

Sosna limba

Niniejsze wytyczne przeznaczone są dla osób działających na rzecz zachowania zasobów genowych sosny limby, na drodze ochrony cennych źródeł leśnego materiału rozmnożeniowego oraz ich wykorzystania w praktyce gospodarki leśnej. Celem nadrzędnym tych działań jest ochrona różnorodności genetycznej gatunku w skali europejskiej. Przedstawione zalecenia powinny być postrzegane jako podstawa postępowania, przeznaczona do uzupełnienia i rozwoju w lokalnych, krajowych lub regionalnych warunkach. Wytyczne oparte są na dostępnej wiedzy na temat gatunku oraz powszechnie akceptowanych metodach ochrony leśnych zasobów genowych.

Biologia i ekologia

Sosna limba (*Pinus cembra* L.) należy do sosen pięcioigielnych (podrodzaj *Strobus*, sekcja *Cembra*, podsekcja *Cembrae*). Gatunek rzadko osiąga wysokość 25 m, jego wzrost jest bardzo wolny ale długotrwały - znane są drzewa w wieku od 500 do 1000 lat. W naturalnych warunkach potrzebuje 30 lat do osiągnięcia 1,30 m wysokości. Na skutek powolnego wzrostu limba jest mało konkurencyjna w stosunku do innych drzew. Jest jednak lepiej przystosowana do surowych warunków klimatycznych wyższych położeń subalpejskich niż jakkolwiek inny europejski gatunek drzewa. W związku z tym może skutecznie konkurować w drzewostanach mieszanych z ograniczonym udziałem innych gatunków subalpejskich (głównie świerka pospolitego i modrzewia europejskiego) oraz tworzyć może lite drzewostany powyżej granicy występowania tych gatunków. Limba tworzy często zbiorowiska z kosodrzewiną oraz modrzewiem europejskim i/lub świerkiem pospolitym. Limba jest często gatunkiem klimaksowym, toleruje ona niewielkie ocienienie w okresie młodocianym oraz dobrze kiełkuje na glebach organicznych z nagromadzoną warstwą ściółki i mchu. Może również kiełkować i utrzymywać się na glebach mineralnych, a nawet powierzchniach skalistych.

Wolny wzrost w młodości sprawia, że limba przez długi czas narażona jest na zgryzanie oraz śmiertelne infekcje grzybów pod zalegającą pokrywą śnieżną. Z tego drugiego powodu limba nie występuje w mikrosiedliskach i regionach z długo zalegającą pokrywą śnieżną (np. w strefach granicznych masywu Alp).

Limba jest gatunkiem wiatropylnym i jednopiennym (z kwiatami męskimi i żeńskimi na jednym osobniku). W naturalnych drzewostanach dojrzałość płciową osiąga w wieku 40-60 lat. Kwitnienie i owocowanie następuje co 2-3 lata, ale obfity rok nasienny następuje tylko co 4-10 lat. Możliwe jest samozapylenie. Nasiona dojrzewają w rok po zapyleniu, ale szyszki pozostają zamknięte, nie uwalniając ciężkich, pozbawionych skrzydełek nasion. Nasiona rozprzestrzeniane są głównie przez orzechówkę zwyczajną (*Nucifraga caryocatactes*), ptaka mocno związanego mutualistycznie z limbą. Orzechówka wybiera nasiona z większości szyszek na drzewie, a te których od razu nie zje, gromadzi w płytkich podziemnych złożach jako zapas na zimę. Jedna orzechówka może zmagazynować ponad 25 000 nasion każdego roku. Zasięg rozprzestrzeniania sięgać może odległości 15 km oraz wysokości 700 m. Zimą i wiosną ptaki odnajdują i opróżniają większość zapasów, ale część z nich pozostaje w glebie, często w miejscach odpowiednich dla kiełkowania i przeżycia siewek - skutkuje to wystarczającym i regularnym odnowieniem limby. Skupiska drzew (z oddzielnymi lub zrosniętymi pniami) powstałe z wielu nasion kiełkujących z jednego złoża, występują stosunkowo często i poprawiają stabilność subalpejskiego pietra roślinnego.

Występowanie

Zasięg występowania limby jest stosunkowo niewielki w porównaniu do innych gatunków sosen. Ograniczony jest on do pasa subalpejskiego w kontynentalnej (centralnej) części Alp (Francja, Włochy, Szwajcaria, Austria, Niemcy) oraz do kilku wyższych regionów Karpat (izolowane stanowiska w słowackich i polskich Tatrach oraz w południowych Karpatach na Ukrainie i w Rumunii). Całkowity zasięg gatunku szacowano na ok. 30 000 ha w latach 70 XX w. (powierzchnia zredukowana z uwzględnieniem zagęszczenia stanowisk).

Zasięg wysokościowy limby wynosi od 1500 do 2400 m n.p.m. (pojedyncze osobniki: 1200-2850 m n.p.m.) w Alpach oraz od 1300 do 1700 m n.p.m. (900-1985 m n.p.m.) w Karpatach.

Dolna granica ograniczona jest konkurencją innych gatunków drzew (głównie świerka pospolitego), granica górna z kolei stanowi fizjologiczną granicą klimatyczną. Za pierwotny region pochodzenia limby uważana jest Syberia, gdzie rozległe obszary pokrywa jej najbliższy krewny - sosna syberyjska (opisywana przez niektórych autorów jako *P. cembra* var. *sibirica* lub *P. cembra* subsp. *sibirica*). Uważa się, że ostatnie zlodowacenie limba przetrwała w pobliżu Alp i Karpat, skąd we wczesnej fazie postglacjalnej rozprzestrzeniła się na duże obszary. Z niższych położeń była później wypierana.

Znaczenie i zastosowanie

W obszarach naturalnego występowania limba współtworzy najwyższe górskie piętro lasu, w formie mieszanych lub litych drzewostanów. W związku z tym ma istotną funkcję ochronną dla przyległych obszarów. Obecność zimozielonych drzew w tej strefie wysokościowej pomaga zminimalizować ryzyko lawin i erozji gleby. Limba jest zatem cenionym czynnikiem stabilizującym, często wykorzystywanym w zalesianiu wyższych położeń górskich.

Bory limbowe (lite i mieszane) w wielu regionach słynących z turystyki letniej i zimowej posiadają wysokie walory estetyczne i ozdobne.

Oprócz funkcji ochronnych i estetycznych, wysoko cenione jest również drewno limby. Z powodu szczególnych cech (miętkość, lekkość, odporność, ciepła czerwonawa barwa, zapach żywicy) przeznaczane jest głównie na boazerie, rzeźby i tradycyjne meble. Obrotowi handlowemu podlegają jednak stosunkowo niewielkie ilości surowca (głównie na potrzeby lokalnych rynków).

Wiedza genetyczna

Zgodnie z przyjętą lokalizacją refugium ostatniego zlodowacenia, zmienność izozymów wskazuje na niski stopień różnic genetycznych pomiędzy populacjami z Karpat i Alp. Przeważająca część różnorodności genetycznej drzewostanów karpaccyckich to zmienność wewnątrzpopulacyjna - podobnie jest w przypadku Alp, gdzie 2 główne obszary występowania (Alpy wschodnie i zachodnie) nie różnią się zmiennością genomu chloroplastowego (z powodu dużego przepływu pyłku w przeszłości). Obniżoną zmienność genetyczną stwierdzono w izolowanych populacjach na północnych granicach Alp Szwajcarskich. Występowanie odmiennych form korony, uznawanych wcześniej za różne ekotypy, tłumaczy się obecnie wynikiem wpływu środowiska a nie efektem pozycji taksonomicznej. W porównawczych doświadczeniach polowych stwierdzono natomiast różne reakcje wzrostowe, zależne od wysokości n.p.m. Sprawą otwartą pozostaje także kwestia podłoża genetycznego zjawiska wytwarzania szyszek zielonych zamiast fioletowych.

Zagrożenia dla różnorodności genetycznej

Ze względu na właściwości ekologiczne (mała konkurencyjność) oraz negatywny wpływ antropogeniczny (nadmierna eksploatacja, wylesienia, celowe wypalanie na potrzeby pastwisk), obecne występowanie limby charakteryzuje się dużym pofragmentowaniem w obszarach naturalnego zasięgu. Częste występują też populacje o małej liczebności.

Fragmentacja hamować może przepływ genów pomiędzy populacjami. Małe populacje mają na ogół tendencję do zwiększonego chowu wsobnego i erozji genetycznej. W terenach niestabilnych (np. regiony subalpejskie) są one szczególnie narażone na szkody ze strony lawin, pożarów, osuwisk oraz nietypowych zdarzeń klimatycznych, które prowadzić mogą do kolejnych dramatycznych strat informacji genetycznej.

Szczególnym problemem wielu drzewostanów limbowych jest zaburzona struktura wieku, spowodowana brakiem odnowienia i młodych drzew (często w rezultacie zgryzania i innych szkód ze strony ssaków kopytnych i wypasanych zwierząt gospodarskich). Jeśli drzewostany takie nie mogą się odnawiać, populacje zagrożone są utratą części informacji genetycznej w krótkim okresie czasu oraz wyginięciem (w dłuższej perspektywie). Na zamieranie limby wpływa też wysokie stężenie ozonu, ale w porównaniu do sympatrycznych gatunków sosen wykazuje ona wyższą odporność na pozostałe zanieczyszczenia powietrza.

Obserwując wysokościową zmienność cech wzrostu w badaniach proveniencyjnych, wykazano, że limba najlepiej wzrasta w strefie wysokościowej z której pochodzi dany LMR. Z

powodu redukcji zasięgu występowania limby do wąskiego pasa w położeniach górskich oraz uszczuplenia puli genowej, ograniczona jest zdolność gatunku do rozprzestrzeniania.

Ochrona i wykorzystanie zasobów genowych

Główną strategią ochrony zasobów genowych limby powinna być aktywna ochrona *in situ*. W niektórych przypadkach może mieć zastosowanie uzupełniająca aktywna lub statyczna ochrona *ex situ*.

Ochrona *in situ* może być realizowana w naturalnych rezerwach leśnych, w odpowiednio zagospodarowanych obiektach ochrony zasobów genowych, jak również w lasach przeznaczonych do innych celów. Cele długoterminowej genetycznej zdolności adaptacyjnej najlepiej spełniają duże, liczne i rodzime drzewostany limby. Obiektem zainteresowania mogą być również małe, izolowane populacje, jeśli stwierdzono w nich konkretne cechy adaptacyjne.

Ochronę zasobów genowych można z reguły łączyć z innymi celami gospodarki leśnej. Ponieważ wiele borów limbowych spełnia funkcje ochronne i estetyczne, niezbędne jest zapewnienie stałego pokrycia terenu. Odpowiednio zwarte, wielowarstwowe i różnowiekowe lasy o strukturze kępowej najlepiej spełniają ten wymóg. Realizowane na małą skalę zabiegi hodowlane, jak np. selekcja grupowa lub kępowa, rekomendowane są dla celów produkcyjnych i ochronnych. W miejscach gdzie limba występuje w naturalnym mieszanym z innymi gatunkami drzew, wskazane jest zachowanie tej struktury.

Kluczowym punktem w każdym przypadku aktywnej ochrony *in situ* jest odnowienie drzewostanu. Za najlepszą jego formę uznawane jest odnowienie naturalne.

Jeśli w obszarze występowania orzechówki występują obradzające limby oraz odpowiednie do skielkowania stanowiska, odnowienie pojawia się naturalnie. Czasami bardzo gęsta warstwa traw i róży alpejskiej stanowić może przeszkodę dla wzrostu siewek - korzystne jest wtedy usuwanie płatów takiej roślinności. Gdy jest to konieczne, eliminować należy negatywny wpływ zwierzyny na młode drzewka lub podejmować zabiegi ochrony indywidualnej. Luki o średnicy mniejszej niż wysokość otaczającego drzewostanu mają tendencję do akumulowania śniegu w okresie zimowym (zanika on dopiero późną wiosną). W związku z tym średnice gniazd odnowieniowych powinny być 1-4 razy większe od wysokości drzewostanu (zależnie od warunków siedliskowych).

Do odnowienia sztucznych istniejących drzewostanów oraz do zalesień wysokogórskich, materiał rozmnożeniowy musi być starannie dobierany (z uwagi na ekstremalne warunki siedliskowe). Tylko dobrze zaadaptowany i wystarczająco różnorodny materiał pochodzący ze zbliżonych siedlisk zapewnia długoterminowy sukces celów produkcyjnych i ochronnych. Dla upraw w pobliżu granicy lasu źródło materiału powinno znajdować się w 100-metrowym zasięgu wysokościowym w stosunku do miejsca sadzenia. Zaleca się hodowanie drzewek w położeniach reglowych oraz przenoszenie ich do szkółek zlokalizowanych powyżej 1500 m n.p.m. w celu aklimatyzacji mrozowej. Bezpośredni siew stanowi zadowalającą alternatywę dla sadzenia. Na skutek nieregularnego obradzania nasion i wolnego wzrostu, zakładanie upraw należy planować z odpowiednim wyprzedzeniem. Plantacje nasienne wysokogórskich pochodzeń w niższych położeniach zapewnić mogą bardziej regularne dostawy nasion.

Plantacje nasienne mogą także stanowić obiekty czynnej ochrony *ex situ* limby, pod warunkiem odpowiednio wysokiej liczby materiału wyjściowego (min. 50 drzew z danego pochodzenia), szczególnie w przypadkach zagrożonych, małych i szczątkowych populacji. Preferowane jest jednak prowadzenie czynnej ochrony *ex situ* w sąsiedztwie pierwotnych stanowisk z wykorzystaniem lokalnego materiału. Przykładem są tu właśnie orzechówki, przenoszące zebrane nasiona na wschodnie skalne, gdzie siewki znajdują warunki do przeżycia.

Pasywna ochrona *ex situ* materiału rozmnożeniowego limby dla celów zachowania zasobów genowych wskazana jest tylko w wyjątkowych przypadkach, a materiał powinien być jak najszybciej przywrócony do środowiska.