

## Jarząb brekinia

Niniejsze wytyczne przeznaczone są dla osób działających na rzecz zachowania zasobów genowych jarzęba brekinii, 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

Jarząb brekinia (*Sorbus torminalis* L. (Crantz)) jest gatunkiem diploidalnym ( $2n=34$ ), należącym do rodziny różowatych. Może krzyżować się z conajmniej 2 innymi gatunkami rodzaju *Sorbus*: jarzębem mącznym (*Sorbus aria*) i jarzębem pospolitym (*Sorbus aucuparia*), przy czym powszechne jest krzyżowanie z jarzębem mącznym, zwłaszcza tam gdzie naturalne zasięgi gatunków się pokrywają. Większość hybryd jest triploidalna ( $3n=51$ ), a część (np. *Sorbus latifolia*) tetraploidalna ( $4n=78$ ). Hybrydy rozmnażają się głównie na drodze apomiksji.

Jarząb brekinia jest drzewem szybkorosnącym, osiagającym w wieku ok. 80-100 lat maksymalną wysokość 20-25 m, przy pierśnicy 50-70 cm. Niektóre okazy dożywać mogą 200 lat, osiagając 30 m wysokości i 1 m pierśnicy.

Obupłciowe kwiaty jarzęba brekinii zapylane są przez wiele gatunków owadów (pszczoły, trzmiele, żukowate). W optymalnych warunkach kwitnienie i obradanie nasion może rozpoczynać się u drzew o średnicy poniżej 10 cm. Mięliste owoce roznoszone są przez ptaki (zwłaszcza drozdy) oraz ssaki (np. lisy i kuny). Spoczynek nasion trwa zwykle 1 zimę. W warunkach laboratoryjnych stwierdzono pozytywny wpływ ciepło-chłodnej stratyfikacji na zdolność kiełkowania.

Jarząb brekinia preferuje gleby głębokie i żyzne, choć tolerować może szeroki ich zakres, od gleb wapiennych, płytkich i suchych po gleby okresowo podtapiane. Może dostosowywać się do różnych warunków klimatycznych, ale występuje głównie na nizinach.

Jarząb brekinia jest gatunkiem światłożądnym, wypieranym często przez inne gatunki liściaste (zwłaszcza buka). Pod okapem szybko traci żywotność i zamiera - do rozwoju wystarcza mu nawet małe przerzedzenie koron. Uważany jest za gatunek wędrujący i postpionierski, stanowi często domieszkę w lasach dębowych i bukowych. Może łatwo kolonizować powierzchnie po cięciach oraz drzewostany o luźnym zwarcu, głównie dzięki skutecznemu rozprzestrzenianiu nasion.

Możliwość rozmnażania wegetatywnego przez odrośla korzeniowe zwiększa zdolności konkurencyjnych gatunku. Jest to główna metoda kolonizacji obszarów o naruszonej pokrywie roślinnej oraz przetrwania konkurencji innych gatunków.

## Występowanie

Jarząb brekinia jest szeroko rozpowszechniony w Europie, od północnych krańców Afryki po południową Szwecję oraz od wschodniej Wielkiej Brytanii po północny Iran. Charakteryzuje się niskim zagęszczeniem występowania (0,1 - 30 osobników/ha).

## Znaczenie i zastosowanie

Jarząb brekinia jest drzewem cenionym przez myśliwych, ponieważ jego owoce są jednym z ulubionych pokarmów wielu ptaków oraz kilku gatunków ssaków. Owoce wykorzystywane są także do produkcji nalewek, zwłaszcza w Niemczech i Austrii.

Drewno charakteryzuje się drobnowłóknistością, dużą gęstością i wytrzymałością na zginanie. W przeszłości stosowane było do produkcji śrub do pras winiarskich, kijów bilardowych, instrumentów muzycznych oraz w tokarstwie. Obecnie wykorzystywane jest głównie do wytwarzania dekoracyjnych oklein. Pod względem wartości drewna jarząb

brekinia jest z jednym z najcenniejszych europejskich gatunków liściastych. W latach 90-tych osiągał on w Europie najwyższe ceny sprzedaży.

## Wiedza genetyczna

Badania genetyki populacyjnej jarzęba brekinii prowadzone są od niedawna. Obecnie dostępne wyniki opierają się na neutralnych markerach genetycznych. Badania te wykazały obecność procesów genetycznych kształtujących poziom i strukturę różnorodności genetycznej jarzęba brekinii.

Krzyżowanie z innymi gatunkami rodzaju *Sorbus* następuje zwykle przy męskiej roli jarzęba brekinii oraz żeńskiej roli jarzęba mącznego. Rzadko następuje introgresja cytoplazmowa. W rezultacie międzygatunkowy przepływ genów nie ma znaczącego wpływu na dynamikę różnorodności jarzęba brekinii.

Jarząb brekinia rozmnaża się głównie przez zapłodnienie krzyżowe. Wskaźnik samozapylenia określono na poniżej 1% potomstwa objętego wolnym zapyleniem (jest on bardzo zmienny u osobników pełniących rolę żeńską). Bardzo niski wskaźnik samozapylenia stanowi poparcie hipotezy o częściowej samoniezgodności jarzęba pospolitego.

Rozprzestrzenianie pyłku jarzęba brekinii wykazuje 2 główne trendy: podstawowe kojarzenie sąsiadujących drzew (w wyniku lokalnego przepływu pyłku) oraz dodatkowy przepływ długodystansowy (udokumentowana odległość do 2,5 km). Skutkuje to niewielkim obszarem skutecznego zapylenia, średnio tylko 6 efektywnych zapyłaczy bierze udział w zapyleniu pojedynczego osobnika - równocześnie pyłek z wielu osobników nie dostaje się w pobliże okazów gotowych do zapylenia.

Ww. trendy zgodne są z ekologią zapylenia jarzęba brekinii: społeczne gatunki pszczoł intensywnie eksploatują lokalne zasoby, ale niektóre gatunki pszczołowatych, a zwłaszcza trzmielce, zdolne są także do pokonywania dużych odległości w poszukiwaniu nowych źródeł nektaru.

Podobne trendy zaobserwowano we wzorcach rozprzestrzeniania nasion. Większość nasion roznoszona jest w najbliższym sąsiedztwie: średnio do 174 m pomiędzy siewką a osobnikiem macierzystym. Jednak ok. 17% siewek rosnących wewnątrz 470 ha drzewostanu pochodziło z zewnętrznych lokalizacji.

Wzorce rozprzestrzeniania pyłku i nasion skutkują w skali lokalnej silnym zróżnicowaniem przestrzennej struktury genetycznej. Zaobserwowano kępy jarzęba brekinii w o promieniu 150-300 m, w których poszczególne drzewa są bardziej powiązane genetycznie niż wynikałoby to z doboru losowego. Obecność takich zgrupowań jest prawdopodobnie wynikiem udanej kolonizacji sprzyjających stanowisk przez spokrewnione osobniki.

Z drugiej strony badania genetyczne w skali regionalnej wykazały stosunkowo wysoki poziom różnorodności w obrębie populacji, zarówno dla markerów jądrowych jak i cytoplazmowych. Poziom zróżnicowania międzypopulacyjnego stwierdzony za pomocą markerów cytoplazmowych był zaskakująco niski w porównaniu z innymi europejskimi gatunkami liściastymi o rozproszonym występowaniu. W przepływie genów u jarzęba brekinii brak jest dominującej roli rozprzestrzeniania pyłku czy nasion (geny przenoszone są na te same odległości przez nasiona i pyłek).

Choć, podobnie jak u większości roślin, pyłek i nasiona jarzęba brekinii przenoszone są głównie na małe odległości, wzorce wielkoobszarowej różnorodności genetycznej ukazują wpływ rzadkich przypadków przenoszenia długodystansowego na wieloletnią dynamikę różnorodności genetycznej gatunku. Może być to ogólny trend u gatunku łączącego dużą zdolność rozprzestrzeniania oraz dynamikę kolonizacji.

Badania chloroplastowego DNA w skali europejskiej wykazały słabo zarysowaną strukturę filogeograficzną. Stwierdzone różnice częstości występowania haplotypów pomiędzy zachodem i wschodem Europy wywołane są prawdopodobnie obecnością różnych refugium podczas ostatnich europejskich zlodowaceń. W skali regionalnej również stwierdzono brak struktury filogeograficznej, której zaburzenie mogło być rezultatem intensywnego przepływu nasion w okresie polodowcowej rekolonizacji.

Struktura genetyczna ukazuje mały wpływ gospodarki człowieka na dynamikę populacji jarzęba brekinii. W obiektach gospodarczych stwierdzono występowanie potomstwa dojrzałych drzew miejscowego pochodzenia oraz drzew z sąsiadujących drzewostanów. Przy odnowieniu obiektu gospodarczego uwzględniać należy zatem obecność obradzających drzew nasiennych na obszarze całego kompleksu leśnego.

## Zagrożenia dla różnorodności genetycznej

Na skutek rozproszonego występowania, różnorodność genetyczna jarzęba brekinii może być w niektórych warunkach zagrożona.

Gatunek jest wrażliwy na konkurencję, zwłaszcza w zwartych, regularnych drzewostanach wysokopiennych o dużym udziale gatunków długowiecznych. Duża konkurencja utrudniać może proces odnowienia, prowadząc do lokalnego zamierania. W związku z tym gatunek jest szczególnie zagrożony przy braku nowych stanowisk do kolonizacji.

Podobnie jak w przypadku innych drzew leśnych, fragmentacja siedlisk powodować może silny spadek różnorodności genetycznej w postaci redukcji rozmiaru populacji i zakłócenia przepływu genów. Fragmentacja siedlisk jarzęba brekinii może być spowodowana zarówno zamieraniem lasu jak i gospodarką ukierunkowaną na popieranie innych gatunków. Jest ona szczególnie zagrożeniem dla gatunku z powodu małego zagęszczenia populacji.

Zapotrzebowanie na drewno może powodować wykorzystywanie w lasach nasion allochtonicznych, zbieranych z ograniczonej liczby drzew nieznanego pochodzenia.

## Ochrona i wykorzystanie zasobów genowych

### Ochrona *in situ*

Celem ochrony czynnej jest podtrzymanie różnorodności ewoluujących populacji, poprzez synergiczny wpływ presji środowiska oraz rozmnażania płciowego. Ochrona *in situ* realizowana jest w ramach sieci obiektów ochrony zasobów genowych (drzewostanów naturalnych).

Dla gatunków o dużej dynamice ekstynkcji i rekolonizacji niemożliwe jest wyznaczenie obiektów ochrony - w obiektach takich nie można zachować równocześnie procesów ekstynkcji i rekolonizacji oraz wysokich wskaźników przenoszenia nasion. Stąd głównym problemem jest zachowanie wysokiego przepływu genów. Konieczne jest również utrzymanie dynamiki całego ekosystemu, gdyż rozwój jarzęba brekinii jest ściśle powiązany z sukcesją leśną. W związku z tym ochrona jarzęba brekinii nie powinna być prowadzona na poziomie lokalnym (kilku ha), ale na poziomie krajobrazowym lub nawet regionalnym. Obecnie niemożliwe jest wskazanie krytycznych wielkości populacji, poniżej których mogą być one zagrożone.

Ochrona powinna koncentrować się głównie na działaniach gospodarki leśnej. Dla celów długoterminowej stabilności zasobów genetycznych jarzęba brekinii, gospodarka leśna musi być ukierunkowana na popieranie pojedynczych drzew. Kontrolować należy przede wszystkim konkurencję sąsiadujących drzew oraz nie obejmować brekinii cięciami pozyskania drewna. Leśnicy muszą być świadomi także tego, że w procesie odnowienia uczestniczą również drzewa z sąsiadujących drzewostanów. Najważniejsze jest jednak aby proces odnowienia brekinii prowadzić z wyprzedzeniem w stosunku do innych gatunków liściastych. W ten sposób młode okazy zyskują przewagę konkurencyjną w stosunku do dębów czy buków. Ważne jest również zapewnienie regularnego rozmieszczenia brekinii, nawet w formie małych grup czy pojedynczych osobników. Lokalne zamieranie niektórych drzew nie wpływa negatywnie na całą populację - przepływ nasion umożliwia kolonizację na większe odległości. Leśnicy muszą zapewnić jednak dostępność sprzyjających stanowisk. Działania sprzyjające występowaniu jarzęba brekinii należy podejmować również w skali regionalnej - regionalna dynamika przepływu genów jest bardzo istotna dla zachowania przepływu genów na poziomie lokalnym.

### Ochrona *ex situ*

Gdy niemożliwe jest stosowanie ochrony *in situ* i zapewnienie dostaw nasion, rozważyć należy ochronę *ex situ*. Przy zakładaniu sztucznych populacji ochronnych nasiona zbierać należy z wielu drzew, rozmieszczonych w odległościach powyżej 200 m (dla zwiększenia bazy genetycznej i uniknięcia pokrewieństwa osobników). Warunki uprawy (stanowisko, więźba, ochrona i pielęgnacja w pierwszych latach po założeniu) muszą być dokładnie kontrolowane. Podstawowe kolekcje mogą być zakładane na poziomie regionalnym, aby pochodzące z nich nasiona mogły zasilać mało liczne populacje. Jeśli kolekcja podstawowa nie jest izolowana od innych okazów jarzęba brekinii (>10 km), nie można wykluczyć

przepływu genów pomiędzy drzewami. Strategia ochrony *ex situ* może być łączona z technikami inżynierii ekologicznej, wykorzystywanymi w projektach restytucji gatunków.

Przekład: Marcin Beza, Leśny Bank Genów Kostrzyca.