objętości poszczególnych tkanek, udział mezofilu w przeliczeniu na powierzchnię liści był jednak wyższy u roślin zimozielonych, co sugeruje, że obniżona fotosynteza w przeliczeniu na powierzchnię w tej grupie była wynikiem mniejszej aktywności fotosyntetycznej samych komórek mezofilu.

Komórki miękiszu palisadowego liści zimozielonych miały istotnie grubsze ściany komórkowe niż komórki palisadowe z grupy porównawczej, co było kolejnym czynnikiem „rozcieńczającym” biomasę liścia, ale mogło także powodować zwiększone opory dyfuzyjne między przestworami międzykomórkowymi a chloroplastami. Jednakże przewodnictwo dyfuzyjne mezofilu wyznaczone metodą wymiany gazowej i fluorescencji chlorofilu przyjmowało podobne wartości w gatunkach obu grup. Jeżeli zatem efekt ograniczania przewodnictwa przez struk-

ture liści zimozielonych w ogóle występował, to był on rekompensowany przez większy udział przestworów międzykomórkowych w liściach zimozielonych oraz na poziomie regulacji szlaku dyfuzji CO₂ w samych komórkach.

Niniejsze wyniki nie wskazują, by niższa fotosynteza w liściach zimozielonych była spowodowana większymi oporami dyfuzyjnymi mezofilu.

Praca naukowa finansowana ze środków na naukę w latach 2009–2012 jako projekt badawczy nr N N304 066537.

Biologia drzew w badaniach szkoły wrocławskiej

Beata Zagórska-Marek

Zakład Biologii Rozwoju Roślin, Instytut Biologii Eksperymentalnej, Wydział Nauk Biologicznych, Uniwersytet Wrocławski, ul. Kanonia 6/8, 50-328 Wrocław, beata@biol.uni.wroc.pl

Pierwszym kamieniem milowym znaczącym drogi rozwoju wrocławskiej szkoły biologii rozwojowej drzew jest znany podręcznik Hejnowicza „Anatomia rozwojowa drzew” (1973), ostatnim – wydana właśnie monografia „Symplasmic Transport in Vascular Plants” (2013) pod redakcją Sokołowskiej i Sowińskiego. Światową sławę przyniosły szkole wrocławskiej badania kambium, w szczególności zaś odkrycie przez Hejnowicza biegnących, interferujących ze sobą, kambialnych fal morfogenetycznych, kształtujących strukturę kambium, a przez to mających wpływ na tworzenie wzorzystej włókniistości w drewnie spiralnym lub falistym. Badania te przyniosły szczegółową charakterystykę wyjątkowego zjawiska, które nazwać można literacko *milczącym śpiewem* lub *muzyką drzew* (Zagórska-Marek 2005) i które pozwoliły na stworzenie modelu struktury drewna zależnej od zmienności parametrów fal, przewidującego istnienie różnych typów falistości, w tym bardzo osobliwego fenotypu falistości modulowanej (Zagórska-Marek 1995). Jego istnienie zostało ostatnio potwierdzone w badaniach drewna buka (dane niepublikowane). Szczególną zaletą tych badań było pokazanie na konkretnym, wizualnie dostępnym przykładzie, jak w tkankach roślinnych mogą się tworzyć, w oparciu o okresowo zmienne w czasie i przestrzeni stany fizjologiczne komórek, stacjonarne wzory informacji pozycyjnej. Studia nad powstawaniem piętrowej struktury kambium lipy i kasztanowca japońskiego (*Aesculus turbinata*) ujawniły, że zjawiska rozwojowe mogą kształtować i utrzymywać piętra komórek w sposób dynamiczny, świadczący o istnieniu takiej właśnie ponadkomórkowej organizacji tkanki opartej na informacji pozycyjnej zróżnicowanej przestrzennie. Poszukiwanie możliwych źródeł zjawisk kierunkowych w kambium w budowie pierwotnej pędu rośliny drzewiastej zaowocowały rozwojem badań nad filotaksją i architekturą pierwotnego systemu waskularnego. Ich wynikiem było odkrycie w populacjach rametów pojedynczych genetów jodły balsamicznej bogactwa zmiennych ontogenetycznie wzorów filotaktycznych. Dalsze badania spektrum

różnorodności wzorów w modelowym obiekcie badań, jakim stał się dla nas rodzaj *Magnolia*, wskazały na istnienie gatunkowo i osobniczo specyficznego „fingerprintu” filotaktycznego (Zagórska-Marek 2011). Ujawnione związki pomiędzy ontogenetycznie zmiennym porządkiem rozmieszczenia organów bocznych a tempem dojrzewania pasm prokambialnych u *Torreya*, *Picea* i *Abies* udowodniły, że wierzchołki aktywne organogenicznie nie zawsze są autonomiczne, ale podlegają sygnałom, prawdopodobnie auksynowym, przenoszącym się akropetalnie w pierwotnym systemie waskularnym. Należy podkreślić, że autonomiczność wierzchołka jest podstawowym założeniem aktualnie konstruowanych modeli organogenezy. Wyjaśniając zmienność rozwojową filotaksji, potwierdziliśmy, stosując analizę klonalną, niestabilność pozycji komórek twórczych w wierzchołkach świerka i magnolii, postulowaną jako generalny mechanizm chroniący tożsamość informacji genetycznej u roślin wieloletnich. Prowadzone ostatnio w naszym zespole badania szlaków transportu symplastowego w pniach klonu, wiązu i topoli, z zastosowaniem markerów fluorescencyjnych, przyczyniły się do odkrycia zmiennej sezonowo łączności komórek wrzecionowatych i promienionych w kambium oraz pokazały istnienie przestrzennego wzoru alternatywnych stanów łączności między tymi komórkami. Owocem tych ostatnich badań, wyróżnionych na świecie, jest wspomniana wyżej monografia z 2013 r.

Literatura

- Hejnowicz Z. 1973. Anatomia rozwojowa drzew. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- Sokołowska K., Sowiński P. (red.) 2013. Symplasmic Transport in Vascular Plants. Springer, New York–Heidelberg–Dordrecht–London.
- Zagórska-Marek B. 1995. Morphogenetic waves and figured wood formation. [W:] M. Iqbal (red.), The Cambial Derivatives. Encyclopedia of Plant Anatomy V. 9 (4). Gebrüder Borntraeger, Berlin–Stuttgart, s. 69–92.
- Zagórska-Marek B. 2005. Muzyka Drzew – historia naturalna drewna falistego. [W:] J. Morzymas (red.), O naturze i kulturze. Studium Generale. Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław, s. 289–300.
- Zagórska-Marek B. 2011. Magnolia flower – the living crystal. Magnolia: The Journal of the Magnolia Society International 89: 11–21.

Czy promienie dylatujące floemu mogą zastąpić drewno reakcyjne u lipy drobnolistnej (*Tilia cordata* Mill.)?

Urszula Zajączkowska

Samodzielny Zakład Botaniki Leśnej, Wydział Leśny, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego,
ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa, urszula.zajaczkowska@wl.sggw.pl

Lipa drobnolistna jest gatunkiem, który nie wytwarza drewna reakcyjnego – tkanki odpowiedzialnej za reakcję grawitropiczną pnia głównego i gałęzi bocznych drzew. Uważa się, że u tych bardzo nielicznych gatunków niewytwarzających drewna reakcyjnego rolę tę mogłyby spełniać dylatujące promienie floemu wtórnego. Jest rzeczą interesującą, że chociaż promienie dylatujące lipy drobnolistnej stanowią klasyczny przykład w podręcznikach anatomii roślin, to badania nad funkcją tych promieni są bardzo skąpe. Celem niniejszej pracy była próba bliższego poznania funkcji proliferujących promieni floemu u tego gatunku.

Badania przeprowadzono na gałęziach bocznych pobranych z kilkudziesięcioletnich drzew *Tilia cordata*. Warstwa floemu wtórnego w górnej stronie gałęzi była średnio dwukrotnie szersza niż w stronie dolnej. Zwiększona aktywność kambialna z górnej strony gałęzi ujawniała się też w przypadku tworzenia kolejnych rocznych słoików drewna, której efektem był ekscentryczny kształt gałęzi. Analogiczne trendy ujawniły się w przypadku badań mikroskopowych przekrojów poprzecznych floemu wtórnego, w których określano stosunek powierzchni układu promieniowego, złożonego z miękiszu promieni, do powierzchni układu osiowego, w którym główny udział mają włókna floemu. Udział miękiszu wzrastał w górnej stronie gałęzi wraz ze zwiększającą się z wiekiem średnicą. W próbkach z górnej strony gałęzi, podczas cięcia mikrotomem skrawka przekroju poprzecznego, następowała relaksacja naprężeń w silnie uwodnionym miękiszu promieni floemu, ujawniająca się powstawaniem charakterystycznych wybrzuszeń w tej tkance. Obserwacje procesu wysychania skrawków stycznych ujawniły powstawanie spękań przez rozdarcie poprzecznych ścian komórek miękiszu promieni, co wskazuje na występowanie tam osiowych naprężeń rozciągających. Powierzchnia spękań w promieniach dylatujących była ok. 2 razy większa niż w promieniach niedylatujących. Badania geometrii wiązek włókien floemu widocznych na przekrojach poprzecznych wykazały, że kształt tych wiązek zmienia się wraz z wiekiem gałęzi – od form kolistych do form wyraźnie U-kształtnych. Wiązki koliste odznaczały się znacznie mniejszą wartością momentu bezwładności niż U-kształtne formy o tej samej powierzchni. Analiza fraktalna rozgałęziających się układów włókien floemu (widocznych na przekrojach stycznych) wykazała, że wymiar fraktalny tego układu zwiększa się istotnie wraz ze wzrastającą odległością od kambium.

Uzyskane wyniki wskazują, że promienie dylatujące *Tilia cordata* są dynamicznym układem mogącym w istotny sposób wpływać na własności biomechaniczne gałęzi i ich reakcję na wektor grawitacji poprzez kreowanie wewnętrznego stanu

naprężenia, powodującego napinanie włókien floemu, szczególnie z górnej strony gałęzi. Wzrastające wraz z wiekiem gałęzi wartości momentu bezwładności wiązek włókien floemu mogą mieć znaczenie w zwiększaniu potencjalnej zdolności do przewycięzania, większego w gałęziach grubszych, momentu zginającego. Zwiększony wymiar fraktalny układu włókien w peryferyjnych warstwach floemu może wskazywać na rozciąganie tych warstw. Należy zaznaczyć, że w reakcjach biomechanicznych mogą mieć też pewien udział ekscentryczne słoje roczne drewna, mogące być źródłem zróżnicowanych z górnej i dolnej strony gałęzi osiowych naprężeń wzrostowych rozciągających, występujących powszechnie w tzw. drewnie normalnym, ale skierowanych podobnie jak naprężenia w drewnie tensyjnym.

Znaczenie roślin drzewiastych w zachowaniu różnorodności zagrożonych porostów w zbiorowiskach leśnych i w terenie otwartym

Anna Zalewska

*Katedra Botaniki i Ochrony Przyrody, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, pl. Łódzki 1,
10-727 Olsztyn, annazalw@uwm.edu.pl*

Porosty są wyspecjalizowaną grupą ekologiczną grzybów, które dzięki biotroficznym powiązaniom z fotosyntetyzującym partnerem mają możliwości opanowywania nietypowych substratów; obserwowano je nawet na powierzchni szkła, metalu i plastiku. W warunkach naturalnych poikilohydia, psychrofilia i allochtoniczne odżywianie mineralne pozwalają im na zasiedlanie podłoża, na których mogą uniknąć konkurencji ze strony innych organizmów, głównie szybciej rosnących roślin naczyniowych. W zbiorowiskach leśnych strefy umiarkowanej porosty powszechnie występują jako epifity – na korowinie drzew, krzewów i krzewinek. W krajobrazie rolniczym zajmują korę drzew rosnących pojedynczo lub w alejach przydrożnych.

Na występowanie porostów epifitycznych wpływa kompleksowe oddziaływanie oświetlenia i wilgotności powietrza, zależne nie tylko od siedliska drzewa (forofitu), ale także od wysokości i ekspozycji na pniu oraz od reliefu kory (np. głębokości bruzd). Sposób łuszczenia się, spękanie i grubość korowiny zmieniają się wraz z wiekiem drzewa, decydują o sukcesji epifitów i są charakterystyczne dla gatunku forofitu. Ważny jest także odczyn kory i zawartość w niej specyficznych substancji, np. niskie pH i obecność żywic ograniczają rozwój wielu gatunków porostów na drzewach iglastych. Zakwaszenie korowiny wskutek niewielkiego poziomu emisji przemysłowych lub jej eutrofizacja związkami azotu pochodzącymi z intensywnej hodowli mogą pośrednio doprowadzić do powolnych zmian w składzie gatunkowym epifitów, np. wymiany gatunków acydofilnych na neutro-

filne (m.in. nitrofilne). Brak kontroli pobierania i mechanizmów usuwania substancji toksycznych z plech porostów bezpośrednio prowadzi do ich eliminacji i degradacji całych ugrupowań.

Wysoki poziom zanieczyszczenia powietrza przez SO_2 w drugiej połowie XX w. uznawany jest za jedną z głównych przyczyn zubożenia bioty porostów w Polsce. Z innych czynników najważniejszą rolę odegrały przekształcenia zbiorowisk leśnych, zwłaszcza zamiana lasów liściastych na monokultury sosnowe, a także wycinanie starych drzew w lasach i przy drogach. Obecnie porosty należą do najsilniej zagrożonych grup organizmów w kraju. Ze stwierdzonych ok. 1600 gatunków aż 886 (55%) umieszczono na czerwonej liście (Cieśliński i in. 2006). Do trzech najwyższych kategorii zagrożenia (CR, EN i VU) zaliczono 545 gatunków (34% bioty porostów Polski), natomiast 141 gatunków uznano za wymarłe. We wszystkich wymienionych grupach dominują epifity.

Jednym z refugium zagrożonych porostów epifitycznych (48% z 207 znalezionych gatunków) jest SOO Natura 2000 Ostoja Borecka na Pojezierzu Mazurskim. Obszar ten charakteryzuje się dużym udziałem lasów liściastych, niską intensywnością gospodarki rolnej i obecnością wielu alei przydrożnych. Średnie roczne stężenie SO_2 wynosi $<1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ powietrza. W referacie zostanie przedstawione nieanalizowane wcześniej (Zalewska 2012) porównanie znaczenia poszczególnych gatunków drzew dla porostów z czerwonej listy, z uwzględnieniem różnic na siedliskach leśnych i nieleśnych. Najczęściej na tym samym gatunku drzewa wyższa liczba gatunków zagrożonych w Polsce została stwierdzona w zbiorowiskach leśnych Ostoi Boreckiej niż poza lasem, ale frekwencja i pokrywanie większości z nich były niskie. W terenie otwartym część gatunków (głównie z kategorii VU) rosła często i obficie.

Literatura

- Cieśliński S., Czyżewska K., Fabiszewski J. 2006. Czerwona lista porostów w Polsce. [W:] Z. Mirek, K. Zarzycki, W. Wojewoda, Z. Szelać (red.), Czerwona lista roślin i grzybów Polski. Instytut Botaniki im. W. Szafera, PAN, Kraków, s. 71–89.
- Zalewska A. 2012. Ecology of lichens of the Puszcza Borecka Forest (NE Poland). Instytut Botaniki im. W. Szafera, PAN, Kraków.

Historia wiatrołomów w lasach Karpat – rekonstrukcja zaburzeń i ich znaczenie ekologiczne

Tomasz Zielonka^{1*}, Jan Holeksa², Magdalena Żywiec²

¹Instytut Biologii, Uniwersytet Pedagogiczny im. KEN, ul. Podchorążych 2, 30-084 Kraków,
*t.zielonka@botany.pl

²Instytut Botaniki, Polska Akademia Nauk, ul. Lubicz 46, 31-512 Kraków

Wiatrołomy i wiatrowały należą do najważniejszych naturalnych zaburzeń w lasach Europy. Na działanie huraganowych wiatrów najbardziej narażone są drzewostany na terenach górskich, w tym głównie świerczyny. Wiatrołomy nie tylko powodują znaczne szkody, ale często inicjują gradacje owadzie, co dodatkowo potęguje straty od wiatru. Znajomość historii zaburzeń, ich intensywności, interwału, z jakim się pojawiają, oraz ekologicznych następstw takich zdarzeń jest istotna zarówno ze względów poznawczych, jak i praktyki prowadzenia i planowania gospodarki leśnej.

Niniejsze badania przedstawiają rekonstrukcję historii zaburzeń w borach świerkowych Tatr oraz Babiej Góry. Ponad 800 ciągów przyrostowych uzyskanych z przekrojów poprzecznych pni oraz wywiertów analizowanych było pod kątem występowania przeszłych zaburzeń. Zaburzenia identyfikowano na podstawie struktury wieku drzewostanu oraz obecności w przyrostach rocznych uwolnień, drewna kompresyjnego oraz kieszeni żywicznych.

Badania wykazały istnienie dwóch odmiennych wzorców dynamiki świerczyn. Południowe stoki Tatr ze zbiorowiskiem *Larici-Piceetum* regularnie nawiedzane są przez huraganowe wiatry, które dokonują wielkopowierzchniowych zniszczeń. Jednak zdarzenia te mają miejsce stosunkowo rzadko, co 70–100 lat. Powierzchnie powiatrołomowe stwarzają dogodne warunki dla rozwoju modrzewia, który stanowi trwałą domieszczę w świerczynach dolnoregłowych słowackich Tatr. Świerczyny położone w reglu górnym polskiej strony Tatr oraz na północnych stokach Babiej Góry podlegają dynamice opartej w znacznej części na powstawaniu małych luk i ich powolnym powiększaniu się, dlatego badane drzewa nawet w relatywnie długiej skali swojego życia, dochodzącej do 400 lat, nie wykazywały w przyrostach rocznych silnych i zsynchronizowanych sygnałów świadczących o intensywnych wielkopowierzchniowych wiatrołomach w przeszłości. Siła, z jaką wiatr kształtuje dynamikę karpaccich lasów, wydaje się ściśle związana z lokalnymi warunkami ukształtowania terenu. Warunki te albo sprzyjają powstawaniu w strefie drzewostanu niszczących wiatrów o dużej prędkości, albo uniemożliwiają ich powstawanie bądź ograniczają ich zakres.

Diagnostyka alejowych drzew z gatunku robinia biała (*Robina pseudoacacia* L.) za pomocą rezystografu 4452-S na przykładzie ul. Kardynała Wyszyńskiego we Wrocławiu

Monika Ziemiańska, Marta Weber-Siwirska

*Instytut Architektury Krajobrazu, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, pl. Grunwaldzki 24a,
50-363 Wrocław*

Aleje zawsze towarzyszą ciągom komunikacyjnym ruchu pieszego lub kołowego, stanowiąc element istotnie wpływający na poprawę miejscowego mikroklimatu, a w szerszej skali również całego miasta. Jednak ze względu na związany z ich lokalizacją bezpośredni wpływ na komfort, a często także bezpieczeństwo osób przebywających w cieniu alei, konieczne wydaje się przeprowadzanie cyklicznych ocen kondycji zdrowotnej tych drzew. Niejednokrotnie ograniczają się one do obserwacji niepopartych bardziej szczegółową diagnostyką. Znane są przypadki, kiedy niewłaściwa ocena stanu drzewa lub jej całkowity brak prowadziły do trwałego kalectwa, a w skrajnych przypadkach nawet śmierci przechodnia czy kierowcy. Zastosowanie rezystografu 4452-S wzbogaca wiedzę na temat przebadanych drzew o ich budowę wewnętrzną na wybranych wysokościach. Ujawnienie znacznych ubytków na przekroju pnia lub konaru stanowi ważny czynnik pomagający zapobiegać powstawaniu wykrotów lub wylamywaniu gałęzi. Przedstawione na posterze wyniki są wstępem do szerszej zakrojonych badań obejmujących najczęściej uczęszczane wrocławskie aleje, których gatunkiem dominującym jest robinia biała (*Robina pseudoacacia* L.)

Wizualna metoda oceny drzewa (VTA) jako narzędzie nauczania studentów architektury krajobrazu

Monika Ziemiańska, Marta Weber-Siwirska, Kamila Adamczyk

*Instytut Architektury Krajobrazu, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, pl. Grunwaldzki 24a,
50-363 Wrocław*

Praca architekta krajobrazu niemożliwa jest bez wiedzy i umiejętności analizowania, przewidywania i rozwiązywania problemów w przestrzeniach o różnej skali. Jednym z narzędzi pomocnych w tym procesie jest wizualna metoda oceny drzewa. Żeby przygotować studentów do lepszej pracy, proponujemy zajęcia, na których omawiamy metodę VTA. Metoda ta jest powszechnie znana i stosowana, a służy do wizualnej oceny kondycji drzewa.

By nauczyć studentów analitycznego patrzenia na drzewa, tworzywa, którym będą się posługiwać w przyszłości, w Instytucie Architektury Krajobrazu na Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu stosujemy tę metodę. Uczy ona strukturalnego, analitycznego opisu drzew, a w szczególności rozpoznawania problemów i defektów przy uwzględnieniu lokalizacji, czynników ludzkich, fazy rozwojowej rośliny oraz funkcji, ekspozycji, predyspozycji gatunkowych (kruchosć, elastyczność drewna), właściwości gleby, wad strukturalnych, chorób i szkodników.

Dzięki temu w pracy zawodowej absolwenci będą mogli zminimalizować obecnie często obserwowany element subiektywnej oceny związanej z kondycją drzew. Użycie metody VTA jest narzędziem pozwalającym podjąć próbę pozbycia się stereotypowych przekonań dotyczących zagrożeń wywoływanych przez drzewa. W przypadku studentów nie prosimy o wykonanie pełnej diagnozy dla drzewa, gdyż do tego niezbędne jest doświadczenie. Jednak wymagamy prawidłowej obserwacji, analizy, opisu i podania wskazanych treści.

Z naszych obserwacji wynika, że realizacja zadania zmienia podejście studentów do badanych, inwentaryzowanych i ocenianych drzew. Zaczynają jeszcze lepiej rozumieć zależności pomiędzy poszczególnymi częściami drzew, sprawniej diagnozują konsekwencje źle wykonanych prac na drzewach. Można zauważyć bardzo duże zaangażowanie studentów w realizację takiego ćwiczenia.

Poster prezentuje rezultaty wybranych prac studenckich z ostatnich 5 lat z terenu Wrocławia.

Wzorzec produkcji nasion jarzębiny – uwarunkowania ewolucyjne i ekologiczne

Magdalena Żywiec^{1}, Jan Holeksa², Tomasz Zielonka³, Mateusz Ledwoń⁴*

¹*Instytut Botaniki, Polska Akademia Nauk, ul. Lubicz 46, 31-512 Kraków, *m.zywiec@botany.pl*

²*Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, ul. Umultowska 89, 61-614 Poznań*

³*Instytut Biologii, Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie, ul. Podchorążych 2, 30-084 Kraków*

⁴*Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt, Polska Akademia Nauk, ul. Sławkowska 17, 31-016 Kraków*

Wzorzec produkcji nasion może charakteryzować się synchronicznym występowaniem w populacji rośliny lat o wysokiej produkcji owoców (lata nasienne). Przyczyny wysokiej zmienności produkcji nasion mogą być związane np. z bardzo zmiennymi w czasie warunkami pogodowymi czy wewnętrznymi cyklami osobników, które do zgromadzenia zasobów potrzebnych do produkcji nasion wymagają ponad jednego roku. Wzorzec taki może też być efektem zmian ewolucyjnych, gdy występowanie lat o bardzo wysokiej produkcji nasion oddzielonych latami niskiej produkcji skutkuje wyższym sukcesem reprodukcyjnym niż regularna produkcja mniejszej liczby nasion. Badania nad wzorcem produkcji nasion

prowadzone były w populacji jarzębiny (*Sorbus aucuparia*) występującej w reglu górnym na Babiej Górze. Przez 12 lat liczone były owoce na 250 osobnikach, a przez 7 lat badany był stopień uszkodzenia owoców przez owady. Dodatkowo zmierzone zostały przyrosty roczne pni w latach objętych badaniami produkcji owoców. Jarzębina podlega silnej presji selekcyjnej w kierunku występowania lat nasiennych. Przyczyną tej presji jest wyspecjalizowany owad – *Argyresthia conjugella*, którego larwa niszczy nasiona, przy czym udział zaatakowanych owoców w górnoreglowej populacji jarzębiny może być bardzo wysoki. Zaobserwowano, że drzewa, które charakteryzują się wyższą osobniczą zmiennością produkcji owoców oraz wyższą synchronizacją tej produkcji z produkcją na poziomie populacji mają mniejszy udział owoców zaatakowanych przez owady, a zatem wyższy sukces reprodukcyjny. Równocześnie nie stwierdzono wysokiej synchronizacji osobników w latach dużej produkcji owoców w górnoreglowej populacji jarzębiny. Osobniki są natomiast dość dobrze zsynchronizowane w latach niskiej produkcji owoców. Populacja jarzębiny wydaje się zatem raczej słabo przystosowana do presji selekcyjnej wywieranej przez owada. Zmienność produkcji owoców jarzębiny w reglu górnym jest przede wszystkim efektem zmienności warunków pogodowych. Powodują one, że owocowanie w większości lat jest niskie, co nieco ogranicza rozwój populacji *A. conjugella* pomimo słabej międzyosobniczej synchronizacji występowania lat o wysokiej produkcji owoców. Kolejnym dowodem na to, że wzorzec produkcji owoców jarzębiny rosnącej w karpackim borze górnoreglowym nie jest efektem selekcji w kierunku występowania lat nasiennych, a jedynie odzwierciedla czasową zmienność dostępności zasobów, które mogą zostać wykorzystane do produkcji owoców, jest brak efektu *switchingu* (przełączenia osobnika z przeznaczania zasobów na wzrost wegetatywny na produkcję organów rozmnażania generatywnego w latach wysokiej produkcji nasion). U jarzębiny w latach wysokiej produkcji owoców nie zaobserwowano przekierowania zasobów z produkcji wegetatywnej, mierzonej szerokością przyrostów rocznych pnia, na produkcję generatywną.

**Instytut Dendrologii PAN
na fotografiach**



Siedziba Dyrekcji Ogrodów Kórnickich, lata 20. lub 30. XX w.
(fot. Antoni Wróblewski)



Pawilon parkowy w Arboretum Kórnickim przed wybuchem II wojny światowej



Budynek pawilonu parkowego w Arboretum tuż po II wojnie światowej, 1946
(archiwum Władysława Chałupki)



Wyprawa wrocławska w Pokoju: Henryk Chylarecki, Hanna Straus i Lesław Hłyń, 1955
(archiwum Hanny Straus)



Wyprawa naukowa do Małopolski – pierwszy samochód Zakładu Dendrologii i Pomologii – Chevrolet Canada: Władysław Bugała, Stanisław Dolski, Hanna Straus (za nim), n.n., z przodu kierowca Edward Taciak, 1955 (archiwum Jakuba Dolatowskiego)



Budynek Zakładu Dendrologii i Pomologii w Kórniku (współcześnie budynek A Instytutu Dendrologii PAN), 1957 (fot. Kazimierz Jakusz)



Zbiór materiału, 1960 (fot. Kazimierz Jakusz)



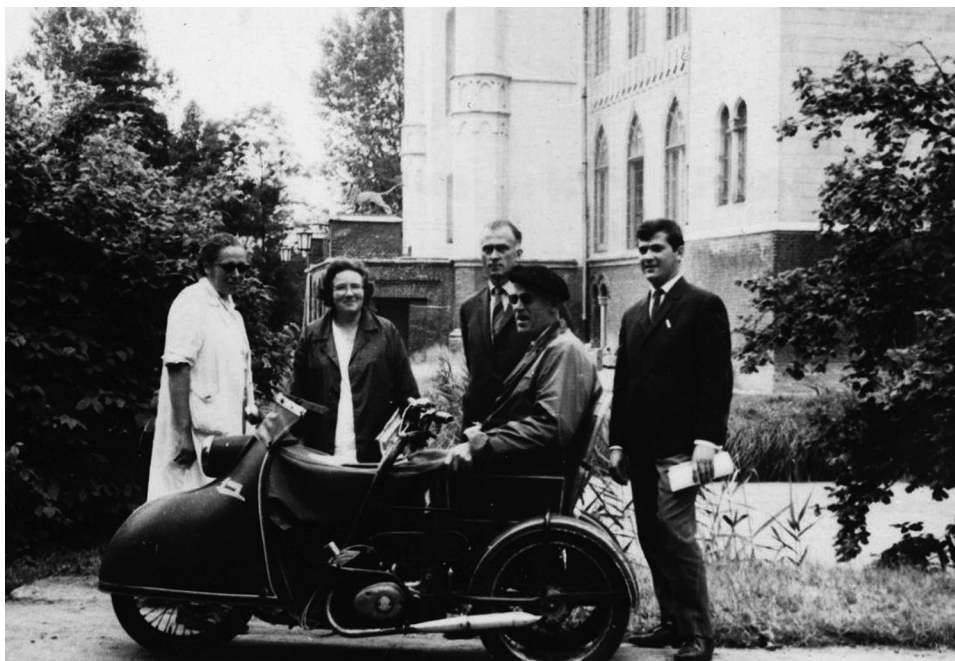
Kazimierz Jakusz w górach, 1963 (fot. Kazimierz Browicz)



Wyjazd terenowy pracowników Zakładu Dendrologii i Arboretum Kórnickiego: Marian Grzybowski (kierowca) i Kazimierz Browicz, 1964 (fot. Kazimierz Jakusz)



Wystawa eksponatów w Muzeum Dendrologicznym, 1964 (fot. Kazimierz Jakusz)



Goście z Rumunii w Arboretum: z lewej Hanna Straus, z prawej Tomasz Bojarczuk, na wózku Stanisław Bartkowiak, 1966 (archiwum Tomasza Bojarczuka)



Wyjazd naukowy do Puszczy Noteckiej – różne sposoby odnowienia lasu: Kazimierz Browicz (z lewej z przodu), Stefan Białobok (czwarty z lewej), Tadeusz Przybylski (drugi z prawej), 1966 (fot. Kazimierz Jakusz)



Budynek główny przed rozbudową, 1967 (fot. Kazimierz Jakusz)



Samochód służbowy Zakładu Dendrologii i Arboretum Kórnickiego:
Tadeusz Jakuszewski, 1967 (fot. Kazimierz Jakusz)



Maria Gostyńska-Jakuszevska z mężem – Tadeuszem Jakuszevskim, lata 60.
(archiwum ID PAN)



Kontrola plantacji doświadczalnej założonej w Lesie Doświadczalnym „Zwierzyniec”:
Leon Mejnartowicz, 1970 (fot. Kazimierz Jakusz)



Doświadczenia nad selekcją forsycji: Leonarda Zięta i Zofia Kozłowska, 1970
(fot. Kazimierz Jakusz)



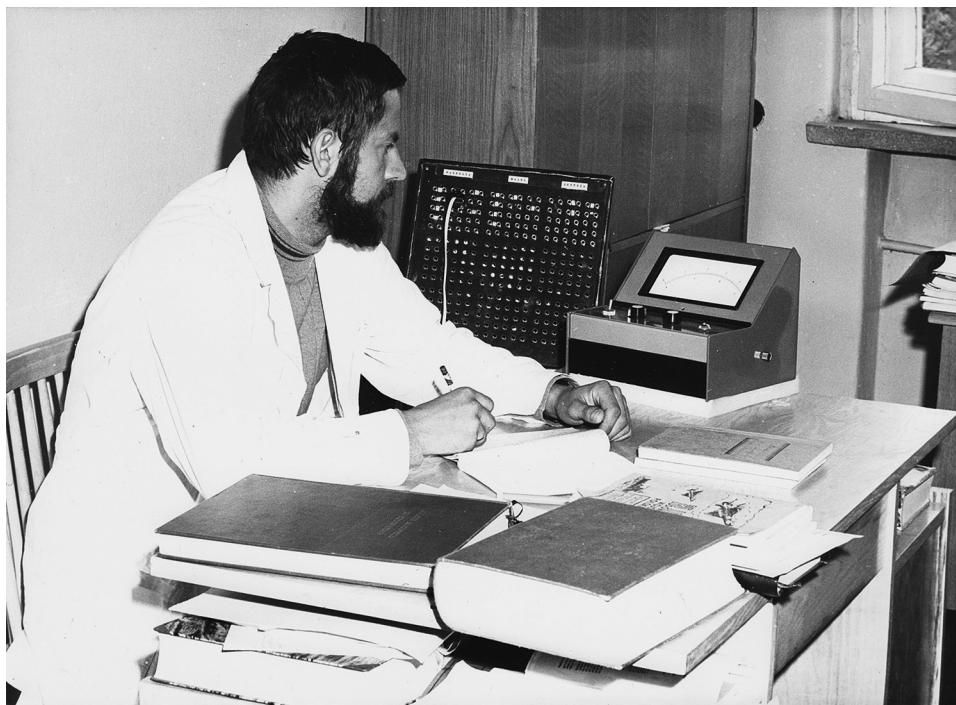
Henryk Fober przy fotometrze płomieniowym, 1970 (fot. Kazimierz Jakusz)



Wycieczka zakładowa do Kołobrzegu: Zdzisława Błaszkwia, Zofia Majewska, Danuta Jańczyk i Mirosława Sawala, 1970 (archiwum Iwony Mośkowiak)



Paweł M. Pukacki obsługujący aparaturę pomiarową Zakładu Dendrologii i Arboretum Kórnickiego, 1971 (fot. Kazimierz Jakusz)



Paweł M. Pukacki przy konduktometrze, 1971 (fot. Kazimierz Jakusz)



Barbara Bogacz-Wnuk w szklarni, 1971 (fot. Kazimierz Jakusz)



Wyjazd naukowy w Tatry – Dolina Białego Potoku, od prawej: Jerzy Zieliński, Kazimierz Browicz i Kazimierz Jakusz, 1971 (archiwum Kazimierza Jakusza)



Budynek Zakładu Dendrologii i Arboretum Kórnickiego, 1972 (fot. Kazimierz Jakusz)



Gwiazdka dla dzieci pracowników, od lewej na pierwszym planie: Alicja Robińska, Małgorzata Pieniężna (Łuczak), Iwona Błaszkwiać (Moškowiak), Sebastian Błaszkwiać i Elżbieta Szubert, 1972 (archiwum Iwony Moškowiak)



Elżbieta Szubert w Pracowni Fotograficznej, 1972 (archiwum Elżbiety Szubert)



Usuwanie szkód po huraganie w Arboretum Kórnickim, 1972 (fot. Kazimierz Jakusz)



Wycieczka zakładowa na Mazury: Stanisława Pernak, Danuta Jańczyk, n.n., Irena Kuberacka i Zdzisława Błaszowskiak, 1972 (archiwum Iwony Mośkowiak)



Przygotowania do zabawy karnawałowej: Janina Suszka, Elżbieta Nowak, Mirosława Sawala, Danuta Jańczyk, Alina Hejnowicz, Barbara Wnuk i Aleksandra Chałupka, 1972 lub 1973 (archiwum Władysława Chałupki)



Doświadczenie nad przechowywaniem nasion drzew owocowych: Bolesław Suszka i Henryk Grześkowiak, 1973 (fot. Kazimierz Jakusz)



Dyrektor Zakładu Dendrologii i Arboretum Kórnickiego
– prof. Stefan Białobok, 1973 (fot. Kazimierz Jakusz)



Gwiazdka w Zakładzie: Beata Jakuszevska, Anna Giertych, Jan Suszka, Marian J. Giertych, Tadeusz Hłyń, Remigiusz Jakuszevski, Mikołaj Tomaszewski (?), Agata Podolak i Iwona Błaszkwowiak (Moškowiak), 1973 (archiwum Iwony Moškowiak)



Kabiny do testów odpornościowych (współcześnie w tym miejscu znajduje się budynek „Szklarenek”; w tle budynek A Instytutu), 1973 (fot. Kazimierz Jakusz)



Adam Boratyński z wyjątkowo wysokim żarnowcem, 1973 (fot. Kazimierz Jakusz)



Marian Grzybowski w służbowej wóldze, 1973 (fot. Kazimierz Jakusz)



Wyjazd integracyjny młodych pracowników Instytutu Dendrologii:
Zbigniew Królikowski, Andrzej Krupecki, Witold Jakubowski, Lucyna Pepel,
Dorota Rachwał, Małgorzata Kieliszewska, Karol Kruczyński (siedzi tyłem, na pierwszym
planie), 1973 (archiwum Witolda Jakubowskiego)



Kazimierz Browicz na Policy pod Zawoją, 1973 (fot. Kazimierz Jakusz)



Wieczorek towarzyski: Zdzisław Robiński, Witold Jakubowski i Tatiana Chudzińska, 1973 (?) (archiwum Witolda Jakubowskiego)



Pomiary siewek w doświadczeniu z dębem: Tadeusz Tylkowski, 1974
(fot. Kazimierz Jakusz)



Polowanie w Biernatkach: Ryszard Siwecki, Zbigniew Stecki, Witold Jakubowski
i Władysław Bugała, 1975 (archiwum Witolda Jakubowskiego)



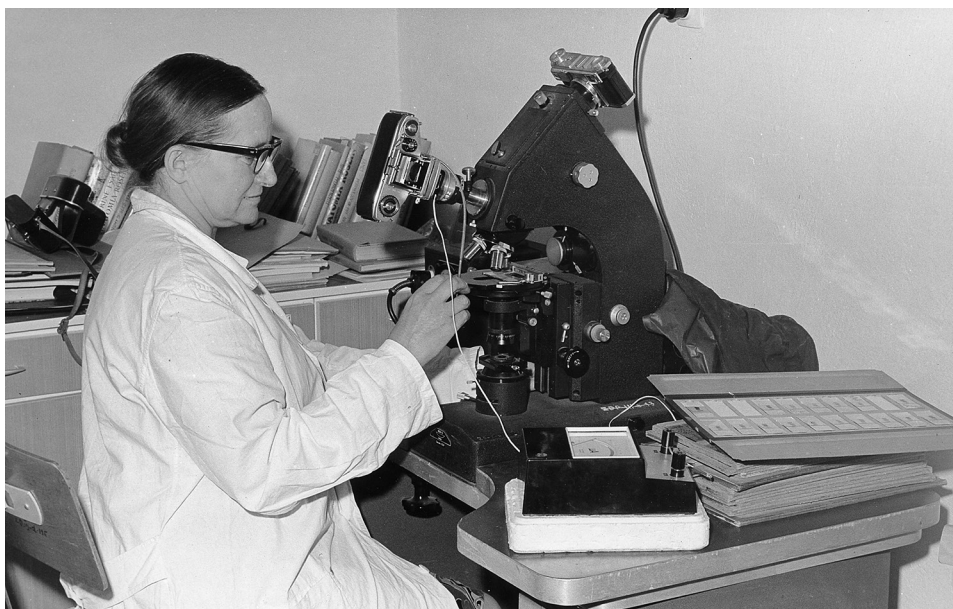
Krystyna Bojarczuk w szklarni, 1975 (fot. Kazimierz Jakusz)



Prace laboratoryjne: Marian Ratajczak i Lesław Rachwał, 1975 (fot. Kazimierz Jakusz)



Uroczyste wręczenie orderów zasłużonym pracownikom Instytutu Dendrologii PAN:
Danuta Jańczyk (druga od lewej), Maciej Giertych (w środku), 1975
(archiwum Władysława Chałupki)



Alina Hejnowicz przy mikroskopie, 1975 (fot. Kazimierz Jakusz)



Zabawa karnawałowa w Instytucie: Zdzisław Robiński, Janina Drożak, Daniel Błaszkwia i Tatiana Chudzińska, 1975 (archiwum Iwony Mośkowiak)



Polowanie w Lesie Doświadczalnym „Zwierzyniec”, od prawej: Stefan Białobok, Władysław Bugała, Kazimierz Kubanek, Mieczysław Przybył, Jan Górski, Jerzy Zwoliński, Kasia Stępnia, Tadeusz Świgoń, Bronisław Stępnia i Witold Jakubowski, 1975/1976 (archiwum Witolda Jakubowskiego)



Kulig w Arboretum Kórnickim, 1976 (archiwum Iwony Mośkowiak)



Szklarnie z komorami do fumigacji roślin, 1976 (archiwum Piotra Karolewskiego)



Wnętrze Zakładu Odporności Drzew (obecnie „Szklarenki”) z aparaturą pomiarową,
1976 (fot. Kazimierz Jakusz)



Wręczenie nagród w rozgrywkach tenisowych zorganizowanych na terenie
Instytutu: Paweł M. Pukacki (I nagroda), Stefan Białobok (dyrektor Instytutu)
i Mikołaj Tomaszewski (II nagroda), 1977 (fot. Kazimierz Jakusz)



Wyjazd naukowy do Turcji: Jerzy Zieliński, Tuna Ekim i Kazimierz Browicz, 1977
(archiwum Pracowni Systematyki i Geografii – PSiG)



Pożegnanie emeryta – Lesława Hłynia, 1978 (archiwum ID PAN)



Prace konserwatorskie w Arboretum Kórnickim – odszlamianie i oczyszczanie stawu, 1978 (fot. Kazimierz Jakusz)



Konferencja naukowa w Halle, w środku: Mirosław Tomaszewski i Maria Rudawska, 1978 (archiwum Marii Rudawskiej)



Zbiór nasion w Arboretum Kórnickim: Urszula Przybył, Maria Rudawska, Kazimierz Krawiarz i Walentyna Gawęda, 1978 (archiwum Marii Rudawskiej)



Symposium na temat chorologii roślin, 1979 (fot. Elżbieta Szubert)



Uczestnicy sympozjum „Wegetatywne rozmnażanie drzew i krzewów”, 1979
(fot. Elżbieta Szubert)



Biblioteka Instytutu Dendrologii PAN w budynku A: Ewa Korczyńska, Maria Hłyń
i Janina Suszka, 1979 (fot. Elżbieta Szubert)



Kazimierz Borowczyk i Jacek Kozłowski w instytutowej kotłowni, 1979
(fot. Elżbieta Szubert)



Księgowność Instytutu Dendrologii PAN: Mirosława Sawala, Danuta Jańczyk
i Elżbieta Nowak, 1979 (fot. Elżbieta Szubert)



Pierwszy kserograf w Instytucie Dendrologii obsługiwany przez Bogumiłę Podolak, 1979
(fot. Kazimierz Jakusz)



W Zakładzie Genetyki Drzew i Krzewów: Jarosław Figaj i Zbigniew Stecki, 1979
(fot. Elżbieta Szubert)



Wanda Chylarecka i Henryk Chylarecki, 1979 (fot. Elżbieta Szubert)



W Zielniku: Mirosława Wróblewska, Zofia Majewska i Kazimierz Browicz, 1979
(archiwum PSiG)



Uroczystości 70-lecia urodzin prof. Stefana Białoboka, 1979 (archiwum ID PAN)



Suszenie zielników w czasie wyjazdu naukowego do Grecji: Janusz Gronek, grecki policjant, Leszek Awzan (siedzi), Jerzy Zieliński i Kazimierz Browicz, 1979 (archiwum PSiG)



Dział Kadr: Tatiana Chudzińska i Zdzisława Błaskowiak, 1980 (fot. Kazimierz Jakusz)



Alicja Bukowska w laboratorium Zakładu Fizjologii Drzew i Krzewów, 1980 (archiwum Alicji Bukowskiej)



Przed budynkiem „Szklarenek”: Gabriela Lorenc-Plucińska, Alicja Bukowska i Urszula Fober, 1980 (archiwum Alicji Bukowskiej)



Pracownicy Zakładu Fizjologii Drzew i Krzewów: Zofia Szczotka, Stanisław Pieniężny i Wanda Rozmiarek, 1980 (fot. Elżbieta Szubert)



Symposium naukowe „Resistance Mechanisms in Poplar Diseases” zorganizowane w ramach IUFRO przez Instytut Dendrologii PAN, 1980 (fot. Elżbieta Szubert)



Symposium naukowe „Scots Pine Forestry of the Future” zorganizowane w ramach IUFRO, 1980 (fot. Elżbieta Szubert)



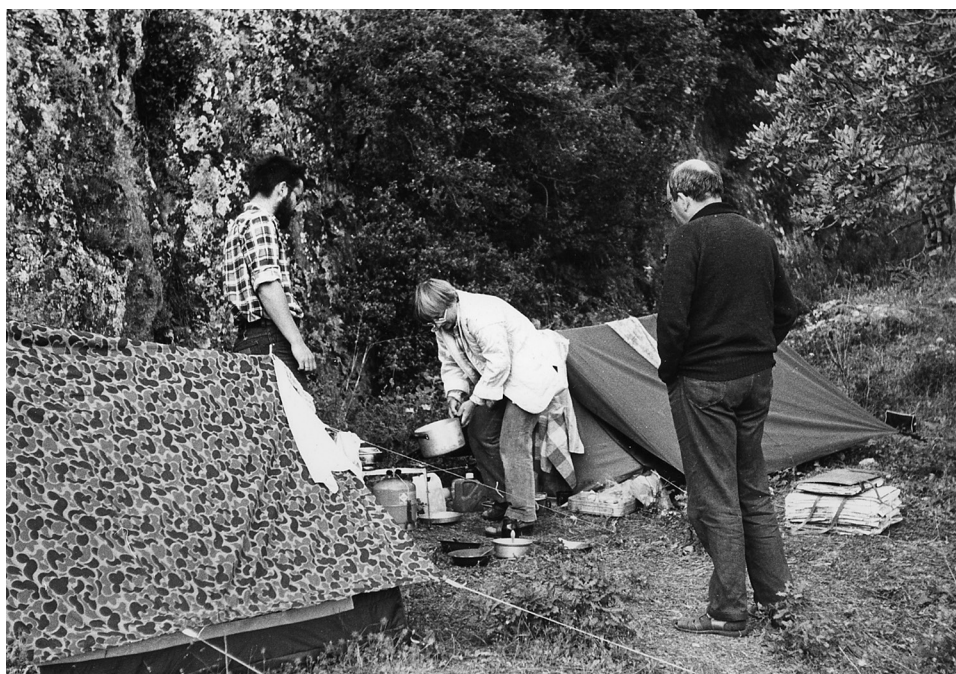
Uroczyste pożegnanie prof. Stefana Białoboka: Emilia Białobok, Stefan Białobok, Władysław Bugała i Henryk Stasiak, 1980 (fot. Kazimierz Jakusz)



Wyjazd naukowy do Grecji: Janusz Gronek, Jerzy Zieliński, Kazimierz Jakusz i Kazimierz Browicz oraz miejscowi pracownicy leśni, 1980 (archiwum ID PAN)



Wyjazd wakacyjny pracowników Instytutu, 1980 (fot. Elżbieta Szubert)



Prace obozowe w czasie badań na wyspie Rodos: Jakub Dolatowski, Krystyna Boratyńska i Kazimierz Browicz, 1983 (archiwum PSiG)



Prace porządkowe w Arboretum: Andrzej Niemier, 1984 (fot. Elżbieta Szubert)



Rozbudowa Instytutu Dendrologii PAN – budynek B, 1984 (fot. Elżbieta Szubert)



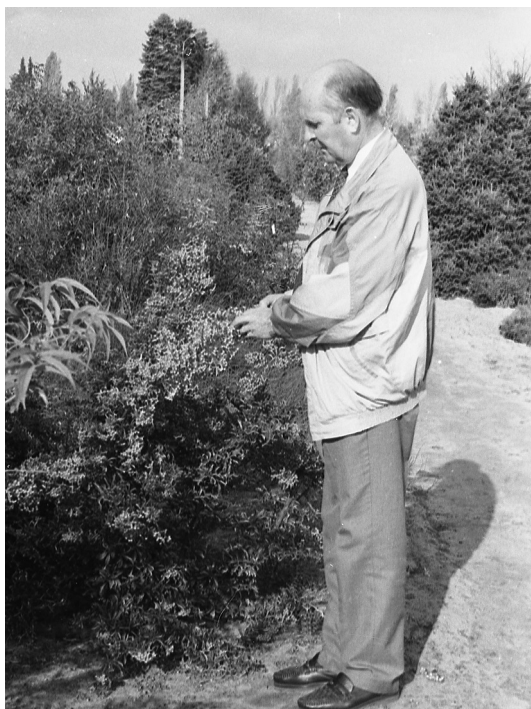
Budowa budynku B Instytutu, 1984 (fot. Elżbieta Szubert)



Urodziny prof. Stefana Białoboka: Katarzyna Grewling, Piotr Karolewski, Henryk Fober, Anna Niemir, Paweł M. Pukacki, Andrzej Zajączek, Stanisława Pukacka, Stefan Białobok, Ryszard Siwecki i Jarosław Figaj, połowa lat 80. (fot. Elżbieta Szubert)



Prof. Kazimierz Browicz i prof. Karl Heinz Rechinger w Edynburgu, 1985 (archiwum PSiG)



Prof. Władysław Bugała w Arboretum Kórnickim, 1986 (fot. Elżbieta Szubert)



Budynek B Instytutu Dendrologii PAN, 1988 (fot. Elżbieta Szubert)



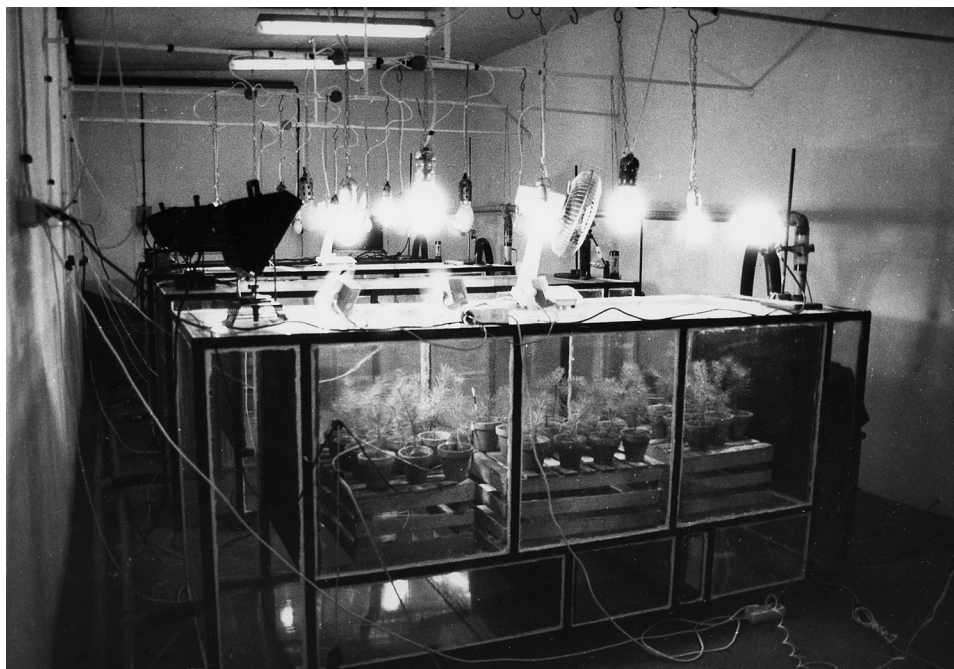
Symposium naukowe „Rośliny wrzosowate”, 1988 (fot. Elżbieta Szubert)



Gwiazdka w Pracowni Biologii Nasion: Tadeusz Tylkowski, Barbara Bujarska-Borkowska, Paweł Chmielarz, Elżbieta Drzewiecka, Danuta Nowak, Stanisław Pieniężny, Teresa Woźniak i Anna Firgut, 1989 (archiwum Pawła Chmielarza)



Odznaczeni Brązowymi Krzyżami Zasługi w Oddziale PAN w Poznaniu; wśród uhonorowanych: Adam Boratyński i Witold Jakubowski (2. i 3. od lewej), 1990 (archiwum Witolda Jakubowskiego)



Komory do fumigacji roślin w murowanym pawilonie (obecnie „Szkłarenki”), 1992
(archiwum Piotra Karolewskiego)



Jubileusz 60-lecia Instytutu: Jerzy Puchalski, Wiesław Prus-Głowacki, Janusz Waligóra,
Andrzej Lęgocki, Bolesław Suszka i Maciej Giertych, 1993
(archiwum Pawła M. Pukackiego)



Jubileusz 60-lecia Instytutu Dendrologii PAN, 1993 (fot. Elżbieta Szubert)



Jubileusz 60-lecia Instytutu, na pierwszym planie: Jerzy Wiśłocki, n.n.,
Władysław Bugała, Andrzej B. Legocki i Leszek S. Kuźnicki, 1993 (archiwum ID PAN)



Jubileusz 60-lecia Instytutu, za stołem: Ignacy Wiatroszak, Władysław Bugała i Leszek S. Kuźnicki, 1993 (fot. Tomasz Talarczyk)



Ognisko na „Zwierzynku” podczas obchodów jubileuszu 60-lecia Instytutu: Bronisław Stępiak, Jerzy Lechnerowski, Krystyna Bojarczuk, Andrzej Zajączek, Witold Jakubowski i Leon Mejnartowicz, 1993 (fot. Elżbieta Szubert)



Zakład Genetyki: Henryk Fober, Mariola Andrejew, Alicja Piekuta, Piotr Krupski, Henryka Przybył, Maciej Giertych, Władysław Chałupka i Roger Różczka, 1995
(archiwum Pracowni Genetyki Populacyjnej – PGP)



Roman Rożkowski, Maciej Giertych i Czesław Kozioł w terenie koło Raby Wyżnej, 1993
(archiwum PGP)



Pracownicy Arboretum Kórnickiego – Las Doświadczalny „Zwierzynek”:
Franciszek Szpopper, Roman Łasiński, Emilia Karaś, Eugeniusz Małecki,
Eugeniusz Pieprzyk, Bronisław Stępnik, Paweł Bugała, Marek Korcz i Marian Bryniuk,
1996 (fot. Elżbieta Szubert)



Tomasz Bojarczuk, Tadeusz Przybylski, Urszula Nawrocka-Grześkowiak i Jarosław Figaj
przed budynkiem B, 1996 (fot. Elżbieta Szubert)



Pracownicy Zakładu Biologii Nasion: Wanda Kończalik, Barbara Bujarska-Borkowska, Jan Suszka, Danuta Nowak, Tadeusz Tylkowski, Bolesław Suszka, Paweł Chmielarz, Anna Calka, Stanisław Pieniężny i Elżbieta Drzewiecka, 1996 (fot. Elżbieta Szubert)



Pracownicy Zakładu Dendrologii Stosowanej: Grzegorz Laś, Maria Torczyńska, Tomasz Bojarczuk i Andrzej Niemier, 1996 (fot. Elżbieta Szubert)



Pracownicy Zakładu Ekologii: Marian J. Giertych, Roma Żytowskiak, Danuta Szymańska, Piotr Karolewski, Anna Niemir i Jacek Oleksyn, 1996 (fot. Elżbieta Szubert)



Pracownicy Zakładu Fizjologii: Stanisława Pukacka, Kazimierz Krawiarz, Alicja Bukowska, Małgorzata Łuczak, Maria Rudawska, Halina Narożna, Danuta Ratajczak i Ludmiła Bładocha, 1996 (fot. Elżbieta Szubert)



Uroczystości z okazji 50-lecia pracy zawodowej prof. Władysława Bugały:
Tadeusz Przybylski, Danuta Jańczyk, Władysław Bugała, Jarosław Figaj i Teresa Bugała,
1996 (fot. Elżbieta Szubert)



Uroczystości z okazji 50-lecia pracy zawodowej prof. Władysława Bugały, 1996
(fot. Elżbieta Szubert)



Pień daglezji przenoszony z budynku A do budynku B: Witold Jakubowski, Paweł Bugała i Andrzej Niemier, 1999 (archiwum ID PAN)



Larix decidua 'Kórnik' – odmiana modrzewia opisana przez dr. Tomasza Bojarczuka, 1999 (fot. Krystyna Bojarczuk)



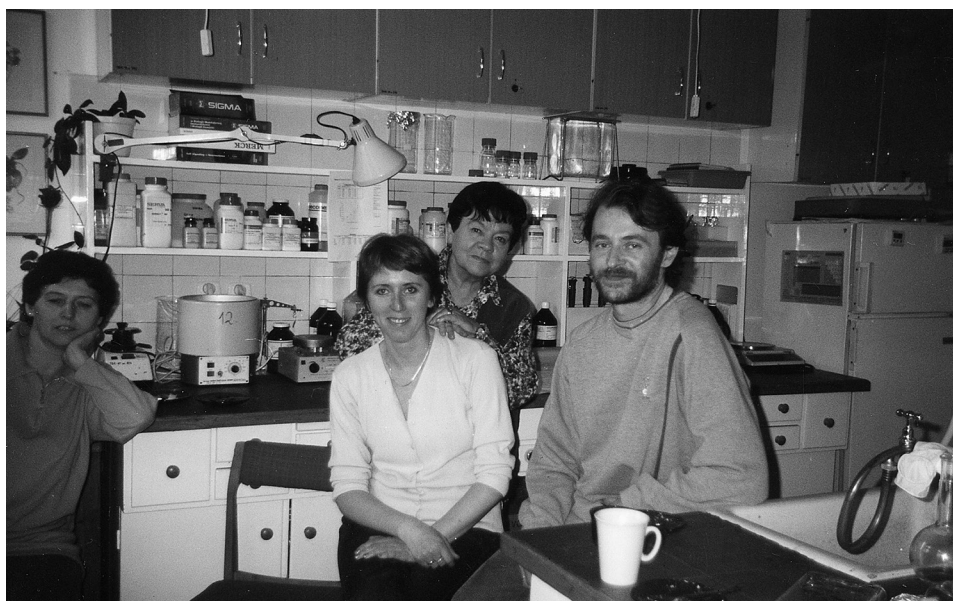
Przejście Aliny Hejnowicz na emeryturę – pożegnanie w Zakładzie Genetyki:
Władysław Chałupka, Mariola Andrejew, Alicja Piekuta, Damian Szela, Henryka Przybył, Alina Hejnowicz, Marzenna Guzicka, Henryk Fober, Maciej Giertych, Roman Rożkowski i Daniel J. Chmura, 1999 (archiwum PGP)



Sadzenie dębu milenijnego – *Quercus robur* 'Koster', 1999 (fot. Elżbieta Szubert)



Krystyna Bojarczuk, Stanisława Pukacka, Zofia Szczotka i Barbara Kieliszewska-Rokicka
w laboratorium, 2000 (fot. Ludmiła Bładocha)



W Zakładzie Fizjologii: Danuta Ratajczak, Ludmiła Bładocha, Zofia Szczotka
i Tomasz Leski, 2000 (archiwum Ludmiły Bładochy)



W Zakładzie Fizjologii: Kazimierz Krawiarz, 2000
(fot. Ludmiła Bładocha)



Pracownicy Zakładu Dendrologii Stosowanej: Jarosław Figaj, Emilia Maciejewska,
Elżbieta Sobczak, Krystyna Bojarczuk i Tadeusz Przybylski, 2000
(archiwum Elżbiety Szubert)



Zakład Fizjologii: Ewelina Wójkiewicz, Stanisława Pukacka, Danuta Ratajczak, Halina Narożna, Maria Rudawska, Ludmiła Bładocha, Barbara Kieliszewska-Rokicka, Tomasz Leski, Zofia Szczotka, Małgorzata Łuczak i Kazimierz Krawiarz, 2000 (archiwum Marii Rudawskiej)



Pracownicy Zakładu Genetyki: Roman Rożkowski, Daniel J. Chmura, Maciej Giertych, Marzenna Guzicka, Damian Szelać, Alicja Piekuta, Henryka Przybył i Władysław Chałupka, 2000 (fot. Elżbieta Szubert)



Zakład Systematyki i Geografii: Jerzy Zieliński, Władysław Bugała, Anna Dolatowska, Mirosława Wróblewska, Izabela Żabińska, Adam Boratyński, Dominik Tomaszewski i Piotr Kosiński, 2000 (fot. Elżbieta Szubert)



Spotkanie pracowników Instytutu z leśnikami – wymiana doświadczeń: Władysław Bugała, Ryszard Kapuściński, Gabriela Lorenc-Plucińska, Piotr Grygier, Stanisław Żelichowski, Paweł M. Pukacki, Maciej Giertych i Adam Boratyński, 2000 (archiwum Elżbiety Szubert)



Zmiana szyldu Instytutu Dendrologii PAN z metalowego na granitowy, 2000
(fot. Elżbieta Szubert)



Spotkanie wigilijne, 2000 (fot. Elżbieta Szubert)



Spotkanie wigilijne, 2000 (fot. Elżbieta Szubert)



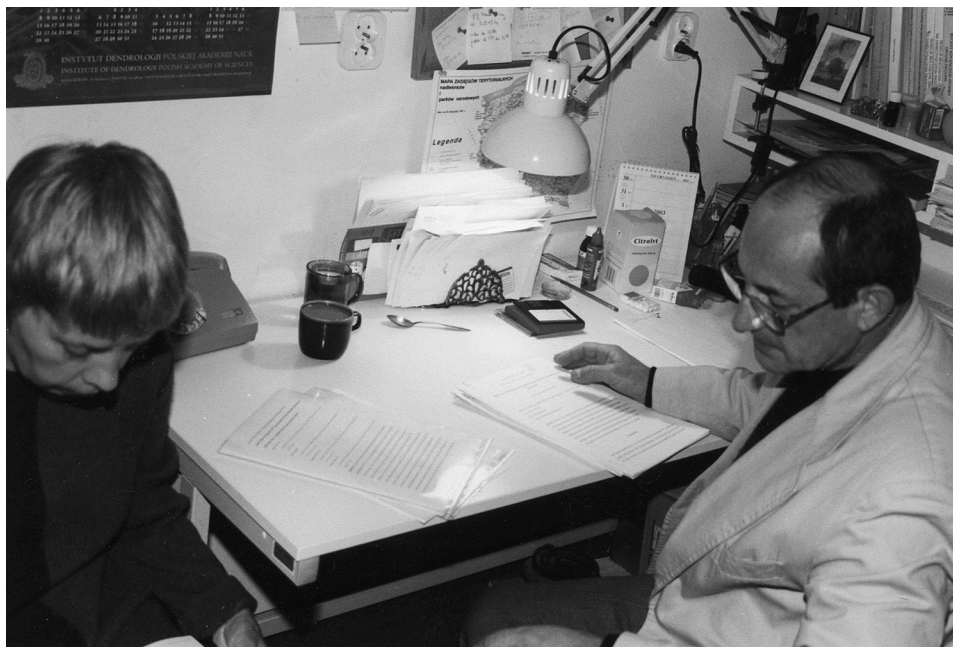
Spotkanie noworoczne w Instytucie Dendrologii PAN, 2001 (fot. Elżbieta Szubert)



Zakładanie doświadczenia mykoryzowego: Marian Ratajczak, 2001
(archiwum Mariana Ratajczaka)



Piknik z okazji 55-lecia pracy naukowej prof. Władysława Bugały: Teresa Karaś,
Witold Jakubowski, Mariola Andrejew, Eugeniusz Pieprzyk, Roman Rożkowski
i Tomasz Bojarczuk, 2002 (fot. Elżbieta Szubert)



W Pracowni Patologii Systemu Korzeniowego: Anna Błaszkwia i Antoni Werner, 2002
(fot. Marcin Zadworny)



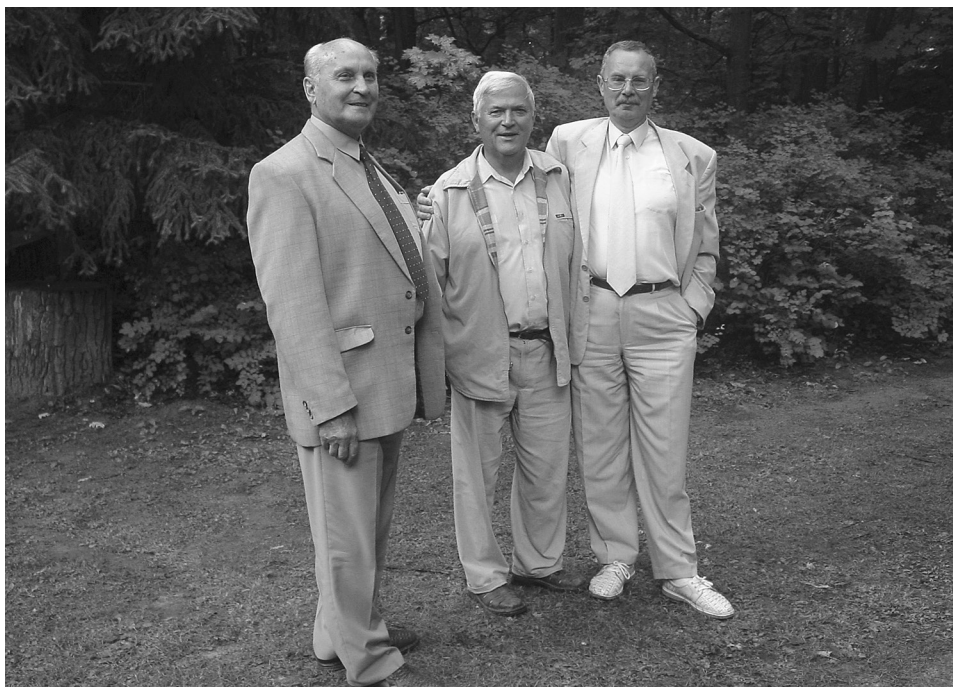
Spotkanie po obronie doktoratu Piotra Daszkiewicza przed budynkiem „Szklarenek”:
Piotr Karolewski, Roma Żytkowiak, Alicja Bukowska, Szymon Łukasiewicz,
Jacek Grzebyta, Piotr Daszkiewicz, Jakub Dolatowski, Elżbieta Szubert i Jacek Oleksyn,
2002 (archiwum Elżbiety Szubert)



Po obronie doktoratu: świeżo upieczony doktor Tomasz Leski, Maria Rudawska (promotor) i Antoni Werner (recenzent), 2003 (archiwum Marii Rudawskiej)



Tomasz Pawłowski i Ludmiła Bładocha podczas prac laboratoryjnych, 2003 (fot. Kazimierz Krawiarz)



Przy ognisku w Lesie Doświadczalnym „Zwierzyniec” – po Radzie Naukowej:
Władysław Bugała, Tomasz Bojarczuk i Leon Mejnartowicz, 2003
(archiwum Marii Rudawskiej)



W przerwie Rady Naukowej w pawilonie parkowym: Waldemar Żukowski,
Maciej Zenkteler, Marzenna Guzicka, Antoni Werner i Gabriela Lorenc-Plucińska, 2003
(archiwum Marii Rudawskiej)



Na powierzchni doświadczalnej w Siemianicach: Andrzej M. Jagodziński i Jacek Oleksyn, 2004 (archiwum Marii Rudawskiej)



Pracownicy Pracowni Ekofizjologii i Pracowni Bioindykacji: Piotr Karolewski, Ewa Turzańska, Alicja Bukowska, Marian J. Giertych, Roma Żytkowiak, Andrzej M. Jagodziński, Ewa Cupryjak (Mąderek), Lesław Rachwał, Jacek Grzebyta i Jacek Oleksyn, 2004 (archiwum Andrzeja M. Jagodzińskiego)



W Pracowni Ekofizjologii: Roma Żytkowiak i Jacek Oleksyn, 2004 (fot. Piotr Karolewski)



Montaż budki lęgowej na terenie Arboretum: Krzysztof Ratajczak, Marian J. Giertych i Andrzej Niemier, 2005 (archiwum ID PAN)



Reprezentacja Instytutu na zawodach pływackich w Środzie Wielkopolskiej,
u góry: Dominik Tomaszewski, Piotr Kosiński, Joanna Mucha, Andrzej Misiorny,
Tomasz Pawłowski, Grzegorz Iszkuło; u dołu: Marian J. Giertych i Andrzej Lewandowski,
2005 (archiwum PGP)



Segregacja nasion świerka z populacji Kolonowskie: Henryka Przybył i Elżbieta Szubert,
2005 (archiwum PGP)



Sesja wyjazdowa Wydziału II PAN w Zamku Kórnickim, 2005
(archiwum Gabrieli Lorenc-Plucińskiej)



Zajęcia terenowe dla studentów z Wydziału Leśnego Akademii Rolniczej im. H. Kołłątaja
w Krakowie, 2005 (archiwum Andrzeja M. Jagodzińskiego)



Doktoranci i młodzi pracownicy Instytutu: Anna Michalak, Kinga Nowak, Ewa Turzańska, Ewa Kalemba, Leszek Karliński, Piotr Giel, Monika Wiśniewska, Andrzej M. Jagodziński, Emilia Górna, Anna Jasińska, Michał Iwański, Joanna Mucha, Michał Żmuda, Teresa Hazubska, Grzegorz Iszkuło, Ewelina Muchewicz i Marcin Zadworny, 2005 (archiwum ID PAN)



Konferencja naukowa „Genetyka populacyjna drzew leśnych – problemy i perspektywy” z okazji 70-lecia urodzin i 48-lecia pracy naukowej prof. Macieja Giertycha, Puszczykowo, 2006 (archiwum PGP)



Halina Narożna i Barbara Werner na powierzchni badawczej w Nadleśnictwie Przymuszewo, 2006 (archiwum Marii Rudawskiej)



Wycieczka pracowników Instytutu do Arboretum w Wojsławicach: Zofia Kozłowska, 2006 (archiwum Marii Rudawskiej)



Z Prezydentem RP Lechem Kaczyńskim – wręczenie nominacji profesorskiej Marii Rudawskiej (w środku), 2006 (archiwum Marii Rudawskiej)



Połowanie w Lesie Doświadczalnym „Zwierzyniec”, od prawej: Leon Mejnartowicz, Władysław Bugała, Witold Jakubowski, Henryk Grześkowiak, Andrzej Niemier i Maciej Antkowiak, 2007 (archiwum Witolda Jakubowskiego)



Wycieczka zakładowa do Wilna – piknik w Leśnym Arboretum Warmii i Mazur im. Polskiego Towarzystwa Leśnego w Kudypach: Jarosław Figaj, Witold Szumarski i Gabriela Lorenc-Plucińska, 2007 (fot. Ludmiła Bładocha)



Wycieczka zakładowa – Śnieżka: pracownicy Instytutu z rodzinami, 2008 (fot. Marian J. Giertych)



Wycieczka zakładowa do Łodzi i okolic – Arboretum w Rogowie: Elżbieta Szubert, Iwona Mośkowiak i Lucyna George, 2008 (fot. Marian J. Giertych)



Wyprawa na Ukrainę: Karolina Sobierajska, Dmytro Iakushenko, Anna Jasińska i Grzegorz Iszkuło, 2008 (archiwum Karoliny Sobierajskiej)



Wycieczka zakładowa w Lubiniu: Donata Kuberacka, Izabela Żabińska, Karolina Sobierajska, Ewelina Ratajczak, Ewa Gojło i Ewa Kalemba, 2008
(archiwum Karoliny Sobierajskiej)



Wyprawa w Tatry: Angel Romo, Krystyna Boratyńska i Karolina Sobierajska, 2008
(fot. Adam Boratyński)



XVI Seminarium Sekcji Mrozoodporność, Instytut Dendrologii 2009

Uczestnicy 16th Cold Hardiness Seminar zorganizowanego w Instytucie przez prof. Pawła M. Pukackiego, 2009 (archiwum Pawła M. Pukackiego)



Montaż tablicy poświęconej prof. Stefanowi Białobokowi: Jacek Oleksyn, 2009 (archiwum Pawła M. Pukackiego)



Tablica poświęcona prof. Stefanowi Białobokowi, 2009 (fot. Tomasz Leski)



Odsłonięcie tablicy: Paweł M. Pukacki, Jerzy Białobok i Wiesław Prus-Głowacki, 2009
(archiwum Pawła M. Pukackiego)



Uroczystości odsłonięcia tablicy poświęconej prof. Stefanowi Białobokowi, 2009
(fot. Andrzej M. Jagodziński)



Uroczystości 100-lecia urodzin prof. Stefana Białoboka, 2009
(fot. Andrzej M. Jagodziński)



Uroczystości 100-lecia urodzin prof. Stefana Białoboka: Jerzy Lechnerowski, Irena Kaczmarek, Władysław Chałupka, Gabriela Lorenc-Plucińska i Maciej Giertych, 2009 (fot. Andrzej M. Jagodziński)



Odświeżenie tablicy poświęconej prof. Białobokowi: pracownicy Instytutu i zaproszeni goście, 2009 (archiwum Pawła M. Pukackiego)



Spotkanie po odsłonięciu tablicy, na pierwszym planie: Małgorzata Mańka, Tadeusz Przybylski i Maria Rudawska, 2009 (fot. Tomasz Leski)



W czasie uroczystości odsłonięcia tablicy: Alina Hejnowicz i Marzenna Guzička, 2009 (fot. Tomasz Leski)



Spotkanie w „Szklarenkach”: Piotr Karolewski, Roma Żytkowiak, Katarzyna Wiczyńska, Alicja Bukowska, Marian J. Giertych, Anna Nowak (Grzybek), Wioletta Masińska, Andrzej M. Jagodziński, Maria Hładyszewska, Karolina Pawlaczyk, Elżbieta Szubert i Jacek Oleksyn, 2009 (archiwum Elżbiety Szubert)



W kolekcji lilaków – prof. Piotr Karolewski i prof. Jacek Oleksyn, 2009
(fot. Andrzej M. Jagodziński)



Była siedziba Dyrekcji Ogrodów Kórnickich, ul. Średzka 18 w Kórniku; obecnie – budynek mieszkalny, 2010 (fot. Władysław Chałupka)



Fundamental Aspects of Cryopreservation/Cryoprotection and Genetic Stability, COST Action 871 2010

Uczestnicy Międzynarodowej Konferencji COST Action 871 zorganizowanej przez prof. Pawła M. Pukackiego, 2010 (archiwum Pawła M. Pukackiego)



Zjazd miłośników marki Saab zorganizowany w Instytucie Dendrologii PAN, 2010
(archiwum Władysława Chałupki)



17th Cold Hardiness Seminar 17-18 May 2011, Kórnik, Poland
Uczestnicy 17th Cold Hardiness Seminar zorganizowanego w Instytucie Dendrologii
PAN przez prof. Pawła M. Pukackiego, 2011 (archiwum Pawła M. Pukackiego)



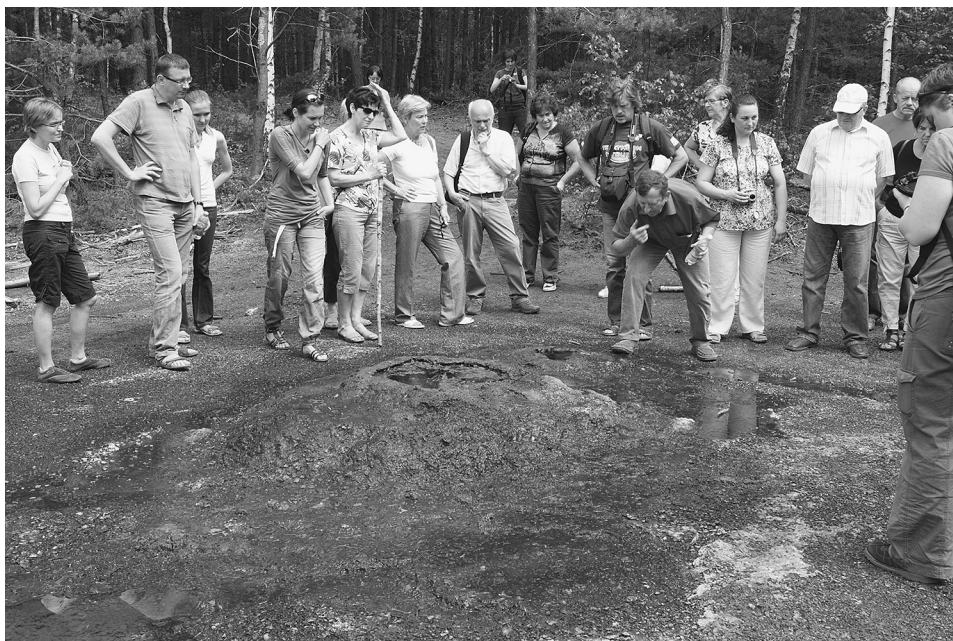
Przygotowania do wystawy prac malarskich doc. Henryka Chylareckiego w pawilonie parkowym: Mariola Matelska, Danuta Ratajczak i Marian Ratajczak, 2011 (fot. Elżbieta Szubert)



Wystawa prac malarskich doc. Henryka Chylareckiego pt. „Dendrologia w malarstwie pastelowym” w pawilonie parkowym podczas 17th Cold Hardiness Seminar: Kazimierz Krawiarz, Henryk Chylarecki i Jacek Oleksyn, 2011 (fot. Elżbieta Szubert)



Termomodernizacja budynków Instytutu Dendrologii PAN, 2011
(fot. Władysław Chałupka)



Wycieczka pracowników Instytutu Dendrologii PAN do Parku Krajobrazowego
Łuk Mużakowa, 2011 (fot. Elżbieta Szubert)



Wycieczka zakładowa do Parku Krajobrazowego Łuk Mużakowa – Zamek w Bad Muskau (Niemcy): Krystyna Boratyńska, Wiesława i Jarosław Figajowie, Jacek i Zofia Kozłowski, 2011 (fot. Elżbieta Szubert)



Wyprawa po mykoryzy modrzewia do Tatrzańskiego Parku Narodowego (nad Morskim Okiem): Maria Rudawska, Marcin Pietras, Halina Narożna i Tomasz Leski, 2011 (archiwum Marii Rudawskiej)



Wyjazd terenowy Pracowni Systematyki i Geografii: Krystyna Boratyńska, Katarzyna Klajbor (Sękiewicz) i Maciej Sękiewicz, 2011 (fot. Adam Boratyński)



Gwiazdka w Instytucie, Gwiazdor – Tomasz Bojarczuk, 2011 (fot. Tomasz Leski)



Odłów saren w Arboretum Kórnickim, 2012 (fot. Tomasz Leski)



Powierzchnia doświadczalna Pracowni Genetyki Populacyjnej w Nadleśnictwie Jarocin:
Daniel J. Chmura i Katherine McCulloh, 2012 (archiwum PGP)



Spotkanie integracyjne pracowników Instytutu w nowej części Arboretum, 2012
(fot. Piotr Karolewski)



Wycieczka zakładowa do Gdańska i okolic, 2012 (fot. Elżbieta Szubert)



Zima w „Szkłarenkach”: Elżbieta Szubert, Roma Żytkowiak, Aneta Briegmann,
Marta Mośkowiak, Katarzyna Wiczyńska, Marian J. Giertych,
Natalia Koleśnik-Goldmann, Karolina Pawlaczek i Paweł Horodecki, 2012
(fot. Dagmara Horodecka)



Otwarcie Pracowni Ekofizjologii i Pracowni Bioindykacji po remoncie w 2012 r.,
na pierwszym planie Piotr Karolewski i Jacek Oleksyn, 2013
(fot. Paweł Horodecki)



Biblioteka: Agata Brodacz i Małgorzata Kosińska, 2013 (fot. Dominik Tomaszewski)



Prof. Jerzy Zieliński w czasie wspomnień o Instytucie podczas przyjęcia z okazji 70 urodzin, 2013 (fot. Dominik Tomaszewski)



Dział Finansowo-Księgowy, Kadry i Sekretariat, od lewej stoją: Karolina Sobierajska, Barbara Nowak, Marta Idkowiak, Magdalena Łukowiak, poniżej: Ewa Bąkowska, Iwona Mośkowiak i Lucyna George, 2013 (fot. Tomasz Leski)



Pracownicy i doktoranci Pracowni Systematyki i Geografii, od lewej stoją: Sławomir Marek, Adam Boratyński, Emilia Pers-Kamczyc, Piotr Kosiński, Maciej Filipiak, Małgorzata Łuczak, u dołu: Monika Dering i Grzegorz Iszkuło, 2013 (fot. Dominik Tomaszewski)

Indeks autorów

- Adamczyk, Kamila 289
 Adamiak, Magdalena 91
 Adamowski, Wojciech 89
 Aleschenkova, Zinaida M. 212
 Ambroży, Sławomir 202
 Antkowiak, Wojciech 109
 Arszyło, Krzysztof 243
- Baczewska, Aneta H. 89
 Bagniewska-Zadworna,
 Agnieszka 241
 Banach, Jacek 91, 93, 145
 Bandurska, Hanna 274
 Baranowska, Marta 94
 Barcikowski, Adam 95
 Barć, Alicja 264
 Barzdajn, Władysław 97, 170
 Bąbelewski, Przemysław 97, 99, 246
 Bednorz, Leszek 100
 Bernatowska-Hadała,
 Aleksandra 101, 102
 Bierza, Wojciech 103
 Bijak, Szymon 258
 Błońska, Ewa 105
 Bobek, Wojciech 234
 Bobiec, Andrzej 105
 Boginskaya, Liudmila A. 212
 Bojarczuk, Krystyna 107, 122, 144
 Bomanowska, Anna 89
 Boratyńska, Krystyna 230
 Boratyński, Adam 230
 Bordiuk, Anna 108
 Borkowska, Lidia 190
 Brągoszewska, Paulina 90
 Bujarska-Borkowska, Barbara 260
 Burczyk, Jarosław 64, 151
- Cavers, Stephen 265
 Cedro, Anna 109, 111, 112
 Ceitel, Jan 113, 115
 Celiński, Konrad 125, 278
 Celka, Zbigniew 116
 Chadzinikolau, Tamara 118
 Chałańska, Aneta 119, 120
 Chałupka, Władysław 228
- Chmielarz, Paweł 122
 Chmura, Daniel J. 123, 228
 Chomicz, Elżbieta 202, 204
 Chudzińska, Ewa M. 125, 278
 Chwil, Mirosława 126
 Chybicki, Igor 127, 151
 Ciepał, Ryszard 103
 Ciupińska, Magdalena 196
 Ciurzycki, Wojciech 206
 Czaja, Monika 128, 166
 Czarna, Aneta 137
 Czerniak, Andrzej 130
- Dabert, Mirosława 275
 Danielewicz, Władysław 68, 268
 Daszkiewicz, Piotr 131
 Dering, Monika 230
 Diatta, Jean B. 125
 Dmuchowski, Wojciech 89
 Dobrowolska, Dorota 132
 Duda, Danuta 236
 Dyderski, Marcin 134
 Dydyński, Mateusz 162
 Dygulska, Anna 210
- Filipiak, Maciej 171, 200, 231
 Fortuna-Antoszkiewicz, Beata 184
- Gawęda, Tomasz 135
 Gawlak, Magdalena 257
 Gawrońska, Barbara 137
 Gdula, Anna 134
 Giertych, Marian J. 138
 Gołąbek, Elżbieta 140, 141
 Gozdowski, Darek 89
 Guzicka, Marzenna 123, 138, 142,
 228
- Hanus-Fajerska, Ewa 271
 Hazubska-Przybył, Teresa 107, 122,
 144
 Hebda, Anna 145, 162
 Hilszczańska, Dorota 145, 233
 Holeksa, Jan 178, 288, 290
 Horodecki, Paweł 149, 270

- Iszkuło, Grzegorz 147, 230, 249
- Jacek, Beata 101
- Jagodziński, Andrzej M. 135, 148, 149, 158, 270
- Janik-Sowińska, Bernadetta 233
- Jankowska, Agnieszka 197
- Jankowska-Wróblewska, Sandra 151
- Jasik, Michał 189
- Jastrzębowski, Szymon 152
- Jędrzejczak, Maciej 116
- Jędrzejczyk, Iwona 102
- Jóźwiak, Adam 89
- Jura-Morawiec, Joanna 153
- Kalemba, Ewa M. 155, 224
- Kalisz, Zbigniew 60
- Kałucka, Izabela 156
- Kamczyc, Jacek 158
- Kapsa, Mariusz 204, 205
- Kapusta, Paweł 178
- Karliński, Leszek 107, 179
- Karolewski, Piotr 138, 186, 194
- Kasińska, Ewelina 210
- Kasprowicz, Marek 159
- Każmierczak, Katarzyna 161
- Kempf, Marta 145, 162
- Kieliszewska-Rokicka, Barbara 107, 264
- Kilian, Andrzej 221
- Klisz, Marcin 163
- Kojs, Paweł 164
- Kolk, Andrzej 245
- Kolomiets, Emilia I. 212
- Kołton, Anna 128, 166
- Kondracki, Kamil 243
- Konstantinov, Andrei V. 212
- Korzeniewicz, Robert 167
- Kosiński, Piotr 169
- Kotlarski, Szymon 122
- Kowalkowski, Wojciech 97, 170
- Kozakiewicz, Paweł 197
- Kozłowska, Monika 118
- Krakowian, Katarzyna 189
- Krężel, Agata 171
- Kruczek, Aleksandra 173
- Krzeszowiak, Marta 236
- Kubiesa, Piotr 182
- Kubus, Marcin 174, 175, 177
- Kulagin, Dmitry V. 212
- Kuptsov, Vladislav N. 212
- Kurek, Przemysław 178
- Kurlus, Robert 188
- Kuszevska, Anna 221
- Kwaśna, Hanna 107
- Lasota, Jarosław 105
- Ledwoń, Mateusz 290
- Lesiczka, Paulina M. 263
- Leski, Tomasz 179
- Limanówka, Danuta 264
- Lis-Krzyścin, Agnieszka 199
- Litkowiec, Monika 230
- Litwińczuk, Wojciech 101, 102
- Lorenc-Plucińska, Gabriela 242
- Łabanowski, Gabriel 119, 120, 180
- Łukasik, Włodzimierz 182
- Łukaszewicz, Jan 183, 184
- Łukowski, Adrian 186, 194
- Łysiak, Grzegorz 188
- Małek, Stanisław 135, 189
- Marciniuk, Jolanta 190
- Marciniuk, Paweł 190
- Marciszewska, Katarzyna 94, 206, 259
- Markiewicz, Piotr 192
- Masłowska, Sylwia 216
- Masternak, Katarzyna 193
- Maziarz, Marta 268
- Mąderek, Ewa 186, 194
- Melnikova, Natalia V. 212
- Melosik, Iwona 196, 279
- Meyza, Katarzyna 127
- Michalak, Marcin 122
- Michońska, Magdalena 126
- Miler, Antoni T. 130
- Moj, Monika 140
- Monder, Marta J. 197

- Morozowska, Maria 279
 Mucha, Joanna 254
 Muras, Piotr 128, 166, 199
 Muszyńska, Ewa 271
 Muter, Elżbieta 266
- Najgrakowski, Tomasz 161
 Napierała-Filipiak, Anna 200
 Nawrocka-Grzeškowiak, Urszula 202
 Niedzielski, Maciej 197
 Niemtur, Stanisław 202, 204, 205, 278
 Nitecki, Sławomir 206
 Nowak, Grzegorz 111, 207
 Nowakowska, Małgorzata 112, 207, 209
 Nowińska, Renata 137
 Nowiński, Mirosław 149
- Obarska, Agata 144
 Ochmian, Ireneusz 177, 209
 Oklejewicz, Krzysztof 225, 280
 Olejnik, Natalia 116
 Oleksyn, Jacek 23, 282
 Opalińska, Magdalena 210
 Ostrikova, Marina Ya. 212
- Pacholczak, Andrzej 197
 Padutov, Vladimir E. 212
 Paluch, Rafał 213
 Pałucka, Małgorzata 122
 Parzych, Agnieszka 215, 237
 Patykowski, Jacek 272
 Pawlaczek, Ewa M. 263
 Pawłowski, Tomasz A. 138, 216
 Pietras, Marcin 179, 217
 Pietrowska-Borek, Małgorzata 118
 Piotrowska-Weryszko, Krystyna 267
 Piórecki, Narcyz 218
 Plitta, Beata 122
 Podsiedlik, Marek 219
 Poszyler-Adamska, Agata 130
 Prochner, Michał 220
 Prus-Głowacki, Wiesław 278
 Przyborowski, Jerzy A. 221
- Przybylski, Paweł 152, 163, 223
 Puc, Małgorzata 173
 Pudełek, Natalia 141
 Pukacka, Stanisława 155, 224
- Ratajczak, Ewelina 155, 224
 Rawlik, Mateusz 89
 Rewers, Monika 102
 Rogus, Anastazja 225, 280
 Rosa-Gruszecka, Aleksandra 145
 Rowiński, Patryk 268
 Rozen, Anna 227, 236
 Rożkowski, Roman 228
 Rudawska, Maria 179, 217
 Rudzińska, Katarzyna 93
 Rutkowska, Agnieszka 266
- Sabor, Janusz 193
 Saphronova, Galina V. 212
 Sawicki, Ryszard 229
 Sękiewicz, Katarzyna 230, 231
 Sękiewicz, Maciej 231
 Sęktas, Jarosław 232
 Sierpińska, Alicja 233
 Sierpiński, Andrzej 233
 Siewniak, Marek 234
 Sitek, Ewa 271
 Skrzyszewski, Jerzy 145
 Skuza, Lidia 202
 Sławiński, Jarosław 140, 141
 Sobczyk, Łukasz 227, 236
 Sobisz, Zbigniew 215, 237
 Soika, Grażyna 180
 Sporek, Kazimierz 238
 Sporek, Monika 238, 240
 Staszak, Aleksandra M. 216
 Staszewski, Tomasz 182, 264
 Steindor, Karolina 103
 Stelmasik, Agnieszka 241
 Stobrawa, Krzysztof 242
 Strzeliński, Paweł 243
 Strzymińska, Katarzyna 158
 Sukovata, Lidia 233, 245
 Sulima, Paweł 221
 Sułkowski, Sławomir 243

- Syrek, Danuta 236
Szajsner, Hanna 99, 246
Szkudlarz, Piotr 116, 248
Szmidla, Hanna 233
Szmyt, Janusz 113, 249
Szućko, Izabela 202
Szwagrzyk, Jerzy 72
Szydłowska, Justyna 250
Szymańska, Marzena 263
Szymczak, Grażyna 229
Szyp-Borowska, Iwona 252

Śmierzchalska, Paulina 210
Świercz, Anna 253
Świeżewska, Ewa 90

Talaśka, Adrian 254
Tomaszewski, Dominik 255, 257
Trębicka, Agata 190
Trocha, Lidia 103, 220
Tulik, Mirela 258, 259
Turnau, Katarzyna 101
Tylkowski, Tadeusz 260

Ufnalski, Krzysztof 242
Ukalska, Joanna 163
Urbaniak, Lech 263
Uziębło, Aldona K. 264

Wachowiak, Witold 145, 265
Waldon-Rudziołek, Barbara 127
Walentyłowicz, Marta 242
Wanic, Tomasz 105, 266
Wasileńczyk, Urszula 122
Wawrzyniak, Mikołaj 144
Weber-Siwińska, Marta 289
Weiner, January 227, 236
Weiner, Wanda 236
Weryszko-Chmielewska, Elżbieta 126, 267
Wesołowski, Tomasz 268
Wesoły, Wojciech 80
Wiatrowska, Blanka 268

Wiczyńska, Katarzyna 149, 270
Więch, Renata 126
Wiland-Szymańska, Justyna 153
Winnicka, Katarzyna 196
Wiszniewska, Alina 271
Witczak, Adrian 272
Witkowska, Maja 274
Wojciechowicz, Maria K. 275
Wojciechowska, Anna 95
Wojda, Tomasz 276
Wojnicka-Półtorak, Aleksandra 278
Wojterska, Maria 159
Woliński, Konrad 197
Woźnicka, Agata 196, 279
Wróbel, Matylda 225, 280
Wyka, Tomasz 282
Wysłouch, Joanna 274
Wyżgolik, Gabriela 166

Yordanov, Anton 177

Zabielski, Mariusz 115
Zadworny, Marcin 254
Zagórska-Marek, Beata 283
Zajac, Adam 84
Zajac, Maria 84
Zajączkowska, Urszula 285
Zajączkowski, Kazimierz 252
Zakrzewski, Jacek 94, 206
Zalewska, Anna 250, 286
Załuski, Dariusz 221
Zarychta, Łukasz 275
Zawadzka, Anna 252
Zemleduch, Agata 242
Zenkteler, Elżbieta 241, 275
Zieliński, Jerzy 255, 257
Zielonka, Tomasz 288, 290
Ziemiańska, Monika 289
Zwydak, Maciej 105

Żytkowiak, Roma 282
Żywiec, Magdalena 288, 290

Bogucki
WYDAWNICTWO
NAUKOWE

