

JAN MATRAS

Ochrona zasobów genowych świerka pospolitego [*Picea abies* (L.) Karst.] w Polsce*

Conservation of Gene Resources of Norway Spruce
[*Picea abies* (L.) Karst.] in Poland

Wstęp

Historycznie drzewa i krzewy rozwijały się w naturalnych warunkach środowiska bez znacznej ingerencji człowieka. Ich zróżnicowanie genetyczne było wynikiem ewolucji, która przez zmienność roślin tworzyła biologiczne podstawy dostosowywania się do zmieniających się warunków środowiska i dawała szansę przeżycia poszczególnym gatunkom. Obecne tempo zmian tych warunków w skali makro (ocieplenie klimatu — efekt szklarniowy) łącznie z lokalnie działającymi czynnikami antropogenicznymi m.in. emisje przemysłowe, wylesianie, ingerencja człowieka powodują, że utrwalone naturalne mechanizmy genetyczne są niewystarczające. Prowadzi to do wypadania początkowo pojedynczych najmniej przystosowanych genotypów, następnie populacji, a w końcowych przypadkach nawet do wyginięcia gatunków.

Chociaż w poszczególnych przypadkach lokalne czynniki powodujące zagrożenie zróżnicowania genetycznego mogą być bardzo niebezpieczne (Sudety), niewątpliwie największe znaczenie będzie miał w najbliższym czasie wpływ globalnych zmian klimatycznych. Tempo tych zmian jest bowiem zbyt szybkie aby naturalne mechanizmy genetyczne mogły dostosować kolejne pokolenia do wzrostu w odmiennych warunkach. Według prognoz bez znaczącej ingerencji człowieka w ochronę zróżnicowania genetycznego w najbliższych stuleciach mogą nastąpić radykalne zmiany zasięgów naturalnych gatunków szczególnie iglastych w strefie lasów iglastych i mieszanych.

Równie ważnym czynnikiem powodującym zmniejszanie zróżnicowania genetycznego, chociaż działającym lokalnie, są emisje przemysłowe. Powodują one zamieranie poszcze-

*Referat wygłoszony na konferencji naukowej na temat "Metody zachowania i selekcji drzewostanów świerka rasy orawskiej". Nowy Targ — Orawa — Krynica 19–20 października 1995 r.

gólnych genotypów a następnie populacji. Działanie emisji jest szczególnie niebezpieczne ze względu na swój kumulacyjny charakter.

Jedynym sposobem przeciwdziałania tym zagrożeniom jest podjęcie działań mających na celu zachowanie w długim okresie istniejącego zróżnicowania genetycznego.

Genetyczne zróżnicowanie powinno być zachowane również ze względów ekonomicznych, ponieważ istnieje dotychczas wiele nierozpoznanych właściwości genetycznych drzew, które w przyszłości będzie można z pożytkiem wykorzystać.

Istniejące przepisy i uregulowania prawne dotyczące ochrony zróżnicowania genetycznego

Działania z zakresu szeroko rozumianej ochrony zasobów genowych wynikają z istniejących przepisów prawnych oraz porozumień międzynarodowych.

Ustawa z dn. 28 września 1991 r. o lasach w rozdziale 2, Art. 7 p. 1 zaleca prowadzenie gospodarki leśnej z uwzględnieniem:

- zachowania lasów i korzystnego ich wpływu na klimat, powietrze, wodę, glebę, warunki życia i zdrowie człowieka oraz równowagę przyrodniczą,
- ochrony lasów, w tym szczególnie lasów stanowiących naturalne fragmenty rodzimej przyrody lub lasów szczególnie cennych ze względu na:
 - zachowanie leśnych zasobów genetycznych,
 - walory krajobrazowe,
 - potrzeby nauki.

Ustawa o ochronie przyrody (Dz.U. Nr 114, poz. 493) z dnia 16.X.91 r., obowiązująca w rezerwach przyrody i parkach narodowych, stwierdza w artykule 41:

- gospodarka zasobami dziko występujących roślin i zwierząt powinna zapewniać ich trwałość i optymalną liczebność, przy zachowaniu w możliwie największym stopniu różnorodności genetycznej;
- realizacja zadań, o których była już mowa w ust. 1, powinna być prowadzona w szczególności przez:
 - ochronę, utrzymanie i racjonalne zagospodarowanie naturalnych zbiorowisk roślinnych, a przede wszystkim lasów,
 - rozmnażanie i rozprzestrzenianie ginących gatunków roślin,
 - w parkach narodowych i rezerwach przyrody oraz w odniesieniu do gatunków chronionych roślin i zwierząt stosuje się ochronę ścisłą lub częściową, która polegać może na całkowitym zaniechaniu ingerencji człowieka albo wyrażać się w czynnym oddziaływaniu na stan ekosystemów przez stosowanie zabiegów ochronnych, hodowlanych i pielęgnacyjnych.

W rezolucji nr 2 "Ochrona leśnych zasobów genowych" Konferencji Strasburskiej, której Polska jest sygnatariuszem, stwierdza się, że:

- utrzymanie różnorodności genetycznej gatunków leśnych, zasadniczego dziedzictwa ludzkości, jest celem pierwszej wagi,
- istnieje poważne niebezpieczeństwo zubożenia lub zmiany tej różnorodności,
- istniejące zróżnicowanie genetyczne występujące na kontynencie europejskim wynika głównie z rozległych zasięgów występowania gatunków w szerokim zakresie warunków ekologicznych,
- wykorzystywanie ulepszonych materiałów genetycznych ma wielkie znaczenie w odnowieniach i zalesieniach zwłaszcza produkcyjnych.

w związku z tym:

- państwa sygnatariusze rezolucji postanawiają prowadzić w swoich krajach, zgodnie z przyjętymi zasadami, politykę ochrony leśnych zasobów genetycznych.

W ratyfikowanej przez Polskę "Konwencji o Różnorodności Biologicznej" strony tej konwencji:

- świadome istotnego znaczenia różnorodności biologicznej oraz ekologicznych, genetycznych, społecznych, ekonomicznych, naukowych, edukacyjnych, kulturalnych, rekreacyjnych, i estetycznych wartości jej elementów,
- świadome również znaczenia różnorodności biologicznej dla ewolucji oraz dla funkcjonowania systemów podtrzymujących życie w biosferze,
- zaniepokojone faktem, że pewne działania ludzkie w istotny sposób zmniejszają różnorodność biologiczną,

uzgodniły, że:

Każda ze stron, zgodnie ze swoimi warunkami i możliwościami:

- opracuje krajową strategię oraz plany i programy dotyczące ochrony różnorodności biologicznej i umiarkowanego użytkowania jej elementów lub dostosuje do tego celu istniejącą strategię oraz plany i programy, tak aby odzwierciedlały m.in. wymagania tej konwencji w stosunku do danej strony (Art. 6);
- włączy, w miarę możliwości i w razie potrzeby, ochronę różnorodności biologicznej i umiarkowane użytkowanie jej elementów do resortowych i międzyresortowych planów, programów i strategii (Art. 6).

Każda ze stron, w miarę możliwości i konieczności rozpocznie ochronę różnorodności biologicznej *in situ* (Art. 8) oraz jako uzupełnienie działań *in situ* również ochronę *ex situ* (Art. 9).

Program ochrony zasobów genowych świerka w Polsce

Ochrona zróżnicowania genetycznego gatunków leśnych realizowana była w Polsce do 1990 roku pośrednio przy realizacji programów selekcji oraz przez tworzenie rezerwatów przyrody jak i w Parkach Narodowych przez właściwą gospodarkę i bazowanie na lokalnym materiale rozmnożeniowym. Począwszy od 1991 r. realizację zachowania zasobów geno-

wych w Polsce rozpoczęto w ramach zatwierdzonego do realizacji przez DGLP "Programu zachowania leśnych zasobów genowych i hodowli selekcyjnej drzew leśnych w Polsce na lata 1991–2010".

Program ten zakłada prowadzenie ochrony zasobów genowych dla zapewnienia:

- ciągłości podstawowym procesom ekologicznym,
- trwałości utrzymania lasu i użytkowania systemów ekologicznych,
- restytucji lasów na siedliskach zdegradowanych lub zniszczonych,
- zachowania różnorodności biologicznej i genetycznej dla przyszłych pokoleń,
- wzmocnienia naturalnej odporności drzewostanów.

Znaczenie różnorodności genetycznej i czynniki powodujące jej zagrożenie

- Różnorodność genetyczną określa się na podstawie zróżnicowania cech biologicznych, hodowlanych i użytkowych. Dane o tych cechach są potrzebne dla typowania populacji, których zasoby genowe powinny być ochronione *in-situ* oraz muszą być uwzględniane przy planowaniu, realizacji i kontroli powierzchni *ex-situ*.
- Różnorodność genetyczna stanowi bazę dla procesów adaptacji doskonalenia szans przeżycia,
- Różnorodność genetyczna w aspekcie ekonomicznym:
 - decyduje o trwałości cech gospodarczo ważnych i niezbędnych,
 - stanowi bazę dla selekcji ukierunkowanej na doskonalenie wybranych cech,
- Czynniki powodujące zagrożenie różnorodności genetycznej rodzimych populacji:
 - zmniejszanie udziału poszczególnych gatunków przez wypieranie ich obcymi pochodzającymi lub gatunkami,
 - zanieczyszczanie pyłkiem obcego pochodzenia lub gatunku,
 - czynniki biotyczne powodujące zamieranie lasów (owady, zwierzyzna),
 - czynniki abiotyczne — głównie globalne zmiany klimatu, emisje przemysłowe,
- Procesy ubożenia genetycznego wykazują duże przyspieszenie wtedy, gdy aktywność mechanizmów genetycznych zostaje zablokowana.

Strefy zagrożenia lasów oraz metody zachowania zasobów genowych

Strefa I. Normalny lub częściowo zahamowany wzrost i rozwój drzew i drzewostanów. Normalne obrządzanie drzew.

- metody zachowania zasobów genowych *in situ*;
 - wybieranie wyłączonych drzewostanów nasiennych,
 - inicjowanie odnowień naturalnych,
 - zakładanie upraw pochodnych,
 - wybór drzew doborowych,

- zakładanie gospodarstw przestojowych,
- metody zachowania zasobów genowych *ex situ*:
 - zakładanie upraw pochodnych,
 - zakładanie plantacji nasiennych,
 - zakładanie plantacyjnych upraw nasiennych,
 - zakładanie kolekcji klonów (archiwa klonów)
 - długookresowe przechowywanie nasion i części roślin w Banku Genów.

Strefa II. Wyraźne zahamowanie przyrostu drzewostanów. Drzewa zachowały zdolność obradzania.

- metody zachowania zasobów genowych *in situ*:
 - inicjowanie odnowień naturalnych,
 - wybór zagrożonych populacji pojedynczych drzew do zachowania *ex-situ*.
- metody zachowania zasobów genowych *ex situ*;
 - długookresowe przechowywanie nasion, fragmentów roślin oraz pyłku,
 - zakładanie upraw zachowawczych,
 - zakładanie upraw pochodnych,
 - zakładanie zachowawczych plantacji nasiennych i plantacyjnych upraw nasiennych,
 - zakładanie kolekcji klonów,
 - rozmnażanie wegetatywne metodami makro i mikro.

Strefa III. Masowe zamieranie drzew.

Metody zachowania zasobów genowych *ex situ*:

- długookresowe przechowywanie fragmentów roślin,
- rozmnażanie wegetatywne metodami makro i mikro,
- zakładanie zachowawczych plantacji nasiennych z materiału ukorzenionego lub szczepów.

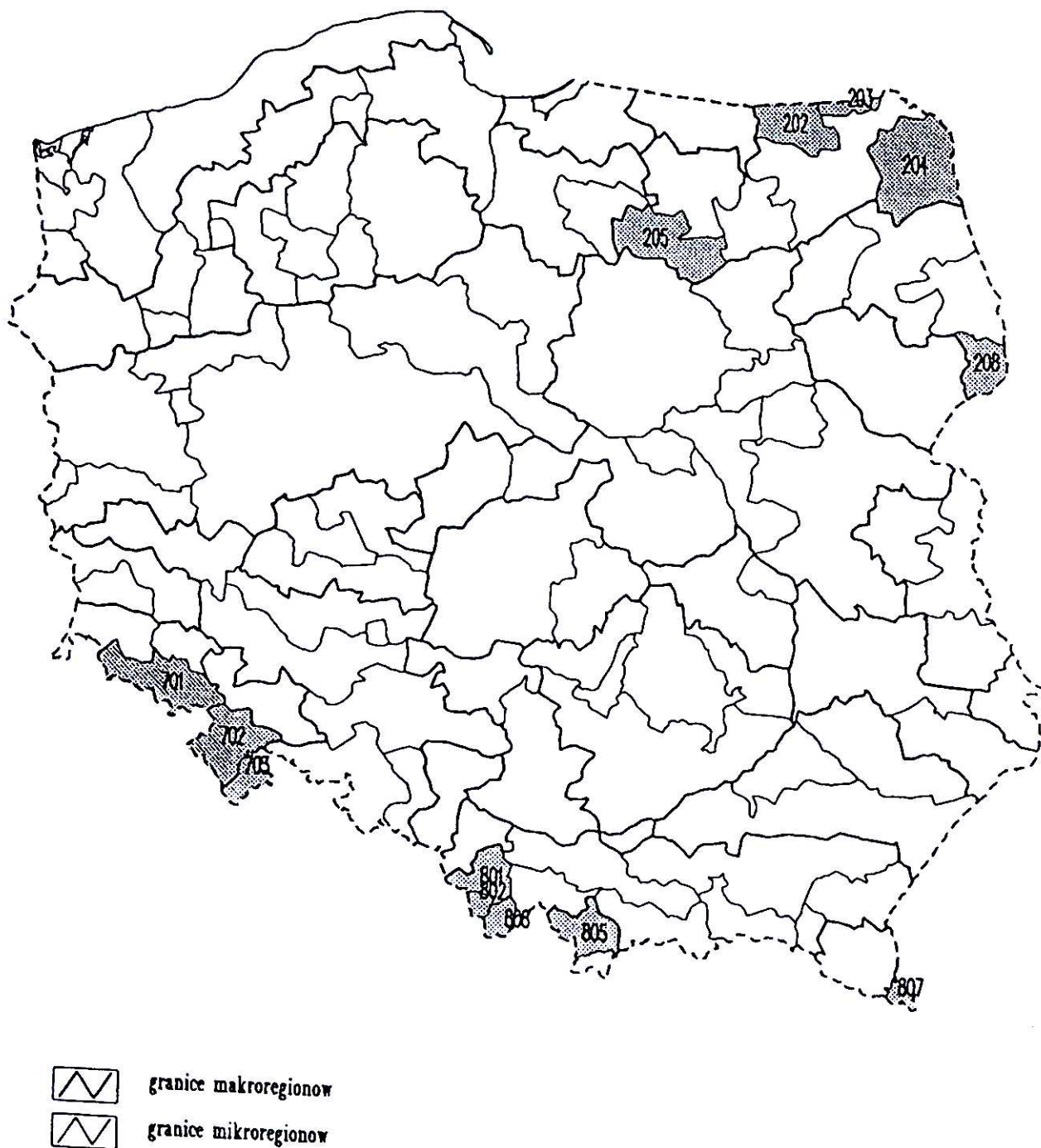
Program długookresowy

Ochrona zasobów genowych świerka w skali makro ma na celu zachowanie bogactwa i zróżnicowania genetycznego powstałego w wyniku wielowiekowego procesu selekcji naturalnej, której głównym celem było doskonalenie szans przeżycia poprzez dostosowanie się do lokalnych — specyficznych warunków środowiska. Tak więc punktem wyjściowym do działań w tym zakresie jest wyróżnienie obszarów — regionów w których czynniki selekcyjne (klimat, gleba itp.) były na tyle jednolite, że występujące na tych obszarach drzewostany możemy traktować jako populacje, a jednocześnie warunki te były na tyle odmienne od innych regionów, że umożliwiły powstanie różnic regionalnych.

Temu celowi służy opracowana ostatnio i wdrożona do użytku w LP "Leśna regionalizacja dla nasion i sadzonek w Polsce" (Załęski i in. 1994).

Wyróżnienie regionów nasiennych wykonano na podstawie:

- międzynarodowego podziału Europy na prowincje i podprowincje fizyczno-geograficzne,
- podziału Polski na krainy i dzielnice przyrodniczo-leśne,
- rozmieszczenia bazy nasiennej najcenniejszych proveniencji sosny, świerka, jodły, modrzewia, dębu, buka i olszy czarnej,
- administracyjnego podziału Lasów Państwowych na nadleśnictwa i obręby.



RYC. 1. Regiony mateczne świerka [*Picea abies* (L.) Karst.]

Wyróżniono dwa rodzaje mikroregionów nasiennych — maticzne i zwykłe. Regiony maticzne obejmują obszary na których występują znaczne powierzchnie najcenniejszych drzewostanów (wyłączone i gospodarcze drzewostany nasienne). Dla regionów tych wprowadzono obowiązek bazowania wyłącznie na materiale lokalnym i zakaz sprowadzania populacji tego gatunku, dla którego utworzono region maticzny, spoza regionu. Regionalizacja nasienna wprowadza również znaczne ograniczenia odnośnie przemieszczania populacji w ramach zasięgów naturalnych gatunków. Ograniczenia te są konieczne jeśli chce się zachować specyficzne właściwości lokalnych — autochtonicznych populacji i zachować zmienność w ramach zasięgów gatunków.

Dla świerka pospolitego wyróżniono 13 regionów maticznych reprezentujących poszczególne części zasięgu tego gatunku w Polsce (Hercyńsko zachodnio karpacki, wschodnio



RYC. 2. Lokalizacja drzewostanów świerka pospolitego wybranych do zachowania zasobów genowych

karpacki i północno-wschodni — nizinny) (ryc. 1). Regiony te będą stanowić podstawowe obszary ochrony zasobów genowych świerka pospolitego.

W regionach matecznych wyróżniono głównie wyłączone drzewostany nasienne, które będą reprezentowały regiony mateczne w zachowaniu zasobów genowych (ryc. 2). Szczegółowy opis tych drzewostanów podano w tabeli 1.

Wytypowane drzewostany będą stanowiły bazę do:

- prac z zakresu selekcji,
- pozyskania materiału do długookresowego przechowywania w banku genów,
- pozyskania materiałów od zakładania powierzchni zachowawczych *in situ* i *ex situ*,
- tworzenia upraw zachowawczych — pokoleń potomnych — po tych drzewostanach z odnowienia naturalnego, decydujących o faktycznym zachowaniu pełnego zróżnicowania genetycznego występującego w tych drzewostanach.

Do zestawu drzewostanów wytypowanych do zachowania zasobów genowych świerka zaliczono również niektóre populacje spoza regionów matecznych, w tym również spoza obecnych granic naturalnego zasięgu tego gatunku w Polsce, ze względu na ich specyficzne właściwości.

Z hodowlanego punktu widzenia na szczególną uwagę jeśli chodzi o ochronę zasobów genowych zasługują drzewostany świerka beskidzkiego (801, 802, 803), orawskiego (805), bieszczadzkiego (807), augustowskiego (204) i gołdapskiego (203).

Ochrona i zachowanie zasobów genowych *in situ* jest możliwa jedynie na obszarach niezagrożonych lub słabo zagrożonych. Podstawową metodą jest inicjowanie odnowień naturalnych w wytypowanych do tego celu drzewostanach. Powierzchnie odnowieniowe powinny być możliwie duże, aby w jak najpełniejszym stopniu zachować całą różnorodność genetyczną tych drzewostanów. Jeżeli odnowienie naturalne jest niemożliwe, należy stosować odnowienie sztuczne (podsiew, sadzenie) na powierzchniach nie mniejszych niż 10 ha.

Ochrona zasobów genowych *ex-situ* dotyczy populacji, ekotypów, które z różnych powodów (głównie w wyniku oddziaływania imisji przemysłowych) wymagają przeniesienia poza obszary ich aktualnego występowania.

Uprawy *ex-situ* powinny być zakładane na terenach o mniejszym skażeniu powietrza, ale w możliwie podobnych warunkach ekologicznych. Do tych celów należy przede wszystkim wykorzystywać nasiona zebrane w planowanych do zachowania populacjach. Jeśli obrządzanie nasion już nie występuje lub jest ono niewystarczające, należy w starszych drzewostanach pozyskiwać pędy do szczepień i wegetatywnego rozmnażania metodami tradycyjnymi i w kulturach tkankowych, a uzyskane w ten sposób sadzonki poszczególnych klonów wykorzystywać do zakładania plantacji nasiennych. Należy dążyć do tego, aby w uprawach zachowawczych populacje były reprezentowane przez możliwie dużą liczbę sadzonek, szczepów lub wegetatywnie rozmnożonych osobników.

TABELA I
Drzewostany świerka pospolitego wybrane do zachowania zasobów genowych

RDLP	Nadleśnictwo	Obręb	Leśnictwo	Oddział	Pow. [ha]	
Białystok	Białowieża	Zwierzyniec	Budy	278Bb	10	
			Teremiski	311Bgh	8	
	Borki	Borki	Zielonki	191c,202b	17	
		Przerwanki	Diabla Góra	105c,142bg,159a	20	
	Czerwony Dwór	Czerwony Dwór	Dunajki	80gh,81dk,148c	32	
	Gołdap	Gołdap	Budwecie	34d,35bc	21	
			Ostrówek	42f,97g,98ad,153ch	29	
			Żytkiejmy	175b,230a,231a	57	
	Pomorze	Pomorze	Wilkokuk	591g,615cd	22	
	Suwałki	Suwałki	Papiernia	11a,12b	40	
			Płociczno	66a	24	
			Pijawne	80a,81c	33	
	Wigierski PN	Wigry	Krzywe	126bc	25	
			Krzywe	144g,146dl,147ab,155f	44	
	Katowice	Ujsoły	Rycerka	Kiczora	65f,68b	30
				Sól	99c,100f,101c,103d,108a, 110bc,111d	107
Praszywka				116g,125b,128b	54	
Plaskurówka				140b	36	
Rycerka				155bc,157abc,158a,159a,160a	150	
Bendoszka				211c,212g,223c	77	
Gawłowskie				9f,10f	19	
Złatna				100c	15	
Ustroń		Ustroń	Dobka	24ik	12	
Węgier. Górka		Węgier. Górka	Żabnica	28f,29abc	21	
			Boracza	49a,50f,52c,62b	77	
			Prusów	98f,99d,100d	17	
			Kamesznica	194d	12	
			Baranica	249h,250f,252c	49	
Wisła		Istebna	Gańczorka	71bc,72cdfg	36	
			Zapowiedź	108f,109bcdg,115gi,120fg,121a, 122b,123cdg	129	
	Bukowiec		136b,138cd,140b,146b,149d	58		
	Wisła	Czarne	54gi,55ad	37		
		Malinka	89cd,90d,91gh,91k,92fghi,93no	67		

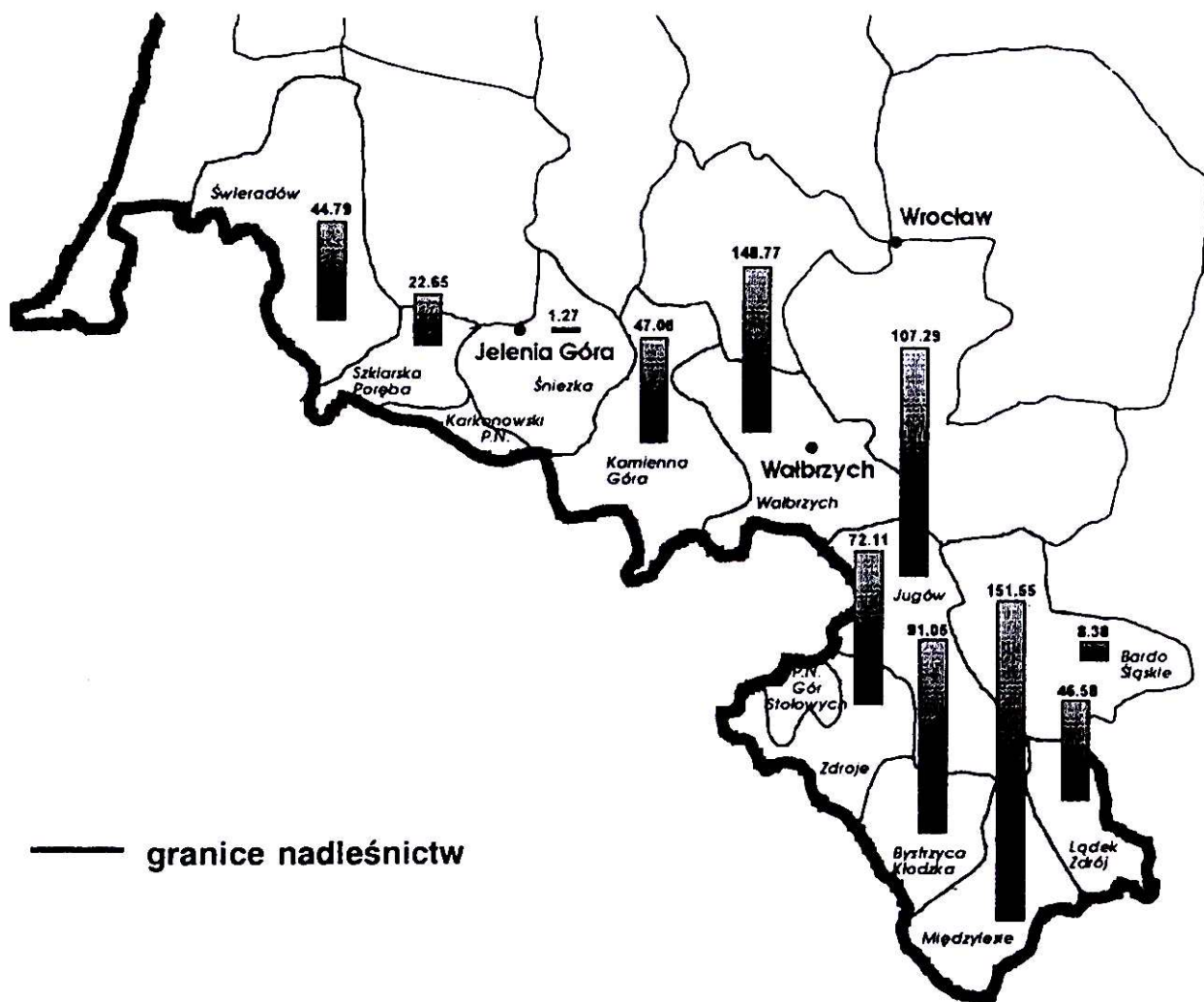
cd. tabeli na nast. stronie

RDLP	Nadleśnictwo	Obręb	Leśnictwo	Oddział	Pow. [ha]
Kraków	Nowy Targ	Orawa	Police	14bc,15a,17gf	38
			Smietanowa	25b,26c,33a,34a	106
			Stańcowa	40c,44c	8
Krosno	Stuposiany	Tarnawa	Sianki	322b,337b	75
Lublin	Biłgoraj	Tereszpol	Hedwizyn	25g	6
Olsztyn	Olsztynek	Grunwald	Dylewo	108b,118ab	7
Warszawa	Płońsk	Płońsk	Załużski	438bd,439f	22
Radom	Suchedniów	Bliżyn	Świnia Góra	133f	4
Szczecin	Dobrzany	Dobrzany	Kielno	548f,549fk	12
	Nowogard	Czermnica	Olszyca	69d	10
	Resko	Resko-Wschód	Dąbie	346j,347b	11
Wrocław	Bystrzyca	Pokrzywno	Lasówka	189f	10
	Kłodzka				
	Jugów	Jugów	Przygórze	44dg,45ab	20
	Kamienna Góra	Bolków	Sędziszów	275c,276ij	12
		Lubawka	Chełmsko	240g,241ad	20
	Lądek Zdrój	Strachocin	Wojtówka	50d	14
		Stronie Śląskie	Kamienica	279di,280d	18
			Kletno	314fl	13
Zdroje	Duszniki	Zdrój	175cd,181d,295h,297c,309d	29	

Nie powinno się zakładać powierzchni zachowawczych w formie upraw ani przeznaczać do przechowywania w Banku Genów nasion reprezentowanych przez mniejszą niż 150 liczbę drzew przeznaczonych do zbioru nasion. Rozmnażane wegetatywnie populacje powinny być reprezentowane na plantacjach przez możliwie dużą liczbę klonów, gdyż w przyszłości reprezentować je będzie tylko tyle genotypów ile jest klonów w zestawie. Powierzchnie upraw zachowawczych nie powinny być mniejsze niż 10 ha. W plantacjach zachowawczych większe znaczenie niż powierzchnia ma ilość reprezentujących populację genotypów. Uzupełniającym sposobem ochrony puli genetycznej powinno być długookresowe przechowywanie nasion w banku genów.

Programy krótkookresowe

Przedstawiony tutaj program pozwala na prowadzenie zachowania zasobów genowych w długim okresie czasu w warunkach, gdy nie występują inne, antropogeniczne zagrożenia. W wielu jednak przypadkach czynniki, takie jak imisje przemysłowe powodują lokalne i czasowe zagrożenie populacji rzadziej gatunku występujących na określonym obszarze.



RYC. 3. Lokalizacja drzewostanów świerka pospolitego z rejonu Sudetów wybranych do zachowania zasobów genowych

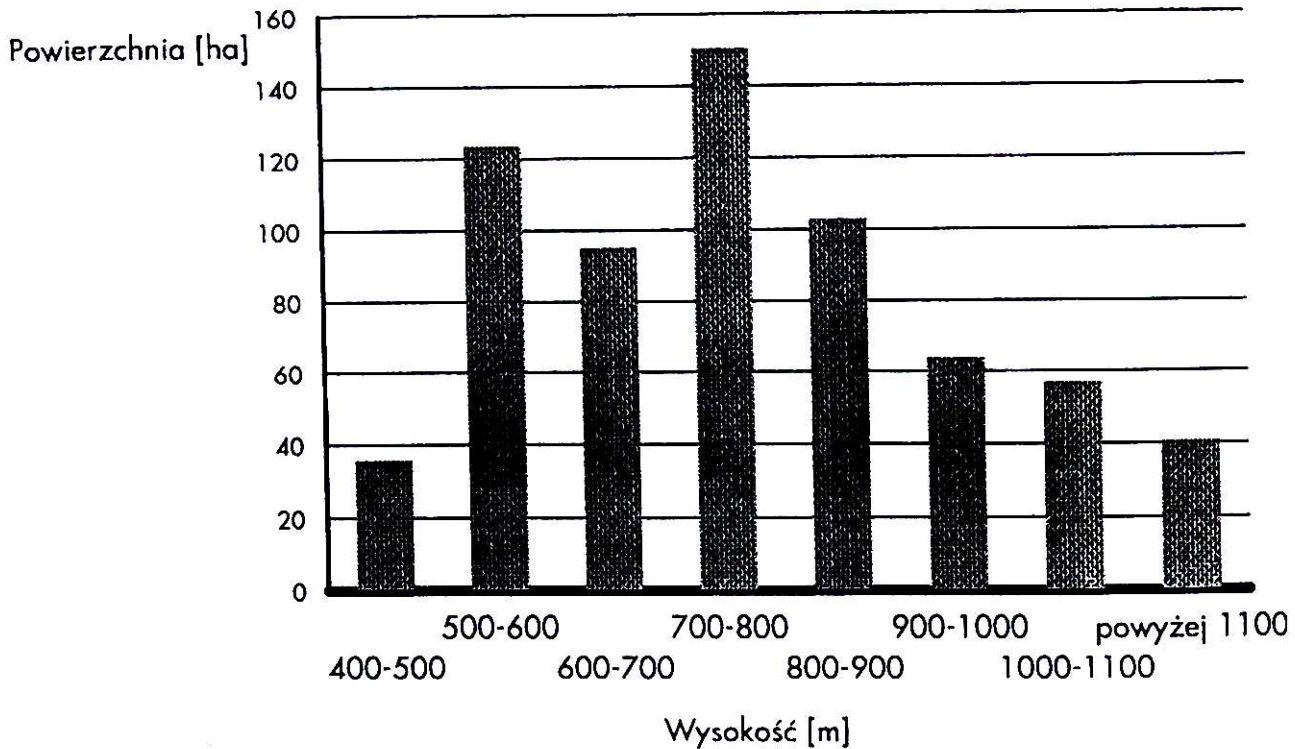
Wtedy konieczne jest podjęcie dodatkowych doraźnych działań, które pozwolą na zabezpieczenie zagrożonych populacji. Funkcjonowanie programów krótkookresowych — operacyjnych powinno być zakończone w momencie ustania działania czynnika zagrażającego.

Każdy program operacyjny powinien:

- określać obszar działania,
- typować populacje (gatunki) do ochrony,
- określać preferowane metody ochrony,
- określać przybliżony czas trwania.

Zakończeniem programu operacyjnego powinno być odtworzenie populacji na obszarach ich występowania po ustaniu działania czynnika sprawczego.

Obecnie realizowane są w Polsce dwa takie programy dla świerka. Pierwszy z nich dotyczy ochrony naturalnych populacji świerka w Sudetach zagrożonych przez emisje przemysłowe. W ramach tego programu w latach 1993–1994 dokonano przeglądu i wyboru drzewostanów świerka w 11 nadleśnictwach sudeckich. Podstawowymi kryteriami przy wyborze



RYC. 4. Drzewostany świerka pospolitego wybrane do zachowania zasobów genowych populacji sudeckich

były: rodzimość, żywotność oraz cechy przyrostowe i jakościowe. Wytypowano łącznie 670 ha świerka na różnych wysokościach n.p.m. (ryc. 3, 4). Dla wytypowanych drzewostanów należy przyjąć generalnie następujące metody ochrony:

- zbiór nasion do długookresowego przechowywania w banku genów,
- wykorzystywanie nasion do zakładania powierzchni zachowawczych *ex situ*,
- w odpowiednim czasie podjęcie próby uzyskania odnowienia naturalnego.

W części wytypowanych drzewostanów wykonano pierwszy zbiór nasion dla banku genów. Zestawienie tych drzewostanów podano w tabeli 2.

Drugi program ochrony zasobów genowych świerka realizowany jest przez dr A. Korczyka w Puszczy Białowieskiej. Jego celem jest zachowanie najstarszych genotypów tego gatunku występujących w Puszczy jako przestoje i reprezentujących naturalne populacje świerka występujące na tym terenie przed znaczną ingerencją człowieka. Dotyczy to drzew w wieku 200 lat i starszych. Wybrane drzewa wykorzystuje się do zakładania zachowawczych plantacji nasiennych i archiwów klonów (tab. 3; publikowane za zgodą dr. A. Korczyka).

Potrzeby badawcze

Warunkiem właściwego realizowania programów ochrony zasobów genowych świerka w Polsce jest równoczesna realizacja badań z zakresu genetyki, nasiennictwa i fizjologii na poziomie umożliwiającym bieżące rozwiązywanie problemów powstających przy realizacji tych programów. Za mające podstawowe znaczenie uważa się obecnie:

TABELA 2

Drzewostany świerka pospolitego wykorzystane do zbioru nasion do przechowywania w banku genów

Nadleśnictwo	Wysokość n.p.m. [m]	Oddział	Wiek
Świeradów (701)	490-570	224g	90
	550-630	263a	90
	550-680	277c	85-90
	880-930	411f	80
Szkłarska Poręba (701)	600	240i,134l	110
	670-700	116c	134
Kamienna Góra (701)	600-800	278ac	-
Wałbrzych (701)	500-550	117j	140
	520-550	126a,127a	130
	520-600	117c	140
	520-600	117i	140
	520-600	126f	100
	550-620	127b	105
	620-640	291f	95-100
	600-800	216k,217b	83
	600-800	337ab	-
	600-800	281d	140
Jugów (702)	550-810	41f	110
	90-790	34c	95
	730-870	9c	120
	740-940	212	95
	790-940	224f	115
Zdroje (702)	480-500	34c	110
	630-700	23h	115
	500	152a	145
	510-650	52a	100
	690-720	129g	135
	760-960	295h,297c	115
Międzyzylesie (703)	520-630	146f	158
	680	199b	128
	680	132i	117
	750	192c	120
	690-780	166c	112
	780-830	138c	112

cd. tabeli 2 na nast. stronie

Nadleśnictwo	Wysokość n.p.m. [m]	Oddział	Wiek
	840-910	163c	122
	990-1060	154bf	133
	1120	17c	132
	940	231	112
	1250	220d	150

Lądek Zdrój (703)	400-600	280d	145
	450	50d	140
	700-800	240b	110
	800	151a	100
	820	197i	105
	900	312g	140
	800-950	314lf	160

- badania zmienności genetycznej naturalnych populacji świerka,
- badania wpływu czynników antropogenicznych na strukturę genetyczną populacji,
- doskonalenie metod długookresowego przechowywania nasion i pyłku,
- określenie wpływu długookresowego przechowywania nasion na zmiany struktury genetycznych populacji,
- doskonalenie metod rozmnażania wegetatywnego przez: zrzęzy, organogenezę, embriogenezę somatyczną.

TABELA 3

Dane dotyczące najstarszych drzew świerka wybranych w Puszczy Białowieskiej do zachowania zasobów genowych

Typ siedlisk. lasu	Liczba drzew	Maksym. wiek pierśnicowy	Wysokość [m]			Pierśnica [cm]		
			min	max	śred.	min	max	śred.
BMśw	10	166	33,0	45,0	41,00	70,0	105,0	90,35
LMśw	30	200	34,0	45,0	39,43	70,0	107,0	89,00
LMw	19	240	35,0	41,0	37,89	64,5	94,0	80,63
Lśw	7	238	34,0	43,0	38,00	77,5	99,0	87,93
Lw	7	225	34,0	41,0	37,57	81,0	93,0	88,07
73		240	33,0	45,0	38,93	65,0	107,0	86,82

- badania zmienności somaklonalnej siewek uzyskanych z zarodków somatycznych,
- opracowanie metod przechowywania kallusa, zarodków i "sztucznych nasion" w ciekłym azocie,
- monitoring zmian genetycznych u przechowywanych nasion, pyłku i zarodków.

*Z Zakładu Genetyki i Fizjologii Drzew Leśnych
Instytutu Badawczego Leśnictwa*