

Prenos ohranitvene biologije v gospodarjenje z gozdovi: dinamično varstvo genetske pestrosti gozdnega drevja

Tehnične smernice za ohranjanje in rabo genskih virov

Slovenija

Ohranitvena biologija je znanstvena veda, ki raziskuje naravo in biodiverzitetu (biotsko pestrost) na zemlji, z namenom varovanja vrst, njihovega življenjskega okolja, in ekosistemov pred izginjanjem oz. izumrtjem. Prvič je bil termin uporabljen leta 1978, ob opozorilu na deforestacijo (izginjanje tropskih gozdov), izumiranje vrst in erozijo genetske pestrosti znotraj vrst. Razvijala se je hkrati z razvojem pojma biotske pestrosti (biodiverzitet), katere opredelitev je zapisana v Konvenciji o biotski pestrosti (1992). Ukvarja se s pojavi, ki učinkujejo na vzdrževanje, izgubo in restavriranje biotske raznovrstnosti, in vzdrževanjem evlucijskih procesov, ki vključujejo genetsko, populacijsko, vrstno in ekosistemsko pestrost. Vrstna in genetska pestrost prispevata in omogočata stabilnost ekosistemov, procese v njih, evlucijsko prilagodljivost na spremembe v okolju, in izgradnjo biomase. Nekatere vrste, ki jih imenujemo *ključne vrste*, imajo osrednjo vlogo v ekosistemu. Izguba take vrste povzroči propad delovanja ekosistema in hkrati izgubo sobivajočih vrst.

Genetska pestrost je variacija znotraj populacije ali vrste, ki je posledica razlik v genih. Predstavlja celotni razpon genetske variabilnosti (različnosti) znotraj populacije ali vrste, in je temeljni element biodiverzitet. Genetska pestrost je omogočila, da se je vrsta uspešno spopadala z izzivi v preteklosti in da uspeva in se razmnožuje v trenutnih razmerah. Omogoča evolucijo in vpliva na položaj populacij v prihodnosti, saj omogoča preživetje in sposobnost

prilaganja dreves v spreminjajočem se okolju ter vzdržuje vitalnost gozdov.

Določanje genetske pestrosti se začne z analizo zgradbe DNK (deoksiribonukleinske kisline). Osnovni termini, ki se uporabljajo v genetiki, vključujejo *alel* (ena od različnih oblik gena ali zaporedja DNK, ki se nahaja na enem lokusu), *lokus* (fizično mesto gena na kromosomu) in *genotip* (genetski odtis posameznika). **Molekularni pristopi za analizo DNK temeljijo na istih principih ne glede na vrsto organizma.** Iz vzorca je potrebno ekstrahirati DNK, za kar lahko uporabimo katerega od komercialno dostopnih postopkov za ekstrakcijo iz rastlinskega, živalskega ali glivnega materiala ali substrata, v katerem posamezni organizem ali združba uspeva. V naslednjem koraku iz vzorca ekstrahirane DNK v verižni reakciji z encimom polimerazo (PCR) pomnožimo izbrano regijo v genomu. Tako pridobimo zadostne količine izhodne DNK za nadaljnje postopke, npr. sekvenciranje izbrane regije DNK. Le-te lahko uporabimo za identifikacijo taksona, filogenetsko umestitev, filogeografske raziskave, genetsko variacijo, genetsko strukturo populacij, prisotnost medvrstnih hibridov, ugotavljanje efektivne velikosti populacije, genetskih razlik med osebkami, ki so različno odporni na biotske ali abiotske vplive v okolju, ipd.

Zaradi slabega poznavanja genetike, ekoloških zahtev ter fiziologije večine gozdnih vrst stanje njihovih populacij ni dovolj znano. Pomembno je hkratio pridobivanje podatkov o

ekologiji in fiziologiji posameznih populacij ali osebkov gozdnega drevja, npr. odpornosti na določenega patogena ali uspešnosti razmnoževanja v določenem okolju, in njegova molekularna identifikacija.

Frekvenca alelov in genotipov se zaradi potekajočih evlucijskih procesov neprestano spreminja, posamezne populacije gozdnega drevja le redko, če sploh, dosežejo optimalno stopnjo prilagojenosti na določene pogoje v okolju. Zato je **glavni cilj ohranitvene genetike gozdnega drevja** ohranjanje pestre skupnosti dreves in populacij gozdnega drevja, ki se medsebojno oprašujejo in omogočajo nadaljnje spreminjanje frekvence alelov in genotipov.

V vsej verigi gozdnogojitvenih ukrepov je najpomembnejša faza obnove, saj le-ta v največji meri določa obseg genetske pestrosti v bodočih odraslih sestojih; ostali ukrepi, npr. redčenja, imajo manjši vpliv na genetsko pestrost. Zato ima izbor gozdnih semenskih virov zelo dalekosežne posledice. Pri manjšinskih, in predvsem pri ranljivih ali ogroženih vrstah, katerih število je bilo v preteklosti zdesetkano zaradi bolezni in škodljivcev, zaradi fragmentacije okolja, ujma ali podnebnih sprememb, je potrebna posebna pozornost: **evidentiranje odpornih genotipov, podpora razmnoževanju le-teh in pospešena uporaba gozdnega reprodukcijskega materiala s poudarjeno genetsko pestrostjo.**

Hojka Kraigher,
nac. koord. EUFORGEN

Izvleček:

E. Collin, M. Bajc (prevod), D. Jurc, P. Košir, R. Brus, Božič, G.: Dolgopecljati brest

Tehnične smernice so namenjene vsem, ki cenijo dragocen genski sklad dolgopecljatega bresta ali veza in njegovo varovanje z ohranjanjem semenskih virov in rabo v gozdarski praksi. Namen smernic je ohranitev genetske raznolikosti vrste v evropskem merilu. Priporočila v sestavku so temelj, ki ga je treba dopolniti in še naprej razvijati ob upoštevanju lokalnih, nacionalnih ali regionalnih razmer. Navodila temeljijo na razpoložljivem znanju o vrsti in splošno sprejetih metodah za ohranjanje gozdnih genskih virov. V slovenskem dodatku so navedeni podatki o naravni razširjenosti dolgopecljatega, poljskega in gorskega bresta v Sloveniji, o njihovih značilnih rastiščih in ekoloških razmerah, ki so ustrezne za njihovo uspevanje, ter o rastlinskih združbah, v katerih se pojavljajo. Posebej je izpostavljena problematika ohranjanja genskih virov vseh vrst brestov zaradi velikega vpliva holandske brestove bolezni, navedena so navodila za ukrepanje proti bolezni in ukrepi za večjo številčnost brestov v Sloveniji.

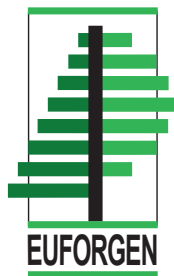
Ključne besede: dolgopecljati brest, poljski brest, gorski brest, rastišče, gozdni reprodukcijski material, holandska brestova bolezen, *Ophiostoma novo-ulmi*, Slovenija

Abstract:

E. Collin, M. Bajc (translation), D. Jurc, P. Košir, R. Brus, Božič, G.: White elm

These technical guidelines are intended to assist those who cherish the valuable White elm gene pool and its inheritance, through conserving valuable seed sources or use in practical forestry. The focus is on conserving the genetic diversity of the species at the European scale. The recommendations provided in this module should be regarded as a common agreed basis to be complemented and further developed in local, national or regional conditions. The Guidelines are based on available knowledge of the species and on widely accepted methods for the conservation of forest genetic resources. The Slovenian annex provides an overview of natural distributions of White elm, Field elm and Wych elm in Slovenia, describes their characteristic growing sites, ecological conditions for their growth and plant associations where they appear. The problem of elms gene pool conservation is emphasized because of strong influence of Dutch Elm Disease, instructions for disease mitigation are presented and measures for increasing the presence of elms in Slovenia are indicated.

Key words: White elm, Field elm, Wych elm, site, forest reproductive material, Dutch Elm Disease, *Ophiostoma novo-ulmi*, Slovenia



Dolgopecljati brest

Ulmus laevis

Eric Collin

GEMAGREF, Nogent-sur-Vernisson, Francija

Tehnične smernice so namenjene vsem, ki cenijo dragocen genski fond dolgopecljatega bresta in njegovo varovanje z ohranjanjem semenskih virov in rabo v gozdarski praksi. Namen smernic je ohranitev genetske raznolikosti vrste v evropskem merilu. Priporočila v tem sestavku so temelj, ki ga je treba dopolniti in razvijati še naprej, upoštevajoč lokalne, nacionalne ali regionalne razmere. Navodila temeljijo na razpoložljivem znanju o vrsti in splošno sprejetih metodah za ohranjanje gozdnih genskih virov.

Biologija in ekologija



Dolgopecljati brest ali vez (*Ulmus laevis* Pall.) je tujeprašna (alogamna) vrsta, ki se ne križa s preostalimi evropskimi vrstami brestov, ki tudi spadajo v drugo sekcijo v rodu *Ulmus*.

Cvetovi dolgopecljatega bresta so obojespolni (hermafroditski) in se oprašujejo z vetrom.

Dolgopecljati brest začne roditi zgodaj, obrod je reden, obilen in ima velik delež viabilnih semen, ki so dobro kaliva. Raznos semen z vetrom ali vodotoki omogoča vrsti razširjanje na nova rastišča.

Tvorba adventivnih poganjkov iz korenin verjetno prispeva k obnovi sestojev dolgopecljatega bresta, sposobnost odganjanja iz panjev pa je omejena.

Dolgopecljati brest značilno raste v obvodnih gozdovih in bolje prenaša dolga poplavana obdobja in nizke temperatu-

Dolgopecljati brest *Ulmus laevis* Dolgopecljati brest *Ulmus laevis* Dolgopecljati b

re kot poljski brest (*Ulmus minor* Mill.), s katerim ga pogosto primerjamo. Čeprav raste predvsem na vlažnih tleh, pa uspeva tudi v globokih zmerno suhih prsteh in raste celo v gozdnih stepah. Posamezno raste v mešanih hrastovih gozdovih skupaj s poljskim brestom. Dolgopecljati brest po navadi raste v nižinah oz. do 300 m nadmorske višine, v goratih predelih ga ne najdemo. V sklenjenih gozdovih je dolgopecljati brest podstojna vrsta, v bolj odprtih sestojih pa v višino lahko doseže 35 m. Življenjska doba te vrste redko preseže 200 let, zabeleženi pa so posamezni primerki, ki so dočakali 300 let.



Razširjenost

Naravno območje razširjenosti dolgopecljatega bresta obsega celotno srednjo in vzhodno Evropo oziroma območje od Urala do vzhodne Francije in od južne Finske do Kavkaza ter Bosne in Hercegovine. V preteklosti je bila razširjenost dolgopecljatega bresta v južnem delu Francije in severnem delu Švice verjetno podcenjena, saj je vrsta relativno redka in jo pogosto zamenjujemo z drugima dvema evropskima vrstama bresta — poljskim brestom (*Ulmus minor*) in gorskim brestom (*U. glabra*). Še vedno je nejasno tudi, ali so nedavno odkrite majhne obvodne populacije dolgopecljatega bresta v južni Franciji prvotne ali naturalizirane. Naravnih populacij dolgopecljatega bresta ne najdemo na Britanskem otočju, niti v Italiji in Španiji. O naravni razširjenosti te drevesne vrste v zahodni Evropi je splošno znanega zelo malo.

Pomen in raba

Dolgopecljati brest je gospodarsko nezanemljiva drevesna vrsta, njegov les pa v nasprotju z lesom drugih evropskih vrst brestov ni cenjen. Les dolgopecljatega bresta je zaradi prečne zrnatosti težaven za strojno obdelavo. Les je manj gost kot pri drugih vrstah brestov, prav tako je les dolgopecljatega bresta slab za kurjavo. Dolgopecljati brest že dolgo namensko zasajajo v mestih in ob cestah zaradi hitre rasti in okrasnih lastnosti, razlog pa je tudi v tem, da ta drevesna vrsta dobro prenaša zbitost prsti, višje koncentracije soli za posipanje cest in onesnažen zrak. Holandska brestova bolezen redko prizadene dolgopecljati brest v zahodni Evropi, zato tam obujajo predloge o večji rabi te vrste v urbanem gozdarstvu.

rest *Ulmus laevis* Dolgopecljati brest *Ulmus laevis* Dolgopecljati brest *Ulmus laevis*

Genetsko poznavanje vrste

Vrsta *Ulmus laevis* taksonomsko ni deljena na podvrste in varietete. Nujno pa bi bilo raziskati status vrste *Ulmus celtidea* — endemične vrste iz Rusije, ki je taksonomsko zelo blizu dolgopecljatemu brestu.

Analize s pomočjo različnih molekularnih označevalcev so razkrile značilne razlike med dolgopecljati brestom in drugima evropskima vrstama brestov, pa tudi podobnosti s severnoameriško vrsto iz istega razdelka rodu — ameriškim dolgopecljati brestom (*Ulmus americana* L.).

Analiza kloroplastne DNK številnih vzorcev dolgopecljatega bresta iz zahodne Evrope je razkrila, da kar 93 % osebkov pripada istemu haplotipu in da sta na omenjenem območju prisotna le še dva druga haplotipa: redek haplotip, ki ga najdemo v jugozahodni Franciji in haplotip z jugovzhodnega roba vzorčenega območja. Raziskava izoencimov v finskih populacijah nakazuje, da je genetski zdrs (*genetic drift*) morebitni razlog za občutno diferenciacijo majhnih populacij s severnega roba naravnega območja razširjenosti vrste.

Nevarnosti za genetsko raznolikost

Uničevanje naravnega habitata je povzročilo veliko škodo populacijam dolgopecljatega bresta in je še vedno resna grožnja za genetsko raznolikost te vrste. Obvodni gozdovi ob večjih rekah so pogosto izpostavljeni velikim posegom, zlasti na območjih, kjer je zemljo mogoče izsušiti za poljedelstvo ali gojenje topolov. Posledično dolgopecljati brest pogosto raste v razdrobljenih in majhnih populacijah, ki so izpostavljene negativnim učinkom genetskega zdrsa.

Vpliv holandske brestove bolezni je resnejši v srednji in vzhodni Evropi, kjer so okužbe in smrtnost bistveno pogostejše kot pri populacijah na

zahodu območja razširjenosti. Razlika je predvsem posledica delovanja podlubnikov iz rodu *Scolytus*, ki so vektorji za razširjanje povzročiteljice holandske brestove bolezni, glive *Ophiostoma novo-ulmi*. Omenjeni podlubniki v zahodni Evropi pogosteje napadajo poljski brest kot dolgopecljatega.



Dolgopecljati brest *Ulmus laevis* Dolgopecljati brest *Ulmus laevis* Dolgopecljati b

Navodila za ohranjanje in rabo genskih virov

Kljub ogroženosti dolgopecljatega bresta zaradi holandske brestove bolezn je ohranjanje genskih virov te vrste *in situ* še vedno mogoče z vzpostavitvijo mreže ohranitvenih sestojev. Le-to je treba načrtovati tako, da obsega celotno naravno območje razširjenosti vrste, vključno z ekološkimi posebnostmi, na vsakem sestoju pa mora biti vsaj petdeset razmnoževalno zrelih in aktivnih osebkov. V državah, v katerih je naravna razširjenost dolgopecljatega bresta neznana, so potrebne preliminarne inventure. Prednostno je treba obravnavati robne populacije in združbe poplavnih ravníc, ki so ogrožene zaradi krčenja gozdov. Upravljanje z gozdovi naj bo usmerjeno k spodbujanju naravne obnove sestojev dolgopecljatega bresta. Če sta naravna obnova in število semenečih dreves premajhna, je treba posaditi drevesa iz istega vira ali lokalnih.

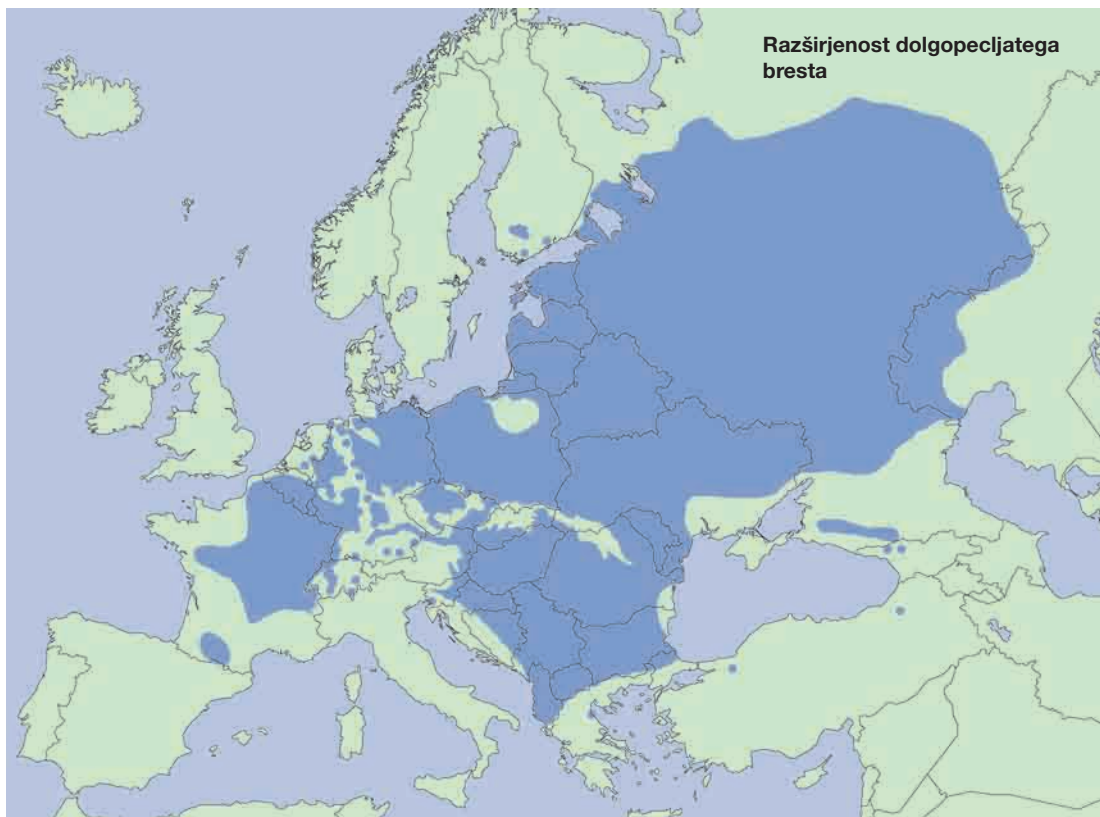
Uvedba dopolnilnih ohranitvenih ukrepov *ex situ* je nujna, če zakonsko ni mogoče uvesti ukrepov zaščite v naravnih ha-

bitatih, če so populacije majhne in razdrobljene, ali če je vpliv holandske brestove bolezn prevelik. Izjemoma je mogoče uvesti tudi »statične« ohranitvene ukrepe, kot so zbirke klonov in shranjevanje semena z zamrzovanjem. Priporočljivo je prednostno uvajati »dinamične« ohranitvene ukrepe *ex situ*, kot so ohranitveni semenski nasadi (v kontroliranih razmerah) ali *pseudo in situ* ohranitvene enote (plantaže v naravnem habitatu), kar omogoča združevanje različnih osebkov iz iste ekoregije in pospešuje izmenjavo genov. Dolgopecljati brest učinkovito razmnožujemo s potaknjenci, terenske zbirke klonov pa lahko vzdržujemo v obliki nizkih živih mej (1,5 do 2 m), ki so manj privlačne za vektorje holandske brestove bolezn.

Evropska jedrna zbirka klonov dolgopecljatega bresta je že vzpostavljena in obsega material iz devetih držav, ki sodelujejo v projektu EU RESGEN. Obstoječo zbirko je treba dopolnjevati z materialom iz vseh evropskih regij, ki so ključne za dolgopecljati brest.



rest *Ulmus laevis* Dolgopecljati brest *Ulmus laevis* Dolgopecljati brest *Ulmus laevis*



Avtor izreka posebno zahvalo za prispevek dr. Lorenzu Mitterpergherju in CAB International Forestry Compendium (2003) pri pripravi odstavkov Biologija in ekologija in Pomen in raba.

Serijo tehničnih smernic in karte razširjenosti so pripravili člani mrež programa EUFORGEN. Njihov namen je podati minimalne zahteve za trajno ohranjanje genskih virov v Evropi ob hkratnem zmanjšanju skupnih stroškov ohranjanja in izboljšanju kakovosti standardov v vsaki državi.

Citiranje: Collin, E., 2003. Tehnične smernice EUFORGEN za ohranjanje in rabo genskih virov: dolgopecljati brest ali vez (*Ulmus laevis*). International Plant Genetic Resources Institute, Rim, Italija. 6 str.

Risbe: *Ulmus laevis*, Giovanna Bernetti. © IPGRI, 2003.

ISSN 1855-8496

Izbrana bibliografija

- Collin, E., 2002. Strategies and guidelines for the conservation of the genetic resources of *Ulmus* spp. Str. 50-67 v: Noble Hardwoods Network: Report of the fourth and fifth meetings, september 1999 in maj 2001 (J. Turok, G. Eriksson, K. Russel and S. Borelli, sestavljalci. International Plant Genetic Resources Institute, Rim, Italija.
- Mitterpergher, L., Fagnani, A. in Ferrini, F., 1993. The White Elm: an interesting and ill-known elm [v ital.]. Monti e Boschi 44 (4): 13-17.
- Webber, J., 2000. Insect vector behavior and the evolution of Dutch elm disease. Str. 47-60 v: The Elms: breeding, conservation and disease management (C. P. Dunn, Ur.). Kluwer Academic Publishers, Boston, ZDA.
- Whiteley, R. E., Black-Samuelsson, S., Jansson, G., 2003. Within and between population variation in adaptive traits in *Ulmus laevis*, the European white elm. Forest Genetics 10 (4): 309-319.



**Zveza gozdarskih društev
Slovenije - Gozdarski vestnik**
in
Silva Slovenica
Večna pot 2, Ljubljana, Slovenija
<http://www.gozdis.si>

Več informacij

www.euforgen.org

Dolgopecljati, poljski in gorski brest

Ulmus laevis, Ulmus minor, Ulmus glabra

Slovenija

Dušan Jurc¹, Petra Košir², Robert Brus³, Gregor Božič¹

¹Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana, Slovenija

²Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana, Slovenija

³Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Ljubljana, Slovenija

Dolgopecljati brest oz. vez

(*Ulmus laevis* Pallas) je osrednje-evropska vrsta (Pignatti s sod., 2005). Njegov areal je v srednji in vzhodni Evropi pa tudi zahodni Aziji (Mlakar, 1990).

Na primernih nižinskih rastiščih raste raztreseno po vseh Sloveniji, vendar je redek. Na Primorsko in v Istro so ga vnesli s sajenjem. Je redka drevesna vrsta, ker je v gozdu zaradi manj cenjenega lesa niso pospeševali. Največ ga je v panonskem svetu, najdemo pa ga tudi v nižinah in ob rekah v drugih delih Slovenije, na primer ob Krki, pogost je ob



Dolgopecljati brest (*Ulmus laevis*) na značilnem rastišču ob reki Unici (foto: R. Brus)



Skupina dolgopecljatih brestov na Planinskem polju (foto: R. Brus)

Unici na Planinskem polju (Kotar, Brus, 1999).

Dolgopecljati brest uspeva samo v nižinah in dolinah večjih rek. Raste skupaj z vrbami, topoli, dobom in drugimi vrstami, zelo redko v sestojih prevladuje, večinoma raste kot primes. Je značilna vrsta vlažnih združb logov (zveza *Alnion incanae*) (Oberdorfer, 1992), največkrat in v največji meri se pojavlja v združbah poplavnih gozdov v panonskem svetu, npr. ob Muri (Čarni s sod., 2008) (*Salicetum albae*, *Fraxinetum angustifoliae-Ulmetum effusae*), raste pa tudi v močvirnih

gozdovih črne jelše (razred *Alnetea glutinosae*) in vlažnih dobovih in belogabrovih gozdovih (*Pseudostellario-Quercetum roboris*, *Pseudostellario-Carpinetum betuli*, *Piceo-Quercetum roboris*).

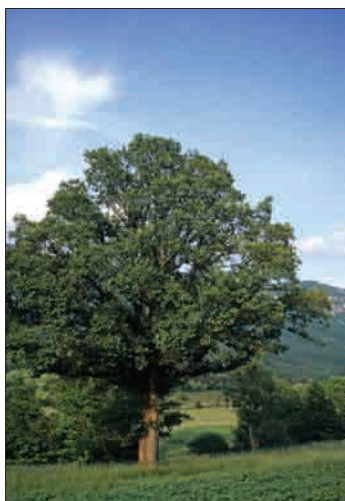


Plodovi dolgopecljatega bresta
(foto: R. Brus)



Listi dolgopecljatega bresta (foto: R. Brus)

Dolgopecljati brest je manj zahteven glede tal kot poljski in uspeva tudi na nekoliko neugodnejših tleh. Je nižinska in nekoliko bolj celinska vrsta. Najraje raste na svežih globokih, peščenih ali ilovnatih tleh v nižinskih gozdovih ob rekah in celo na občasno poplavljenih tleh. Odporen je proti mrazu, suše ne prenaša dobro in potrebuje nekaj več svetlobe kot drugi domači vrsti bresta (Brus, 2004).



Poljski brest (*Ulmus minor*) v Vipavski dolini (foto: R. Brus)

Poljski brest (*Ulmus minor* Mill.) je evropsko-kavkazijska vrsta (Pignatti s sod., 2005). Razširjen je v zahodni, srednji in južni Evropi in severni Afriki (Mlakar, 1990).

Avtohtono raste po vsej Sloveniji, največ na gričevju in v nižinah, najdemo pa ga tudi v sredozemskem svetu. Najraje raste na svežih, humoznih, z mineralnimi hranili bogatih in globokih aluvialnih tleh. Je polsvetloljubna vrsta in daje prednost toplim legam. Dobro uspeva v nižinskih gozdovih in logih ter ob gozdnih robovih, na svežih in globokih tleh hrasta doba. Večkrat raste kot pionirska vrsta na opuščeni kmetijskih tleh, če so ilovnata in imajo karbonatno podlago. Glede vlage je prilagodljiv. Lahko preživi tudi dolgotrajnejše suše, dobro prenaša do dva meseca trajajoče poplave. Mraz dobro prenaša, vendar je občutljivejši kot gorski brest (Kotar, Brus, 1999; Brus, 2004).

V bazi fitocenoloških popisov Slovenije (Šilc, 2006) je malokrat zabeležen (29 zapisov). Poljski

brest je nižinska vrsta in je v popisih zabeležen do nadmorske višine 415 metrov. Njegova prilagodljivost glede vlage se kaže v njegovi pojavnosti v širokem spektru gozdnih združb kar zadeva vlago, vse od najbolj vlažnih črnojelševij do sušnih puhastogabrovij. Raste v belogabrovijih (*Ornithogalo-Carpinetum*), poplavnih gozdovih ob Muri (*Salicetum albae*, *Fraxino-Ulmetum effusae*), močvirnih gozdovih črne jelše (*Carici elongatae-Alnetum glutinosae*), gozdovih plemenitih listavcev, vlažnih dobovih gozdovih in termofilnih puhastogabrovij. Zelo redek je v bukovju. Večinoma raste posamezno ali v manjših skupinah, primešan drugim vrstam v gozdovih in nabrežjih.

Poleg poljskega bresta je v Sloveniji morda razširjen tudi okroglostni brest (*Ulmus canescens* Melville, sin. *Ulmus minor* Mill. subsp. *canescens* (Melville) Browicz & Ziel), ki je vzhodnoevromediteranska vrsta (Pignatti s sod., 2005). Razširjen je v osrednjem in vzhodnem Sredozemlju.



Cvetovi poljskega bresta
(foto: R. Brus)



Listi poljskega bresta (foto: R. Brus)

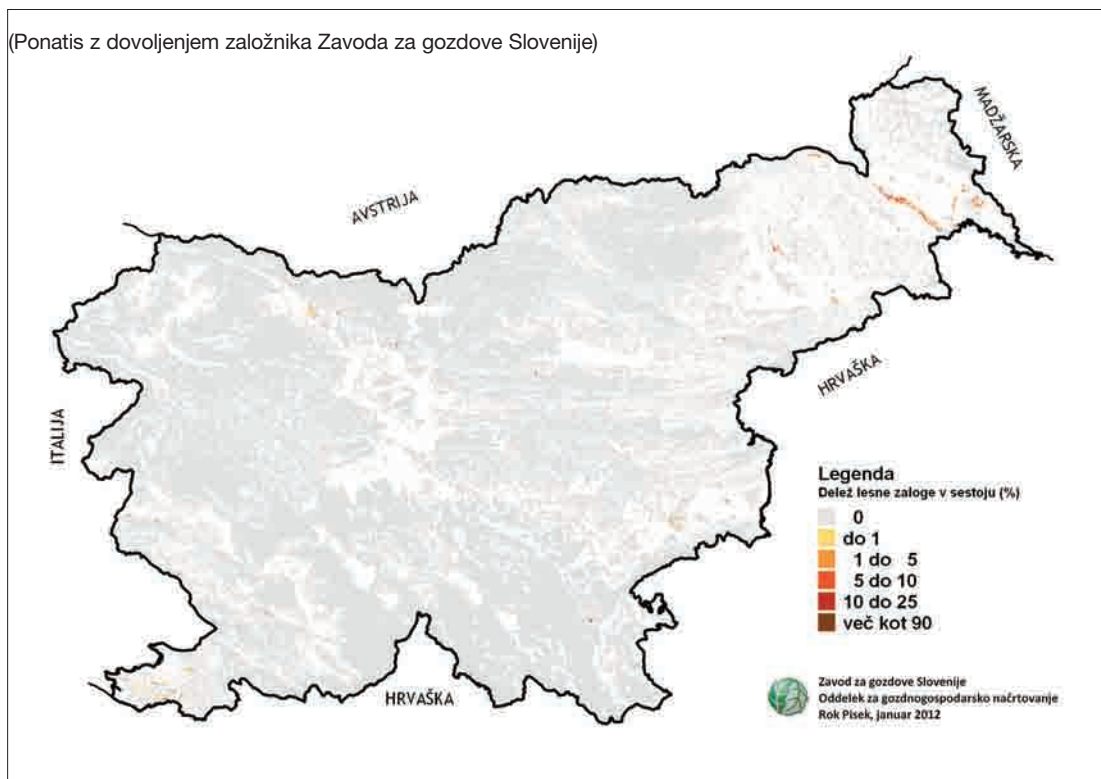
mlju. V Sloveniji je njegova razširjenost slabo znana, saj je bil v preteklosti spregledana vrsta. V bazi fitocenoloških popisov Slovenije (Šilc, 2006) vrsta *Ulmus*

canescens ni navedena niti enkrat. Glede na Malo floro Slovenije (Martinčič s sod., 2007) se *Ulmus canescens* pojavlja v topljubenih grmiščih in svetlih goz-

dovih v submediteranskem delu Slovenije, njegovo pojavljanje v subpanonskem območju pa je vprašljivo.

Lesna zaloga poljskega bresta v Sloveniji

(Ponatis z dovoljenjem založnika Zavoda za gozdove Slovenije)



Gorski brest (*Ulmus glabra* Huds.) je evropsko-kavkazijska vrsta (Pignatti s sod., 2005). Razširjen je v Evropi (severna meja poteka čez Škotsko in Skandinavijo), jugozahodni Aziji in Kavkazu (Mlakar, 1990).

V Sloveniji je gorski brest od treh vrst brestov najbolj razširjena vrsta. Raztreseno raste povsod po Sloveniji, od nižine do gorskega pasu, razen Istre in Primorja (Kotar, Brus, 1999).

Je značilna vrsta združb gozdov plemenitih listavcev (zveza *Tilio-Acerion*, združbe; *Omphalodo-Aceretum*, *Dentario polyphyllae-Aceretum*, *Hacquetio-Fraxinetum*, *Dryopterido affini-Aceretum*, *Veratro nigri-Fraxinetum* in druge) (P. Košir s sod., 2008). V takih združbah raste skupaj z velikim jesenom, gorskim javorjem, ostrolistnim javorjem in lipo. V takih sestojih je redko kot dominantna vrsta, pogostejši je le kot primes dominantnemu javorju ali jesenu. V preteklosti, pred pojavom holandske brestove bolezni, je bil v takih sestojih prav gotovo zastopan z večjim deležem. Kot

primes se pogosto pojavlja še v bukovih in jelovo-bukovih gozdovih gorskega (*Lamio orvalae-Fagetum*, *Omphalodo-Fagetum*, *Seslerio autumnalis-Fagetum* in drugih) in predgorskega pasu (kot je npr. *Hacquetio-Fagetum*). Redkejši je v drugih tipih gozdov: od belogabrovij (npr. *Carici albae-Carpinetum*, *Ornithogalo pyrenaici-Carpinetum*), združb sive jelše (*Alnetum incanae*), združb sive vrbe (*Lamio orvalae-Salicetum eleagni*) do termofilnih črnogabrovij in puhastohrastovij (*Seslerio autumnalis-Ostryetum*, *Ostryo-Quercetum pubescentis*).

Je vrsta, ki dobro uspeva v gorskih kotlinah, soteskah z vlažnim zrakom, ob vlažnih jarkih. Najdemo ga na vseh legah, največkrat pa na hladnih severnih in severovzhodnih. V bazi fitocenoloških popisov Slovenije (Šilc, 2006) je zabeležen v gozdovih vse od nižin do nadmorske višine 1160 m, najpogosteje pa na nadmorskih višinah od 500 do 600 m. Glede tal je precej zahteven, saj potrebuje stalno talno vlago in z mineralnimi snovmi bogata tla.

Pogostejši je na apnenčasti kamninski podlagi. Izogiblje se zelo zbitih kislih tal. Potrebuje stalno talno in zračno vlago, ne prenese zastajajoče vode in suše. Prištevamo ga med polsvetloljubne drevesne vrste. Potrebuje lege, ki niso izpostavljene pozebam. Odporen je proti pozni pozebi, občutljiv pa je za zgodnjo jesensko slano (Kotar, Brus, 1999; Brus, 2004).



Gorski brest (*Ulmus glabra*) pri Logatcu (foto: R. Brus)



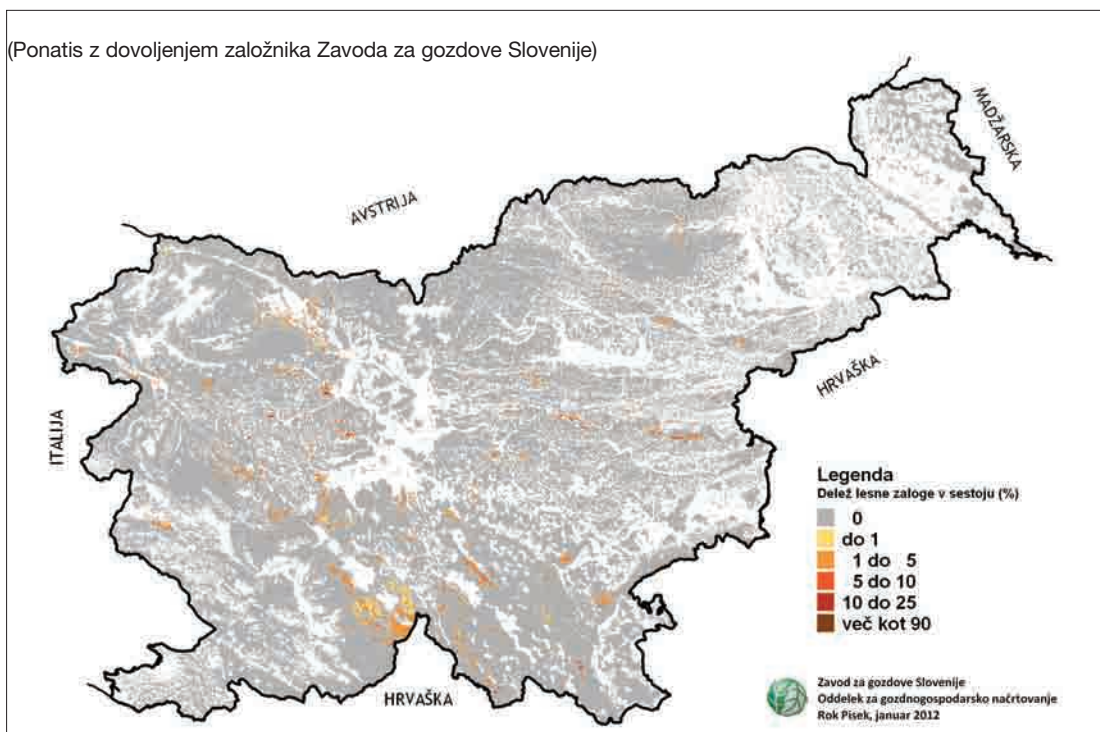
Plodovi gorskega bresta (foto: R. Brus)



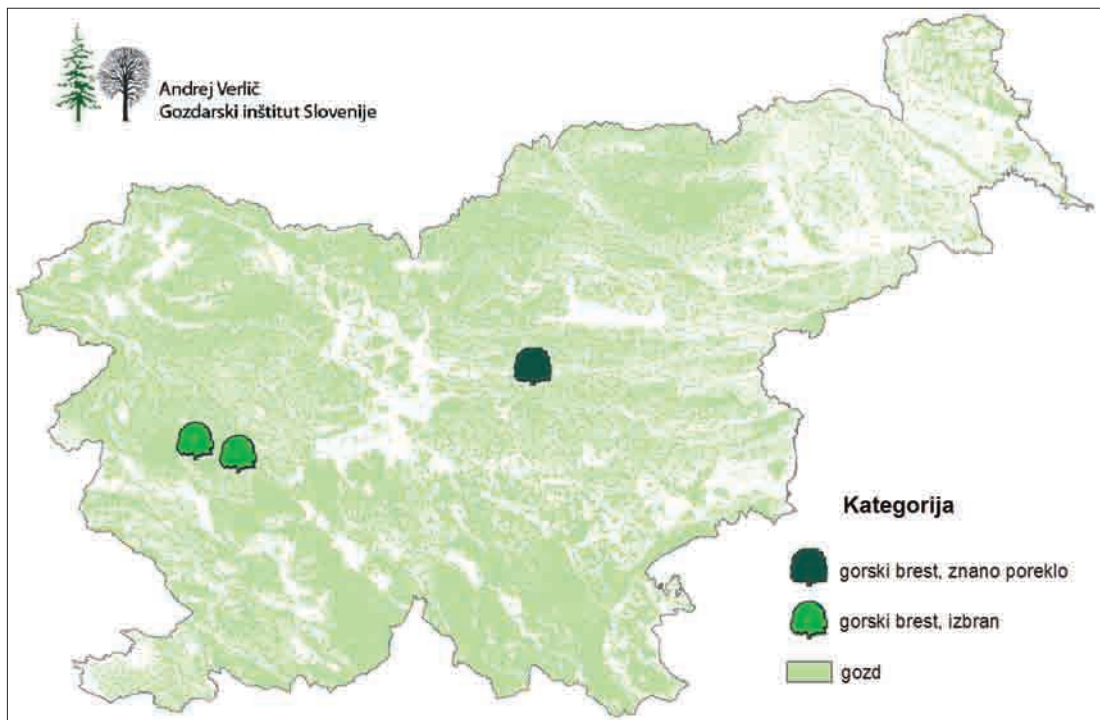
Listi gorskega bresta (foto: R. Brus)

Lesna zaloga gorskega bresta v Sloveniji

(Ponatis z dovoljenjem založnika Zavoda za gozdove Slovenije)



Semenski sestoji gorskega bresta v Sloveniji



Gozdni reprodukcijski material

Za uporabo gozdnega reprodukcijskega materiala (GRM) v gozdarstvu imamo od vseh avtohtonih brestov v Sloveniji odobrene le gozdne semenske objekte gorskega bresta. Do 1. januarja 2012 so bili odobreni trije semenski objekti s skupno površino 40,55 ha (Kraigher s sod., 2012). V kategoriji »znano poreklo« je odobren en gozdni semenski objekt tipa sestoj s površino 9,55 ha, v kategoriji »izbran« pa dva gozdna semenska objekta tipa sestoj s skupno površino 31 ha. Semenski objekt kategorije »znano poreklo« leži na višinskem pasu od 325 m do 350, semenska objekta kategorije »izbran« pa na višinskem pasu od 600 do 700 m.

Nevarnosti za genetsko raznolikost

Holandska brestova bolezen je od vnosa v Evropo pred približno sto leti povzročila odmiranje večine dreves vseh vrst brestov. Zabeležena sta dva vala odmiranja: prvega je povzročila gliva *Ophiostoma ulmi* (Buisman) Nannf., drugega, po letu 1960 (v Sloveniji po letu 1980), pa *Ophiostoma novo-ulmi* Brasier, ki je v dveh podvrstah: ssp. *novo-ulmi* in ssp. *americana* (Gibbs, 1978, Brasier, 2001). V srednji Evropi in verjetno tudi pri nas je kot povzročiteljica boleznih gliva *O. ulmi* postala nepomembna in ji grozi izumrtje. *O. novo-ulmi* pa doživlja hiter evolutijski razvoj z oblikovanjem

hibridov z *O. ulmi* in prodiranjem obeh podvrst v nova območja, kjer se prosto križata in povečujeta sposobnost nastajajočih populacij glive za povzročanje bolezni na genetsko ali fenotipsko odpornejših brestih (Kirisits, Konrad, 2004). Ker je za breste, kljub desetkanju vseh populacij v preteklosti, značilna velika genetska pestrost, pomeni, da je pomemben vsak osebek, da je treba storiti vse za ohranitev čim več dreves, da bi z ohranjanjem morebitnih genetskih dejavnikov odpornosti omogočili nastanek njihovih odpornih križancev. To še posebno velja za majhne, prostorsko izolirane skupine dreves, ki jih doslej bolezen še ni prizadela in ki še obstajajo tudi v slovenskih gozdovih.

V letu 2011 so pri nas zabeležili pojav tujerodne brestove grizlice *Aproceros leucopoda Tacheuchi* (Hymenoptera: Argidae), ki bo občasno lahko povzročila popolno defoliacijo

brestov pri nas (Hauptman, de Groot, 2011). Kako bo to vplivalo na preživetje brestov, ne vemo, vendar jih škodljivec življenjsko verjetno ne bo ogrozil, ker se v Evropi popolne defoliacije pojavljajo predvsem v urbanih predelih, ne v gozdu (Blank s sod., 2010).

Navodila za ohranjanje in rabo genskih virov

Holandska brestova bolezen je realna in zaenkrat daleč najresnejša grožnja za preživetje vseh vrst brestov pri nas. Edina praktična možnost upočasnjevanja odmiranja brestov je pravočasno zatiranje vektorjev (prenašalcev) bolezni, velikega brestovega beljavarja (*Scolytus scolytus* (Fabricius, 1775)) in malega brestovega beljavarja (*Scolytus multistriatus* (Marsham, 1802)). Aktivno iskanje prvih znamenj bolezni na brestih, takojšen sanitarni posek in sanacija (uničenje) žarišč



Gorski brest pri Domu v Kamniški Bistrici odmira zaradi holandske brestove bolezni (foto: D. Jurc)

brestovih beljavarjev je najpomembnejša stalna aktivnost terenskih gozdarjev, ki omogoči preživetje brestov v neposredni bližini okuženih dreves. Ni dovolj obolelo drevo odkriti in posekati pravočasno (pred izletom beljavarjev), predvsem je pomembno, da beljavarje z beljenjem debla in sežigom sečnih ostankov ali z mletjem uničimo na sečišču ali čim hitreje odstranimo napadeni material iz gozda in vektorje uničimo drugje. Obstaja velika nevarnost, da s prevozom napadenih sortimentov prenašamo vektorje bolezni na neokužena območja. Če se brestovi beljavarji namnožijo v sestoji, za njihovo zatiranje polagamo neokleščena debla in srednje debela brestova lovna drevesa, ki jih pripravimo do sredine aprila, nato pa jih kontroliramo in pravočasno zatremo beljavarje v njih. Upoštevati moramo vsa določila Pravidnika o varstvu gozdov v povezavi s holandsko brestovo boleznijo, kar vključuje tudi beleženje pojavov bolezni in poročanje v sistemu e-varstva gozdov (www.zdravgozd.si). Druga naloga je iskanje skupin brestov, ki jih doslej bolezen ni prizadela, njihovo evidentiranje, reden pregled njihovega zdravja vsaj dvakrat na leto in takojšnje sanitarno ukrepanje ob prvih znamenjih bolezni. Ustrezna bi bila *ex-situ* zbirka brestov iz takih sestojev, preden jih doseže in uniči holandska brestova bolezen (Collin s sod., 2000). Na splošno velja, da se v ustreznih razmerah bresti izredno uspešno pomlajujejo, ko pa v sestoji dosežejo sovladujoč ali



Značilno znamenje holandske brestove bolezni je rjavo obarvanje branike v okuženi vejici (foto: D. Jurc)

vladujoč socialni položaj, jih po navadi uniči holandska brestova bolezen. Podmladek marsikje ogroža divjad z objedanjem, zato je pogosto nujna zaščita pomlajenih površin z ograjo. Z ustreznimi negovalnimi ukrepi bi bilo treba pospeševati breste in v sestojih doseči njihovo večjo pogostnost, obenem pa povečati aktivnosti za sprotno ugotavljanje bolezni in sanitarno ukrepati ob njenem pojavu.

V prihodnosti bi vse vrste brestov lahko prizadele tudi podnebne spremembe, ki bi lahko povzročile agresivnejše delovanje sedanjih bolezni in škodljivcev ali celo privedle do pojavnosti novih (Hemery in sod., 2010). Pojav pogostejših suš bi skupaj z izsuševalnimi ukrepi določenih območij in melioracijami nižinskih predelov lahko zmanjšal številčnost in ogrozil populacije dolgopecljatega bresta, ki je pri nas že sedaj najredkejša vrsta. Poleg tega je

verjetnost, da bo v sušnejših razmerah zmanjšana odpornost vseh treh vrst brestov proti holandski brestovi bolezni.

V Sloveniji mora oblikovanje strategij in ukrepov za učinkovito ohranjanje in rabo genskih virov bresta v temeljiti na vseh razpoložljivih informacijah, vključno z informacijami, ki jih lahko pridobivamo v sistemu genetskega monitoringa gozdov. Take informacije lahko pridobimo z analizo obstoječih populacij brestov pri nas. Zato je v sedanjem trenutku najpomembnejše sistematično beleženje lokacij vitalnih populacij brestov, njihovega zdravja in izvajanje ukrepov za zatiranje holandske brestove bolezni.

Izbrana bibliografija

- Blank, S. M., Hara, H., Mikulas, J., Csoka, G., Ciornei, C., Constantineanu, R., Constantineanu, I., Roller, L., Altenhofer, E., Huflejt, T. in G. Vetek, 2010. *Aproceros leucopoda* (Hymenoptera: Argidae): An East Asian pest of elms (*Ulmus* spp.) invading Europe.- European Journal of Entomology, 107, 3, 357–367.
- Braiser, C. M., 2001. Rapid evolution of introduced plant pathogens via interspecific hybridization. Bioscience 51, 123–131.
- Brus, R., 2004. Drevesne vrste na Slovenskem. Mladinska knjiga, Ljubljana.
- Collin, E., Bilger, I., Eriksson, G. in J. Turok, 2000. The conservation of elm genetic resources in Europe. V: The elms-breeding, conservation and disease management. Dunn, C. (ur.). Kluwer, Dordrecht, The Netherlands: 281–293.
- Čarni, A., Košir, P., Marinček, L., Marinšek, A., Šilc, U. in I. Zelnik, 2008. Komentar k vegetacijski karti gozdnih združb Slovenije v merilu 1:50.000 - List Murska Sobota. Pomurska akademsko znanstvena unija (PAZU), Murska Sobota .
- Gibbs, J. N., 1978. Intercontinental epidemiology of Dutch elm disease. Annual Review of Phytopathology 16, 287–307.
- Hauptman, T. in M. de Groot, 2011. Prva najdba invazivne vrste *Aproceros leucopoda Tacheuchi* na brestih (*Ulmus* spp.) v Sloveniji. Gozdarski inštitut Slovenije, 3 str. (tipkopis)
- Hemery, G. E., Clark, J. R., Aldinger, E., Claessens, H., Malvolti, M. E., O'Connor, E., Raftoyannis, Y., Savill, P. in R. Brus, 2010. Growing scattered broadleaved tree species in Europe in a changing climate : a review of risks and opportunities. Forestry, 83: 65–81.
- Kirisits, T. in H. Konrad, 2004. Dutch elm disease in Austria. Invest Agrar: Sist Recur For: 13 (1), 81–92.
- Košir, P., Čarni, A. in R. Di Pietro, 2008. Classification and phytogeographical differentiation of broad-leaved ravine forests in southeastern Europe. J Veg Sci 19: 331–342.
- Kotar, M. in R. Brus, 1999. Naše drevesne vrste. Slovenska matica v Ljubljani, Ljubljana.
- Kraigher, H., Verlič, A. in G. Božič, 2012. Seznam gozdnih semenskih objektov – stanje na dan 1. 1. 2012. Uradni list RS (v tisku).
- Martinčič, A., Wraber, T., Jogan, N., Podobnik, A., Turk, B., Vreš, B., Ravnik, V., Frajman, B., Strgulc Krajšek, B., Trčak, B., Bačič, T., Fisher, M. A., Eler, K. in B. Surina, 2007. Mala flora Slovenije. Ključ za določanje praprotnic in semenk. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana.
- Mlakar, J., 1990. Dendrologija. Drevesa in grmi. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana.
- Oberdorfer, E. 1992. Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Wälder und Gebüsche. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Pignatti, S., Menegoni, P. in S. Pietrosanti, 2005. Valori di bioindicazione delle piante vascolari della flora d'Italia. Braun-Blanquetia 39: 1–97.
- Šilc, U., 2006. Slovenska fitocenologija v podatkovni bazi: stanje, osnovna statistika in perspektive. Hladnikia 19: 27–34.
- Tutin, T. G., Heywood V. H., Burges, N. A., Moore, D. M., Valentine, D. H., Walters, S. M. in D. A. Webb, 1964–1980. Flora Europaea. Volume 1–5. Cambridge University Press, Cambridge, GB.

Citiranje: Jurc, D., Košir, P., Brus, R. Božič, G., 2011. Tehnične smernice za ohranjanje in rabo genskih virov: Dolgopecljati, poljski in gorski brest (*Ulmus laevis*, *Ulmus minor*, *Ulmus glabra*), Slovenija. Zveza gozdarskih društev Slovenije in *Silva Slovenica*, Ljubljana, Slovenija, 8 str.

ISSN 1855-8496

Ta publikacija je dodatek k prevodu: Collin, E., 2003. Tehnične smernice EUFORGEN za ohranjanje in rabo genskih virov: dolgopecljati brest ali vez (*Ulmus laevis*). International Plant Genetic Resources Institute, Rim, Italija. 6 str.

Oblikovanje priredbe in karte GSO: Andrej Verlič, Gozdarski inštitut Slovenije



Zveza gozdarskih društev Slovenije
Gozdarski vestnik

in
Silva Slovenica
Gozdarski inštitut Slovenije
Večna pot 2, Ljubljana, Slovenija
<http://www.gozdis.si>