

**Międzynarodowa konferencja naukowo-techniczna
pt. „Ochrona leśnych zasobów genowych
i hodowla selekcyjna drzew leśnych w Polsce
– stan i perspektywy”
(Malinówka koło Elku, 8–10 VI 2005)**

Konferencja zorganizowana została przez Dyрекcję Generalną Lasów Państwowych, Regionalną Dyрекcję Lasów Państwowych (RDLP) w Białymstoku, Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Leśnictwa i Drzewiarstwa oraz Polskie Towarzystwo Leśne w dniach 8–10 VI 2005 roku w Ośrodku Szkoleniowo-Wypoczynkowym Lasów Państwowych w Malinówce koło Elku. W konferencji udział wzięło około 130 osób z kraju oraz goście zaproszeni z Czech, Norwegii, Rumunii Słowacji i Ukrainy.

Program trzydniowej konferencji przedstawiał się następująco:

- pierwszy dzień – wygłoszenie 14 referatów oraz wystąpienia gości zagranicznych;
- drugi dzień – zwiedzanie plantacji nasiennej w Kołakach (Nadleśnictwo Łomża) i zabytkowej wyluszcarni nasion oraz drzewostanów wyłączonych nasiennych w Nadleśnictwie Maskulińskie;
- trzeci dzień – dyskusja nad założeniami do programu ochrony zasobów genowych i hodowli selekcyjnej drzew leśnych na lata 2010–2035 oraz powołanie Zespołu ds. opracowania programu.

Wygłoszone referaty dotyczyły następujących zagadnień:

1. Ochrona leśnych zasobów genowych i ich wykorzystanie w selekcji drzew oraz nasiennictwie i szkółkarstwie leśnym – mgr inż. Jan Matras.
2. Program zachowania leśnych zasobów genowych i hodowli selekcyjnej drzew leśnych w Polsce w latach 1991–2010 – mgr inż. Wojciech Fonder.
3. System regionalizacji leśnego materiału rozmnożeniowego elementem ochrony zasobów genowych – mgr inż. Andrzej Załęski.

4. Rola Leśnego Banku Genów (LBG) w Kostrzycy w ochronie zasobów genowych drzew leśnych – mgr inż. Zbigniew Sobierajski.
5. Przeciwdziałanie redukcji różnorodności genetycznej w programach hodowli selekcyjnej – prof. dr hab. Maciej Giertych, prof. dr hab. Władysław Chałupka.
6. Zmiany w polskim nasiennictwie leśnym w latach 1991–2005 – prof. dr hab. Bolesław Suszka.
7. Ocena wyników badań proveniencyjnych buka zwyczajnego (*Fagus sylvatica* L.) i dębów rodzimych (*Querus robur* L. i *Q. petraea* [MATT]). – prof. dr hab. Władysław Barzdajn.
8. Program testowania potomstwa WDN, DD, PLN i PUN w Polsce – mgr inż. Jan Matras, mgr inż. Janusz Sabor.
9. Przepływ genów w populacjach drzew leśnych a ochrona leśnych zasobów genowych – prof. dr hab. Jarosław Burczyk.
10. Ocena wyników badań proveniencyjnych świerka (*Picea abies* [L.] KARST.), jodły (*Abies alba* MILL.) i modrzewia europejskiego (*Larix decidua* MILL.) – prof. dr hab. Janusz Sabor.
11. Rola starych drzew w zachowaniu zasobów genowych i odtwarzaniu ginących populacji – doc. dr hab. Adolf Korczyk.
12. Plantacje nasienne drzew leśnych w Polsce – produkcja nasion i ich wykorzystanie – prof. dr hab. Wojciech Wesoły.
13. Zmienność genetyczna świerka (*Picea abies* [L.] KARST.) na tle regionalizacji nasiennej – mgr inż. Andrzej Lewandowski.
14. Ocena wyników badań proveniencyjnych sosny (*Pinus silvestris* L.) – mgr inż. Jan Kowalczyk.

Dzięki dobrej organizacji i dużej dyscyplinie można było wysłuchać ciekawych referatów prezentujących szerokie spektrum zagadnień dotyczących ochrony leśnych zasobów genowych.

Jan Matras (1) omawiając ochronę leśnych zasobów genowych i ich wykorzystanie w selekcji drzew oraz w nasiennictwie i szkółkarstwie leśnym, zwrócił uwagę, że pierwszym założeniem koncepcji ochrony zróżnicowania genetycznego w lasach państwowych jest „Program ochrony leśnych zasobów genowych i hodowla selekcyjna drzew leśnych w Polsce na lata 1991–2010”. Do roku 1990 ochrona zróżnicowania genetycznego była jedynie pośrednio realizowana w ramach programu ochrony przyrody. Na podkreślenie zasługuje fakt, że program ten wyprzedza „Konwencję o różnorodności genetycznej” z Rio de Janeiro w 1992 r., a jednocześnie jest odpowiedzią na uchwałę Konferencji Ministrów Leśnictwa w Europie o „Zachowaniu zasobów genetycznych lasu” podjętą w Strasburgu w 1990 r.

Jak wskazuje Autor, ochrona zmienności genetycznej ma podstawowe znaczenie dla zachowania ciągłości podstawowych procesów ekologicznych, trwałości utrzymania i użytkowania lasu, restytucji lasów na siedliskach zdegradowanych lub zniszczonych, zmniejszenia skutków oddziaływania negatywnych czynników biotycz-

nych i abiotycznych, stwarza możliwość doskonalenia wybranych cech, decyduje o trwałości cech gospodarczo ważnych.

Zachowanie zasobów genowych zbiorowisk leśnych nie sprowadza się tylko do zachowania i odtwarzania poszczególnych populacji, ale dotyczy powiązań między różnymi populacjami warunkując trwałość i stabilność ekosystemu. Dlatego też ochronę zasobów genowych należy rozpatrywać na trzech poziomach: genotypów, całej populacji oraz zbiorowiska leśnego. Stąd, jak wskazuje Autor, mamy do czynienia z bardzo różnymi metodami ochrony zarówno *in-situ*, jak i *ex-situ*. Do metod *in-situ* należy zaliczyć: wybór i ochronę genotypów, wybór i ochronę populacji charakteryzujących się specyficznymi cechami, wybór i ochrona zbiorowisk roślinnych (ekosystemów), hodowlę wyłączonych drzewostanów nasiennych i drzew doborowych, odnowienia naturalne w określonych obiektach. Z kolei do metod *ex-situ* należy zaliczyć: zakładanie upraw zachowawczych, zakładanie plantacji zachowawczych, rozmnażanie wegetatywne, zakładanie kolekcji klonów (archiwów klonów), przechowywanie w banku genów – nasion, fragmentów roślin, zarodków naturalnych i somatycznych, długookresowa hodowla tkanek roślinnych w kulturach tkankowych.

Wojciech Fonder (2) przedstawił realizację programu zachowania leśnych zasobów genowych i hodowli selekcyjnej drzew leśnych w Polsce w latach 1991–2005. Autor wskazuje, że ochrona różnorodności biologicznej nie może ograniczyć się do ochrony konserwatorskiej czy metody biernej ochrony przyrody tylko do obszarów prawnie chronionych. Stąd zaproponowany program zachowania leśnych zasobów genowych odnosi się do całego kraju i oznacza systemowe działanie na rzecz trwałego zachowania wszystkich elementów przyrody w miejscu ich naturalnego występowania. Autor wskazuje, że lasy państwowe zwracają szczególną uwagę na kształtowanie różnorodności biologicznej poprzez stosownie odnowień naturalnych, różnorodności składu gatunkowego zalesień i odnowień, restytucji gatunków rzadkich i zagrożonych, renaturyzację obszarów wodno-błotnych. Zadania te są realizowane na trzech poziomach – genetycznym, gatunkowym i ekosystemowym.

Przykładem działania na trzech poziomach jest program restytucji jodły w Sudetach, gdzie zanikanie jodły na tych terenach doprowadziło do występowania dojrzałych drzew w dużym rozproszeniu, co uniemożliwia krzyżowe zapylenie i obradzanie nasion. W tych warunkach objęcie tylko bierną ochroną jodły doprowadziłoby do całkowitego jej wyeliminowania z Sudetów. Dla zachowania genotypu jodły sudeckiej przyjęto program zakładania plantacji nasiennych pod osłoną drzewostanu, który posłuży do produkcji nasion. Obecnie założono 5 plantacji o ogólnej powierzchni 36 ha, a przewiduje się założenie dalszych 4 plantacji. O wielkości tego programu niech świadczy fakt, że przewiduje się, iż udział jodły w lasach sudeckich powinien wynosić około 18–21%, podczas gdy obecnie wynosi 0,36%. W efekcie realizacji tego programu powierzchnia drzewostanów z udziałem jodły wyniesie około 33 tys. ha. Zakłada się, że czas niezbędny dla zrealizowania tego wielkiego i ambitnego programu wyniesie około 50 lat. Obok tego programu Autor wymienia także programy

zachowania leśnych zasobów genowych, jak ochrona starych drzew w Puszczy Białowieskiej, restytucję cisa w lasach, zachowanie i reprodukcję dębów krotoszyńskich czy „modrzewi klasztornych” w Nadleśnictwie Łopuchówko.

Na rolę starych drzew w Puszczy Białowieskiej, jaką odgrywają one dla zachowania zasobów genowych, w swoim referacie zwrócił uwagę **Adolf Korczyk** (11). Do 1888 roku w Puszczy Białowieskiej nie stosowano żadnych odnowień sztucznych, a odtwarzanie drzewostanu odbywało się tylko w wyniku odnowień naturalnych. Autor wskazuje na konieczność podjęcia prac na szerszą skalę odnośnie zachowania puli genów starych drzew w wieku co najmniej 200 lat na drodze wegetatywnego rozmnażania. Pierwsze badania pilotowe zostały podjęte. Zebrano pędy przeznaczone na zrazy starych sosen i świerków z Puszczy Białowieskiej, które zaszczerpiono na 2-letnich podkładkach, co pozwoliło na założenie zachowawczych plantacji nasiennych. Autor podkreśla celowość uruchomienia narodowego programu ratowania zasobów genowych starych drzew. Byłby to bank genów *in situ*, pozwalający na prześledzenie zmian w puli genów głównych gatunków drzew leśnych oraz ustalenie markerów genetycznych związanych z cechami użytkowymi drzew.

O systemowym działaniu na rzecz zachowania leśnych zasobów genowych *in situ*, z uwzględnieniem wszystkich elementów przyrody w miejscu ich naturalnego występowania, mogą świadczyć wyniki, jakie dotychczas uzyskano. Jak podaje **Wojciech Fonder** (2), zarejestrowanych jest około 8300 drzew doborowych, około 17 tys. wyłączonych drzew nasiennych i 223 tys. gospodarczych drzew nasiennych. Dotyczy to głównych gatunków drzew lasotwórczych: sosna, świerk, modrzew, jodła, brzoza, buk, dąb szypułkowy i bezszypułkowy, olsza czarna, lipa drobnolistna. Ponadto w ramach programu prowadzone są plantacje nasienne – 1200 ha, plantacje upraw nasiennych – około 700 ha i upraw pochodnych – około 49 tys. ha. Jedną z nowoczesnych plantacji nasiennych uczestnicy konferencji mieli możliwość poznać w Kołakach (Nadleśnictwo Łomża).

Niewątpliwie znaczącą rolę w programie zachowania cennych genotypów drzew odgrywa Archiwum Klonów, znajdujące się w Arboretum Nadleśnictwa Syców, gdzie w latach 2000–2005 na powierzchni 115 ha zgromadzono 2525 genotypy drzew doborowych w postaci 11 tys. szczepów, 2000 drzew jodły pospolitej z Sudetów w postaci 11 tys. szczepów, 2000 egzemplarzy cisa pospolitego. Ponadto są tu setki egzemplarzy szczepów z najbardziej cennych i znanych drzew pomnikowych oraz bardzo rzadkich roślin podlegających ścisłej ochronie.

W swoim wystąpieniach **Andrzej Załęski** (3) i **Andrzej Lewandowski** (13) wskazali, że system regionalizacji leśnego materiału rozmnożeniowego odgrywa znaczącą rolę w zachowaniu zmienności i odrębności genetycznej w całym programie zachowania zasobów genowych. Wiąże się to z dużą liczbą populacji rodzimych najważniejszych gatunków drzew leśnych i jest jedną z form ochrony zasobów genowych *in situ*. Spośród wydzielonych 50 regionów matecznych dla sosny zwyczajnej wyróżniono 25 regionów matecznych, obejmując tak znane populacje sosny jak:

piska, augustowska, supraślska, tucholska, kozienicka, które niewątpliwie różnią się pod względem puli genów. Nieco mniej jest regionów matecznych dla świerka – 11 czy jodły – 6.

Dużym osiągnięciem Lasów Państwowych (LP) jest utworzenie LBG w Kostrzycy. Dzisiaj nie może być mowy o realizacji ochrony zasobów genowych zarówno roślin, jak i zwierząt bez ochrony *ex situ*. **Zbigniew Sobierajski** (4) przedstawił dziesięcioletni okres działania banku. Przyjęto, że w ramach programu zachowania zasobów genowych w banku genów zgromadzone zostaną do roku 2010 zasoby zebrane ze wszystkich istniejących wyłączonych drzewostanów nasiennych (WDN), drzew doborowych (DD), plantacji nasiennych (PN) i plantacji upraw nasiennych (PUN). Z wyłączonych drzewostanów nasiennych zgromadzono już 61% zasobów, dla drzew doborowych – 48%, a najmniej z plantacji nasiennej i plantacji upraw nasiennych – 15%. Wielkość materiału nasiennego niezbędnego dla zachowania zasobów genowych *ex situ* określonej populacji wynosi co najmniej 50 tys. nasion zebranych z 150 drzew. W sumie przewiduje się, że docelowo wielkość zasobów genowych wynosić będzie 805 zbiorów z populacji drzew iglastych oraz 273 z drzew liściastych, co odpowiadać będzie masie 2300 kg. Oprócz zasobu głównego, który nie może być naruszony, tworzone są zasoby dodatkowe, które mogą być wykorzystane dla gospodarki leśnej lub działalności naukowej.

Do niewątpliwych sukcesów LBG należy zaliczyć przechowywanie gatunków typu recalcitrant poprzez izolację zarodków zygotycznych lub osi zarodków w głębokim zamrożeniu. Na podkreślenie zasługuje fakt utworzenia laboratorium kriogenicznego, co pozwala na przechowywanie zasobów genowych w głębokim zamrożeniu. Drugim, bardzo istotnym, kierunkiem rozwoju LBG będzie zorganizowanie pracowni badania polimorfizmu DNA.

Znaczenie badań polimorfizmu DNA i wykorzystanie tego jako markerów w programie zachowania zasobów genowych drzew przedstawił **Jarosław Burczyk** (9). Sekwencje mikrosatelitarne jądrowego DNA są wysoce polimorficzne, czego wyrazem jest fakt, że w poszczególnych loci może być od kilkunastu do kilkudziesięciu alleli. Autor podkreśla, że stwarza to niespotykane dotychczas możliwości w badaniach intensywności przepływu genów u drzew wiatropylnych. Umożliwia też określenie zanieczyszczenia plantacji nasiennych obcym pyłkiem. Stworzy możliwość określenia puli genów różnych populacji matecznych. W efekcie pozwoli to na kształtowanie wysokiej różnorodności genetycznej populacji drzew.

W programie zachowania zasobów genowych drzew leśnych bardzo istotnym zagadnieniem jest przeciwdziałanie redukcji różnorodności genetycznej, na co w swoim referacie wskazał **Władysław Chałupka** (5). Jednym z podstawowych czynników stabilizujących różnicowanie genetyczne w populacjach jest przepływ genów, co pozwala utrzymać na stosunkowo wysokim poziomie heterozygotyczność populacji. Istnieje ścisły związek między wielkością danego gatunku drzew a skutkami przepływu genów między populacjami. Omawiając selekcję i jej efekty Autor stwierdził,

że nie ma różnic w zdolnościach adaptacyjnych między potomstwem drzewostanów naturalnych a z plantacji nasiennej, stąd zróżnicowanie genetyczne w drzewostanach z odnowień naturalnych i sztucznych utrzymuje się na tym samym poziomie. Autor zwraca uwagę, że współczesna hodowla selekcyjna wymagać będzie wypracowania mechanizmów kontroli zmienności genetycznej, co w dużej mierze będzie można zrealizować w wyniku rozwoju badań w zakresie genetyki molekularnej drzew.

W badaniach proveniencyjnych świerka, jodły i modrzewia europejskiego **Janusz Sabor** (10) oraz sosny **Jan Kowalczyk** (14) wykazali dużą zmienność wewnątrzgatunkową oraz wartość hodowlaną poszczególnych populacji, która musi być brana pod uwagę przy regionalizacji materiału nasiennej. Jak sugeruje Janusz Sabor (10), badania proveniencyjne powinny stać się integralną częścią realizacji programu zachowania zasobów genowych wartościowych populacji świerka, jodły i modrzewia.

Jan Matras i **Janusz Sabor** (8) przedstawili program testowania potomstwa drzew leśnych. Cel testowania sprowadzili do następujących zagadnień: określenia wartości genetycznej i hodowlanej drzew; kwalifikacji Leśnego Materiału Podstawowego (LMP); weryfikacji istniejących regionów pochodzenia; opracowania bazy danych dotyczących charakterystyki genetycznej LMP; podniesienia wartości handlowej LMP.

Dla pełnej charakterystyki drzewostanu testowanie powinno obejmować potomstwo około 30 wyłączonych drzewostanów nasiennych. Z testowanego drzewostanu należy pozyskać nasiona z 50 losowo wybranych drzew. Z kolei dla drzew doborowych kolekcja testująca powinna składać się z około 100 rodów. Omawiając program testowania Autorzy podali regiony testowania, warunki siedliskowe oraz lokalizację w RDLP poszczególnych gatunków drzew – wyłączonych drzewostanów nasiennych, drzewostanów doborowych, plantacji nasiennych i plantacji upraw nasiennych. Ze względu na znaczenie dla rozwoju leśnictwa w Polsce w programie testowania potomstwa, obok jednostek organizacyjnych LP, powinny wziąć udział jednostki badawcze zajmujące się problematyką związaną z genetyką drzew leśnych.

Bolesław Suszka (6) przedstawił znaczące zmiany, jakie nastąpiły w nasiennictwie leśnym w związku z wprowadzeniem w Polsce na lata 1991–2010 programu ochrony leśnych zasobów genowych i hodowli selekcji drzew leśnych. Program ten jest rozwinięciem na niespotykaną dotychczas skalę programu doskonalenia gospodarki nasiennej i leśnej genetyki stosowanej w LP w okresie 1970–1990. Wprowadzono szereg nowych technologii, jak kriogeniczne przechowywanie nasion, rentgenografia nasion, termoterapia żołądki i bukwi, metody przechowalnictwa, zastosowanie komór pozwalających na regulowanie parametrów środowiska do prób wschodzenia i kiełkowania nasion. Zwiększona została liczba Stacji Oceny Nasion do 10 obiektów wyposażonych w nowoczesne urządzenia pozwalające na prowadzenie oceny nasion co do ich wartości i przydatności do hodowli. W 6 nadleśnictwach zmodernizowano i wyposażono w nowoczesne urządzenia wyluszczenie. Niektóre wyluszczenie

zostały dodatkowo wyposażone w chłodnie-przechowalnie. Autor podkreślił, że ten znaczący postęp w nasiennictwie nie byłby możliwy bez poważnego udziału placówek naukowych, a szczególnie Instytutu Badawczego Leśnictwa w Warszawie i Instytutu Dendrologii PAN w Kórniku. Przykładem tej współpracy jest opracowanie technologii produkcji sadzonek dębu i buka na skalę dotychczas w Polsce niespotykaną.

Drugiego dnia zwiedzano w Nadleśnictwie Łomża nowocześnie urządzoną plantację nasienną w Kołakach, a w Nadleśnictwie Maskulińskie odrestaurowaną zabytkową wyluszcarnię nasion, wyposażoną w nowoczesne urządzenia związane z pozyskiwaniem nasion oraz doborowe drzewostany nasienne sosny i świerka. W części turystycznej zwiedzono muzeum K.I. Gałczyńskiego w leśniczówce Pranie oraz nowoczesny Ośrodek Edukacji Przyrodniczo-Leśnej, działający w ramach Leśnego Kompleksu Promocyjnego „Lasy Mazurskie”.

Trzeciego dnia konferencji **Jan Madras** i **Wojciech Fonder** przedstawili założenia do programu leśnych zasobów genowych i hodowli selekcyjnej drzew leśnych na lata 2010–2035. Stanowi on kontynuację obecnie realizowanego programu. Głównym celem programu jest:

- ochrona istniejącej w lasach różnorodności biologicznej;
- hodowla selekcyjna drzew leśnych;
- tworzenie i utrzymanie na właściwym poziomie ilościowym i jakościowym bazy nasiennej na potrzeby odnowień i zalesień.

Ochrona istniejącej w lasach różnorodności, w tym różnorodności genetycznej, ma być realizowana poprzez prowadzenie wybranych drzewostanów zachowawczych, tworzenie pokoleń potomnych w drzewostanach zachowawczych (powierzchnie *in situ*), zakładanie powierzchni zachowawczych *ex situ*, zakładanie i prowadzenie zachowawczych i hodowlanych plantacji nasiennych, plantacji upraw nasiennych oraz archiwów klonów, ochronę *ex situ* pojedynczych genotypów, wykorzystując badania genetyczne populacji i określonych osobników charakteryzujących się specyficznymi cechami. Szczególną rolę przypisuje się działalności LBG, który obok długookresowego przechowywania nasion, części roślin i pyłku, ma za zadanie prowadzenie badań nad strukturą genetyczną leśnych zasobów genowych, określenie polimorfizmu DNA i izoenzymów oraz monitoring zagrożeń różnorodności genetycznej w lasach.

W tworzeniu i utrzymaniu na właściwym poziomie ilościowym i jakościowym bazy nasiennej w zakresie hodowli selekcyjnej drzew leśnych, przewiduje się utworzenie przetestowanej bazy nasiennej na poziomie 10%, utrzymanie wyselekcjonowanej bazy nasiennej na poziomie 30% i bazy nasiennej ze zidentyfikowanego źródła na poziomie 60% potrzeb nasiennych w skali kraju. W sumie hodowla selekcyjna drzew leśnych ma zaspokoić 80% potrzeb nasiennych, pozostałą część będą stanowić nasiona z plantacji nasiennych. W ramach prac selekcyjnych przewiduje się selekcję genotypów i populacji o wysokiej plastyczności do hodowli w warunkach zmieniającego

się klimatu, ulepszanie cech jakościowych – selekcja indywidualna, wybór genotypów o określonych cechach – tworzenie sztucznych populacji hodowlanych na bazie plantacji nasiennej, zwiększenie odporności na czynniki biotyczne i abiotyczne – wybór odpowiednich genotypów, ulepszenie cech użytkowych drzew leśnych w krótkich i średnich cyklach produkcyjnych poprzez wybór osobników o określonych genotypach, tworzenie bazy LMP dla hodowli klonów i mieszanek klonów, zestawów klonów i zakładanie plantacji nasiennych. Przewiduje się wprowadzenie szeregu nowych rozwiązań w ocenie wartości genetycznej leśnego materiału podstawowego (LMP).

Na zakończenie konferencji został powołany Zespół ds. opracowania „Programu ochrony leśnych zasobów genowych i hodowli selekcyjnej drzew leśnych w Polsce na lata 2010–2035”.

Maciej Żurkowski