

LUCJAN JANSON

Znaczenie wegetatywnego rozmnażania dla zachowania zasobów genowych zagrożonych populacji drzew w Sudetach*

Wstęp

Oddziaływanie emisji przemysłowych powoduje, że niektóre cenne populacje różnych gatunków drzew nie obradzają nasion. Zjawisko to występuje szczególnie w wysokogórskich drzewostanach rosnących w surowych warunkach środowiskowych.

Na zamieranie lasów w wyższych położeniach górskich bardzo znaczący wpływ ma synergistyczne oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza emisjami przemysłowymi ze stresowymi warunkami klimatycznymi. Niekorzystne czynniki środowiska sumują się, najczęściej powodując zamieranie ekosystemów leśnych.

Wytworzone ewolucyjnie na przestrzeni tysięcy lat naturalne ekosystemy są w górach reprezentowane przez nieliczne gatunki roślin, a szczególnie drzew. W skrajnych warunkach górskich (regła górnego) świerk, modrzew i limba mogą już tylko wegetować, lecz na granicy lasu wyczerpują się ich możliwości adaptacyjne. W Sudetach na wysokości powyżej 800 m n.p.m. praktycznie wymarły wysokoprodukcyjne drzewostany świerka. Rodzimy populacji modrzewia, a zwłaszcza limby w reglu górnym praktycznie nie ma ze względu na dużą konkurencyjność świerka. Jedynym sposobem zachowania zasobów genowych rodzimych populacji świerka i sporadycznie rosnących modrzewi jest wegetatywne rozmnożenie jak największej ich liczby i założenie upraw nasiennych w regionach o mniejszym zagrożeniu. W przyszłości uprawy pochodne będą stanowiły bazę nasienną dostarczającą materiału hodowlanego na tereny ich poprzedniego występowania. Dotyczy to także gatunków drzew, których populacje zamierają.

* Jest to referat wygłoszony na sesji naukowej PTL pt. "Problemy odtwarzania lasu w Sudetach Zachodnich", 16–18 września 1993 r. w Szklarskiej Porębie

Metody i cel ochrony zasobów genowych

W warunkach, w których naturalne dostosowane drzewostany do środowiska zamierają (sporadycznie obradzając nasiona) powstaje konieczność ich rozmnażania wegetatywnego. Chodzi w tym przypadku również o zachowanie ich genetycznego zróżnicowania, bez zmiany struktur genetycznych. Jest to bowiem podstawa ich dalszego bytu. Takie założenia przyjęto do realizacji programu zachowania zróżnicowania genetycznego w rejonie wysokogórskim Sudetów.

W tym celu wybrano rodzime populacje, formy i ekotypy świerka, które dotychczas sprawdziły się w określonym terenie wysokogórskim. Są one również najbardziej żywotne w warunkach skażenia i emisjami przemysłowymi. Chodzi o utrzymanie funkcji ochronnych i ogólnospolecznych lasa w tym rejonie, a także o zmniejszenie strat w produkcji leśnej przez zachowanie najbardziej produktywnych populacji dostosowanych ekologicznie do wysokich położań górskich.

Powstaje pytanie — dlaczego nie należy odtwarzać zagrożonych populacji drzew stosując metody *in situ* lub *ex-situ* przez zbieranie nasion z nielicznych obradzających sporadycznie drzew?

Byłoby to bardzo niekorzystne dla zachowania zasobów genowych, ponieważ sporadycznie obradzające drzewa są zapylane pyłkiem mieszanym, obcych populacji. Genetycznie reprezentują tylko częściowo wybraną populację. Wyselekcjonowanie żywotnych drzew z nasion dla położań wysokogórskich musiałoby trwać kilka pokoleń. Wyhodowane świerki z nasion o nieznanym zmienności genetycznej nie mogą być używane do zakładania plantacyjnych upraw nasiennych, gdyż przyszłe drzewa rodzicielskie są zróżnicowane, nie zawsze dostosowane do położań wysokogórskich. Nie zapewnia to odpowiedniej żywotności i stabilności drzew w odnowieniach wysokogórskich. Natomiast selekcja drzew wśród rodzimej populacji już sprawdzonej w położańach górskich, oraz ich rozmnożenie wegetatywne i przeznaczanie sadzonek wegetatywnych do założenia plantacji nasiennej zwiększa jej wartość hodowlaną i umożliwia produkcję nasion o dużej wartości pod względem stabilności i żywotności drzewostanów dla terenów górskich. Plantacja nasienne założona z wyselekcjonowanych sadzonek wegetatywnego pochodzenia (sadzonki z ukorzenionych zrzędów lub ze szczepów) w warunkach *ex-situ*, chroniona przed obcym zapylaniem, umożliwi w przyszłości uzyskanie bardzo wartościowego materiału siewnego; stanowi żywy „bank genów”.

Założenie plantacji nasiennych świerka dla wyższych położań górskich ma na celu również wykluczenie wprowadzania w przyszłości do upraw w Sudetach obcych pochodzeń świerka zwyczajnego. Obce populacje świerka mogłyby się krzyżować z rodzimymi zespólami drzew i zakłócać przyszłą stabilność ekosystemu leśnego.

Plantacja nasienne o powierzchni 5 ha założona została na terenie szkółki w Radogoszczy. Skupia 6 populacji świerka z położań 800–1000 m n.p.m. z dwóch Nadleśnictw Świeradów i Szklarska Poręba. Odległość rozmieszczenia tych populacji wynosi ok. 10 km (tabela).

TABELA

Populacje świerka użyte do założenia plantacji nasiennej w szkółce w Radogoszczy, rok założenia 1991–1992

Drzewostan lub rodzaj odnowienia	Nadleśnictwo, leśnictwo	Oddział	Wysokość n.p.m. (m)	Wiek (lat)	Liczba drzew lub drze- wek, z których pozyska- no zrzesy i wysadzono sadzonki na plantacji
Drzewostan o znacznej żywności pojedynczych drzew	Świeradów Leśn. Izera	421 f	860–890	100–200	29
Grupy samosiewu w drzewostanie	jw.	jw.	jw.	10–20	200
Grupy samosiewu	Świeradów Leśn. Izera	455 h	840–890	10–30	150
Grupy samosiewu	jw.	466 d	830–850	10–30	150
Młodnik z samosiewu	Szklarska Poręba Leśn. Orle	200,221 224,225	980–1000	15–30	82
Jw.	Świeradów Leśn. Kwisa	370,385, 386	900	15–30	20
Grupy samosiewu w drzewostanie	Świeradów, Leśn. Izerski Stóg	355,367, 356,357,368	1090–1100	15–40	100

<u>Do założenia plantacji nasiennej w Nadl. Szklarska Poręba</u>					
Grupy samosiewu	Szklarska Poręba Leśn. Skalno	108 f	1000–1030	15–30	200

Zastosowana metodyka dla zachowania zasobów genowych populacji świerka

Materiał wyjściowy rodzimych populacji i biotypów świerka pospolitego wybierano w latach 1984–1989 na terenie Nadl. Świeradów i Szklarska Poręba na wysokości 850–1000 m n.p.m. W latach 1984–1989 na tym obszarze przeciętne roczne skażenie dwutlenkiem siarki wynosiło $50 \mu\text{g SO}_2/\text{m}^3$, maksymalnie zaś w granicach $341\text{--}535 \mu\text{g SO}_2/\text{m}^3$.

- Wybierano najżywniejsze, rodzime populacje świerka, a w przypadku zamarcia i wycięcia starych drzewostanów ich odnowienia z samosiewu w wieku 15–30 lat.
- Zamierające drzewostany i ich naturalne odnowienia rosnące w warunkach skażenia nie obradzają nasion są więc rozmnażane wegetatywnie.
- Z najbardziej wartościowego rodzimego materiału hodowlanego (z zachowaniem różnicowania genetycznego przez wybranie dużej liczby drzew — tabela) zostały już założone oraz będą zakładane plantacje nasienne w warunkach o mniejszym skażeniu imisjami przemysłowymi, ponieważ zachowanie tych populacji w warunkach in situ jest obecnie niemożliwe.

Realizacja programu

Do tej pory wybrano do zachowania genów 6 populacji wysokogórskich drzewostanów świerkowych

Z każdej populacji pobrano co najmniej 100 biotypów drzew. Drzewka do pozyskania zrzesów wybrano w młodnikach lub grupach powstałych z samosiewu w wieku 15–30 lat. Rosły one na terenie po wyciętym lub zamarłym drzewostanie. Do pozyskania zrzesów wybierano również drzewa stare w zamierających drzewostanach. Drzewka wyróżniały się dobrym przyrostem oraz obfitym uigleniem z co najmniej 6 roczników igieł (1). Stare drzewa w wieku 100–200 lat oceniano na podstawie intensywności przyrostu (pierśnicy, wysokości), jakości strzał korony a przede wszystkim żywotności aparatu asymilacyjnego (utrzymanie co najmniej 5 roczników igieł). Igły wybranych drzew lub drzewek były wolne od nekroz i innych uszkodzeń powodowanych przez grzyby.

Zrzesy do ukorzenia pozyskiwano w górskich warunkach z drzew reprezentujących rodzime, żywotne populacje

W Zakładzie Nasiennictwa i Selekcji opracowano sposób ukorzenia zrzesów pozyskiwanych ze starych świerków. Polega on na odpowiednim przezimowaniu zrzesów powodującym zmiany hormonalne, korzystne dla ukorzenia. Selekcja prowadzona pod kątem dostosowania się drzew do środowiska jest bardziej efektywna, gdy jej podmiotem są stare drzewa. Uwzględniając to opracowano sposób ich wegetatywnego rozmnażania.

Zrzesy pozyskiwano ze środkowej części korony najżywotniejszych drzew. Długość zrzesów wynosiła 5–10 cm. Jako substrat do ukorzenia stosowano mieszaninę torfu wysokiego ze żwirem w stosunku objętościowym 1:1. Bezpośrednio po wysadzeniu zrzesy podlano "Funabenem" a następnie co 2 tygodnie (do końca czerwca) opryskiwano zrzesy fungicydami, najpierw 0,2% "Benlate", oraz przemiennie 0,2% Euparenem, 0,1% Ronilaniem i 0,1% Rovralem. Przed zimą oraz na wiosnę następnego roku opryskiwano zrzesy również fungicydami. Pierwsze zrzesy ukorzeniły się po upływie 3 miesięcy. Około 75% zrzesów spośród zachowujących zdrowotność nie ukorzeniło się w ciągu lata. Były one w pełni uigłone, lecz do zimy wytworzyły tylko kalus na dolnym biegunie. W przypadku ukorzenia zrzesów pozyskanych z kilkuletnich sadzonek, procent zrzesów żywych, które nie ukorzeniły się do zimy jest znacznie mniejszy, bo wynosi tylko 10–15. Zrzesy nieukorzenione po przechowaniu przez zimę pod śniegiem lub w temperaturze 0–5°C i dużej wilgotności ukorzeniły się w 45% wiosną następnego roku.

W tym przypadku warunki przezimowania pod śniegiem w temperaturze — 2 do 0°C oraz w ciemności, a na przedwiośniu w temp. 0 do 5°C przyczyniły się do powstania korzystnych zmian hormonalnych, co wpłynęło stymulująco na ukorzenie się zrzesów.

Z wegetatywnych sadzonek założono mateczniki

Z matecznika corocznie pozyskuje się zrzesy, a sadzonki z nich wyhodowane wykorzystuje się głównie do zakładania plantacji nasiennych lub upraw pochodnych. Próbnie część sadzonek z wegetatywnego rozmnażania jest szkółkowana w pojemnikach plastikowych i hodowana jak 3–4 latki, które będą wysadzone na uprawach wysokogórskich w liczbie 500–1000 szt./ha. Wyselekcjonowane w Sudetach (w warunkach naturalnych) sadzonki

świerka testujemy pod względem stopnia tolerancyjności do skażenia SO₂ w warunkach komór fitotronowych oraz w terenie na uprawach wysokogórskich.

**Plantacje nasienne są zakładane w terenie o mniejszym stopniu zagrożenia
emisjami przemysłowymi z bardziej żyznymi siedliskami
oraz lepszymi warunkami pielęgnacji**

W pełni odrębnego potraktowania wymaga populacja z Nadleśnictwa Szklarska Poręba, Leśnictwo Skalno oddz. 108 f. W latach 1991 i 1992 Zakład Nasiennictwa i Selekcji IBL zebrał i ukorzenił zrzesy świerka pozyskane z tej populacji z ponad 200 drzewek w wieku 15–30 lat. Wyhodowane sadzonki będą służyły do założenia odrębnej plantacji nasiennej w izolacji od innych pochodzeń świerka w celu zapewnienia tej populacji pełnej tożsamości genetycznej.

Zachowanie zasobów genowych innych gatunków drzew

Potrzeba zachowania zasobów genowych dla wyższych położeń górskich dotyczy także populacji modrzewia, buka, brzozy, jaworu i jarzębiny. Nie z tych gatunków wymaga rozmnażania wegetatywnego. Populacje buka, brzozy i jarzębiny nie są zagrożone zapylaniem pyłkiem obcych proveniencji, jak to ma miejsce w przypadku świerka.

Produkcję nasion jarzębiny, brzozy i jaworu można zwiększać przez zakładanie upraw plantacyjnych nasiennych w warunkach ex-situ z nasion odpowiednich populacji rosnących w regionie największego zapotrzebowania na te odnowienia. Dotyczy to szczególnie zapotrzebowania na nasiona przeznaczone na tereny górskie powyżej 800 m n.p.m. Chodzi w tym przypadku nie tylko o wybór dużych obszarów rodzimych populacji, lecz także żywotnych małych biogrup. Gdyby zaistniało zagrożenie cennej populacji bez możliwości zbioru z niej nasion, należy ją rozmnażać wegetatywnie przez zrzesy lub szczepienia w celu założenia plantacji nasiennych traktowanych jako archiwa genetyczne (żywe “banki genów”). Zapewni to w przyszłości zbiór nasion z odpowiednich populacji oraz niezbędną bazę nasienną dla różnych gatunków drzew do odnowień.

O wyborze populacji drzew różnych gatunków, szczególnie dla położeń górskich, decyduje przede wszystkim ich żywotność (przystosowanie do stresowych warunków klimatu, gleby, odporność na śniegołomy, wiatrowały, niskie temperatury, spóźnione i wczesne przymrozki oraz dostosowanie do długości okresu wegetacji).

Zachowanie zasobów genowych modrzewia

W Sudetach modrzew rośnie sporadycznie na wysokościach powyżej 800 m n.p.m., mimo że gatunek ten ma duże możliwości wzrostu w tych warunkach wysokogórskich. Na wysokości 700–800 m n.p.m. znajduje się w Sudetach ponad 10 ha drzewostanów modrzewia sudeckiego o odpowiedniej jakości i żywotności. Są to drzewostany o bardzo dużej wartości dla zbioru nasion z możliwością ich przeznaczenia w wyższe położenia górskie.

Szczególnie bardzo dobrą jakością i żywotnością cechują się dwa drzewostany w Nadleśnictwie Szklarska Poręba. Są to drzewostany w wieku 120 i 115 lat: w Leśnictwie Szronowiec (oddz. 353 a) o powierzchni 2,08 ha (wysokość n.p.m. 690–770 m) i w Leśnictwie Szklarska Poręba (oddz. 76 d) — 4,20 ha (740–790 m n.p.m.). Z wymienionych

drzewostanów należałoby pobrać zrzezy, wykonać szczepienia oraz założyć plantacje nasienne do produkcji nasion w celu odnowień górskich na wysokości ok. 800–1000 m n.p.m.. Istnieje możliwość rozmnażania modrzewia przez zrzezy zielne pozyskane z dwuletnich siewek oraz za pomocą kultur tkankowych *in vitro*.

Zachowanie zasobów genowych buka

Należy zwrócić uwagę, że łączna powierzchnia drzewostanów bukowych rosnących w Sudetach na wysokości 800–900 m n.p.m. wynosi 76,61 ha, a nawet w położeniach 900–1000 m n.p.m. — 42,89 ha, a więc znacznie więcej niż modrzewia. Zakładanie plantacji nasiennych buka do produkcji nasion byłoby bardzo mało efektywne, ponieważ buk wyjątkowo rzadko obradza nasiona. Natomiast zebranie chociażby niewielkiej ilości nasion, z najbardziej żywotnych drzew rosnących w najwyższych położeniach Sudet i wyhodowanie z nich siewek, umożliwiłoby ich dalsze rozmnażanie przez zrzezy zielne.

Podsumowanie i wnioski

W obecnych warunkach środowiskowych Sudetów (nasilony proces zamierania lasów) niezbędne jest zachowanie zasobów genowych wysokogórskich rodzimych populacji świerka oraz innych gatunków z tego obszaru (modrzewia, buka, brzozy, jaworu, jarzębiny, a także niektórych krzewów). Świerk i modrzew są szczególnie zagrożone również przez wprowadzanie do upraw w Sudetach obcych pochodzeń niedostosowanych do warunków górskich, dotyczy to także buka. Obce populacje mogą się krzyżować z rodzimymi zespołami drzew i zakłócać przyszłą stabilność ekosystemu leśnego. Obecne warunki środowiskowe Sudetów wymagają zachowania zasobów genowych zamierających populacji przez ich wegetatywne rozmnażanie oraz stosowanie metod *ex-situ*, to jest zakładanie plantacji nasiennych w innych regionach o lepszych warunkach sieliskowych.

Podziękowanie

Autor opracowania serdecznie dziękuje pracownikom RDLP we Wrocławiu z nadleśnictw Świeradów i Szklarska Poręba oraz Sudeckiej Stacji Doswiadczałnej IBL w Szklarskiej Porębie za pomoc przy realizacji ochrony rodzimych populacji świerka.

Literatura

1. **Janson L.** 1988: Wegetatywne rozmnażanie drzew i krzewów Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne. Warszawa.
2. **Janson L.** 1990: Rozmnażanie starych drzew świerka przez zrzezy (*Picea excelsa* Link.). Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa nr 720.
3. **Melchior G.H.** et al. 1989: Konzept zur Erhaltung forstliche Genressourcen in der Bundesrepublik Deutschland. Forst und Holz.vol. 44, no 15 pp. 379–404.
4. **Kocięcki S., Ochman K.** 1986: Przegląd drzewostanów w Sudetach — rękopis.

*Z Zakładu Nasiennictwa i Selekcji
Instytutu Badawczego Leśnictwa*