

Buk zwyczajny

Fagus sylvatica

Georg von Wühlisch

Federal Research Institute for Rural Areas, Forestry and Fisheries,
Institute for Forest Genetics, Germany

Niniejsze wytyczne przeznaczone są dla osób działających na rzecz zachowania zasobów genowych buka zwyczajnego, 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

Buk zwyczajny (*Fagus sylvatica* L.) dorasta zwykle do 30-35 m wysokości, w nielicznych przypadkach osiąga 40 m. W przeciwieństwie do wielu innych drzew utrzymuje wysokie tempo wzrostu w późnym wieku. Dożywa 250 lat (czasami więcej), ale zwykle pozyskiwany jest w wieku 80-120 lat. Jest gatunkiem jednopiennym, wiatropiennym. Jego cechą charakterystyczną jest cienka, gładka, srebrnoszara kora. Liście ma eliptyczne, całobrzegie, o krótkich ogonkach. Jest gatunkiem odpowiednim dla celów

glebochronnych - produkuje duże ilości ściółki (ok. 900 g/m²/rok) oraz posiada rozległy, płytki lub pośredni, system korzeniowy.

Buk jest stosunkowo odporny na większość chorób. Nie cierpi też ze strony masowych pojawów szkodników, prowadzących często do całkowitego zamierania innych drzewostanów. Przymrozki późne często uszkadzają młode drzewka i kwiaty (pojawiające się równocześnie z rozwojem liści). Intensywne nasłonecznienie uszkadzać może powierzchnię pnia. Kora bywa atakowana przez mszyce, a grzyb *Nectria ditissima* powoduje jej nekrozy.

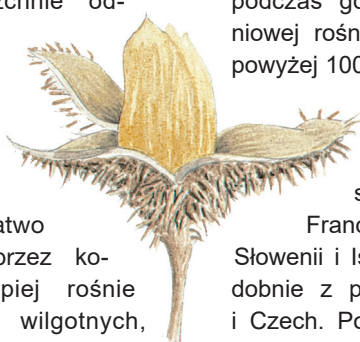
Trójgraniaste, błyszcząco-brązowe nasiona umieszczone są parami w czworościennych kupałach. Lata nasienne występują jedynie co 5-8 lat. Nasiona mogą być przechowywane przez ok. 5 lat, jednak podczas przechowywania znacząco spada ich zdolność kiełkowania. Nasiona wykazują głęboki spoczynek, który może być przerwany przez umieszczenie w temperaturze 3°C na co najmniej 6 tygodni.



Buk zwyczajny *Fagus sylvatica* Buk zwyczajny *Fagus sylvatica* Buk zwyczajny *Fagus sylvatica* Buk

Buk jest gatunkiem wysoce cienioznośnym. Może być odnawiany naturalnie w sposobach zagospodarowania z ciągłą osłoną drzewostanu. Obecność jeleni i saren skutkuje szkodami od zgrzyzania - w takich przypadkach powierzchnie odnowieniowe powinny być grodzone.

Buk preferuje wilgotne siedliska i gleby łatwo penetrowane przez korzenie. Najlepiej rośnie na glebach wilgotnych, o podłożu wapiennym lub wulkanicznym. Nie występuje na siedliskach skalistych, obszarach bardzo suchych, terenach ze stagnującą wodą oraz stanowiskach regularnie podtapianych. W sprzyjających warunkach jest gatunkiem powszechnie występującym - dzięki efektywnemu wykorzystaniu światła wypiera inne gatunki drzew. Stając się gatunkiem dominującym ogranicza dostęp światła do dna lasu, gdzie jego siewki mają wyższą przeżywalność niż siewki innych gatunków.



Występowanie

Buk powszechnie występuje w środkowej i zachodniej Europie. W północnej części zasięgu rośnie na niższych położeniach, podczas gdy w części południowej rośnie na wysokościach powyżej 1000 m n.p.m.

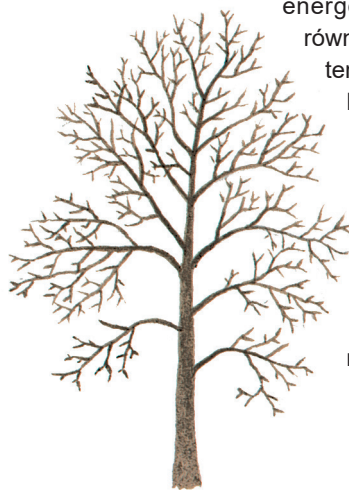
Buk do środkowej i północnej Europy rozprzestrzenił się z południowej Francji, wschodnich Alp, Słowenii i Istrii, oraz prawdopodobnie z południowych Moraw i Czech. Populacje, które przetrwały ostatnie zlodowacenie w regionie śródziemnomorskim (Półwysep Apeniński i Iberyjski) nie rozprzestrzeniły się do środkowej Europy.

Znaczenie i zastosowanie

Drewno buka jest jednorodne, o drobnymi porach i wyraźnych promieniach. Jego barwa jest zmienna, od prawie białej do czerwonawej. Drewno charakteryzuje się przeciętną gęstością 700 kg/m³, dużą twardością oraz małą sprężystością. Jest odporne na ścieranie, ale podatne na infekcje grzybowe - w przypadku wykorzystania zewnętrznego wymaga impregnacji. Z ok. 250 znanymi zastosowaniami drewna, buk jest najróżnorodniej wykorzystywanym europejskim gatunkiem drzewa.

Drewno buka wykorzystywane jest głównie w meblarstwie. Doskonale nadaje się także do produkcji podłóg i schodów. Jest również powszechnie stosowane w wytwarzaniu masy papierniczej oraz desek, fornirów i sklejek. Z powodu stosunkowo wysokiego współczynnika energetycznego jest również dobrym materiałem opałowym.

Buki w wieku powyżej 100 lat wykształcają często fałszywą twardziel - przebarwienie ograniczające możliwości wykorzystania drewna.



Buk zwyczajny *Fagus sylvatica* Buk zwyczajny *Fagus sylvatica* Buk zwyczajny *Fagus sylvatica*

Wiedza genetyczna

Do badań zmienności genetycznej buka wykorzystuje się doświadczenia proveniencyjne oraz markery genetyczne, jak np. izoenzymy i markery DNA. Badania z wykorzystaniem markerów molekularnych wykazały jego wysoką zmienność wewnątrzpopulacyjną oraz niewielkie zróżnicowanie międzypopulacyjne. Chloroplastowe markery DNA, dziedziczone po linii żeńskiej i przekazywane tylko generytywnie, charakteryzują się jednak bardzo dużą zmiennością międzypopulacyjną. Analiza przestrzennej struktury alleli w odnawianych naturalnie, izolowanych, litych buczynach (z zastosowaniem markerów molekularnych), ukazuje tendencję tworzenia silnej struktury rodzinnej w odległości do 30 m. Na przestrzenną strukturę genetyczną wpływ mają także czynniki nieprzewidywalne (np. kierunek wiatru w okresie kwitnienia), stąd może ona różnić się w poszczególnych latach. W oparciu o ww. doświadczenia rekomenduje się zbiór nasion z dużych powierzchni, celem zapobiegania dominacji pojedynczych okazów i redukcji potencjału adaptacyjnego następnych generacji.

Pomimo ograniczonej zdolności rozprzestrzeniania nasion, przemieszczanie się pyłku

zapewnia przepływ genów na duże odległości. Badania trzech izolowanych drzewostanów bukowych w północnych Niemczech wykazały bardzo efektywny przepływ genów w sąsiadujących obiektach. Zewnętrzny napływ genów jest ważnym czynnikiem, który należy uwzględnić przy zakładaniu drzewostanów nasiennych i obiektów ochrony zasobów genetycznych.

W zakresie niektórych cech stwierdzić można występowanie zmienności ciągłej, np. dla terminu rozwoju liści - cecha ta odzwierciedla adaptację do przymrozków późnych, które częściej występują w łagodnych warunkach oceanicznych niż w klimacie kontynentalnym. Dla buka stwierdzono również różne sumy temperatur wymaganych do rozwoju liści - wyższe u populacji oceanicznych, niższe u kontynentalnych. Rosnąc na tym samym stanowisku, proveniencje z pld-wsch., kontynentalnej części zasięgu rozwijają liście wcześniej niż populacje z ptn-wsch. części oceanicznej. Stąd też pochodzenia pld-wsch., rosnąc w ptn-wsch. części zasięgu, narażone są na większe szkody od przymrozków wiosennych.

Niektóre cechy pnia (jak np. skręt włókien), podlegają silnemu wpływowi genetycznemu. Po-

chodzenia z wyższych położeń wykazywać mogą korzystniejsze cechy prostości, ugałżenia czy formy korony, niż proveniencje z położeń niższych.

Genetyczne ulepszanie cech buka opiera się głównie na wyborze drzewostanów nasiennych. Zwykle stosuje się prosty system, w którym cechy przyrostu, zdrowotności i wartości fenotypowej ocenia się dla dużej próby drzew (min. 80 w wieku powyżej 70 lat). Każda partia nasion powinna pochodzić z min. 40 drzew. Minimalna powierzchnia drzewostanu nasiennego to 2,5 ha, preferuje się jednak większe objekty. Rzadko podejmuje się działania selekcji indywidualnej i późniejszego testowania potomstwa, znanych jest jedynie kilka istniejących plantacji nasiennych.

Technicznie możliwe jest rozmnażanie wegetatywne buka (klonowanie), ale nie praktykuje się go z powodu wysokich kosztów. Zrzezy z reguły trudno się ukorzeniają, a poszczególne kłony różnią się wyraźnie zdolnością ukorzeniania. Buk zwyczajny nie wytwarza odrośli korzeniowych, jak niektóre gatunki rodzaju *Fagus*. Na skalę gospodarczą nie stosuje się także kultur *in vitro*.



Buk zwyczajny *Fagus sylvatica* Buk zwyczajny *Fagus sylvatica* Buk zwyczajny *Fagus sylvatica*

Zagrożenia dla różnorodności genetycznej

Buk preferuje siedliska odpowiednie dla uprawy rolnej - w związku z tym duże obszary lasów bukowych usuwano na potrzeby rolnictwa. Efektem tych działań było prawdopodobnie zniszczenie dużej części różnorodności genetycznej. Wylesianie doprowadziło również do fragmentacji istniejących drzewostanów.

W niektórych regionach zaobserwowano dramatyczną redukcję populacji buka. Np. w Saksonii, w centralnej części zasięgu występowała, buk zajmował kiedyś 50% powierzchni leśnej, ale obecnie jest to jedynie 3%. Zagrożenie dla aktualnej różnorodności genetycznej uznaje się za niewielkie. Zagrażać jej jednak mogą zalesienia z wykorzystaniem niedostosowanego leśnego materiału rozmnożeniowego.

Niektórym drzewostanom bukowym zagrażać mogą zmiany klimatyczne, szczególnie na terenach nizinnych, gdzie przewidywany jest spadek ilości opadów oraz wzrost temperatur letnich. Zmiany te wpłyną najbardziej na drzewostany bukowe w płd. i płd-wsch. części obecnego zasięgu. Równocześnie warunki w płn. i płn-wsch. części zasięgu

mogą być dla buka bardziej sprzyjające. Ww. zmiany wpłyną również na różnorodność genetyczną buka. Dla efektywnej ochrony zagrożonych populacji niezbędna będzie większa wiedza dotycząca zmienności i różnorodności genetycznej oraz zdolności adaptacyjnych buka.

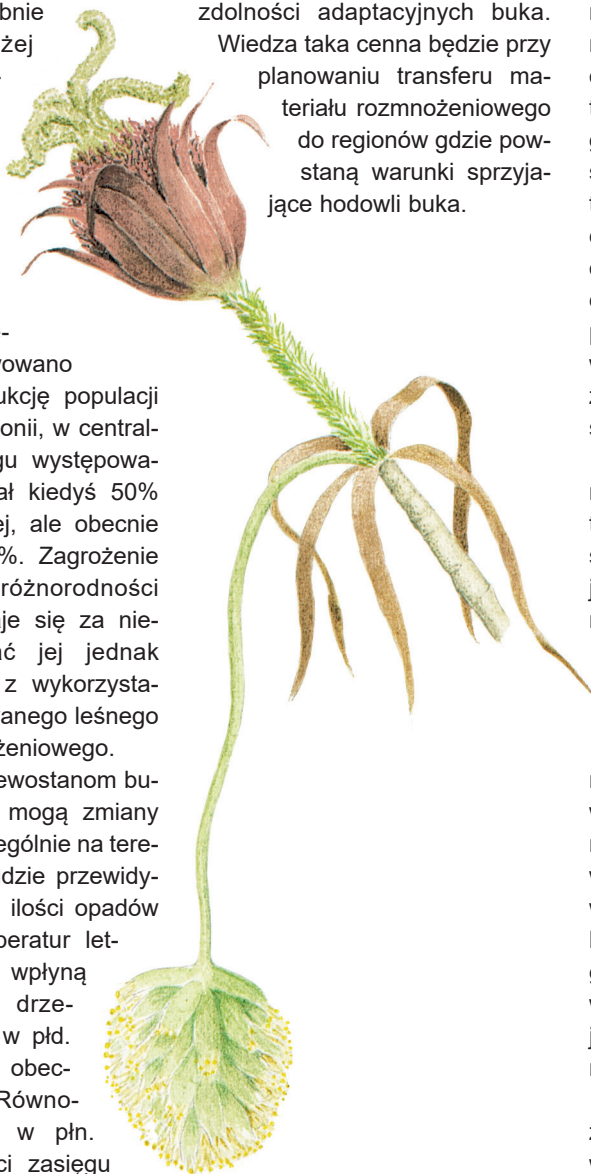
Wiedza taka cenna będzie przy planowaniu transferu materiału rozmnożeniowego do regionów gdzie powstaną warunki sprzyjające hodowli buka.

Ochrona i wykorzystanie zasobów genowych

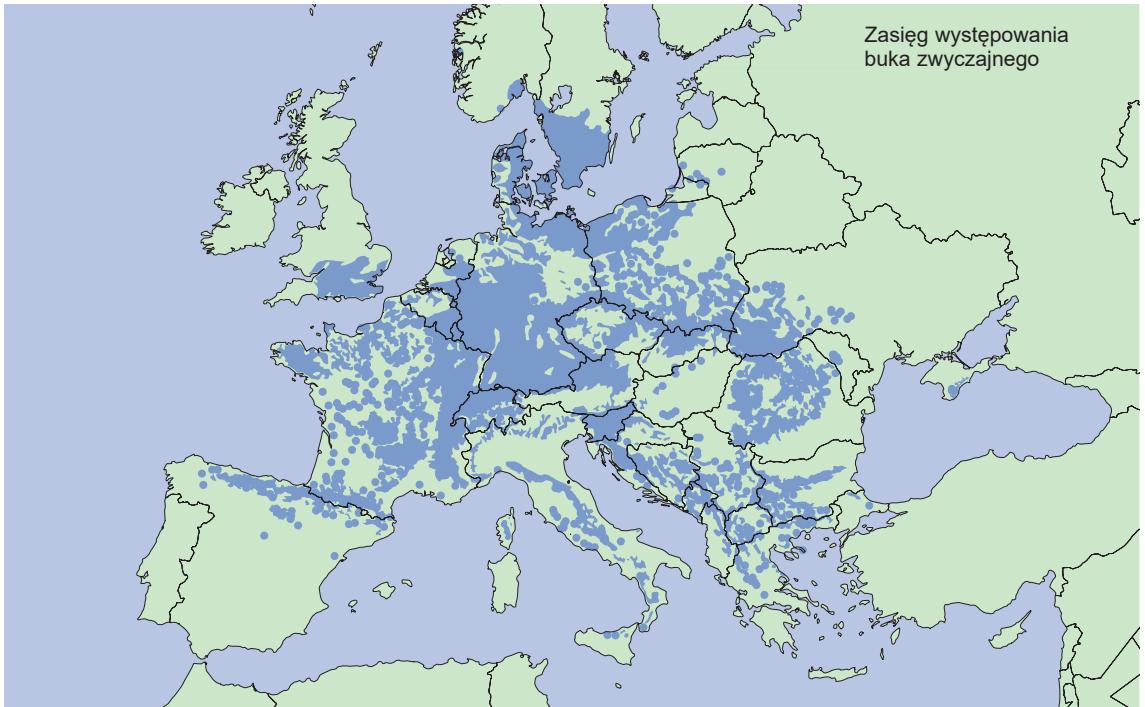
Różnorodność genetyczna buka powinna być chroniona przez równoczesne stosowanie metod *in situ* i *ex situ*. W przypadku odnowień podstawowy warunek stanowi znane pochodzenie materiału rozmnożeniowego oraz dostosowanie cech adaptacyjnych do warunków ekologicznych stanowiska. Jest to szczególnie ważne przy reintrodukcji buka w miejscach, dla których brak jest danych o istniejących, dostosowanych do siedliska populacjach, np. przy przebudowie niedostosowanych drzewostanów iglastych, założonych na wcześniejszych stanowiskach buka.

Oprócz obecnych przepisów regulujących obrót leśnym materiałem rozmnożeniowym, stosować należy także monitoring jego wykorzystania. Wdrożyć należy również rekomendacje dotyczące właściwego wykorzystania materiału z różnych źródeł w obliczu zmian klimatycznych, wraz z wytycznymi odnośnie transferu. Podstawowe regulacje dot. transferu materiału rozmnożeniowego zawarte są w Dyrektywie UE oraz wytycznych OECD. Nasiona buka zbierać należy w latach obfitego urodzaju oraz przechowywać w ilościach zabezpieczających jak największy zakres różnorodności genetycznej.

Ochrona *in situ* może być zwykle realizowana w drzewostanach, w których prowa-

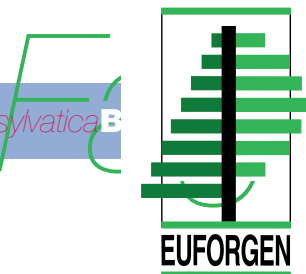


Buk zwyczajny *Fagus sylvatica* Buk zwyczajny *Fagus sylvatica* Buk zwyczajny *Fagus sylvatica*



dzona jest gospodarka leśna. W wielu rejonach Europy drzewostany nasienne nie są jednak wystarczającą formą ochrony zasobów genowych. W związku z tym istnieje potrzeba wyboru obiektów dodatkowych - drzewostanów naturalnych, zagospodarowanych pod kątem uzyskania odnowienia, np. przez odpowiednie cięcia częściowe i pozyskanie starszych drzew. Ich celem jest utrzymanie ciągłości procesów ewolucyjnych. Takie drzewostany zachowawcze powinny obejmować powierzchnię min. 100 ha, celem zapewnienia odpowiedniej zmienności genetycznej. W przypadku małych, lokalnie zaadaptowanych populacji, lepiej jest zakładać większą liczbę mniejszych obiektów.

Zakładanie plantacji zachowawczych *ex situ* buka może być konieczne w celu ochrony zmienności genetycznej zagrożonych populacji, których nie można utrzymać na pierwotnych stanowiskach. Ich celem jest utrzymanie możliwie największej pierwotnej różnorodności genetycznej oraz umożliwienie ciągłej adaptacji do warunków lokalnych. Drzewostany zachowawcze *ex situ* powinny obejmować 2-5 ha, zakładać je można poprzez sadzenie lub siew.



Fagus sylvatica Buk zwyczajny

Niniejsza seria Wytycznych i mapy zasięgów opracowane zostały przez członków Sieci EUFORGEN. Celem Wytycznych jest identyfikacja minimalnych wymagań długoterminowej ochrony genetycznej w Europie, dla zredukowania ogólnych kosztów działań ochronnych i poprawy ich standardów w poszczególnych krajach.

Cytowanie: von Wuehlisch G. 2008. Wytyczne ochrony i wykorzystania zasobów genowych buka zwyczajnego (*Fagus sylvatica*). European Forest Genetic Resources Programme (EUFORGEN), European Forest Institute. Przekład: Marcin Beza, Leśny Bank Genów Kostrzyca, Miłków, Polska.

Ilustracje: *Fagus sylvatica*, Giovanna Bernetti.



Leśny Bank Genów Kostrzyca

Leśny Bank Genów Kostrzyca
Miłków 300
58-535 Miłków
Polska
Tel. + 48 75 71 31 048
Fax: + 48 75 71 31 754
biuro@lbg.lasy.gov.pl

Wybrana literatura

- Demesure, B., B. Comps i J. Petit, 1996. Chloroplast DNA phylogeography of the common beech (*Fagus sylvatica* L.) in Europe. *Evolution* 50:2515–2520.
- Madsen, S.F., redaktor, 1995. Genetics and Silviculture of Beech. Proceedings of the 5th Beech Symposium of the IUFRO Project Group. Danish Forest and Landscape Research Institute, Hørsholm, Denmark. 272 pp.
- Matič, S., redaktor naczelny, 2003. Obična bukva (*Fagus sylvatica* L.) u Hrvatskoj [Common beech (*Fagus sylvatica* L.) in Croatia]. Akademija Šumarskih Znanosti (Academy of Forest Science), Zagreb, Croatia. 855 pp.
- Magri, D., G.G. Vendramin, B. Comps, I. Dupanloup, T. Geburek, D. Gömöry, M. Lata'owa, T. Litt, L. Paule, J.M. Roure, I. Tantau, W.O. van der Knaap, R.M. Petit i J.-L. de Beaulieu, 2006: A new scenario for the Quaternary history of European beech populations: palaeobotanical evidence and genetic consequences. *New Phytologist* 171:199–221.
- Muhs, H.-J. i G. von Wuehlisch, redaktorzy, 1993. The Scientific Basis for the Evaluation of the Genetic Resources of Beech. Proceedings of a scientific workshop under the Community research programme on agriculture and agro-industry, including fisheries ("AIR"), held in Ahrensburg, Germany, 01–02 July, 1993. Working Document of the EC, DG VI, Brussels, Belgium. 267 pp.
- Peters, R. 1997. Beech Forests. Kluwer, Dordrecht, The Netherlands. 169 pp.
- Teissier du Cros E., redaktor, 1981. Le Hêtre. INRA, Paris, France. 613 pp.
- Vornam, B., N. Recarli i O. Gailing, 2004. Spatial distribution of genetic variation in a natural beech stand (*Fagus sylvatica* L.) based on microsatellite markers. *Conservation Genetics* 5:561–570.
- Wang, K.S., 2004. Gene flow in European beech (*Fagus sylvatica* L.). *Genetica* 122:105–113.

Mapa naturalnego zasięgu występowania *Fagus sylvatica* została przygotowana przez członków sieci EUFORGEN, w oparciu o wcześniejszą mapę publikowaną w: Pott R., 2000. Palaeoclimate and vegetation - long-term vegetation dynamics in central Europe with particular reference to beech. *Phytocoenologia* 30(3-4): 285-333.

Niniejsze wytyczne to powszechnie dostępna publikacja dopuszczona do wykorzystania w ramach licencji Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International Public License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>), która zezwala na niekomercyjne użytkowanie, rozpowszechnianie i powielanie za pomocą dowolnych nośników, pod warunkiem zacytowania autora i źródła oryginalnego dokumentu.

Więcej informacji

www.euforgen.org